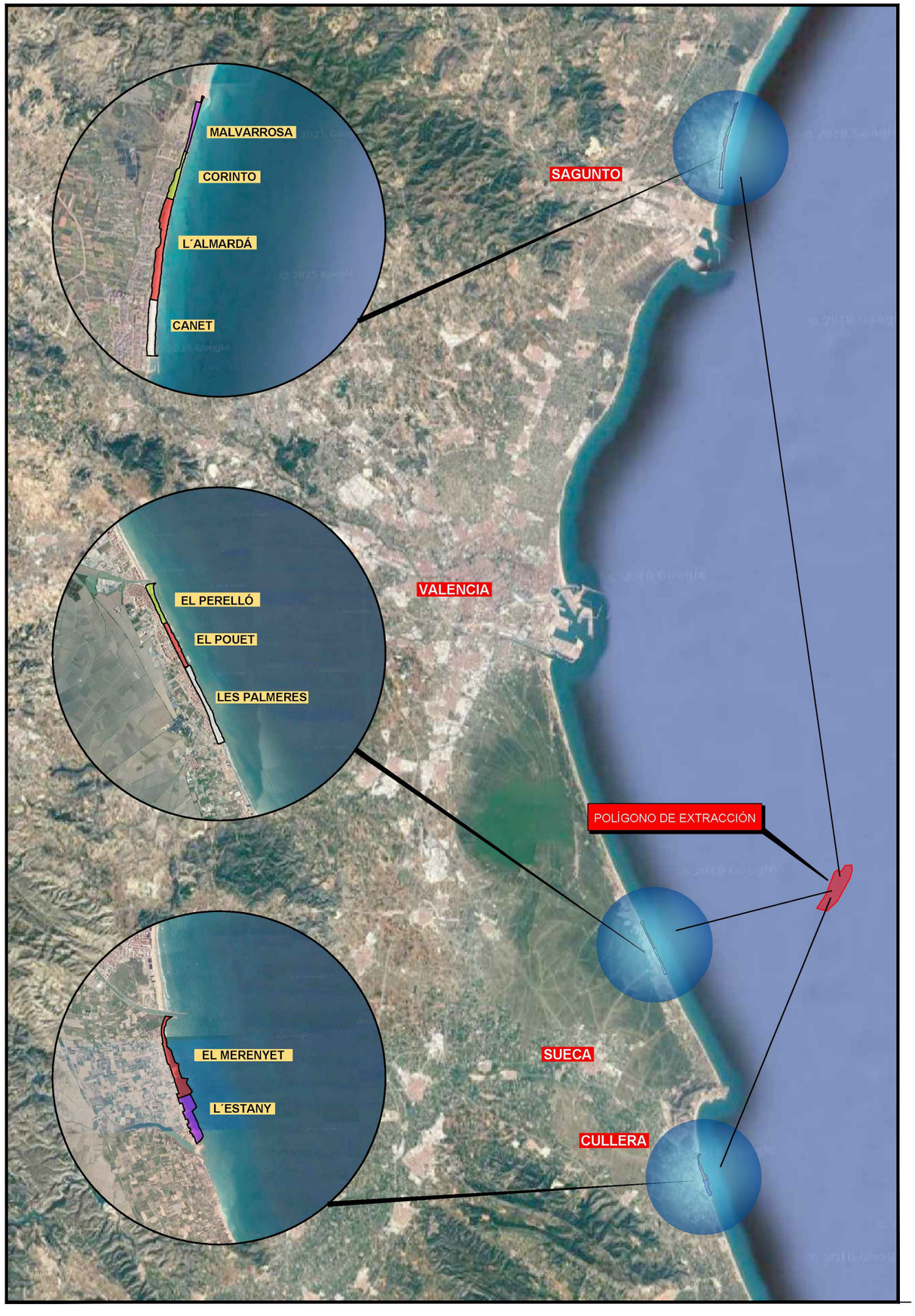


GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

TIPO DE ESTUDIO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

EXPEDIENTE:

46 - 0401

TÍTULO DEL PROYECTO:

REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET , ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA (T.T.M.M. CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNT0), EL PERELLÓ, EL POUET Y LES PALMERES (T.M. SUECA) Y EL MARENYET Y L'ESTANY (T.M. CULLERA)

DIRECTOR DEL PROYECTO: JAVIER ESTEVAN SANCHIS
JEFE DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FIRMA: Firmado por ESTEVAN SANCHIS JAVIER - DNI ***9769** el día 20/05/2025 con un certificado emitido por AC Sector Público

AUTOR DEL PROYECTO: OZGUR UNAY UNAY
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

FIRMA: 28826250M IHSAN OZGUR UNAY (R: B91156778) Firmado digitalmente por 28826250M IHSAN OZGUR UNAY (R: B91156778) Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=ReFAEAT/AEAT0183/PUESTO 1/92937/161022030933 39, serialNumber=IDCES-28826250M, givenName=IHSAN OZGUR, sn=UNAY UNAY, cn=28826250M IHSAN OZGUR UNAY (R: B91156778), 2.5.4.97=VATES-B91156778, o=CONSULTORES DE INGENIERIA UG 21 SL, c=ES Fecha: 2025.05.19 17:32:58 +02'00'

CONSULTORA : ug21 engineering

FECHA : **MAYO 2025**

EJEMPLAR:	**1 DE 1**
CAJA:	**1 DE 1**
TOMO: **4**	DE: **4**

TOMO:	CONTENIDO:
IV	**DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN 1

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA (TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO) 3

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE PERELLÓ, POUET Y LES PALMERES (SUECA) 4

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE MARENYET Y L'ESTANY (CULLERA) 5

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS (VALENCIA) 6

INTRODUCCIÓN

La Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha impulsado, a través de la Demarcación de Costas en Valencia, diversas actuaciones de regeneración del litoral, enmarcadas en las Estrategias de protección de la costa elaboradas por el CEDEX en 2015, que afectan a la provincia de Valencia, concretamente a las zonas del sur de Castellón (desde el puerto de Castellón hasta el puerto de Sagunto) y sur de Valencia (desde el puerto de Valencia hasta el puerto de Denia).

Durante los años 2020 y 2021 se redactaron los siguientes proyectos de regeneración de playas, todos ellos incluidos en las mencionadas Estrategias:

- 46-0348: Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto), redactado por la consultora Proes.
- 46-0344: Proyecto de regeneración de las playas de El Perelló, El Pouet y Les Palmeres (Sueca), redactado por la UTE UG21-INAMED.
- Proyecto 46-0342: Regeneración de las playas de Marenyet y l'Estany (Cullera), redactado por la consultora Intercontrol.

Estos proyectos contemplan importantes volúmenes de aportes de arena, alcanzando conjuntamente un total de 2.948.723,41 m³.

Con el fin de posibilitar el uso de este banco submarino como fuente de arena, la Dirección General de la Costa y el Mar ha desarrollado el proyecto:

- 03-0454: Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas, redactado por Typsa.

Durante el procedimiento de evaluación ambiental, una vez analizados los distintos proyectos y constatada su identidad sustancial y vinculación entre sí, con fecha 30 de junio de 2023, el Órgano de Evaluación Ambiental acordó la acumulación de los proyectos en un único expediente administrativo, dado que se trata de actuaciones indisolubles (extracción, transporte, y vertido de arenas) de una misma tipología de proyecto, la regeneración de playas, ubicadas en una misma zona, que extraen el material del mismo yacimiento marino y están promovidas por la misma Administración.

El acuerdo de acumulación vinculaba al proyecto de Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas con los proyectos:

- 20190262: Recuperación de la playa Marineta Cassiana, T.M. Denia (Alicante)
- 20190236: Recuperación del tramo de costa entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Denia (Alicante)
- 20210532COS: Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)
- 20210533COS: Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)

Finalmente, con fecha 19 de marzo de 2025, se publica en el BOE la Resolución de 7 de marzo de 2025 de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del proyecto Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

En dicha Resolución se consideran ambientalmente viables únicamente la ejecución de las actuaciones ubicadas en la provincia de Valencia, emitiéndose una evaluación ambiental desfavorable para los dos proyectos de regeneración de playas correspondientes a la provincia de Alicante (Marineta Cassiana y tramo del río Girona).

La Declaración de Impacto Ambiental incluye las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, en la provincia de Valencia. El vertido de la arena desde la draga hasta las playas a regenerar y el resto de las actuaciones a realizar en la playa (seca y sumergida) cuentan con declaración de impacto ambiental del "Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)",formulada mediante Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental publicada en el Boletín Oficial del Estado de 20 de junio de 2023.

A pesar de concebirse en su origen como tres proyectos de regeneración independientes, todos ellos comparten una clara unidad técnica y operativa, al requerir:

- El mismo tipo de maquinaria especializada (dragas de succión en marcha tipo Jumbo-Mega) y medios auxiliares (sistema de tuberías, maquinaria en tierra, etc.)
- Idénticas condiciones de extracción y transporte,
- Una logística común de ejecución.

Estos condicionantes, unidos a que la tramitación ambiental ha terminado imponiendo condiciones ambientales comunes al dragado y transporte del material sedimentario necesario para la consecución de los proyectos, y unidos a que la tramitación administrativa ha hecho coincidir en el tiempo la consecución de los proyectos constructivos, hacen que la Dirección General de la Costa y el Mar, a través de la Demarcación de Costas en Valencia, haya decidido unificar los tres proyectos de regeneración de playas en un único proyecto constructivo para su ejecución conjunta y aprovechamiento de las sinergias entre los mismos.

El 3 de marzo de 2025 se adjudica a la empresa Consultores de Ingeniería UG21, S.L. la unificación de los siguientes proyectos:

- 46-0348. Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto), proyecto redactado por Proes.
- 46-0344. Regeneración de las playas de Perelló, Pouet y les Palmeres (Sueca), proyecto redactado por la UTE UG21-INAMED
- 46-0342. Regeneración de las playas de Marenyet y l'Estany (Cullera), proyecto redactado por Intercontrol.
- 03-0454. Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas, redactado por Typsa.

En el presente documento se incluyen los Anejos del Estudio de Impacto Ambiental de los proyectos de regeneración de las playas de la provincia de Valencia, siendo los equipos redactores los indicados en el siguiente cuadro.

Cód.	Empresa	Autor	Director
46-0348 Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto)	PROES Consultores S.A.	D. Roberto Pillado González Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	D. Eugenio Jiménez Ferrer Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado
46-0344 Regeneración de las playas de Perelló, Pouet y les Palmeres (Sueca)	UTE Consultores de ingeniería UG21 – INAMED	D. Ozgur Unay Unay Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	D. Eugenio Jiménez Ferrer Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado
46-0342 Regeneración de las playas de Marenyet y l'Estany (Cullera)	INTERCONTROL LEVANTE S.A.	Manuel Cánovas Carreño Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	D. Enrique Correcher Martínez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA (TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNTO)

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Valencia



Abril 2025

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

1 INTRODUCCIÓN 4

1.1 OBJETO 4

2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS 4

3 METODOLOGÍA 5

3.1 PRIMERA FASE. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 5

3.2 SEGUNDA FASE. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS. ELEMENTOS GENERADORES Y RECEPTORES DE IMPACTO. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS 5

3.3 TERCERA FASE. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS, FICHAS DE IMPACTOS, MATRICES DE INTERACCIONES Y MATRIZ DE IMPORTANCIA Y VALORACIÓN 6

3.4 FASE DEFINITIVA. VALORACIONES FINALES Y DIAGNOSTICO. VALORACIONES DE IMPACTO DEFINITIVAS. MEDIDAS MODERADORAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS Y DE ACOMPAÑAMIENTO. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL. 9

4 DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL PROYECTO Y SU PROBLEMÁTICA 9

4.1 CONTEXTO GEOGRÁFICO 9

5 EXAMEN DE ALTERNATIVAS. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SUS ACCIONES 12

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS 12

5.1.1 Alternativa 0 12

5.1.2 Alternativa 1 13

5.1.3 Alternativa 2 13

5.1.4 Alternativa 3 14

5.1.5 Alternativa 4 15

5.1.6 Alternativa 5 16

5.1.7 Alternativa 6 17

5.1.8 Alternativa 7 18

5.1.9 Alternativa 8 19

5.1.10 Alternativa 9 20

5.1.11 Alternativa 10 21

5.2 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS 22

5.2.1 Selección de alternativa de actuación frente a no actuación 22

5.2.2 Metodología de selección de alternativas 22

5.2.3 Matriz decisoria 25

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 26

5.3.1 Aportación de arena 26

5.3.2 Cribado y retirada de gravas 28

5.3.3 Restauración dunar 29

5.3.3.1 Aporte de arenas 29

5.3.3.2 Revegetación 30

5.3.3.3 Cierres perimetrales 30

6 INVENTARIO AMBIENTAL 30

6.1 MEDIO FÍSICO 30

6.1.1 Climatología 30

6.1.1.1 Clima Terrestre 30

6.1.1.2 Clima marítimo 31

6.1.2 Geomorfología 35

6.1.2.1 Marjal 35

6.1.2.2 Playa 36

6.1.3 Geología 37

6.1.4 Hidrología 37

6.1.4.1 Hidrología subterránea 37

6.1.4.2 Ríos y corrientes de agua 38

6.1.5 Masas de agua 39

6.1.5.1 Demarcación marina levantino-balear 39

6.1.6 Calidad de las aguas 40

6.1.6.1 Calidad de las aguas de baño 41

6.1.7 Calidad del sedimento 42

6.1.7.1 Zona de aporte 42

6.1.7.2 Zona de extracción 43

6.2 MEDIO BIOLÓGICO 46

6.2.1 Vegetación dunar 46

6.2.2 Biocenosis marina 47

6.2.2.1 Comunidad de arenas supralitorales 48

6.2.2.2 Comunidad de los guijarros y gravas supralitorales 48

6.2.2.3 Comunidad de arenas mediolitorales 49

6.2.2.4 Comunidad de arenas finas de superficie 49

6.2.2.5 Comunidad de arenas finas mediterráneas bien calibradas 49

6.2.2.6 Comunidad de roca supralitoral mediterránea 50

6.2.2.7 Comunidad de la roca mediolitoral superior mediterránea 50

6.2.2.8 Comunidad de la roca mediolitoral inferior mediterránea 51

6.2.2.9 Comunidad de algas infralitorales mediterráneas 51

6.2.2.10 Comunidad de Cymodocea nodosa 53

6.2.3 Fauna bentónica 53

6.2.4 Especies destacables 54

6.3 ESPACIOS PROTEGIDOS E HIC´S 55

6.3.1 Espacios naturales protegidos 55
6.3.2 HIC´s 56
6.3.3 Áreas protegidas por instrumentos internacionales 59
6.4 MEDIO PERCEPTUAL 60
6.4.1 Definición de los elementos clave del paisaje 60
6.4.1.1 Calidad paisajística 60
6.4.1.2 Tipos de paisaje. Fragilidad 63
6.4.1.3 Principales observadores 63
6.4.1.4 Aspectos significativos y conclusiones 64
6.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO 64
6.5.1 Población 64
6.5.2 Actividad económica 64
6.5.3 Sector pesquero 64
6.5.3.1 Estadísticas de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición ecológica. 65
6.5.3.2 Distribución de especies capturadas 65
6.5.3.3 Producción acuicultura marina en la Comunidad Valenciana 65
6.5.3.4 Zonas protegidas de interés pesquero 66
6.5.3.5 Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos 67
6.5.4 Clasificación y usos del suelo 67
6.5.4.1 Término Municipal de Canet d'En Berenguer 67
6.5.4.2 Término Municipal de Sagunto 68
6.6 MEDIO CULTURAL 69
6.6.1 Patrimonio arqueológico 70
6.6.2 Patrimonio arqueológico subacuático 70
6.6.2.1 Prospección arqueologica subacuatica en la zona 72
6.6.3 Patrimonio etnográfico 73
6.7 PLANEAMIENTO 74
6.7.1 plan de acción territorial de la infraestructura verde del litoral 74

7 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 76

7.1 ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTOS 76
7.2 ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS 76
7.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 77
7.4 FICHAS DE IMPACTOS. CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS 79
7.5 MATRICES RESUMEN 100
7.6 RECOPILACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO 102

8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 105

8.1 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN 105
8.1.1 Accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada. Probabilidad de ocurrencia. 106
8.1.1.1 Desastres causados por riesgos naturales 106
8.1.1.2 Desastres ocasionados por accidentes graves 106
8.1.2 Vulnerabilidad de la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y vulnerabilidad de los factores ambientales 106
8.1.3 Repercusión de la actuación proyectada en sobre los factores ambientales en caso de producirse un accidente o catástrofe natural 107
8.1.3.1 Riesgo de inundación significativo de origen marino. Aplicación de la directiva de inundaciones y del R.D. 903/2010 en la costa española 107
8.1.3.2 Riesgo de inundación por maremotos 109
8.1.3.3 Riesgo de inundación de origen fluvial y marino. 109
8.1.3.4 Riesgos por accidentes marítimos. Vertidos de hidrocarburos 111

9 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS 112

9.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 113
9.1.1 Fase de construcción 113
9.1.2 Fase de explotación 114
9.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA 114
9.2.1 Fase de construcción 114
9.2.2 Fase de explotación 115
9.3 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS 115
9.3.1 Fase de construcción 115
9.3.2 Fase de explotación 115
9.4 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN RESIDUOS 115
9.4.1 Fase de construcción 115
9.4.2 Fase de explotación 119
9.5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS MARINAS/ESPECIES PROTEGIDAS 119
9.5.1 Fase de construcción 119
9.5.2 Fase de explotación 119
9.6 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA 119
9.6.1 Fase de construcción 119
9.6.2 Fase de explotación 119
9.7 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE EL SISTEMA PERCEPTUAL 119
9.7.1 Medidas protectoras y correctoras del impacto paisajístico 119
9.7.1.1 Fase de construcción 119
9.7.1.2 Fase de explotación 120

9.7.2 Medidas protectoras y correctoras del impacto acústico *120*
9.7.2.1 Fase de construcción ... 120
9.7.2.2 Fase de explotación ... 121
9.8 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA ... 121
9.8.1 Fase de construcción *121*
9.9 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR, SEGURIDAD MARÍTIMA Y CONTAMINACIÓN DEL MEDIO MARINO ... 122
9.9.1 Fase de construcción y fase de explotación *122*

10 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 122

10.1 OBJETIVOS GENERALES ... 122
10.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO ... 123
10.3 MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES ... 124
10.4 ASPECTOS E INDICADORES SOMETIDOS A VIGILANCIA AMBIENTAL ... 124
10.4.1 Antes del Inicio de las Obras *124*
10.4.1.1 Aspectos de la vigilancia de índole general ... 124
10.4.1.2 Aspectos de la vigilancia de índole específico ... 126
10.4.2 Fase de Obra *127*
10.4.2.1 Aspectos de la vigilancia de índole general ... 127
10.4.2.2 Aspectos de vigilancia específicos ... 128
10.4.3 Fase de explotación *129*
10.5 PRESUPUESTO DEL PVA ... 132
10.5.1 Resumen presupuesto *134*
10.6 REVISIONES ... 134
10.7 DOCUMENTACIÓN ... 135
10.7.1 BLOQUE 1. Libro de Seguimiento Ambiental (LSA) *135*
10.7.2 BLOQUE 2. Informes de Presentación de Resultados (IPR) *135*
10.7.2.1 IPR Generales ... 135
10.7.2.2 IPR Específicos ... 135
10.7.2.3 IPR Especiales ... 135

11 NOTAS FINALES Y FIRMAS 136

ÍNDICE DE APÉNDICES

APÉNDICE 1: Resultados analíticos muestras IT.

APÉNDICE 2: Cartografía de biocenosis marinas.

APÉNDICE 3: Reportaje fotográfico biocenosis marinas.

APÉNDICE 4: Resultados de la fauna nectobentónica.

APÉNDICE 5: Avistamiento de parejas de Chorlitejo patinegro.

APÉNDICE 6: Localización del proyecto y espacios naturales protegidos.

APÉNDICE 7: Prospección arqueológica subacuática de 2007.

APENDICE 8:Estudio previo arqueológico de 2024 e informe del organismo competente.

APÉNDICE 9: Evaluación de los efectos sobre la masa de agua.

APENDICE 10: Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto

1 INTRODUCCIÓN

El 14 de enero de 2.019 se publica la licitación para el "Contrato de servicios para la redacción del proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)". La empresa PROES Consultores, S.A. resulta adjudicataria de los trabajos referidos, firmándose el contrato el 16 de julio de 2.019. Para el desarrollo de este trabajo, la empresa PROES Consultores encarga a TECNOAMBIENTE S.L. la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del citado proyecto.

Se extiende desde la Gola de Queralt (límite con Castellón) hasta Puerto de Siles o de Canet. Este tramo litoral comprende las siguientes playas, nombradas de norte a sur: playa de Malvarrosa, playa de Corinto, playa de Almardá y playa de Canet.

1.1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto redactar y recoger las características ambientales de la zona planteando alcanzar la viabilidad ambiental, técnica y funcional de las obras, mediante la identificación de los posibles impactos ambientales y sociales que se puedan ocasionar durante y tras la ejecución de las obras proyectadas, caracterizando a priori la zona objeto de estudio e identificando y valorando dichos impactos. Para ello es necesario desarrollar aquellas investigaciones encaminadas a obtener un conocimiento preciso, profundo y exhaustivo de todas las implicaciones ambientales claves, incluyendo aquellas que ayuden a conocer los mecanismos dinámicos, físico-químicos y ecológicos que se pueden ver afectados en la dinámica de la playa, llegando a predecir las alteraciones previsibles en todos estos aspectos, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento de la obra proyectada, con el objeto de proponer las medidas más adecuadas para su minimización y control.

El objeto final es dar respuesta a los requisitos en cuanto a contenido y estructura establecidos por el artículo 35 de la Ley 21/2013 para dar inicio al trámite ordinario de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con fecha 20 de junio de 2023 se publicó en el Boletín Oficial del Estado la Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia). Este documento incorpora las prescripciones de dicha resolución.

2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El *Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto (Valencia)*, es una actuación promovida por la *Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar*, siéndole de aplicación en materia de Prevención Ambiental *la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental*.

Por las características del proyecto, este se enmarcaría en Anexo II de dicha Ley (proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª) dentro del grupo 7 (proyectos de infraestructura) apartado e): Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones,

No obstante, aunque la zona de actuación del proyecto no se encuentre incluida en ningún espacio de la Red Natura 2000, el entorno sí se encuentra cercano a espacios de esta Red, en concreto la ZEPA Marjal i Estanys de Almenara, y los LIC´s ES5223007 "Marjal d'Almenara", ES5222006 "Platja de Moncofa" y ES5222007 "Alguers de Borriana-Nules-Moncofa", por lo que se ha considerado incluirlo en el Anexo III (Criterios mencionados en el artículo 47.2 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, punto 2, c), 5º, lugares Red Natura 2000.

Por ello, y con objeto de darle mayor entidad al estudio, la estructura del presente documento se corresponde con la de un Estudio de Impacto Ambiental con tramitación de Impacto Ambiental ordinaria.

Los contenidos de este Estudio de Impacto Ambiental se corresponden con los indicados en el artículo 35 y el anexo VI de la Ley 21/2013, modificados por la Ley 9/2018, tal y como se recogen a continuación:

> *a) Descripción general del proyecto que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.*
>
> *b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.*
>
> *c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*
>
> *Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
>
> *Cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un*

apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

e) Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.

f) Programa de vigilancia ambiental.

g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

3 METODOLOGÍA

El presente estudio de impacto ambiental se desarrolla en 5 fases principales, abordándose en cada una de ellas las siguientes etapas:

3.1 PRIMERA FASE. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta fase son analizadas las distintas alternativas propuestas, incluyendo la Alternativa Cero o de no Actuación. Todas ellas han sido descritas con el suficiente detalle como para poder abordar los posteriores análisis y ponderaciones, además de lograr la consiguiente selección de estas.

Posteriormente, para abordar el análisis y evaluación de cada una de ellas se han seleccionado una serie de descriptores ambientales específicos que, en principio, presentan alguna probabilidad de resultar afectados. Una vez descritas las alteraciones que cada una de las alternativas generan sobre cada uno de los descriptores relacionados se han descartado las opciones menos viables y tomado la solución óptima. Para ello, cada una de las alternativas se ha valorado desde –2 a 2, considerando en todo caso el criterio establecido en la Tabla 1

Tabla 1. Criterios de valoración de alternativas

SITUACIÓN	VALOR
Muy desfavorable	-2
Desfavorable	-1
Indiferente	0
Favorable	+1
Muy Favorable	+2

Con este proceso se han identificado y valorado las principales alteraciones que cada una de las alternativas generarían sobre cada uno de los descriptores seleccionados.

Por último, y en base a todo el proceso descrito, se han seleccionado las alternativas de mayor viabilidad que constituirán la base técnica definitiva que formará parte de las posteriores fases del EsIA.

3.2 SEGUNDA FASE. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS. ELEMENTOS GENERADORES Y RECEPTORES DE IMPACTO. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE EFECTOS

Toda interacción entre los elementos generadores de perturbación propios de la actuación a desarrollar y las variables ambientales presentes en el entorno afectado, representan un tipo de efecto potencial, que en la mayoría de los casos es irrelevante.

La identificación de efectos significativos surge del análisis de los riesgos potenciales sobre los elementos más sensibles. Para ello se diseña una matriz, Matriz de Identificación, tipo causa-efecto, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas filas figuran los elementos generadores de impacto, en la que se establecen dos relaciones definitivas, una para cada periodo de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción o instalación y durante la fase de funcionamiento, y dispuesto en columnas, figuran los diferentes elementos receptores de impacto que reciben las acciones determinadas anteriormente. Las casillas confrontadas cuya relación entre el componente ambiental y la acción del proyecto quede, en principio, patente son marcadas, siendo éstas las únicas relaciones objeto de valoración.

Para identificar los elementos generadores de impactos, se debe diferenciar, de la forma más estructurada posible, los elementos propios del proyecto atendiendo a:

1. Significatividad, capacidad de generar alteraciones.
2. Independencia, para evitar duplicidades.
3. Vinculación a la realidad del proyecto.
4. Posibilidad de cuantificación.

Asimismo, los elementos receptores de impacto deben estar encuadrados dentro de los siguientes sistemas: Medio Físico-Natural y Medio Socioeconómico. Cada uno de ellos contiene una serie de subsistemas en los cuales se localizan los componentes ambientales con un número determinado de factores o parámetros cuyo número está condicionado a la minuciosidad con la que se aborde cada componente. Para la definición y elección de estos deben contemplarse una serie de criterios que garanticen el perfecto funcionamiento del método de identificación de los impactos potenciales. Así los componentes seleccionados deben ser:

1. Representativos del entorno afectado.
2. Relevantes.
3. Portadores de información significativa.
4. Excluyentes sin solapamientos ni redundancias.
5. Fácil identificación y cuantificación.

Los elementos generadores de impacto interaccionan con los elementos receptores de impacto a través de una serie de mecanismos, lineales en unos casos y complejos en otros, detallados en cada una de las fichas de impacto que se llevarán a cabo en la siguiente etapa.

3.3 TERCERA FASE. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS. CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS, FICHAS DE IMPACTOS, MATRICES DE INTERACCIONES Y MATRIZ DE IMPORTANCIA Y VALORACIÓN

Una vez identificadas las acciones, los componentes ambientales y las relaciones o cruces entre ellas, se está en disposición de comenzar con la valoración de los impactos ambientales. Para ello, se ha diseñado un modelo de Ficha de Impacto que se ha aplicado a cada una de las variables ambientales estudiadas (Medio Inerte, Medio Biótico, etc.). En ellas se recogen fielmente la totalidad de los aspectos considerados como relevantes para la valoración y la ponderación de los diferentes efectos, detallándose los apartados que se exponen a continuación:

A. Descripción Básica del Impacto

Se incluirá una descripción de todas las relaciones existentes entre las acciones derivadas del proyecto, tanto en la fase constructiva como en la de funcionamiento, y los factores ambientales incluidos en cada una de las variables ambientales. Se considera especialmente relevante detallar todos y cada uno de los mecanismos que pueden llegar a desencadenar la generación de impactos, para así poder entender la forma en que se producen y desarrollan. Ello permite contar con un conocimiento detallado de la alteración en su conjunto, aspecto que se considera fundamental para la correcta aplicación de las Medidas Correctoras y Moderadoras que se consideren oportunas.

B. Ámbito espacial de la expresión

En este apartado se debe matizar el ámbito espacial en el que se manifestarán los impactos, ya sea en la fase de construcción o en la de funcionamiento, sobre cada una de las variables ambientales consideradas. Según esto, la totalidad de los impactos deberán incluirse dentro de cada uno de los ámbitos que se exponen a continuación: Ámbito Local, Ámbito Comarcal, Ámbito Provincial o Ámbito Nacional e incluso Internacional (si procediera).

C. Caracterización del Impacto. Matriz de Interacciones

Para la caracterización del impacto se considera imprescindible presentar la denominada Matriz de Interacciones. En esta matriz, limitada a la caracterización de los efectos más notables, aparecen en las filas las relaciones “Acciones impactantes - Factores ambientales” de mayor importancia y en columnas la simbología de efectos junto a la valoración final, tal y como describe la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*.

Así, con objeto de aclarar la simbología y significado de los atributos utilizados para la caracterización de los diferentes efectos, a continuación, en la tabla 2, se expone una relación donde se detallan los utilizados para el presente estudio.

Tabla 2. Caracterización de los atributos

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
Naturaleza (Signo)	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
Intensidad (I)	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
Extensión (EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).
Momento (MO)	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1)
Persistencia (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquélla deja de actuar sobre el medio.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Acumulación (Ac)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las

ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN
	condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Una vez caracterizados los efectos se estará en disposición de incluir la terminología de valoración de impactos, que también aparece descrita en la normativa referida. Esta es la siguiente:

Impacto Ambiental Compatible (C): Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras[1].

Impacto Ambiental Moderado (M): Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de un cierto tiempo.

Impacto Ambiental Severo (S): Aquél en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.

Impacto Ambiental Crítico (Cr): Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

No obstante, con objeto de determinar detalladamente la valoración definitiva y poder ofrecer un resultado concluyente y plenamente objetivo, se ha utilizado conjuntamente un algoritmo de carácter específico (CONESA, V. 1995) capaz de determinar la importancia de cada uno de los efectos, clasificándolos según la normativa de aplicación expuesta anteriormente. El algoritmo se corresponde con el que se presenta a continuación:

$$I = \pm (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Los atributos que contiene el algoritmo presentado, así como los valores que pueden tomar cada uno de ellos se presentan en la Tabla.

Tabla 3. Atributos y valores para el cálculo de importancia del impacto (Conesa, v. 1995)

ATRIBUTO	GRADO	DESCRIPCIÓN	VALOR NUMÉRICO
Naturaleza (Signo)	Impacto Beneficioso	Mejora de la situación actual.	+
	Impacto Perjudicial	Pérdida en el valor actual.	-
Intensidad (I)		Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	El tiempo transcurrido es superior a 5 años.	1
	Medio plazo	El tiempo transcurrido está comprendido entre 1-5 años.	2
	Inmediato	El tiempo transcurrido es menor de un año.	4
	Crítico	El tiempo transcurrido es nulo.	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	Menos de un año.	1
	Temporal	De 1 a 10 años.	2
	Permanente	Superior a 10 años.	4

[1] Aunque por definición este tipo de impacto no necesita de medidas correctoras, en el presente estudio se ha propuesto una serie de medidas independientemente de la categorización del impacto, con el fin de hacer más sostenible la actuación.

ATRIBUTO	GRADO	DESCRIPCIÓN	VALOR NUMÉRICO
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	Menos de un año.	1
	Medio plazo	De 1 a 10 años.	2
	Irreversible	Superior a 10 años.	4
Sinergia (SI)	Sin sinergismo		1
	Sinérgico	Sinergismo moderado.	2
	Muy sinérgico	Altamente sinérgico.	4
Acumulación (Ac)	Simple	No induce efectos secundarios ni acumulativos.	1
	Acumulativo	Aumenta su gravedad en el tiempo.	4
Efecto (EF)	Indirecto	Una acción ejerce un efecto en un factor ambiental a través de la modificación de otro factor.	1
	Directo	Supone una incidencia inmediata respecto a la relación de una acción sobre un factor ambiental.	4
Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible.	1
	Periódico	Aquel que se manifiesta de manera cíclica o recurrente en el tiempo.	2
	Continuo	Aquel que se manifiesta de un modo constante en el tiempo.	4
Recuperabilidad (MC)	Recuperable de inmediato	Alteración que puede eliminarse en un periodo inferior a 1 año.	1
	Recuperable medio plazo	Alteración que puede eliminarse en un periodo de entre 1 y 10 años.	2
	Mitigable	Alteración que puede eliminarse parcialmente.	4
	Irrecuperable	Alteración imposible de reparar.	8

Así, teniéndose en cuenta la caracterización llevada a cabo mediante la normativa referida anteriormente y aplicándose ésta al algoritmo expuesto, se ha obtenido, para cada uno de los efectos, un resultado numérico que será convertido a la valoración final mediante el siguiente cuadro de conversión (Tabla 4):

Tabla 4. Tabla de conversión

CUADRO DE CONVERSIÓN	
I ≤25	Efecto Compatible
25 < I ≤50	Efecto Moderado
50 < I ≤75	Efecto Severo
I > 75	Efecto Crítico

D. Cuantificación de los efectos

El presente apartado tiene como principal objetivo cuantificar los diferentes efectos dentro de una misma variable ambiental, diferenciando aquéllos que aparecen en la fase de construcción y de los que aparecen en la de funcionamiento, clasificándolos por último según su valoración (Compatibles, Moderados, Severos y Críticos). No se considera en el presente Estudio de Impacto Ambiental la fase de abandono pues la obra proyectada lleva asociado un periodo de funcionamiento relativamente largo.

E. Intensidad prevista del Impacto.

Este apartado contempla la magnitud de la incidencia del proyecto sobre la variable ambiental considerada, incluyéndose y teniéndose en cuenta la calidad de conservación y representación específica de la misma. Los valores que podrán presentar serán Intensidad Alta, Media Alta, Media, Media Baja, Baja y Nula.

La determinación de la intensidad será de especial relevancia a la hora de jerarquizar los diferentes impactos que presenten una misma valoración, siendo por ello especificado en el momento de la tipificación del impacto.

F. Sinergia con otros impactos

En este apartado se describen las posibles relaciones de sinergias que puedan existir entre dos componentes ambientales e incluso entre dos variables. Marca el reforzamiento o debilitamiento de dos o más efectos simples, es decir, su acción conjunta no coincide con la adición de ambas por separado, pudiendo ser mayor o menor.

G. Tipificación del Impacto

Una vez presentada toda la ficha de impacto, sólo queda introducir la valoración del impacto para la variable ambiental en su conjunto. Para ello, simplemente se realiza una media aritmética de la totalidad de los valores obtenidos para cada uno de los efectos con el algoritmo presentado, aplicándose de nuevo el cuadro de

conversión. A la valoración establecida (Compatible, Moderado, Severo o Crítico) le seguirá la intensidad obtenida para que pueda ser jerarquizado adecuadamente en la siguiente fase.

Una vez determinadas tanto la Matriz de Identificación como la Matriz de Interacciones, y teniendo en cuenta las Fichas de Impacto de cada variable ambiental, se está en disposición de obtener una tercera matriz, Matriz de Importancia y Valoración, que recoja la totalidad de la valoración cualitativa, detallándose en cada caso el carácter del impacto. Esta será una matriz resumen de todo el proceso seguido hasta ahora, presentando el mismo formato que la Matriz de Identificación, pero con la salvedad de que las marcas que aparecían en esta última matriz serán sustituidas por el carácter del impacto, ya sea Nulo o Poco Significativo (O), Compatible (C), Moderado (M), Severo (S) o Crítico (Cr).

3.4 Fase Definitiva. Valoraciones finales y Diagnostico. Valoraciones de Impacto Definitivas. Medidas Moderadoras, Correctoras y Compensatorias y de Acompañamiento. Programa de Vigilancia Ambiental.

Por último, se realiza una evaluación y un diagnóstico global que permite obtener una visión integrada y sintética de la incidencia ambiental del proyecto. Además, se resuelven todas aquellas ambigüedades que el proceso descrito de identificación y valoración haya generado, aclarando y matizando el alcance real del estudio.

Al margen de detallar y valorar las incidencias medioambientales y sociales detectadas en el proceso de evaluación, se lleva a cabo un diagnóstico general y globalizante, donde además de tratarse las relaciones directas entre las acciones del proyecto y las variables ambientales, se incluyen aquellas relaciones indirectas o las generadas por influencias dobles o consecuencia de otras.

Una vez determinado esto, y teniendo en cuenta lo obtenido en las diferentes fichas de impacto, se está en disposición de jerarquizar los impactos, siendo presentado en riguroso orden de importancia. Con base en lo expuesto se han redactado las correspondientes Medidas Moderadoras, Correctoras, Compensatorias y de Acompañamiento.

La aplicación de estas medidas minimizará los impactos detectados de mayor relevancia, dando lugar a los Impactos denominados como Residuales. Éstos pueden ser considerados como inherentes al proyecto y de difícil minimización, por lo que deberán estar controlados en todo momento. Para ello, se diseña el Programa de Vigilancia Ambiental como el último de los epígrafes del presente EsIA.

4 DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DEL PROYECTO Y SU PROBLEMÁTICA

4.1 Contexto geográfico

La zona de estudio se encuentra en los términos municipales de Sagunto y Canet d'En Berenguer, en la provincia de Valencia. En esta franja litoral es donde se localizan las playas objeto de estudio; playa de Canet (TM de Canet d'En Berenguer), y Almardá, Corinto y Malvarrosa, estas tres últimas en el TM de Sagunto.

La zona de trabajo se encuentra limitada al sur por el puerto de Siles y al norte por la gola de Queralt.



Ilustración 1. Ubicación de la zona de estudio

El municipio de Sagunto tiene una extensión de 132 Km^2 y una altitud de 49 m sobre el nivel del mar. Al este limita con el mar Mediterráneo, además de con Canet d'En Berenguer: Pertenece a la comarca de Camp de Morvedre, siendo su capital.

Este municipio cuenta con una franja costera de 13 Km de longitud divididos en cinco playas: playa de Malvarrosa, playa de Corinto, playa de Almardá, playa del puerto de Sagunto y playa de Entorno de Costero Grao, constituyendo el ámbito de actuación las tres primeras (las más septentrionales).

La primera de ellas (playa de Malvarrosa), tiene una longitud de 1.200 metros y 65 metros de ancho, estando compuesta por bolos. Se trata de una playa semiurbano con un grado de ocupación bajo. La segunda (playa de Corinto), tiene una longitud de 1.300 metros y un ancho medio de 28 metros, y está compuesta por arenas y gravas. Es también una playa semiurbana con un grado de ocupación medio. Por último, la, playa de Almardá se trata de una playa semiurbana con un grado de ocupación medio. Tiene una longitud de 2.030 metros y un ancho medio de 50 metros, y está compuesta por arenas y gravas.

En cuanto a Canet d'En Berenguer, es un término municipal que queda aislado dentro del término de Sagunto, limitando con este último y con el mar Mediterráneo hacia el este. Cuenta con una extensión de 3,84 Km^2 y una altura media de 10 metros sobre el nivel del mar. La longitud de su costa es de 1.250 metros, constituyendo la única playa de este municipio; playa de Canet o Racó de mar. Ésta tiene una anchura media de 100 metros y se trata de una playa urbana de arena dorada con un alto grado de ocupación.

En la siguiente ilustración se muestra la ubicación y límites de las diferentes playas objeto de estudio.



Ilustración 2. Ubicación de las playas y límites de la zona de estudio.Problemática y necesidad de actuación

La estructura actual de la costa entre los puertos de Castellón y Sagunto, obedece a las sucesivas transformaciones que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo en una costa inicialmente continua. Con la construcción de los puertos de Sagunto, Castellón y Burriana durante el primer tercio del siglo XX, se pasa de una costa con un intenso transporte longitudinal y una importante aportación de sedimentos, a este mismo intenso transporte, pero frenado en su libre movimiento en estos tres puntos. Si a esto se le suma la elevada presión urbanística, especialmente intensa en los años 60 y 70, así como la regulación de los ríos, la cual supuso la reducción importante de los aportes sedimentarios al litoral, se tiene como resultado que en el tramo de costa comprendido entre los puertos de Castellón y Sagunto existen problemas graves de erosión concentradas principalmente en su tramo Norte.

La costa sur de Castellón y norte de Valencia se compone de dos tramos morfológicamente definidos: el primer tramo discurre desde el Puerto de Castellón hasta el Puerto de Burriana y el segundo desde Puerto de Burriana hasta el Puerto de Sagunto, ya en la provincia de Valencia.

El segundo tramo se puede dividir, a su vez, en tres subtramos:

- Puerto de Burriana-Playa de Casablanca.
- Playa de Casablanca-Puerto de Siles.
- Puerto de Siles-Puerto de Sagunto.

La construcción del puerto de Siles (Canet d'En Berenguer), supuso un cambio en las condiciones de contorno de las playas de Canet y del norte de Sagunto. Este puerto ha provocado una acumulación de material en sus proximidades y un basculamiento en las playas con acreción en el sur y erosión en las playas del norte. Se considera que el puerto de Siles se encuentra actualmente colmatado y ya no tiene capacidad de retención de sedimento.



Ilustración 3. Aspecto de la Playa de Canet (Racó de Mar) apoyada sobre el dique norte del puerto de Siles

Actualmente, el tramo de costa comprendido entre el puerto de Siles y la gola de Queralt (unos 5.300m) se encuentra en un proceso de acreción en la mayor parte de su longitud (unos 4.600 m) debido a la influencia como elemento barrera del propio puerto de Siles. Únicamente el tramo más septentrional de la zona de

actuación (700 m al sur de la gola de Queralt) se encuentra en un proceso erosivo con retrocesos de la línea de costa.

En un intento por contener los graves problemas erosivos detectados en las playas del sur de Castellón, se han venido realizando importantes aportes de sedimentos. La mayor parte de estos sedimentos se corresponden con fracciones de áridos gruesos clasificados como gravas. Durante su movimiento a lo largo de la costa debido a la dinámica litoral y ante la ausencia de elementos de retención efectivos que permitan una delimitación nítida entre tramos costeros arenosos y gravosos, se ha producido un avance progresivo de las gravas en la costa norte de Sagunto. En las playas de Almardá, Corinto y Malvarrosa, se puede apreciar que el sedimento que conforman sus playas ha venido incrementando la fracción de gravas, concentradas éstas principalmente en el estrán de la playa, lo cual ha derivado en una merma en la comodidad que este tipo de sedimentos provoca en los usuarios habituados a las playas arenosas además de un aumento de la pendiente en el frente de playa dificultando el acceso al baño, llegando a ser peligroso para los usuarios de mayor edad y los niños. Por este motivo, se hace necesario retirar cada año, en la época previa a la temporada de baño, una porción de las gravas acumuladas.



Ilustración 4. Playa de Malvarrosa. Elevada pendiente en el estrán de la playa.



Ilustración 5. Acumulación de bolos en la playa de Malvarrosa



Ilustración 6. Aspecto de la playa de Corinto



Ilustración 7. Aspecto de la playa de Almardá.

En las diferentes ilustraciones, puede observarse como el porcentaje de bolos y gravas aumenta en dirección norte.

Para identificar las causas y encontrar soluciones a la regresión que se viene produciendo desde el puerto de Burriana hasta el puerto de Sagunto, la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar publicó en 2015 las *ESTRATEGIA DE ACTUACIÓN DEL TRAMO DE COSTA COMPRENDIDO ENTRE EL PUERTO DE ASTELLÓN Y EL PUERTO DE SAGUNTO.* Este documento, redactado por el CEDEX, consiste en un informe de diagnóstico y alternativa de soluciones para los tramos de costa con problemas erosivos teniendo en cuenta los efectos del cambio climático respecto a la actual dinámica litoral. En este trabajo se analiza y expone todos los estudios realizados con anterioridad al respecto, y concluye con una propuesta de solución actualizada para cada tramo (entre ellos el tramo 2. La actuación a desarrollar en el presente proyecto se enmarca dentro de estas *Estrategias,* estando clasificada como de prioridad alta dentro del tramo 2.

5 EXAMEN DE ALTERNATIVAS. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SUS ACCIONES

En la redacción del proyecto, se han contemplado diez alternativas, además de la alternativa 0 o de no actuación, diseñadas con el objetivo de reducir los procesos de erosión.

Para llegar a estas diez alternativas, se ha elaborado un estudio específico a nivel de estudios previos al proyecto, en concreto el estudio ***AN-09. Estudio de Alternativas. 46-0348.*** En él se exponen las actuaciones más favorables para cada problemática, donde las alternativas sometidas a análisis multicriterio se obtienen como resultado de la combinación de diferentes actuaciones. Definidos los indicadores que son considerados en el análisis multicriterio y establecido el peso de cada indicador, se realiza el análisis multicriterio de las alternativas.

Hay que señalar que la alternativa elegida mediante este proceso (a nivel de proyecto) es la Alternativa 1. Debido a que se trata de actuaciones suplementarias, en el estudio de alternativas no se contempla una de las actuaciones a llevar a cabo, y que es la restauración dunar de 19.000 m^2 y una longitud de 175 metros, que se extiende adyacente a la gola de Quartell y hacia el norte, así como el cierre perimetral del cordón dunar que se extiende desde las casas de Queralt hasta 600 m. al sur, en la playa de la Malvarrosa, y que es el último que resta por ejecutar en el tramo.

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Todas las alternativas planteadas (menos la 0), son actuaciones encaminadas a:

- Disminuir el porcentaje de gravas existente en la playa, mediante el planteamiento y análisis de actuaciones de gestión de las gravas.
- Recomponer el perfil de playa hacia unas condiciones más disipativas (con una pendiente más suave), propias de su morfología original. Para ello se incluirán actuaciones de aporte de material sedimentario en la franja norte de la zona de proyecto.
- Perdurar en el tiempo, incluyendo el diseño de estructuras rígidas que mejoren la estabilidad de las playas y aumenten así la vida útil de las actuaciones de aporte de arenas planteadas.

Además de las anteriores actuaciones, se plantea en la alternativa 1 la restauración dunar y el cierre perimetral descrito anteriormente.

Dado que la zona de actuación presenta diferentes tramos claramente diferenciados, en planteamiento de alternativas debe combinar los siguientes criterios:

- Análisis de alternativas de actuación en función del tipo de material de aportación, procedente de diferentes fuentes.
- Análisis de alternativas de actuación en función de la tipología de estructuras de rigidización, diferenciando entre la rigidización completa o parcial del tramo de costa.
- Planteamiento de alternativas para la gestión de las gravas existentes en el tramo costero de estudio.

5.1.1 ALTERNATIVA 0

Con la actuación 0 o no actuación se mantiene la dinámica litoral observada hasta la fecha (salvo por la posible alteración en el extremo norte como consecuencia de la prolongación del espigón Norte de encauzamiento de la gola de Queralt, según viene recogido en el *Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Llosa y Almenara (Castellón)*, actualmente en fase de consulta), por lo que se espera que continúe la erosión en la zona norte del área de estudio, así como la tendencia de

transporte de gravas hacia el sur, mientras que en el extremo sur la arena seguirá rebasando el dique norte del puerto de Siles.

5.1.2 ALTERNATIVA 1

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, o de otro yacimiento marino habilitado que reúna las condiciones técnicas y ambientales del material de aportación. Además, se llevará a cabo un cribado de 7.500 m^3 de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet y retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 5.000 m^3). Por último se llevará a cabo la restauración dunar de una zona adyacente a la gola de Quartell de 175 metros de longitud y el cierre perimetral de gran parte del cordón dunar existente en la playa de la Malvarrosa.

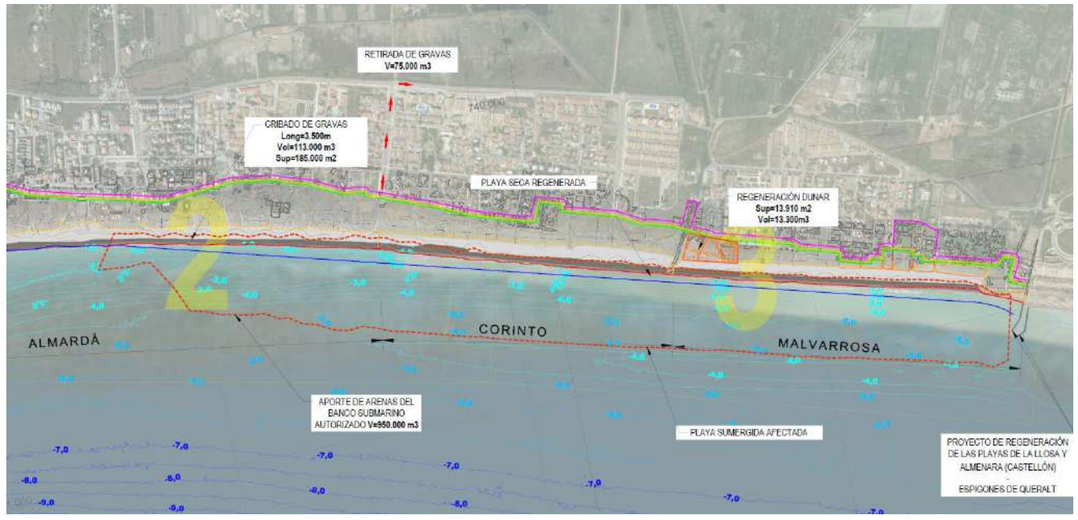


Ilustración 8. Ubicación del cerramiento perimetral y restauración dunar

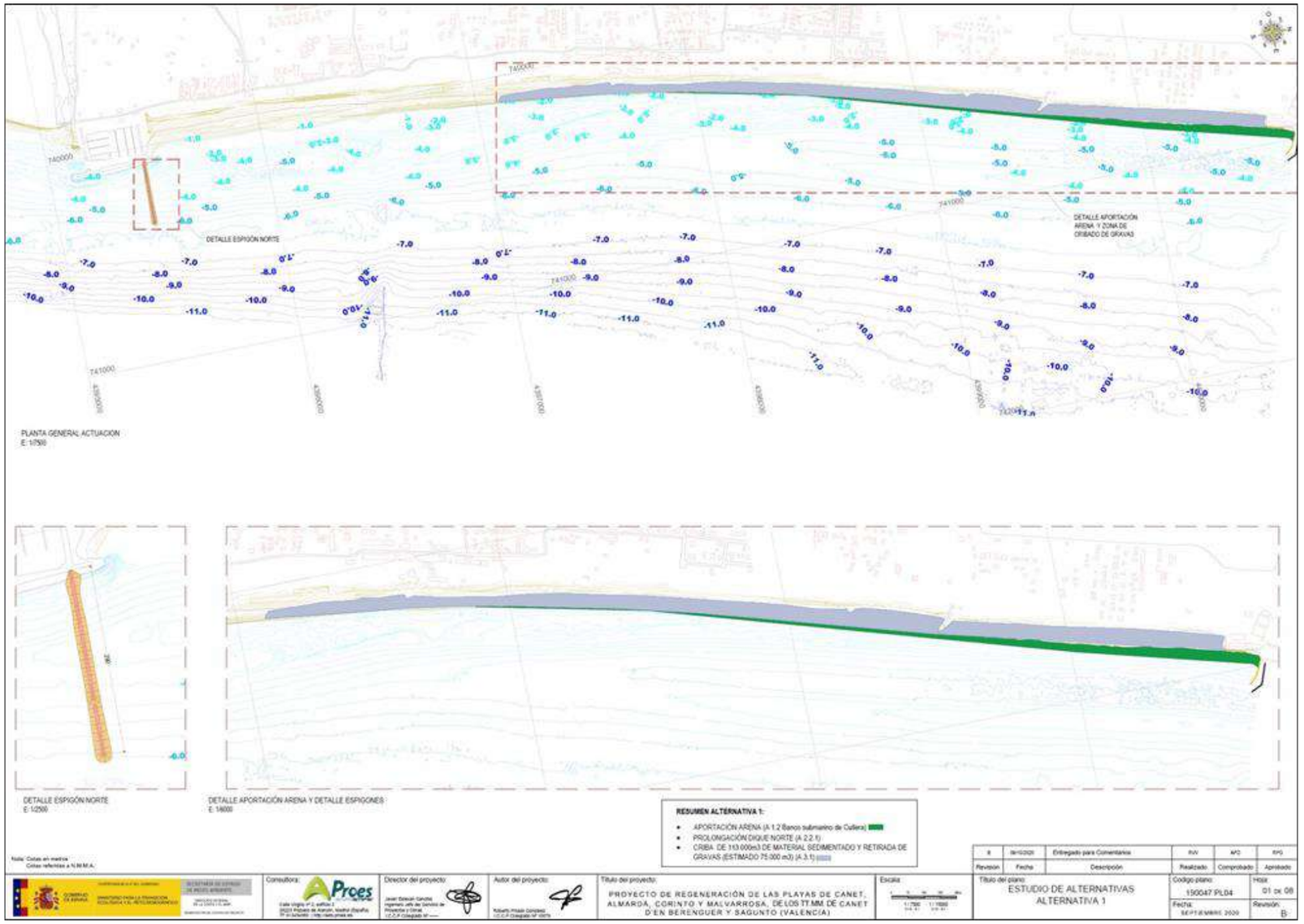
5.1.3 ALTERNATIVA 2

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, o de otro yacimiento marino habilitado que reúna las condiciones técnicas y ambientales del material de aportación. Además, se llevará a cabo un cribado de 7.500 m^3 de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet, y reubicación de las gravas (5.000 m^3) en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas. Por último se llevará a cabo la restauración dunar de una zona adyacente a la gola de Quartell de 175 metros de longitud y el cierre perimetral de gran parte del cordón dunar existente en la playa de la Malvarrosa.

La zona de restauración dunar y cierre perimetral es la misma que la de la alternativa 1.

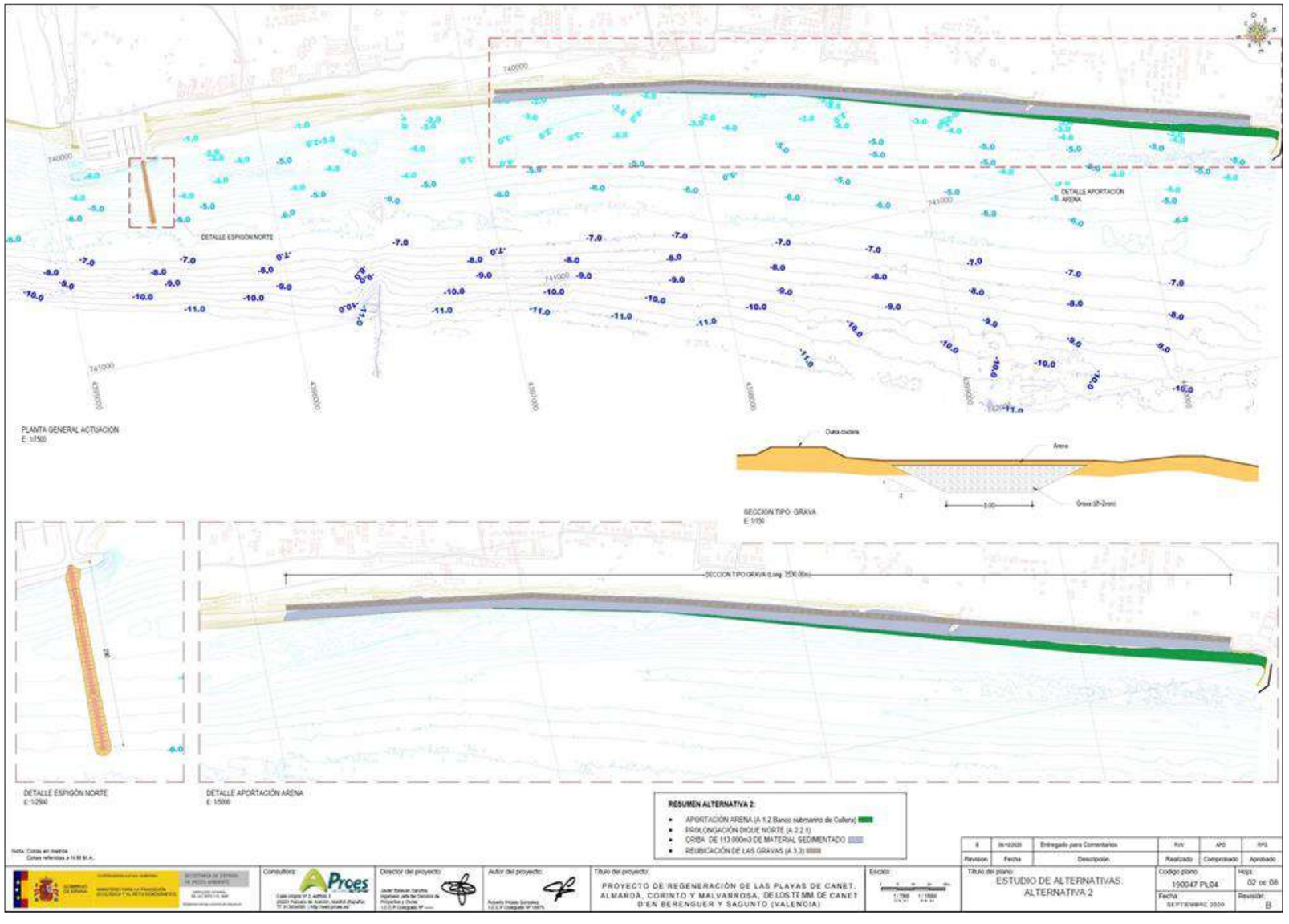
5.1.4 ALTERNATIVA 3

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m³de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 270 metros (en coronación) del dique norte (hasta la cota -6 m) del Puerto de Siles. Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet, y retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 5.000 m³). Port último se llevará a cabo la restauración dunar de una zona adyacente a la gola de Quartell de 175 metros de longitud y el cierre perimetral de parte del cordón dunar existente en la playa de la Malvarrosa.



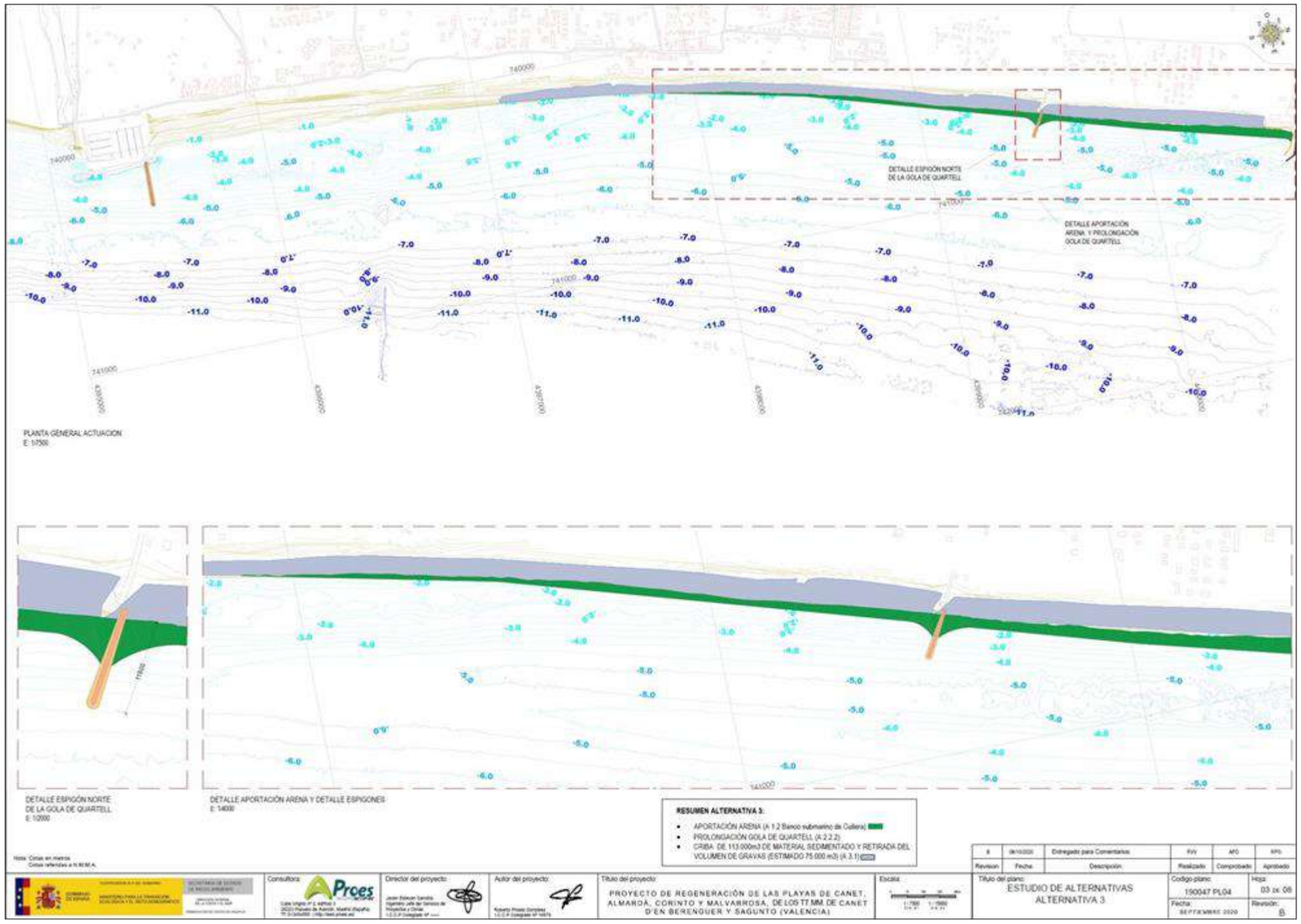
5.1.5 ALTERNATIVA 4

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m³ de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 270 metros (en coronación) del dique norte del Puerto de Siles (hasta la cota -6 m). Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m³de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,, y reubicación de las gravas (5.000 m m³) en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas.



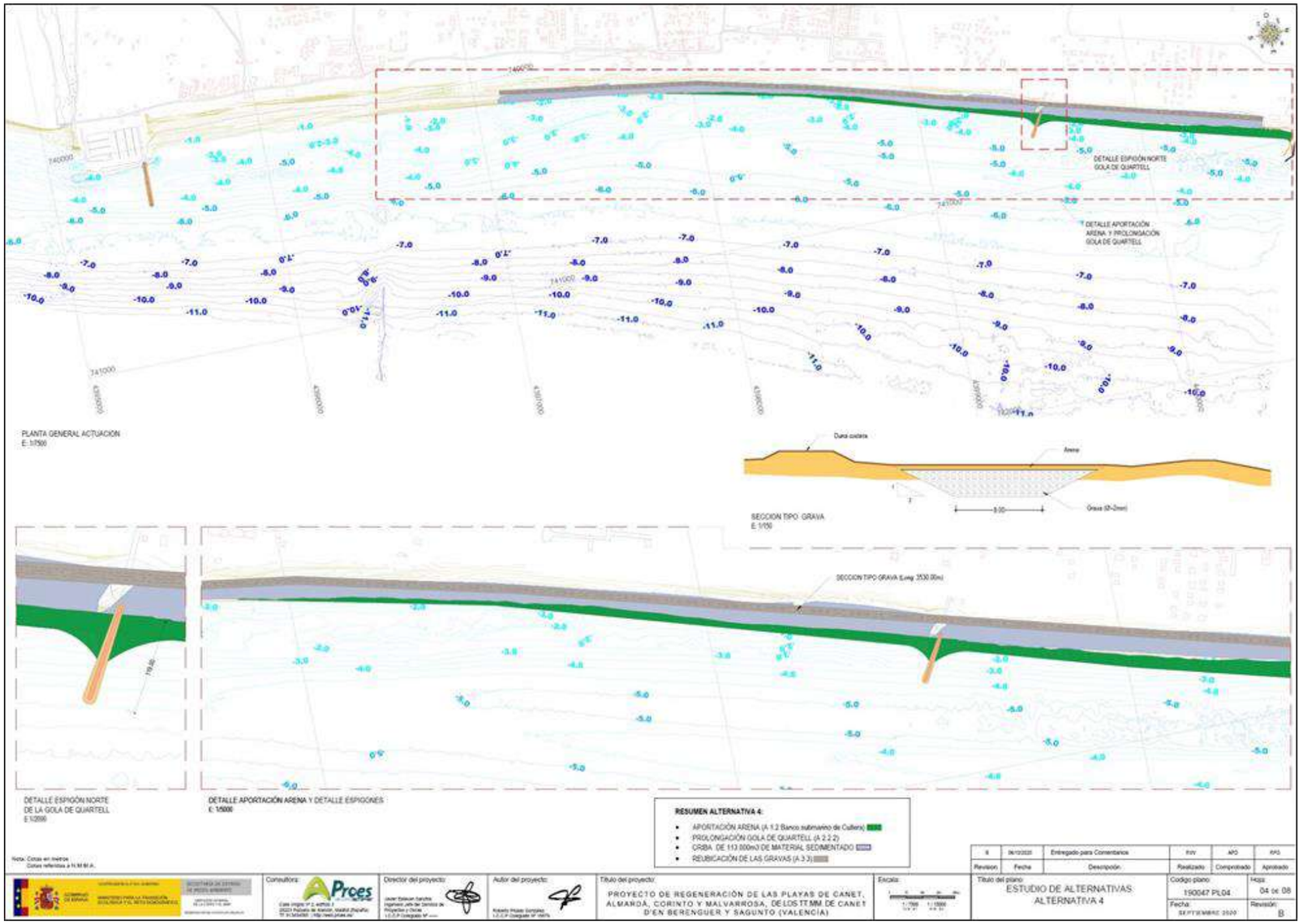
5.1.6 ALTERNATIVA 5

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m³ de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 119 metros de la gola del Quartell (hasta la cota -4 m.). Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet, y retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 5.000 m³).



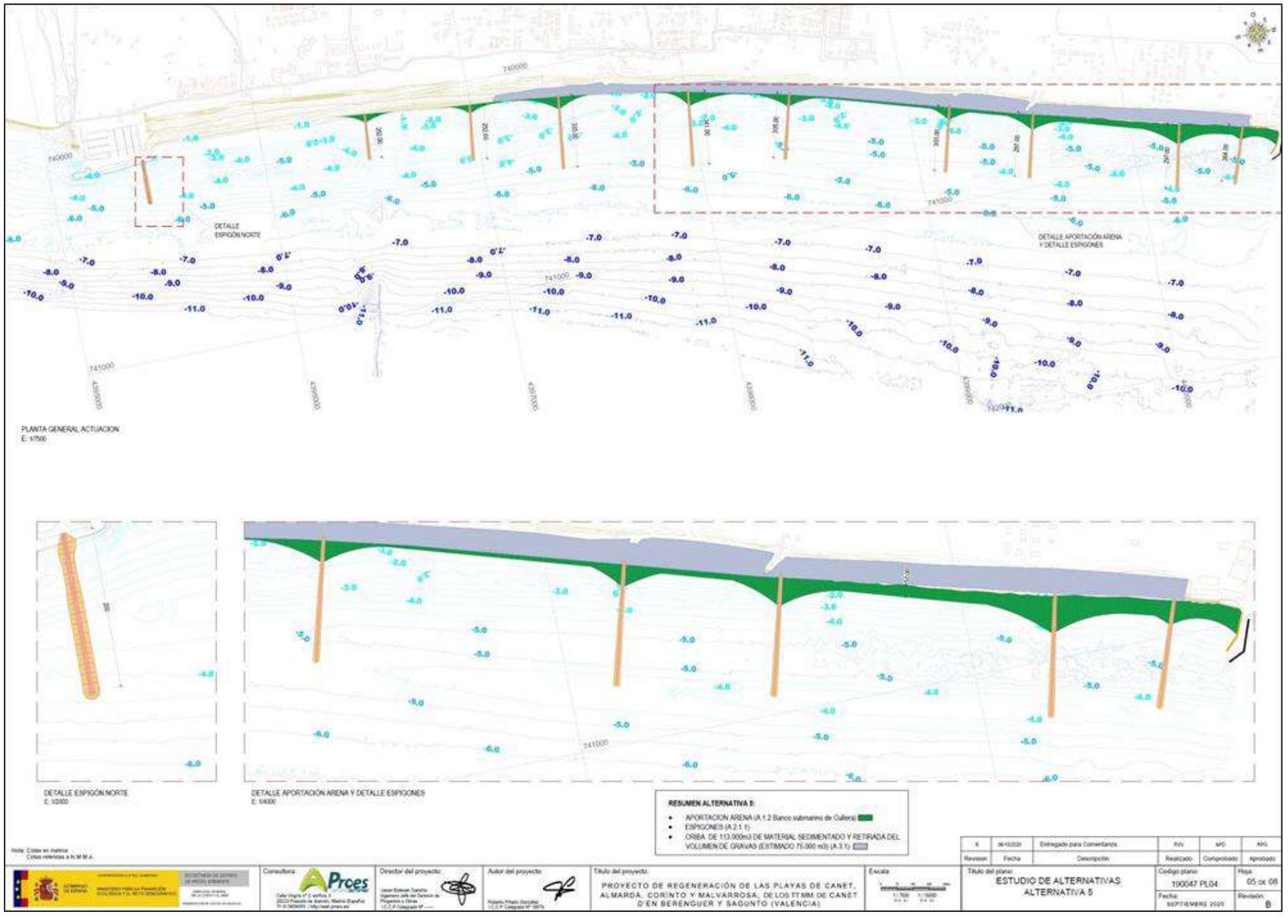
5.1.7 ALTERNATIVA 6

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m³ de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 119 metros de la gola del Quartell (hasta la cota -4 m). Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,, y reubicación de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas. (estimado en 5.000 m³).



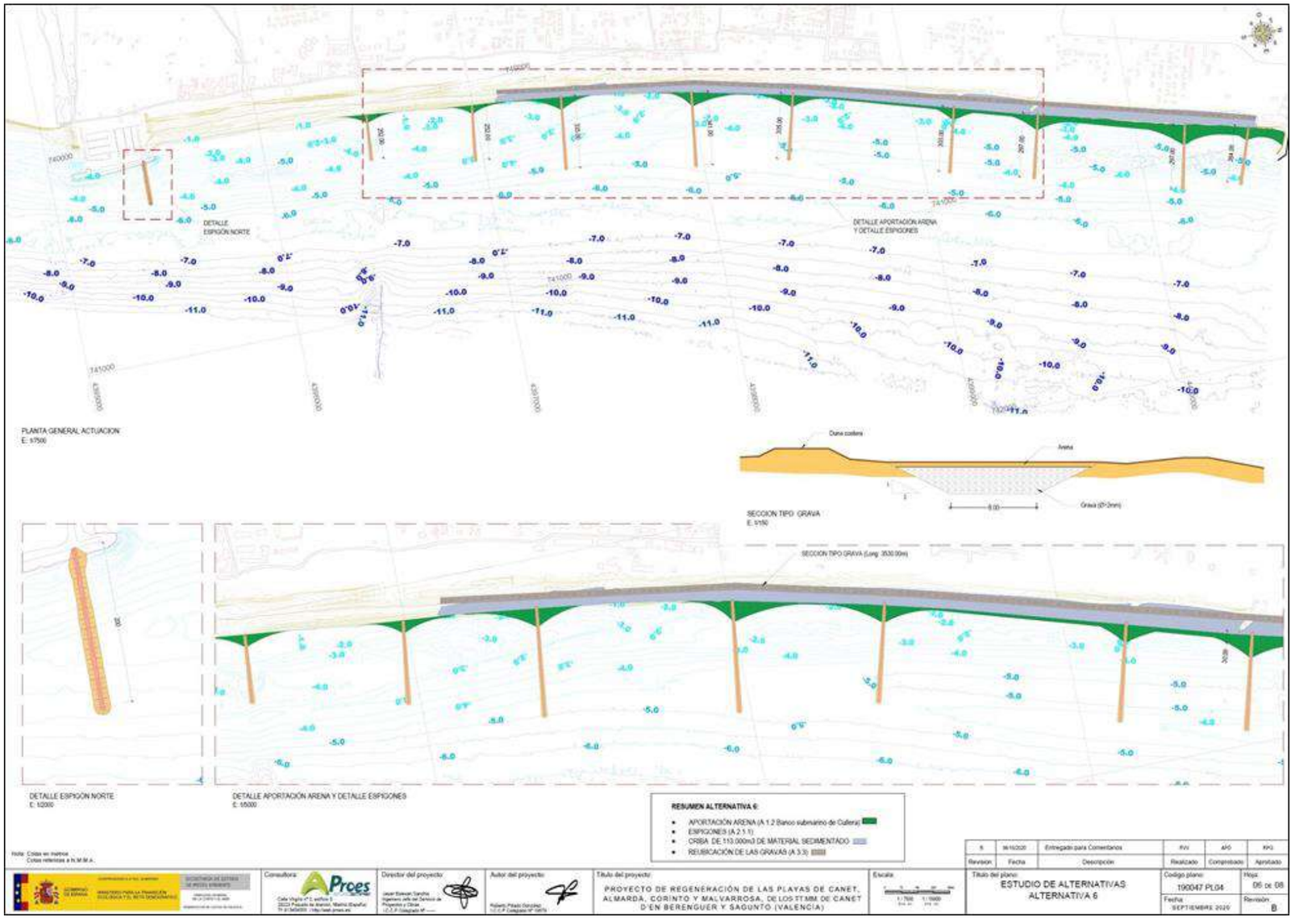
5.1.8 ALTERNATIVA 7

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con la rigidización mediante 10 espigones de todo el tramo costero. Las longitudes de los espigones son: 234 m, 297 m, 297 m, 303 m, 305 m, 341 m, 335 m, 252 m, 202 m, y 200 m respectivamente empezando por el espigón más al norte. Las cotas máximas de todos los espigones están comprendidas entre los 4 y 5 metros de profundidad. Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m^3 de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,, y retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 5.000 m^3).



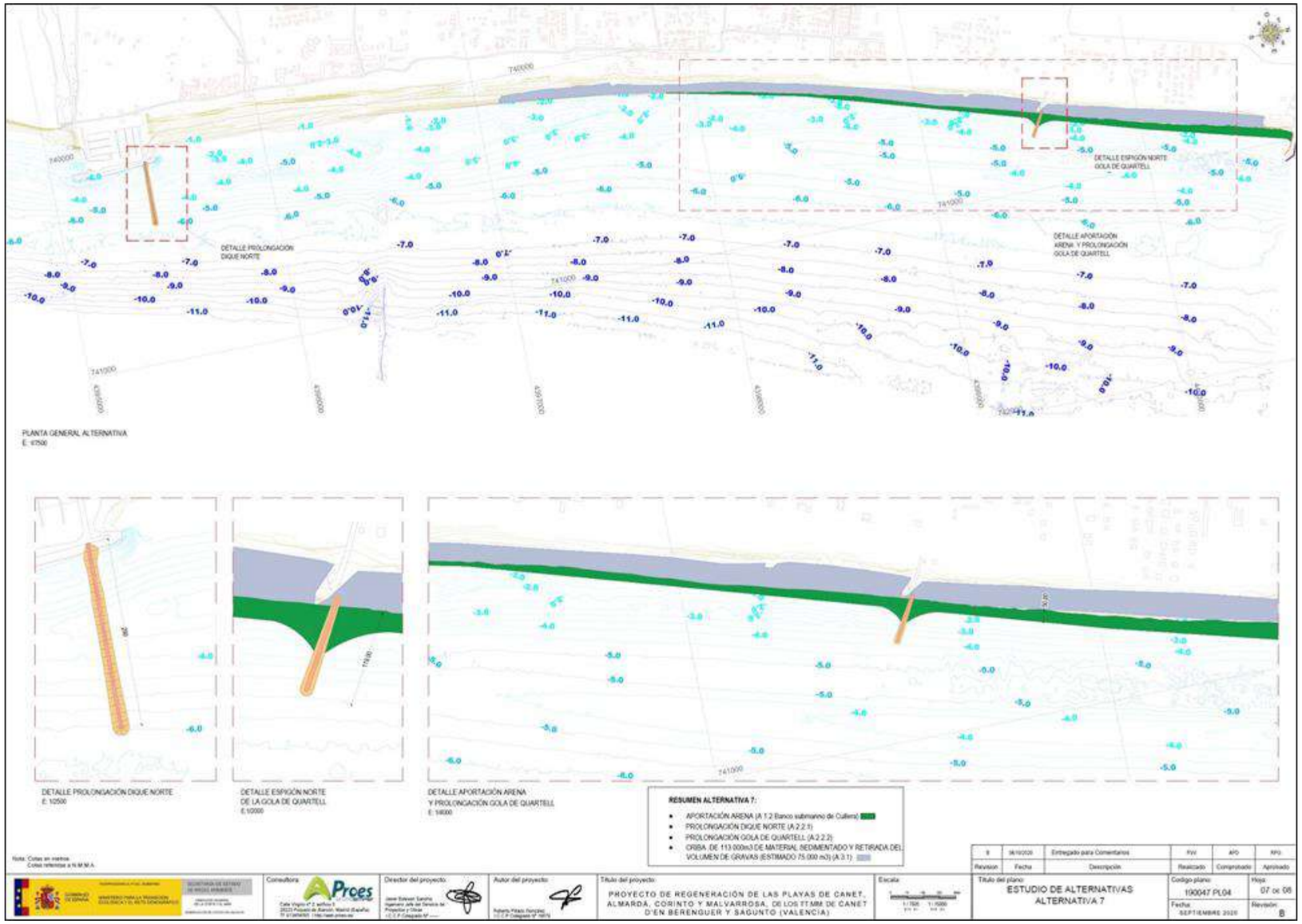
5.1.9 ALTERNATIVA 8

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con la rigidización mediante 10 espigones de todo el tramo costero. Las longitudes de los espigones son: 234 m, 297 m, 297 m, 303 m, 305 m, 341 m, 335 m, 252 m, 202 m, y 200 m respectivamente empezando por el espigón más al norte. Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m^3 de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,, y reubicación de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas. (estimado en 5.000 m^3).



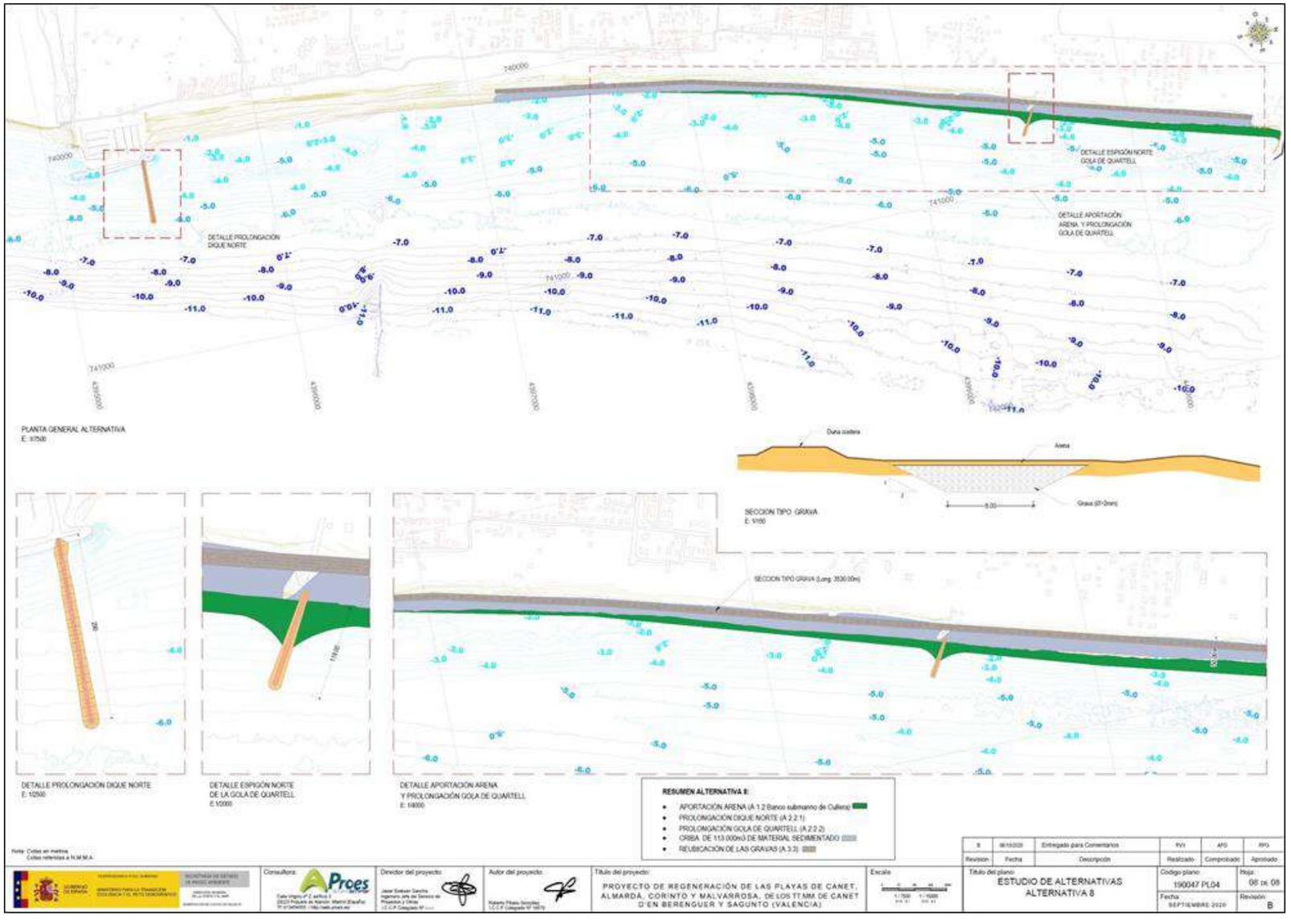
5.1.10 ALTERNATIVA 9

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m³ de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 270 metros (en coronación) del dique norte del Puerto de Siles y de 119 metros de la gola del Quartell. Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m³ de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,y retirada del volumen de gravas obtenido (estimado en 5.000 m³).



5.1.11 ALTERNATIVA 10

Esta alternativa contempla el aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, situado a 45 km al sur de la zona de actuación, en combinación con una prolongación de 270 metros (en coronación) del dique norte del Puerto de Siles y de 119 metros de la gola del Quartell. Además se llevará a cabo un cribado de 7.500 m^3 de material sedimentario ubicado entre las casas de Queralt y el tramo medio de la playa de Canet,y reubicación de las gravas en una zanja localizada por delante de la preduna y cubierta por arenas. (estimado en 5.000 m^3).



5.2 SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

5.2.1 SELECCIÓN DE ALTERNATIVA DE ACTUACIÓN FRENTE A NO ACTUACIÓN

Antes de entrar a valorar en detalle las distintas alternativas de ejecución, en este apartado se lleva a cabo una pequeña evaluación cualitativa que contempla el análisis de los principales pros y contras asociados, tanto a la ejecución, como a la no ejecución del proyecto.

Por un lado, no llevar a cabo la ejecución del proyecto tendrá consecuencias nulas sobre el medio receptor.

Por otro lado, la ejecución del proyecto conlleva una serie de afecciones sobre el medio, positivas y negativas, en el que la prevalencia de unas sobre otras definirá la idoneidad de llevar o no a cabo el proyecto.

Las principales incidencias positivas están relacionadas con la estabilización y protección de la costa y la mejora del uso turístico de la zona:

- El desarrollo del proyecto supone el aumento de la protección de la línea de costa y de las infraestructuras y edificios situados en el trasdós de la misma. Por lo tanto, la ejecución del proyecto conlleva un incremento de la seguridad y estabilidad de las infraestructuras y edificios existentes en ese tramo costero.
- En segundo lugar, la construcción de las estructuras de estabilización y el aporte de arenas provoca un aumento de la anchura de la playa seca, aumentando la posibilidad de uso lúdico de la playa para los habitantes y visitantes de la zona, lo que incrementa el valor turístico de la zona. Este valor se ve incrementado por la retirada de gravas y bolos de la playa seca.

Por otro lado, los efectos negativos se centran en las afecciones sobre el medio biótico:

- Destrucción de comunidades y especies nectobentónicas por la ocupación del fondo por la arena y escollera vertidas. Según se ha comprobado en los trabajos de campo, se trataría de zonas con una baja fragilidad ecológica sin especies o hábitats de interés o especies protegidas.
- Posible afección indirecta al espacio de la Red Natura Marjal de Estanys d'Almenara (ZEPA).

Por todo lo visto, se puede decir que los aspectos positivos, superan a los negativos y, por tanto, se considera favorable el desarrollo del proyecto en los términos definidos en el presente estudio.

5.2.2 METODOLOGÍA DE SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Para evaluar finalmente la alternativa más adecuada para su elección, se propone el método de selección descrito en la metodología (epígrafe 3.1). Para ello se seleccionan una serie de descriptores para los que se evalúan en qué forma se verán afectados por el proyecto. Estos descriptores o vectores presentan las características de ser totalmente objetivos, neutrales y son valorados por el equipo técnico que otorga finalmente un valor a cada uno cuya suma da lugar a la elección de la solución defendida en el EsIA.

En el caso de este proyecto, los descriptores elegidos que entran a formar parte del proceso decisorio son los siguientes:

- Descriptor ambiental.
- Descriptor comunidades marinas
- Descriptor espacios naturales protegidos.
- Descriptor socioeconómico (funcionalidad y uso turístico de la playa).

Antes de comenzar, hay que recordar que, las diferentes alternativas resultan de la combinación de tres acciones a acometer:

- Vertido de arenas
- Rigidización de la costa
- Gestión de las gravas

Tras el estudio de alternativas a nivel de proyecto, el abanico de cada una de estas tres actuaciones quedó reducidas a:

- Vertido de arenas: Material procedente del yacimiento submarino de Cullera
- Rigidización de la costa: cinco opciones; total mediante la construcción de 10 espigones perpendiculares a costa. Parcial con tres vertientes, ampliación del espigón norte del puerto de Siles, ampliación del espigón de protección de la gola de Quartell, o la combinación de ambos. Por último está la no rigidización.
- Gestión de gravas: tras el cribado del material, dos opciones; Traslado del mismo o reubicación en zanjas.

A modo de resumen se expone la siguiente tabla

Tabla 5. Resumen de acciones para cada alternativa

Alternativas	Prolongación dique Norte Siles	Gola de Quartell	Espigones	Criba y retirada	Criba y reubicación
A1				■	
A2					■
A3	■			■	
A4	■				■
A5		■		■	
A6		■			■
A7			■	■	
A8			■		■
A9	■	■		■	
A10	■	■			■

Descriptor ambiental. En este descriptor deben considerarse diversos factores que forman parte del entorno ambiental del proyecto. Dada las características de la obra, cabe destacar las siguientes: Alteraciones que se producen como consecuencia de la presencia de maquinaria, afecciones sobre la calidad del agua, intrusión en el paisaje de elementos nuevos, alteración de la dinámica litoral

En el caso de las alternativas constructivas, es cierto que se producirán afecciones negativas durante la Fase de Construcción, principalmente debido a la presencia de la maquinaria de obra de gran porte que generará intrusión visual, ruidos y vibraciones y emitirán gases de efecto invernadero, partículas y otros compuestos. Estos elementos son intrínsecos a cualquier obra que se ejecute en el medio y lleve asociada la presencia de esta operativa. Estos efectos son temporales y desparecerán por completo una vez finalizada la actuación, teniendo el medio una alta capacidad de recuperación. No obstante, serán mayores en las alternativas que plantean una mayor rigidización de la costa (A7 y A8>A9 y A10> A3, A4, A5 y A6> A1 y A2).

Por otro lado, asociado a las acciones de obra, se producirá un amento de turbidez en la columna de agua allí donde se esté ejecutando el proyecto. Este efecto se califica de negativo, siendo mayor allí donde se produce una mayor rigidización de la costa, por el propio proceso constructivo de estas estructuras, ya que el vertido de arenas en la zona es el mismo para todas alternativas propuestas (A7 y A8>A9 y A10> A3, A4, A5 y A6, > A1 y A2)

Durante la Fase de Funcionamiento, se producirá un efecto sobre el paisaje aumentando la artificialidad (excepto las alternativas A3 y A4 por ser la prolongación del dique sumergido y la A1 y A2), siendo las más negativas la A7 y A8. por introducir más elementos en la solución de diseño y a lo largo de mayor extensión de línea litoral. Seguiría, en este sentido, la A9 y A10, y por último la A5 y la A6.

Respecto al efecto de las construcciones propuestas sobre la dinámica litoral, la afección será mayor cuanto mayor sea el número de estructuras rígidas sobre la línea de costa. No obstante, la función de la prolongación de la gola de Quartell no es atrapar material sedimentario fino, sino no permitir el paso de gravas hacia la playa de Almardá, que la dinámica litoral termina depositando en esta zona debido a los vertidos de las mismas que se ha realizado de forma periódica en las playas del sur de Castellón. De esta forma la afección de las diferentes alternativas sobre este factor quedaría de la siguiente manera: A7 y A8>A9 y A10>, A3, A4 >A5 y A6> A1 y A2

Con todo ello, los argumentos manejados respecto al Descriptor Ambiental hacen que las alternativas A1 y A2 sea la más favorable, seguida por la A5 y A6.

Descriptor comunidades marinas. Aunque éste sería una componente del descriptor ambiental, debido a la naturaleza de la actuación, es muy importante tener en cuenta el tipo de comunidades marinas existentes en la zona, ya que, como consecuencia tanto del vertido de arenas (en mayor grado), como de la construcción de estructuras rígidas, éstas desaparecerán (temporal o permanentemente) debido al soterramiento de las mismas. Es por ello por lo que se ha decidido evaluarlo independientemente. En este sentido, en el trabajo “Estudios previos para el proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Sagunto y Malvarrosa. TT.MM de Canet D´en Berenguer y Sagunto (Valencia), Julio 2020”, se describen el tipo de comunidades existentes en la zona, así como se presenta una cartografía de las mismas. Un factor importante a tener en cuenta es que no se han detectado especies protegidas, salvo un parche de *Cymodocea nodosa* de aproximadamente 2 m^2, y que, en cualquier caso, por su ubicación no se vería afectado directamente por las actuaciones.

Teniendo en cuenta la distribución de estas comunidades, se observa que, el grado de afección será el mismo para todas las alternativas, salvo por el número de estructuras rígidas que plantee cada una de ellas. Esto es así ya que, mientras que las zonas afectadas por el soterramiento debido al vertido de arenas se recuperaran en un periodo de tiempo que vendrá dado por el tipo de comunidad que hubiese y su grado de desarrollo, en aquellas zonas ocupadas por espigones, la perdida de esta comunidad será permanente. Teniendo en cuenta lo anterior el grado de afección a este descriptor quedaría: A7 y A8>A9 y A10> A3 y A4 >A5 y A6> A1 y A2

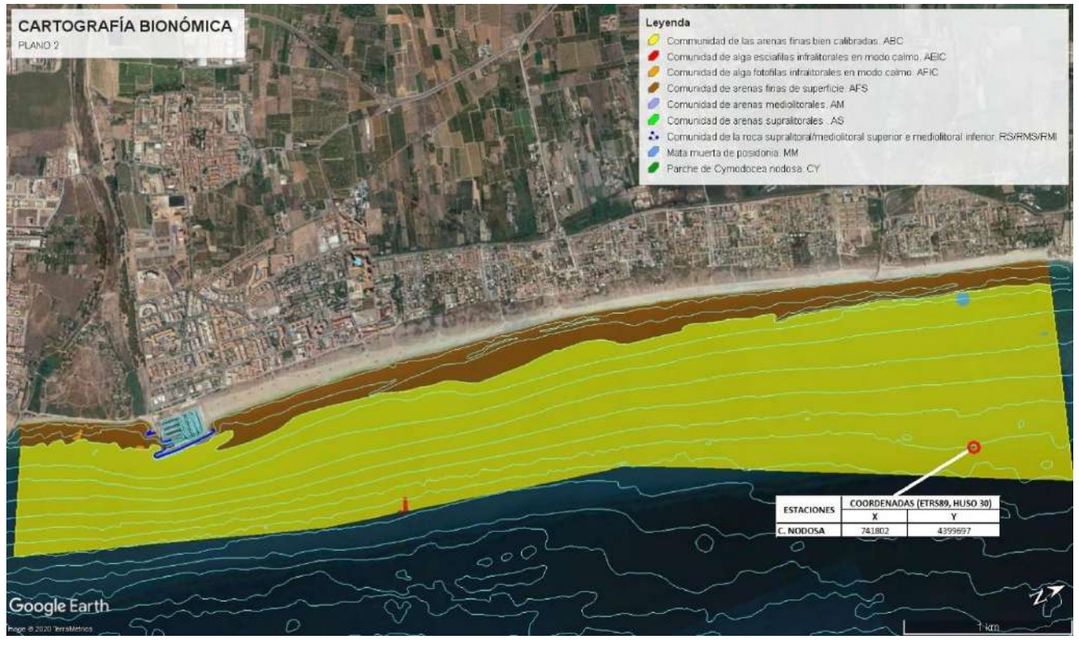


Ilustración 9. Biocenosis en la zona de análisis (Estudios previos para el proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Sagunto y Malvarrosa. TT.MM de Canet D´en Berenguer y Sagunto (Valencia). Julio 2020)

Descriptor espacios naturales protegidos. Un factor a tener muy en cuenta es la posible afección a espacios naturales protegidos.

En el entorno de la zona de actuación se localizan cuatro espacios naturales protegidos que se encuentran dentro de la Red Natura 2000. Estos son:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), *Marjal i Estanys de Almenara*.
- LIC ES5223007 “Marjal d’Almenara”
- LIC ES5222006 “Platja de Moncofa”
- LIC ES5222007 “Alguers de Borriana-Nules-Moncofa”

El área ocupada por el LIC *Marjal d'Almenara* y la ZEPA *Marjal i Estanys d'Almenara* coincide en la mayoría de su superficie, salvo ligeras diferencias como se puede observar en la Ilustración 10 e Ilustración 11. El LIC Platja de Moncofa, se encuentra en el interior de ambos recintos, en el extremo costero situado al noreste.

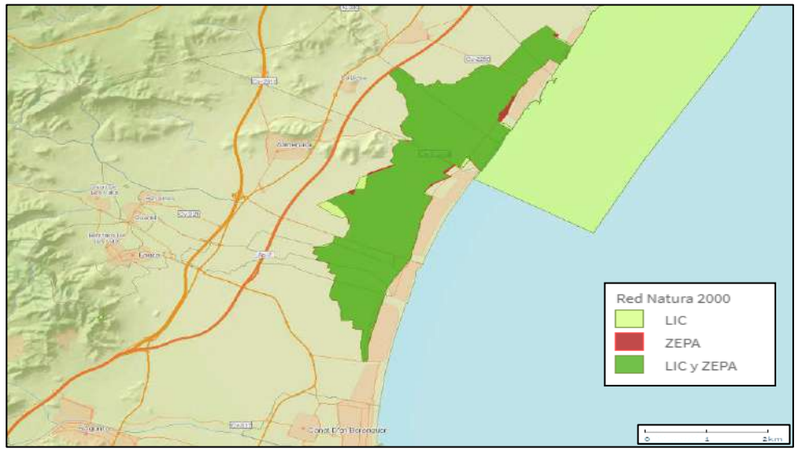


Ilustración 10. Ámbito de aplicación Red Natura 2000. (Fuente: IMCO.)

En este sentido, es importante saber cuáles de las alternativas propuestas podrían tener mayor afección sobre éstos. Para ello, en la siguiente ilustración puede observase la localización de la zona de actuación (en rojo)frente al espacio protegido más cercano.



Ilustración 11. Espacio protegidos y zona de actuación

Vista la figura anterior, de existir alguna afección sobre un espacio natural protegido, sería un efecto indirecto sobre la ZEPA *Marjal i Estanys de Almenara* o el LIC Marjal d’Almenara.

Todas las alternativas llevan consigo un avance de la línea de costa, por lo que supondría una mejor protección de estos espacios frente a temporales que pudiesen romper la actual defensa costera y la intrusión de agua marina. No obstante, la prolongación de la gola de Quartell en las alternativas A5, A6, A9 y A10 dificultarían aún más el drenaje de la gola, ya que los cambios producidos en la dinámica litoral local como consecuencia de esta actuación favorecerán el aumento de sedimento y obstrucción de la gola Este hecho repercute negativamente sobre los organismos que habitan en la superficie del marjal drenada por la gola de Quartell, ya que favorece la inundación de los terrenos en eventos de temporal. Esto se podría extrapolar a las alternativas A7 y A8, ya que en ellas se propone la construcción de un espigón junto a la gola de Quartell que tendría efectos parecidos a la prolongación de la misma. Según lo dicho, las alternativas A3, A4, A1 y A2 no afectarían de manera negativa a estos espacios, sino que supondrian una defensa hacia la intrusión marina.

Descriptor socioeconómico (funcionalidad y uso turístico de la playa). En la fase de construcción el efecto de todas las alternativas, será negativo por las molestias de las obras, ya de forma puntual o continuada, pero puede reducirse si no tienen lugar durante el verano.

Es la presencia del espigón/es y su funcionalidad lo que debe evaluarse en el caso de este descriptor. Evidentemente, el proyecto se concibe para proveer una solución que permita regenerar, inicialmente con aporte exógeno de material el tramo costero en estudio, e incremente su superficie útil, pero que a la vez la dote de una estabilidad a largo plazo.

Las acciones de rigidización en playas se consideran actuaciones duras, ya que se consideran irreversibles, teniendo estas como principal afección el cambio en la dinamica de las playas donde se llevan a cabo. Además generan habitualmente una respuesta social negativa, ya que suponen un obstáculo visual que modifica la forma de la playa y en muchas ocasiones no suponen una solución definitiva al problema de erosión Es por ello por lo que cuanto menor sea este tipo de actuaciones menor será la afección. De entre todas las actuaciones propuestras de rigidización (alternativas A3-A10), son las de las alternativas 3 y 4 las que menor afecciones provocan, ya que la prolongación del espigón norte del puerto de Siles está diseñado para que la playa quede contenida lateralmente, es decir, se extiende más allá de la profundidad de cierre. Sin embargo, la zona norte continuará siendo inestable y seguirá existiendo transporte hacia el sur, por lo que se cuenta con la necesidad a medio-largo plazo de realizar bypass de mantenimiento. La intención de las actuaciones es retener la arena en el sistema de playas de estudio, ya que se parte del hecho de que las playas del sur del puerto de Canet se encuentran ya en situación de equilibrio por lo que no habrá afección a las playas colindantes. La alteración de la dinámica costera se limita por lo tanto a la zona de actuación, no afectando fuera de la misma.

Por otro lado la prolongación de la gola de Quartell (A5 y A6) no está diseñada retener el material fino que transporta la dinámica litoral, ni mantener el material que se verterá procedente del yacimiento de Cullera, sino impedir el trasvase de gravas que se produce desde las playas del sur de Castellón.

Dicho esto, la afección las direrentes alternativas de rigidización quedariía de la siguiente manera: A7 y A8>A9 y A10>A5 y A6>A3 y A4

Quedaría por evaluar las alternativas donde no se contemplan rigidizaciones costeras (A1 y A2). Si bien es cierto que de llevar a cabo una de estas alternativas, el material vertido se perdería (ya que el actual espigón norte del puerto de Siles de encuentra actualmente colmatado y ya no tiene capacidad de retención de sedimento), en el caso de cualquiera de las otra alternativa planteada, los by-pass de material se deberían seguir haciendo ya que no se frenaría la erosión costera en la zona norte debido a la dinámica litoral natural propia.

Evaluando los pros de las alternativa de rigidización que menor afección tienen (A3 y A4) frente a los contras, se obtiene lo siguiente:

- A favor: retención de arenas en el sistema
- En contra: alteración de la dinamica litoral en la zona de actuación, no evita los by-pass de material cada cierto tiempo, actuación irreversible

El porqué de conseguir el objetivo propuesto con el mínimo de espigones es claro: Por un lado, antropizar lo menos posible la línea de costa, lo que se traduce en una disminución en la afección sobre dinámica litoral. Por otro, hay que tener claro que se trata de una zona uso turístico de sol y playa, por lo que una menor intrusión en los elementos paisajísticos, mejoran la calidad de su uso.

De esta forma la afección de las diferentes alternativas sobre este factor quedaría de la siguiente manera: A7 y A8>A9 y A10>A5 y A6>A3 y A4>A1 yA2.

5.2.3 MATRIZ DECISORIA

Como se comentó en la metodología, con la información disponible, procedentes de estudio previos en la zona y trabajos de campo efectuados al efecto de presente EsIA, se está en disposición de asignar ponderaciones a los descriptores considerados en el análisis. Los pesos otorgados son:

Tabla 6. Ponderación de los descriptores ambientales

DESCRIPTORES	PONDERACIÓN /PESO (%)
Descriptor ambiental	20
Descriptor comunidades marinas	20
Descriptor espacios naturales protegidos	30
Descriptor socioeconómico (funcionalidad y uso turístico de la playa)	30

Sobre todos los argumentos expuestos, la matriz decisoria, considerando los criterios de valoración para cada descriptor considerado y su correspondiente ponderación, es:

Tabla 7. Criterios y valoración de las alternativas analizadas

ALTERNATIVAS	DESCRIPTOR AMBIENTAL	VALOR PONDERADO	DESCRIPTOR COMUNIDADES MARINAS	VALOR PONDERADO	DESCRIPTOR ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	VALOR PONDERADO	DESCRIPTOR SOCIOECONÓMICO (FUNCIONALIDAD Y USO TURÍSTICO DE LA PLAYA)	VALOR PONDERADO	TOTAL
Alternativa A1	0	0	-1	-0,2	+1	+0,3	+2	+0,6	+0,7
Alternativa A2	0	0	-1	-0,2	+1	+0,3	+2	+0,6	+0,7
Alternativa A3	-1	-0,2	-1	-0,2	+1	+0,3	+1	+0,3	+0,2
Alternativa A4	-1	-0,2	-1	-0,2	+1	+0,3	+1	+0,3	+0,2
Alternativa A5	-1	-0,2	-1	-0,2	-1	-0,3	-1	-0,3	-1,0
Alternativa A6	-1	-0,2	-1	-0,2	-1	-0,3	-1	-0,3	-1,0
Alternativa A7	-2	-0,4	-2	-0,4	-1	-0,3	-2	-0,6	-1,7
Alternativa A8	-2	-0,4	-2	-0,4	-1	-0,3	-2	-0,6	-1,7
Alternativa A9	-1	-0,2	-1	-0,2	-1	-0,3	-2	-0,6	-1,3
Alternativa A10	-1	-0,2	-1	-0,2	-1	-0,3	-2	-0,6	-1,3
ALTERNATIVA ELEGIDA	**ALTERNATIVAS A1/A2**								

Como se puede observar en la tabla anterior, la valoración de las alternativas se ha llevado a cabo por parejas, es decir, la valoración es la misma para cada una de estas parejas (1 y 2, 3 y 4, 5 y 6, 7 y 8 y 9 y 10). Ello se debe a que se puede decir que existen 4 alternativas diferentes, y para cada una de ellas se juega con la posibilidad de la retirada de las gravas o la reubicación en zanjas de las mismas. Por ejemplo, la A1 y la A2 consisten en el vertido de arenas procedentes del yacimiento de Cullera, diferenciándose únicamente en que en el primer caso se retirarán las gravas y en el segundo se reubicarán en zanjas. Los mismo ocurre con las otras cuatro parejas.

De las dos variantes para cada pareja de alternativas, la reubicación en zanjas de las mismas supone duplicar el movimiento de tierras con respecto a la otra opción. Por otro lado, la reubicación de las gravas debe colocarse en zanja por delante de la formación dunar, de manera que la cota de coronación inicial y final sea la misma. Al disponer las gravas en el subsuelo de la playa seca, en una zona poco activa del perfil (únicamente podrá llegar algo de oleaje en eventos de temporal intenso), este material no contribuirá a la protección natural de la playa salvo en eventos excepcionales. Por todo lo dicho, se considera que la afección es menor para cada una de las opciones de cada pareja con retirada de gravas, considerándose de esta manera la mejor alternativa la A1, más si tiene en cuenta la restauración dunar asociada a ella.

En el estudio de alternativas realizado en el proyecto se comparan igualmente las 10 alternativas, considerando los factores de: coste de inversión, afección ambiental, funcionalidad y cambio climático y valoración social. Con relación a esta valoración, los resultados son coherentes, pues en la valoración del estudio de alternativas del proyecto (***AN-09 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS***), la alternativa con mejor puntuación coinciden con la realizada en este epígrafe: A1. El resto, aunque no al 100%, han conseguido valoraciones muy parecidas.

Dicho los anterior **la alternativa elegida sería la ALTERNATIVA 1.**

5.3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución proyectada ha sido seleccionada como la más favorable entre las alternativas estudiadas para la mejora de la estabilidad de la playa actual y el uso tanto local como turístico que de ella se hace. La solución de proyecto se compone de tres actuaciones principales:

- Aportación de arena procedente del dragado del banco de Cullera (1,098,689.17 m^3) o similar, desde el extremo norte de la zona de estudio hacia el sur, en aproximadamente la mitad de su longitud (2.800 metros) hasta un avance medio de la línea de costa de 50 metros. Esta anchura será máxima en el extremo norte (casas de Queralt) e irá disminuyendo hacia el sur, finalizando en el primer tercio de la playa de Almardá.
- Criba de las gravas existentes en las playas de Malvarrosa, Corinto, Almardà y Canet y la retirada del material grava a otras playas dentro de la misma unidad fisiográfica.
- Restauración dunar en la zona de la gola de Quartell, con cerramientos perimetrales y revegetación.

5.3.1 APORTACIÓN DE ARENA

Esta actuación consiste en la aportación de un volumen de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del banco submarino existente próximo al cabo de Cullera, que contaba con DIA favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013, y publicada el jueves 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.

La distancia entre el banco submarino y la zona de proyecto objeto del vertido del material es de 46,5 km (25 m.n.) y en su trayectoria no existen zonas incluidas en figuras de protección ambiental.

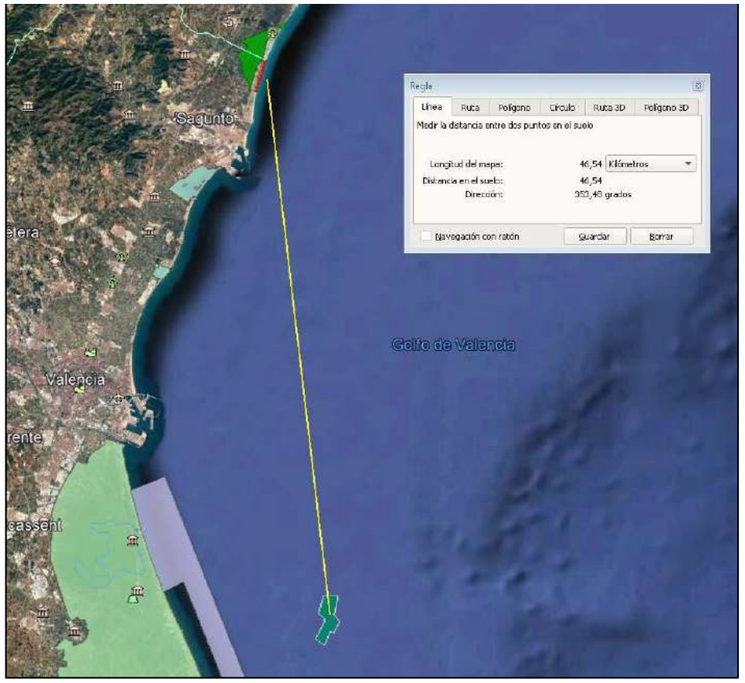


Ilustración 12. Distancia entre yacimiento submarino (en verde con borde blanco) y la zona de vertido de arenas (en rojo). Fuente: Google Earth.

Ya en la zona de proyecto, el vertido deberá ser realizado tomando las medidas necesarias para no afectar a las praderas de fanerógamas marinas existentes, que se ubican a profundidades superiores a los 10 m. En este sentido, es necesario destacar el hecho de que los efectos de los temporales de los últimos años han hecho mermar e incluso desaparecer una buena parte de las manchas de fanerógamas marinas existentes en la zona.

Esta evolución pone de manifiesto la necesidad de que en la fase previa a la ejecución del proyecto se realice un nuevo cartografiado bionómico que se contrastará al efectuado para la redacción de este Estudio, de forma que se controle la no afección sobre las fanerógamas y otras comunidades marinas.

Se utilizará una draga de succión en marcha (TSHD) tipo Jumbo, con una capacidad de cántara de unos 16.000 m^3. El calado de esta draga es de aproximadamente 13 m, por lo que el vertido se plantea mediante tubería en flotación, desde zonas con profundidad mínima de 15 m en las que no haya presencia de fanerógamas marinas.

En cuanto a la tubería, se dispondrá de una longitud de 2.500 m en agua y de 1.750 m en tierra, por lo que en cada punto de posicionamiento se podrán ejecutar unos 3 km de regeneración de playa seca (1.750 m a cada lado). Dado que la longitud total del tramo litoral objeto de la actuación es de unos 3.200 m, se requerirá un máximo de 2 puntos de posicionamientos de la draga con sus correspondientes cambios de tubería.

Se colocarán cortinas antiturbidez para minimizar la probabilidad de aumente la turbidez en zonas próximas a las fanerógamas marinas.

Al igual que en la actuación anterior, el aporte de este volumen de arenas supone un avance medio de la costa de unos 50 m.

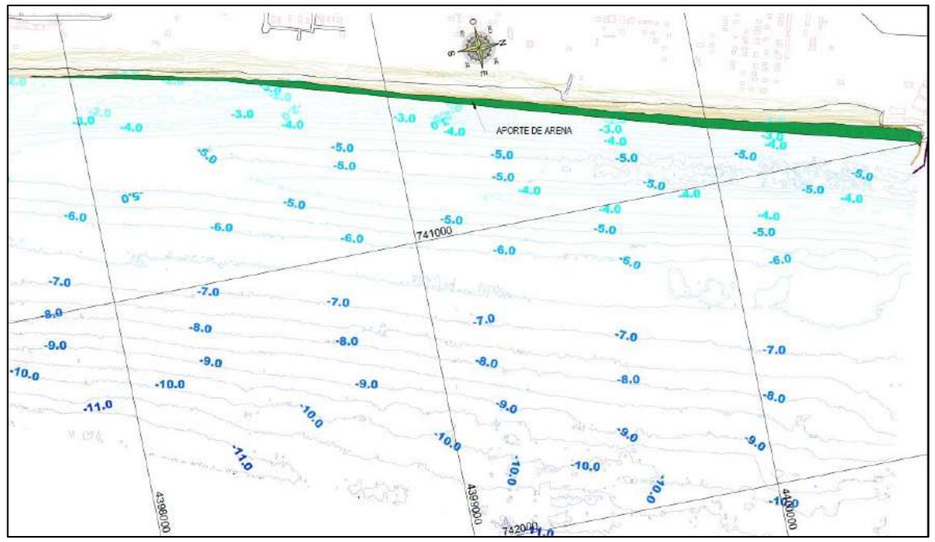


Ilustración 13. Zona de aporte de arenas procedentes del banco de Cullera.

En la siguiente tabla se muestran los rendimientos esperados de la draga que llevará a cabo los trabajos de extracción y vertido:

Tabla 8. Rendimientos esperados de una draga tipo Jumbo

Rendimiento del dragado y vertido		**1 616 [m3/h]**
Productividad máxima	Pmax =	1 989.28 [m3/h]
Capacidad de la cántara	C_H =	16 000.00 [m3]
Proporción de sedimentos	fe =	0.40 [ ]
Factor de volumen	B =	1.05 [ ]
Tiempo del ciclo	tc =	7.27 [h]
Tiempo de carga	tc =	1.73 [h]
T giros	tg =	0.25 [h]
Caudal	Q	25 250 [m3/h]
Overflow	to =	1.10 [h]
Overflow loss	rl =	0.21 [ ]
T navegación	tn =	4.28 [h]
Velocidad	v =	6.00 [m/s]
Distancia dragado-vertido	d =	46.20 [km]
Tiempo de descarga	td =	1.00 [h]
Eficiencia	f =	0.81 [ ]
Clima y tráfico marítimo	fc =	0.95 [ ]
Personal	fp =	0.90 [ ]
Maquinaria	fm =	0.95 [ ]
Jornada	J =	24.00 [h]
Nº ciclos al día		3.30 [ciclos]
Productividad diaria	Pd =	38 779.02 [m3/d]
Volumen a dragar	V =	1 103 225.01 [m3]
Tiempo de dragado	t =	28.45 [d]

5.3.2 CRIBADO Y RETIRADA DE GRAVAS

En esta actuación se contempla el cribado del material sedimentario de las playas de Malvarrosa, Corinto, Almardà y parte de la playa de Canet (un volumen total de 7.500 m^3), para eliminar las gravas existentes (5.000 m^3) y favorecer así la formación de un frente de playa más tendido.

Se presentan a continuación las zonas de extracción, transporte y aporte de gravas previsto.

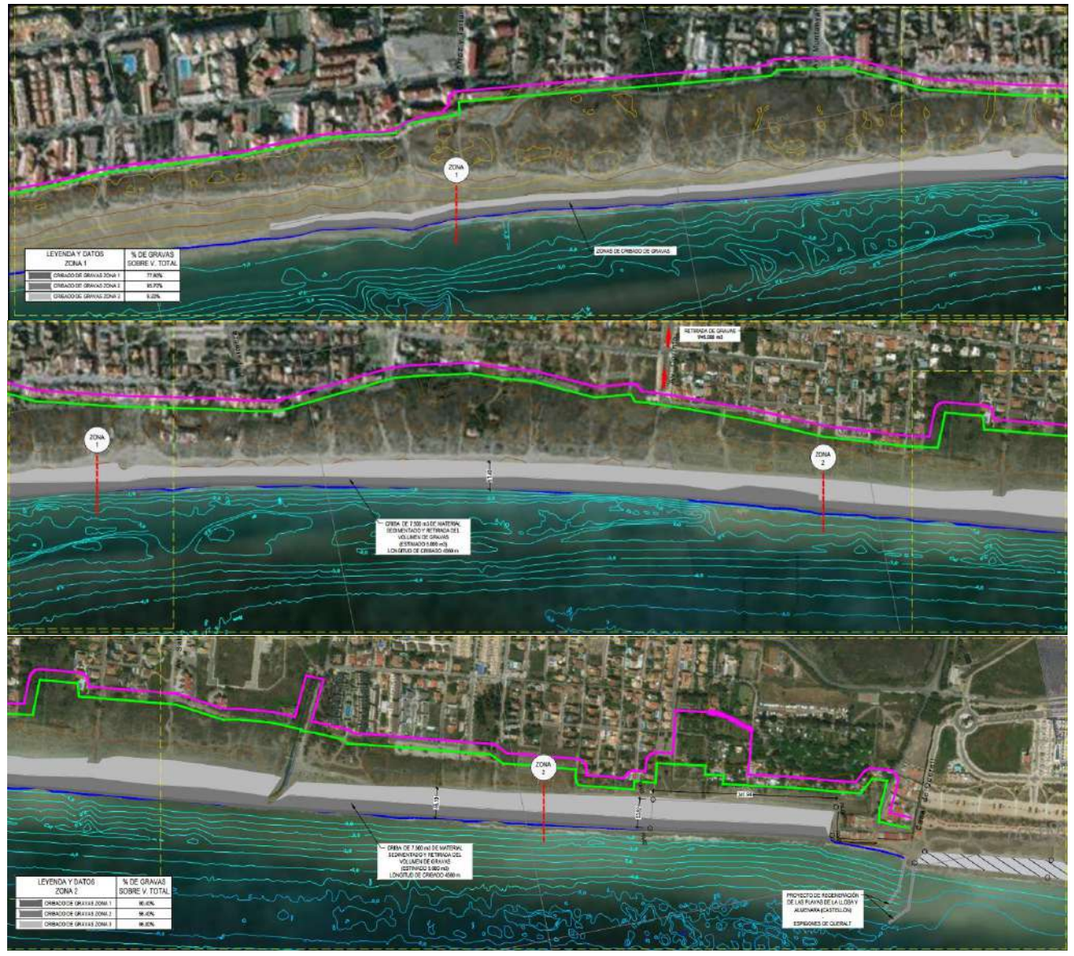


Ilustración 14. Zona de cribado, extracción y vertido de gravas.

Las zonas de vertido consideradas en esta actuación son las playas de Almenara y Chilches, en Castellón, dejando los materiales de menor tamaño en los alrededores de las casas de Queralt mientras que los cantos y gravas de mayor porte se transportan y depositan en las playas que el Servicio Periférico de Costas de Castellón disponga. La distancia total a recorrer son 6,1 km y 18,0 km respectivamente.La maquinaria necesaria para la ejecución de esta actuación es: pala cargadora, una cribadora y dumper o camión centauro.

El proceso consiste en depositar el material en la cribadora (en este caso se considera una cribadora móvil con tamiz vibratorio lineal), realizar el cribado diferenciando dos tamaños de grava distintos (gravas y cantos), retirar los montículos de grava resultantes, transportarlos hasta la zona de vertido correspondiente según el tamaño, y realizar por último el vertido y redistribución por medios mecánicos. Las arenas resultantes del cribado serán redistribuidas por la playa seca de origen.



Ilustración 15. Cribadora móvil utilizada para la gestión de gravas en la zona de proyecto. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.



Ilustración 16. Redistribución de arenas en la playa de Almardá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.



Ilustración 17. Carga de camión con gravas en la playa de Almardá. Fuente: Demarcación de Costas en Valencia, 2020.

5.3.3 RESTAURACIÓN DUNAR

Una de las actuaciones proyectadas es la restauración dunar de la zona situada adyacente a la gola de Quartell en su zona norte, con una extension aproximada de 175 metros, ocupando una superfice de 19.000 $m^{2.}$

La restauración de la misma llevaría asociada:

- Aporte de arenas
- Revegetación
- Cierre perimetral

Además se llevará a cabo el cierre perimetral del cordón dunar que resta por delimitar en la playa de la Malvarrosa.



Ilustración 18. Vallado blando (en trazos rojos discontinuos) y zona sujeta a restauración dunar (en magenta).

5.3.3.1 Aporte de arenas

Se tiene previsto aportar un volumen total aproximado de 4.279 m^3, distribuidos en 4 zonas diferentes:



Ilustración 19. Distribución de las áreas de las diferentes parcelas a restaurar

5.3.3.2 Revegetación

Una vez aportada la arena necesaria para su restauración, se procederá a la revegetación de la misma con las siguientes especies vegetales:

- Ammophila areanaria (barrón). 11.592 individuos
- Eryngium maritimum (cardo marítimo. 11.592 individuos
- Elymus farctus (junquilolo de mar). 11.592 individuos
- Echinophora spinosa (zanahoria marina). 11.592 individuos
- Medicago marina. 11.592 individuos
- Otanthus maritimus. 11.592 individuos

5.3.3.3 Cierres perimetrales

A continuación se muestran las parcelas



Ilustración 20. Parcelas a cerra perimetralmente

6 INVENTARIO AMBIENTAL

6.1 MEDIO FÍSICO

6.1.1 CLIMATOLOGÍA

6.1.1.1 Clima Terrestre

Atendiendo al objeto del proyecto, el carácter del clima terrestre es relevante en cuanto al importante uso turístico asociado al tiempo templado y soleado de la zona. Por ello, se muestran, de forma sucinta, las características principales del clima terrestre, como son la temperatura y la precipitación.

La Comunidad Valenciana se caracteriza por presentar el clima mediterráneo, aunque las condiciones dentro de este tipo climático varían según el sector del territorio donde nos situemos. Para el área de actuación, ubicada en la zona costera, destaca el clima mediterráneo típico, que extiende por todo el litoral de la Comunidad, y por ello cuenta con las características generales de este clima. Cabe destacar la influencia directa del mar, que suaviza las temperaturas, permitiendo que los inviernos sean menos fríos, con temperaturas medias por encima de los 10 ºC. La época estival es duradera, cuyos meses son calurosos y secos con máximas que alcanzan los 30 ºC. En cuanto a la precipitación, la media ronda los 480 mm/anuales, aunque estas abundan en primavera y otoño, logrando su pico máximo en esta última estación.

A continuación, se adjunta el diagrama climático de la zona de actuación, cuyos datos han sido tomados de la estación más cercana a la misma, localizada en el término municipal de Sagunto, parte de su litoral forma parte de la zona de estudio.

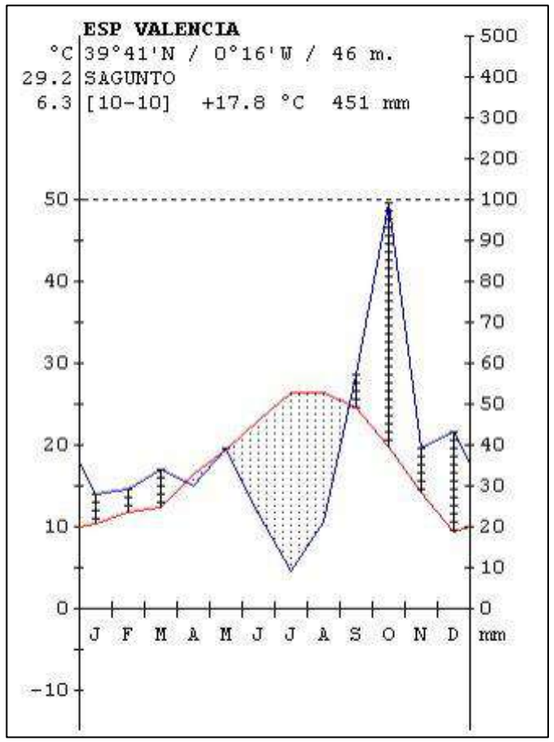


Ilustración 21. Climograma de la zona de actuación. (Fuente: Sistema de clasificación BioclimáticaMundial [www.ucm.es/info/cif])

Del climograma anterior se infiere que en la zona de actuación las precipitaciones medias entre los meses de octubre y noviembre (línea azul) están cerca de alcanzar los 100 mm, mientras la temperatura media supera los 25 °C entre los meses de julio y septiembre (línea roja). En esta estación, la temperatura media anual es de 17,8 °C y la precipitación es de 451 mm al año.



Ilustración 22. Ubicación de la estación climática de la que se han tomado los datos.

6.1.1.2 Clima marítimo

Para analizar el clima marítimo en profundidades indefinidas se han tomado las siguientes fuentes de información:

- Punto SIMAR 2082116 (Puertos del Estado)



Ilustración 23. Ubicación de la boya del Punto SIMAR 2082116. (Fuente: Puertos del Estado)

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: WANA y SIMAR-44. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente.

Viento y oleaje

Para la caracterización del régimen medio del oleaje se han empleados los datos direccionales del punto SIMAR 2082116, coordenadas 39,67ºN 0,17ºO. El informe de clima medio del Nodo SIMAR se elabora a partir de una base de datos que está formada por datos horarios correspondientes a una longitud temporal de 60 años aproximadamente (desde 1958 hasta la actualidad).

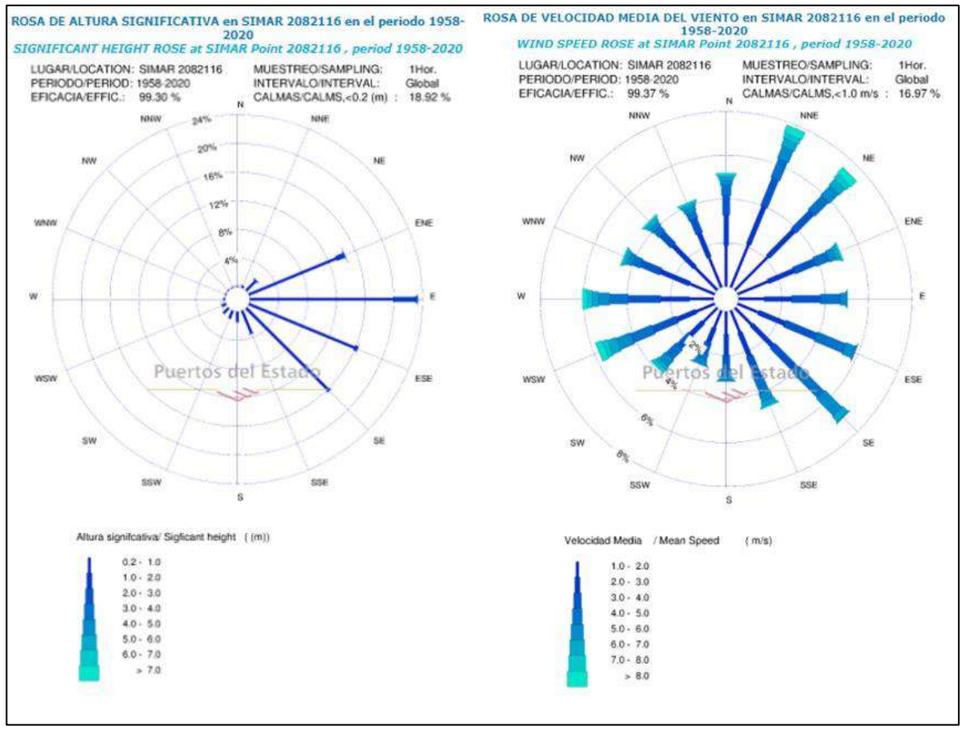


Ilustración 24. Rosas de oleaje (izquierda) y viento (derecha) en el punto SIMAR 2082116. (Fuente: www.puertos.es)

En la anterior figura se muestra la rosa de oleaje, se pueden observar cuatro direcciones predominantes de oleaje: Este Noreste (ENE), Este (E), Este Sureste (ESE) y Sureste (SE). Las direcciones más frecuentes corresponden al sector E con una frecuencia de ocurrencia superior al 17% y alturas de ola máximas de 2,5 metros. Seguidamente el sector ESE presenta mayor frecuencia, superior al 16% y alturas de ola máxima de 2,5 metros. Posteriormente se encontraría el sector E, con frecuencia del 11% y alturas de ola máxima de 2,5 metros. A continuación, el sector SE y SSE con frecuencia de ocurrencia cercana al 12 %, y altura de ola máxima de 2,5 aproximadamente. Finalmente, el sector ESE, con una frecuencia del 10% y una altura de ola máxima de 2,5 aproximadamente.

Como se observa en la ilustración anterior, los vientos predominantes proceden de levante y en menor medida, pero presentando un amplio abanico, de poniente.

Régimen medio

Para la caracterización del clima marítimo en la zona de estudio se utilizará la serie de datos del punto SIMAR 2082116 hasta la actualidad. Se obtiene el régimen medio anual del oleaje en profundidades indefinidas para la "altura de ola significante Hs (m)" considerando todas las direcciones. Todos los regímenes medios de altura de ola significante se ajustan a una distribución de probabilidad tipo Weibull cuya función de densidad viene representada por:

$$F_e(x) = 1 - exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

Donde x representa el Hs, el coeficiente A es el parámetro de escala, el coeficiente B el parámetro centrador y el coeficiente C el parámetro de forma. A continuación, en la tabla se muestran los parámetros de ajuste del régimen medio escalar de altura de ola obtenidos según la distribución de Weibull.

El parámetro B es conocido como parámetro de centrado y su valor ha de ser menor que el menor de los valores justados, A es el parámetro de escala y ha de ser mayor que 0, y finalmente; C es el parámetro de forma y suele moverse entre 0.5 y 3.5

En la siguiente figura se añade también la gráfica de régimen medio de la altura de ola significante, ajustada a una distribución Weibull y con datos de serie temporal Ene. 1985 –May. 2017

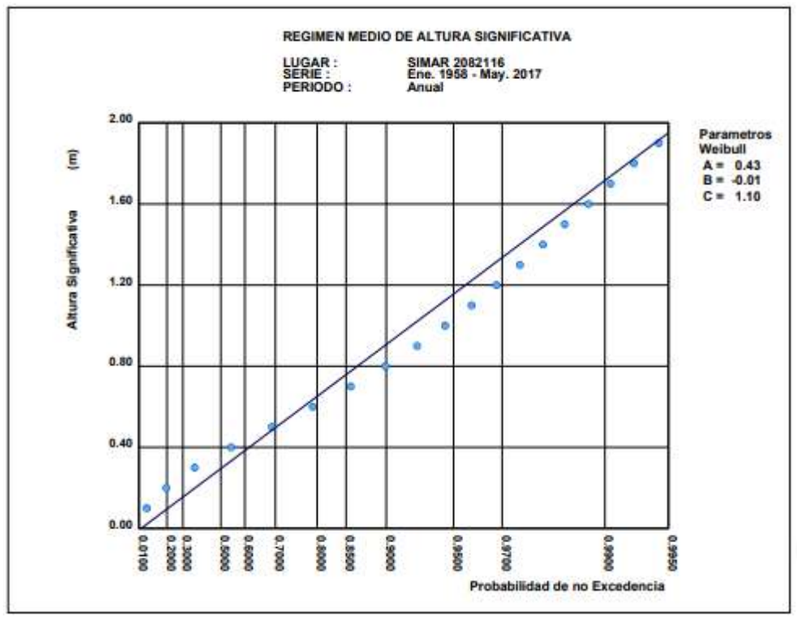


Ilustración 25. Régimen medio - Función de distribución Hs en profundidades indefinidas. (Fuente: www.puertos.es)

Régimen extremal

Se determina la elevación del nivel del mar, asociada a los oleajes extremales para el período de retorno considerado, 68 años, de acuerdo con la gráfica de Régimen extremal de nivel de mareas del Atlas, recogida en la siguiente imagen:

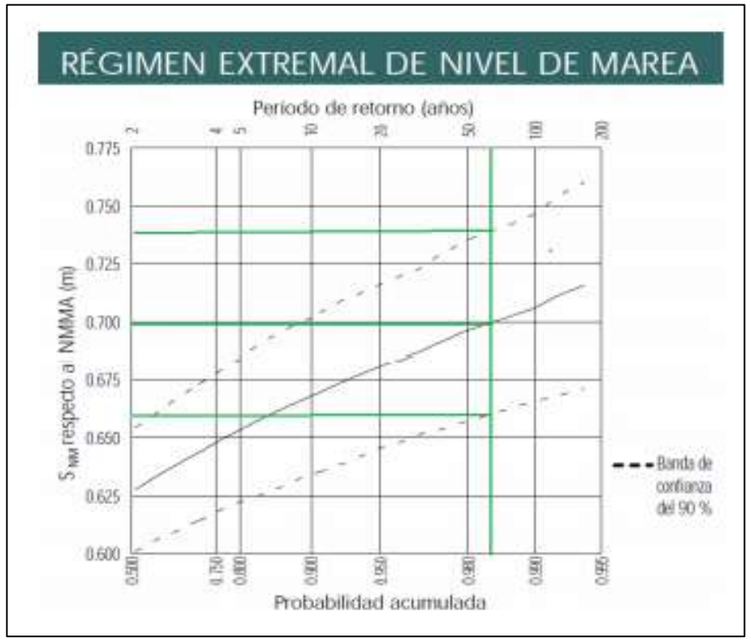


Ilustración 26. SNM respecto al NMMA para el Régimen Extremal. (Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español)

Los resultados finales son:

Tabla 9. SNM y carrera de marea para Régimen extremal. (Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español)

T_R (años)	S_{NM} (m)		Carrera de marea (m)	
	Estima central	Banda de confianza 90%	Estima central	Banda de confianza 90%
68	0,70	0,66-0,74	0,93	0,89-0,97

Los valores anteriores quedan del lado de la seguridad respecto a los datos que se obtienen del mareógrafo de Valencia:

Tabla 10. Resumen de los resultados del mareógrafo

Régimen medio del nivel del mar	**S_{NM} respecto al NMMA: 0,51 metros**
	Carrera de marea: 0,74 metros
Régimen extremal del nivel del mar	S_{NM} respecto al NMMA: 0,74 metros
	Carrera de marea: 0,97 metros

Consideraciones de la rom 0.2-90

Las recomendaciones de obras marítimas, ROM 0.2-90 en su tabla 3.4.2.1.1 establecen valores para los niveles característicos de las aguas libre exteriores en las zonas costeras españolas. Para la zona de actuación consideramos “Mar sin marea astronómica significativa” en condiciones extremas, ya que es la situación más desfavorable. Con esto, el valor recomendado para caracterizar en condiciones extremas la sobreelevación de ola debido a la marea meteorológica y astronómica es de 80 centímetros respecto al NMM, por lo que respecto al NMMA es de 81 centímetros. El nivel máximo observado en el mareógrafo es NMMA + 0,79 metros, por lo que se adoptará a efecto de cálculo para las propagaciones NMMA + 0,80 metros, del lado de la seguridad.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS

		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM – 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE – 0,5 m	NM – 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

LEYENDA:

PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial.
BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial.
NM: Nivel Medio del Nivel del Mar referido al cero hidrográfico de las cartas.

$$NM = \frac{PMVE + BMVE}{2}$$

CARRERA DE MAREA (Astronómica): h = PMVE – BMVE
MNI: Media de los niveles máximos anuales en corrientes fluviales.
NME: Nivel Medio de Estiaje en corrientes fluviales.
NMaxA: Nivel Máximo de Avenida correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.
NMinE: Nivel Mínimo de Estiaje correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.

Ilustración 27. Niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas. (Fuente: ROM 0.2-90)

A) Estudio de mareas del documento ecolevante, 2006

En este apartado se contrastan los resultados obtenidos anteriormente con los obtenidos en el “Estudio Cartográfico de las provincias de Alicante y Valencia”, realizados en los años 2006 y 2007. En este estudio, elaborado por Ecolevante, se instalaron mareógrafos (tipo Aanderaa WLR7) con la finalidad del hacer un análisis armónico del régimen de mareas, así como un estudio de comportamiento a lo largo de la costa levantina.

Las mareas en el Mediterráneo no son constantes en el tiempo y van variando en cuanto al tipo de marea, diurno, semidiurno y mixta. Por otra parte, se ven condicionadas por diversos factores como son los meteorológicos, ondas largas y otros que distorsionan la onda puramente astronómica y provocan, en ocasiones, el que ésta alcance amplitudes mucho mayores de las previstas. Son mareas con amplitudes astronómicas entre 20 o 30 centímetros, por lo que son pequeñas, pero en ocasiones se producen mareas del orden de un metro por la incidencia de factores, no astronómicos, locales.

El estudio fue realizado en los años 2006 y 2007, por lo que el periodo de medición fue de un año completo (desde marzo de 2006 a marzo de 2007). Se empleó como referencia altimétrica el Cero de Alicante (NMMA).

El estudio concluyó los siguientes parámetros característicos del registro de marea:

- Mínimo: -0,002 metros.

- Máximo: 0,195 metros.

- Media: 0,09 metros.

- Desviación: 0,0361

Nivel de mar considerado

Tras todo lo analizado anteriormente se consideran los siguientes datos de marea para la realización de este proyecto (las cotas están referidas al NMMA):

- El régimen medio del nivel del mar es el obtenido mediante el Atlas de Inundación:

S_{NM} que es superado 12 h al año: 0,51 metros.

Carrera de marea: 0,74 metros.

Estos valores, respecto a los datos del mareógrafo de Valencia, se encuentran por debajo del nivel máximo observado y por encima del mínimo nivel observado.

- El régimen extremal del nivel del mar obtenido mediante el Atlas de Inundación es de un SNM de 0,74 metros para un periodo de retorno de 68 años. Ese valor es muy aproximado al que considera la ROM 0.2- 90 para condiciones extremas (0,81 metros), y al máximo valor medido por el mareógrafo (0,76 metros). Por tanto, se opta por tomar un valor de SNM= 0,80 metros.

Para calcular el nivel de la BMVE se empleará el valor intermedio entre los valores obtenidos en el Atlas de Inundación (0,23 metros) y el mínimo nivel observado en el mareógrafo (0,56 metros), sin emplear el valor determinado mediante la ROM (0,80 metros respecto al NMN y 0,70 metros respecto al NMMA por ser demasiado optimista para los cálculos). Se tomará por tanto un valor de BMVE de 0,40 metros, y una carrera de marea de 1,20 metros.

6.1.2 GEOMORFOLOGÍA

En la provincia de Valencia predominan las llanuras aluviales y las costas bajas arenosas.

La morfología actual de la llanura valenciana tiene su origen en el relleno progresivo de materiales terrígenos aportados por los relieves mesozoicos y los sedimentos marinos durante el Terciario y el Cuaternario. La actual llanura se encuentra cerrada al norte por el monte Picayo, correspondientes a la estribación más oriental de la Sierra Calderona en el Sistema Ibérico y al sur por los relieves de la Sierra de Corbera, de rasgos meridionales correspondientes a las directrices Béticas, ya en la comarca de la Ribera Baixa y la Safor.

La zona del proyecto se encuentra en el límite norte de esta llanura, lindando con la otra gran llanura aluvial que conforma la Plana Baixa de Castellón, en el punto de estrechamiento entre el mar y las últimas estribaciones de la Sierra Calderona y la Sierra de Espadín. Igualmente conforma ese espacio de llanura sedimentaria junto al mar, siendo la restinga, fuertemente antropizada, la barrera que encierra las marjales de agua dulce.

El origen de la configuración geológica de la llanura litoral valenciana comienza con la emersión generalizada de la cuenca en el Cretácico Superior. Por su parte, la historia mesozoica (previa) de la cuenca, corresponde a la de una plataforma epicontinental poco subsidente, característica que se mantiene incluso en las fases postreras del ciclo sedimentario, a pesar de lo cual fue afectada por el plegamiento alpino.

En cuanto a la caracterización geomorfológica en la zona de proyecto, cabe distinguir una unidad paisajística diferenciada, el Marjal de Almenara.



Ilustración 28. Formaciones geomorfológicas en la zona de actuación.

6.1.2.1 Marjal

El marjal es una zona húmeda, generalmente cercana al mar, de gran riqueza tanto de fauna como de flora.

En concreto, el marjal de Almenara, cuenta con varias figuras de protección. Está incluido como ZEPA en la nueva propuesta de la Generalitat Valenciana (aprobada mediante el Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana nº 6031, de 09.06.2009). Es además Lugar de interés comunitario (LIC) ES5223007. Zona Húmeda del Catálogo Valenciano de Zonas Húmedas (aprobado por Decisión del

Gobierno Valenciano en septiembre de 2002 en desarrollo de lo dispuesto en la Ley 11/1994, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana). Forma parte de las Microrreservas de flora: Estanys d'Almenara (01/02/2001) y Torberes d'Almardà (02/12/2002).

Los usos que se le dan al suelo son cultivos hortícolas y arrozal (70%), zona húmeda natural restaurada y turberas (20%), canales y acequias (10%). En su mayoría el terreno es de propiedad pública con pequeñas parcelas privadas.

Contiene los siguientes tipos de hábitats, con indicación del porcentaje de superficie del LIC que ocupan:

Código HIC	Nombre	% de ocupación
6420	Prados mediterráneos de hierbas altas y juncos (*Molinion-Holoschoenion*)	2
1150	Lagunas	1
1410	Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)	6
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Arthrocnemetalia fructicosae)	2
1510	Estepas salinas (*Limonietalia*)	10
2110	Dunas móviles con vegetación embrionaria	1
2120	Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)	1
2210	Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*	1
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*	15
6430	*Megaforbios eutrofos*	5
7210	Turberas calcáreas de *Cladium mariscus* y *Carex davalliana*	18

Las recientes obras de restauración del hábitat emprendidas por la Confederación Hidrográfica del Júcar y la Generalitat Valenciana (2008) han aumentado considerablemente la superficie ocupada por hábitats como las lagunas (1150), los lagos eutróficos naturales (3150) y las turberas calcáreas (7210), de forma que se hace necesaria la actualización de los porcentajes de superficie anteriormente expuestos.

En cuanto a las especies, se tiene constancia de la presencia de las aves *Tachybaptus ruficollis*, *Ixobrychus minutus*, *Bubulcus ibis*, *Egretta garzetta*, *Ardea cinerea*, *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Anas clypeata*, *Netta rufina*, *Aythya ferina*, *Aythya nyroca*, *Circus aeruginosus*, *Porphyrio porphyrio*, *Fulica atra*, *Himantopus himantopus*, *Glareola pratincola*, *Charadrius dubius*, *Charadrius alexandrinus*, *Chlidonias hybridus*, *Alcedo atthis*, *Calandrella brachydactyla*, *Acrocephalus melanopogon*, y *Sylvia undata*.

En cuanto a las poblaciones de galápagos, esta zona húmeda alberga poblaciones de *Emys orbicularis* (población estimada de entre 102-172 ejemplares) así como algún ejemplar disperso de *Mauremys leprosa.*

En esta zona húmeda se encuentra una de las poblaciones reproductoras más abundantes del galápago invasor *Trachemys scripta*, y donde se localiza una de las mayores áreas de nidificación conocidas en los países europeos. Entre los años 2003-2008 se han capturado 812 ejemplares de *T.scripta*, y se han localizado 763 nidos de los cuales se han retirado 7561 huevos o neonatos.

Por todo lo expuesto con anterioridad, es necesario destacar la importancia de este espacio para la biodiversidad, ya que se trata del segundo marjal más extenso de Castellón, contando con abundante agua de muy buena calidad. Contiene más del 2% del hábitat de turberas de carrizos básicos, así como una gran diversidad de hábitats propios de humedales. Muy importante para aves acuáticas, especialmente la cigüeñuela y el fumarel cariblanco. Las mencionadas obras de restauración natural acometidas recientemente van a permitir la mejora del estatus poblacional de multitud de especies de aves palustres y el galápago europeo, que se espera constatar en un futuro inmediato y, consecuentemente, actualizar la correspondiente ficha del LIC.

6.1.2.2 Playa

La playa presenta unas características bastante uniformes a lo largo de todo el sistema. Se halla constituida por arenas con bancos y lentejones ocasionales de gravas o cantos. Las garvas son más abundantes hacia el norte de la zona de actuación, siendo predominantes en las playas de Corinto y Malvarrosa. Se pueden encontrar desde restos de organismos marinos, como conchas de diversas especies de moluscos, huevos de tiburón, hasta ciertas especies de aves, como el correlimos tridáctilo en invierno, o diversas especies de gaviotas, que se alimentan aquí.

- Playa de Canet:

Esta playa se caracteriza por arena fina y suave y aguas cristalinas. Además de un sistema dunar significativo. Se encuentra bordeada por un gran paseo marítimo.

- Playa de Almardá

Playa continua a la anterior, pero de características diferentes. Se caracteriza por arenas gruesas mezcladas con gravas junto a un cordón dunar bien conservado y de elevado valor ecológico.

- Playa Corinto-Malvarrosa

Se encuentra en el extremo más septentrional del término municipal de Sagunto, es la más natural de las playas de Sagunto, mezcla arena gruesa y grava bolo. La playa de Corinto-Malvarrosa es tranquila, cerrada con un cordón dunar donde quedan retazos de vegetación.

6.1.3 GEOLOGÍA

En cuanto a esta caracterización, cabe citar que según información obtenida del visor de cartográfico del IGME – InfoIGME, las unidades paisajísticas mencionadas anteriormente diferirán en formaciones litológicas y geológicas dadas sus características:

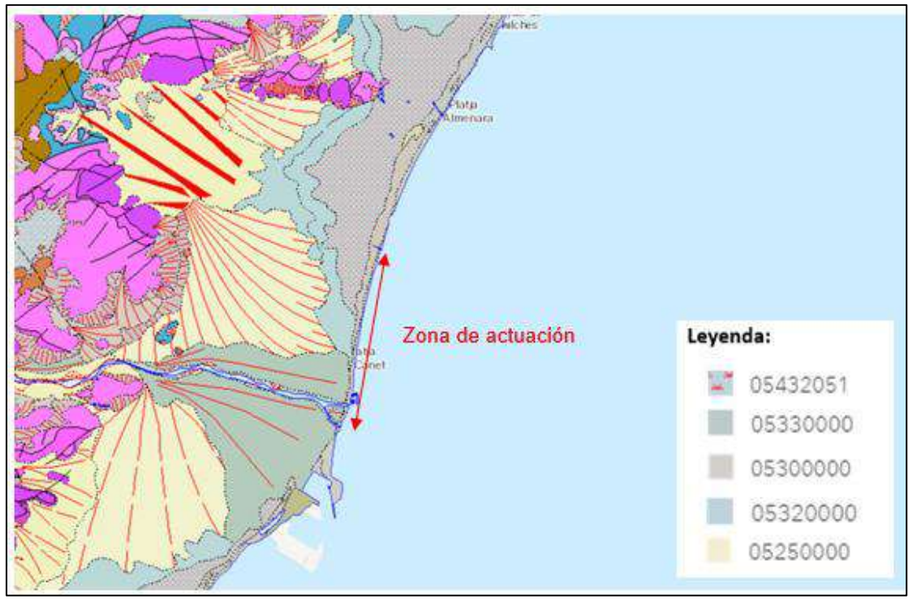


Ilustración 29. Mapa geológico de la zona de actuación. (Fuente: IGME)

Alrededor de la zona de actuación, encontramos de norte a sur, limos negros con materia orgánica (limos negros de albufera del Marjal de Almenara), limos grises con arenas (limos de borde de albufera), abanicos aluviales, formados por cantos, gravas y bloques poligénicos con matriz arenosa-arcillosa, rocas y encostramientos calcáreos, y abanicos deltaicos ya en la zona del puerto de Canet d'En Berenguer, formados por gravas, cantos, arenas y limos.

Como se puede observar en la figura anterior, el proyecto se desarrolla en la zona de playas, formadas por arenas cuarcíticas.

6.1.4 HIDROLOGÍA

6.1.4.1 Hidrología subterránea

En relación con la hidrología subterránea, la playa objeto del estudio, se encuentra en una zona que alberga una gran masa de agua perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Júcar denominada "Plana de Valencia Norte" con 2.433.100 Ha. A su vez, las masas de agua subterránea presentes en la zona de estudio pertenecen al Sistema Espadán-Plana Castellón-Plana Sagunto, al subsistema Medio Palancia, donde se encuentran los acuíferos Gasa y Vall de Uxó.



Ilustración 30. Mapa de la situación actual y denominación de los acuíferos en la comunidad valenciana. (Fuente: IGME)

Los acuíferos se pueden clasificar en tres categorías principales según la presión hidrostática a la que se hallan sometidos los recursos hídricos contenidos en ellos:

- Acuíferos libres o freáticos. En ellos, el nivel del agua subterránea se encuentra a presión atmosférica puesto que se trata de una lámina libre de agua, en contacto directo con el aire exterior.
- Acuíferos confinados. En estos el agua subterránea se halla a una presión superior a la atmosférica, pues están prácticamente aislados en el subsuelo ya que están confinados por materiales de muy baja permeabilidad.
- Acuíferos mixtos o semiconfinados. Son aquellos que se encuentran en algunos puntos sometidos a una mayor presión atmosférica y en otros a la misma presión.

Las aguas subterráneas de la Plana de Valencia presentan en general una mineralización media a ligeramente alta, con un predominio en el sector norte de facies hidro-químicas de tipo sulfatado cálcico, si bien en zonas interiores, limítrofes con los acuíferos mesozoicos de borde, pasan a ser bicarbonatadas cálcicas. Cabe destacar, además, que estos acuíferos se han catalogado como vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias, aunque esta designación ocurre de forma general para toda la zona costera valenciana y parte del interior.

6.1.4.2 Ríos y corrientes de agua

Un rasgo fisiográfico típico de la llanura litoral valenciana es la escasa presencia de cursos de agua con cauces desarrollados dentro de la misma. Los ríos dejan los angostos canales trazados en las zonas montañosas que circundan la llanura, de forma que irrumpen en la plana litoral dando lugar a trayectorias irregulares. Esto se debe a la falta de condicionamientos naturales que obliguen a los cursos de agua a seguir direcciones determinadas.

El río destacable presente en la zona de estudio es el Río Palancia es un río corto costero 75 Km de longitud y nace al pie de Peña Escabia. Sus aguas, alimentadas por algunas fuentes, riegan un buen número de huertas, desde Bejís, Teresa, Viver, Jérica, Segorbe y Soneja, antes de entrar en el sistema de riegos de Sagunt y el resto de pueblos de la cuenca baja.

El Río Palancia tiene un caudal de 2,23 m^3/s y en la parte final de su curso, un amplísimo cauce que permanece seco la mayor parte del año y se debe a los episodios de avenidas extraordinarias recurrentes de las cuencas mediterráneas. No obstante, además de constituir el único accidente topográfico a destacar, permanecen en sus riberas restos de alguna formación de mayor interés de la vegetación edafófila característica de la rambla de y barrancos del litoral Mediterráneo que será necesario preservar de afecciones urbanísticas o usos inadecuados.

En la zona del proyecto hay que destacar la presencia de dos importantes puntos de drenaje de los marjales, son la Gola de Queralt y la Gola de Quartell. Ambas golas regulan su caudal mediante compuertas, y sus sistemas son operados por las comunidades de usuarios de estas masas de agua. La colmatación de sedimentos en su desembocadura obliga a trabajos de apertura periódicas y especialmente cuando se preveen episodios de lluvias intensas. La Gola de Quartell, tiene prevista la modernización mediante un sistema de bombeo que permita vencer la barrera del sedimento en su desembocadura ante cualquier situación de emergencia.



Ilustración 31. Mapa del Río Palancia. (Fuente: Elaboración propia Tecnoambiente a partir de Google Earth)

6.1.5 MASAS DE AGUA

Según la Directiva 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas se deben tener en cuenta las características y problemáticas de las masas de agua a las que pertenece el proyecto.

La zona de estudio se encuentra en la demarcación marina Levantino-balear y en la demarcación hidrográfica del río Jucar.

6.1.5.1 Demarcación marina levantino-balear

El Ministerio para la transición ecológica y el medio rural divide a la península en diferentes zonas marinas para enfocar una estrategia particular a cada una de ellas. La zona de estudio forma parte de la Demarcación Marina Levantino-balear que incluye la costa que se extiende entre el cabo de Creus (situado al noreste de la Península Ibérica, en la CCAA de Catalunya) y el cabo de Gata (situado al sureste de la Península Ibérica, en la CCAA de Andalucía) y las islas Baleares, que se encuentra bañada por las aguas del mar Mediterráneo.



Ilustración 32. Demarcación marina Levantino-balear.

La batimetría de la demarcación es bastante accidentada, la costa de la Demarcación Levantino-Balear es accidentada, estando rodeada por cordilleras montañosas litorales, con alguna estrecha planicie costera como en el caso del Golfo de Valencia.

Desde el punto de vista de las variables hidrográficas, recientemente se ha completado una revisión de las tendencias observadas en salinidad y temperatura incluyendo los datos de los últimos años. El análisis de las series temporales muestra que las capas intermedias y profundas del Mediterráneo occidental han incrementado su temperatura y salinidad con una aceleración de las tendencias en calentamiento y salinificación desde 1943.

En cuanto a las características biológicas de la demarcación, es de destacar la regresión experimentada por la especie protegida *Pinna nobilis* recogida en el Catálogo Español y Andaluz de Especies Amenazadas, que en la última revisión pasó de especie vulnerable a en peligro de extinción. Los estudios más recientes confirman la estrecha relación entre la disminución de las praderas de Posidonia y esta especie. El coral rojo (*Corallium rubrum*, Cuvier 1758) vive exclusivamente sobre sustratos rocosos. La importancia del coral rojo está reconocida internacionalmente, con su inclusión en la Directiva Hábitats, en su Anexo V y en el Convenio de Barcelona, en su Anexo III; ambos recogen la necesidad de controlar su explotación, pero también en el Convenio de Berna, en su Anexo III, que lo califica como especie en peligro.

Dentro de la demarcación, en el margen continental ibérico, el proyecto que nos ocupa se encuentra dentro del dominio denominado Golfo de Valencia. Este dominio se extiende desde la parte meridional de la Cuenca del Ebro hasta el cabo de la Nao. La influencia neotectónica produce una secuencia de escarpes que estructuran la plataforma con un relieve en graderío hacia la cuenca. Este relieve continúa más allá de la ruptura de pendiente del talud, situada a 140-160 m de profundidad, constituyendo la cabecera del Canal de Valencia. En este sector destaca también la existencia de numerosas huellas de escape de fluidos en el lecho marino, constituidas por depresiones de hasta 500 m de diámetro y más de 50 m de profundidad.

En cuanto a la situación respecto a la planificación hidrológica, la zona de proyecto se encuentra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. El artículo 31 del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, establece los criterios para la evaluación y

presentación del estado de las aguas superficiales. Siguiendo lo marcado por el Real Decreto 817/2015 se realiza la evaluación de las masas de agua superficiales de la Demarcación hidrográfica del Júcar, presentada en el Plan hidrológico de cuenca (2015-2021).

La memoria de información del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar identifica y caracteriza la masa de agua C005 Burriana – Canet de tipo superficial costera. Su código en la Unión Europea es el ES080MSPFC005, y abarca desde Burriana hasta Canet, con una superficie total de 122,31 km2 . Está catalogada como natural y pertenece al ecotipo ACT-01, aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas.

6.1.6 CALIDAD DE LAS AGUAS

Estado de la masa de agua

Al ser la masa C005 calificada como agua natural superficial, los objetivos ambientales según la DMA se formulan con relación a su estado ecológico y su estado químico. El estado ecológico se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo; y es determinado a partir del valor de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. La evaluación del estado químico de cada masa de agua superficial se realiza a partir de los valores obtenidos del programa de control, donde se consideran los "contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas4", que incluyen tanto las sustancias "preferentes" del Anexo V del Real Decreto 817/2015 como las sustancias del Anexo VI de dicho Real Decreto que se ha comprobado que se vierten en cantidades significativas en la demarcación; dichas sustancias figuran en el Plan Hidrológico.

El análisis de todos los indicadores ha dado como resultado una calificación global de la masa de agua C005 Burriana-Canet "bueno o mejor", presentado en la siguiente tabla, donde se muestra estado global de las masas de aguas que conforman la Cuenca Hidrográfica de Júcar:

Masa	Estado ecológico	Estado químico	Estado Global
C001	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C002	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C003	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C004	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
C005	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C007	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C008	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C009	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C010	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C011	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C012	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C013	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C014	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C015	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C016	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
C017	Moderado	Bueno	Peor que bueno

Ilustración 33. Calificación del estado global de la masa de agua C005 (ES080MSPFC005). Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de cuenca (2015-2022).

Como resultado, la masa C005 Burriana- Canet cumple con los valores de referencia de los elementos de calidad biológica (ECB) y las Normas de Calidad Ambiental (NCA), según las condiciones físico-químicas, que garantizan el buen estado de la masa y la correcta funcionalidad del ecosistema.

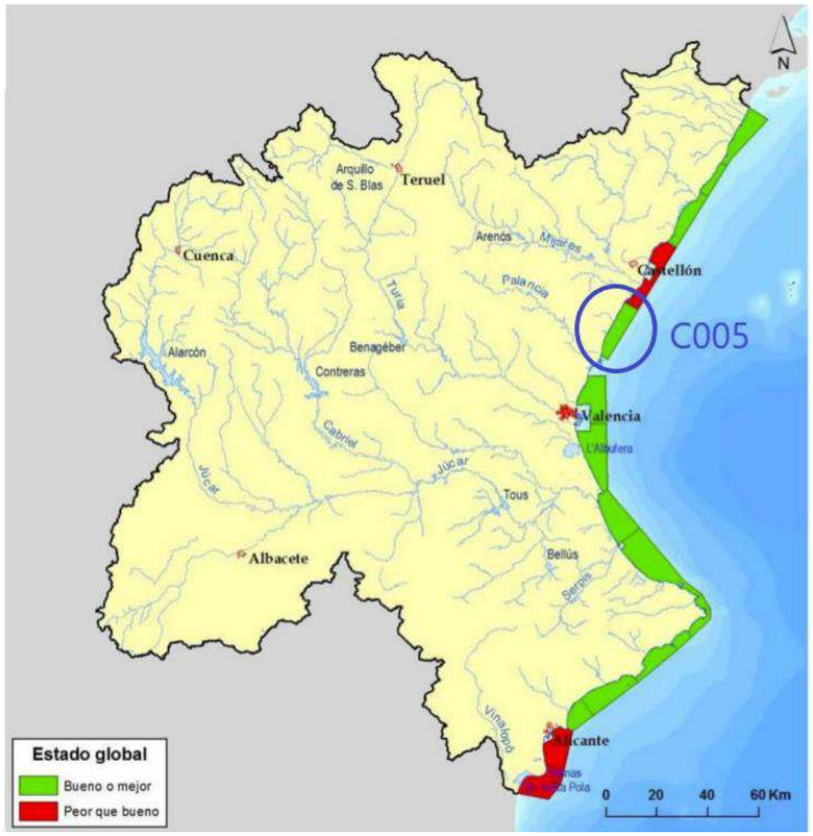


Ilustración 34. Resultado del estado global de las masas de agua costeras naturales. Se resalta la masa C005 objeto de estudio. Fuente: Memoria del Plan Hidrológico de cuenca (2015-2022).

Vertidos al Dominio Público Marítimo Terrestre

Atendiendo a la tipología y la procedencia (origen) de los vertidos, así como al tipo de cauce por donde se producen, en el litoral objeto de actuación se distinguen:

A. Según el tipo de cauce:

- Río: cauce natural por el cual discurre un flujo de agua procedente de una cuenca más o menos extensa. En ocasiones puede no ser continuo, debido a la regulación que ejercen los embalses.
- Emisario: conducto artificial que vierte su efluente por debajo del nivel del mar a cierta distancia de la costa.

B. Según la procedencia:

- Urbanos: aguas residuales urbanas.
- Agrícolas: proceden de tierras cultivadas sometidas a riego.
- Pluviales: las aguas vertidas son de escorrentía superficial provocada por precipitaciones locales.
- Mixto: vertidos de aguas procedentes de diferentes usos.

Tabla 11. Censo de los vertidos autorizados al cauce del río Palancia (Fuente: MITECO).

Nombre	Volumen Autorizado (m^3)	Cauce	Origen
Río Palancia	1753070	Natural	Urbano
Barranco Huron (Río Palancia)	295000	Natural	Urbano
Acequia Badia (desemboca en Río Palancia)	209806	Natural	Urbano
Barranco de Aguardiente (a través de acequia hasta río Palancia)	770918	Natural	Industrial

Al ser un río que permanece seco la mayor parte del año, estos vertidos no serán vertidos al mar Mediterráneo continuamente.

La calidad de las playas de la zona de estudio es muy buena, todas las playas constan de la bandera azul.

Tabla 12. Playas con bandera azul (Fuente: Relación de playas galardonadas con Bandera azul 2020, Blue Flag).

Playas con bandera azul	
Municipio	Playa
Canet d'En Berenguer	Racó de la Mar
Sagunt	Corint
Sagunt	L'Almardà
Sagunt	Corint (Malvarrosa)

6.1.6.1 Calidad de las aguas de baño

En el agua habitan millones de microorganismos que son inocuos para el ser humano, sin embargo, existen unas especies de bacterias, virus y protozoos que pueden llegar a ser nocivos para la salud, como los que contienen las aguas residuales sin tratamiento. Así pues, la descarga directa de aguas negras al mar puede dar lugar a contaminación biológica suponiendo un riesgo para los bañistas.

Uno de los indicadores más utilizados a nivel mundial para evaluar la calidad de las aguas es la medición de microorganismos, generalmente de bacterias de origen fecal. El REAL DECRETO 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño, realiza una clasificación de las aguas de baño utilizando como indicadores determinados umbrales de UFC/100mL de *Escherichia coli* y *Enterococos intestinales* (UFC, Unidades Formadoras de Colonias). Así se considera una calidad de agua de baño excelente si los valores obtenidos en la muestra de agua tomada son inferiores a las 250 UFC/100 mL *Escherichia coli* e inferior a 100 UFC/100mL de *Enterococos intestinales*.

Tabla 13. Clasificación de las aguas de baño. Parámetros obligatorios y valores para la evaluación (Fuente: Calidad de las aguas de baño en España, 2019).

Aguas costeras y de transición

Parámetro	Exc	Buena	Suf	Ins
Escherichia coli (UFC/100 ml)	≤250 (*)	≤500 (*)	≤500 (**)	>500 (**)
Enterococos intestinales (UFC/100 ml)	≤100 (*)	≤200 (*)	≤185 (**)	>185 (**)

(*) Con arreglo a la evaluación del percentil 95
(**) Con arreglo a la evaluación del percentil 90

Desde el año 2007 hasta el 2019, la calidad de las aguas de baño en las playas de Canet, Sagunto, Malva-rosa y Almardá ha sido excelente, según los datos del sistema de Información de Aguas de Baño (NAYADE).

6.1.7 CALIDAD DEL SEDIMENTO

6.1.7.1 Zona de aporte

Se ha llevado a cabo un estudio granulómetrico en la zona de aporte de áridos, tanto en la parte emergida como en la sumergida. A continuación, se exponen los resultados obtenidos, así como la ubicación de cada una de las muestras tomadas.

Tabla 14. Resultados granulométricos en la zona de aporte.

Tamaño	ByG1	ByG2	ByG3	ByG4	ByG5	ByG6	ByG7	ByG8	ByG9	ZC18 0m[2]	ZC18 sup[3]	ZC18 estran[4]	ZC18 vegetal[5]	ZC19 0m	ZC19 sup	ZC19 estran	ZC19 vegetal	Z20 0m	Z20 sup	Z20 estran	Z20 vegetal
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,01	0,01	0,05	77,8	95,7	9,2	56,0	80,4	56,4	86,0	1,0
1,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,1	0,01	0,01	0,05	2,0	4,1	0,3	5,1	4,2	5,9	0,2	0,4
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,05	2,0	0,02	0,60	4,3	1,7	6,2	0,2	2,5
0,7	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,5	0,1	0,01	0,01	0,05	0,90	0,02	0,90	2,6	1,00	7,1	0,2	9,2
0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,70	0,1	0,02	0,02	0,1	0,7	0,02	0,3	1,0	0,05	2,6	0,2	4,9
0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	2,0	0,1	0,02	0,02	0,1	0,6	0,02	1,9	1,3	0,70	7,3	0,2	16,8
0,35	0,1	0,2	0,1	0,3	2,4	0,2	0,2	1,1	2,9	0,1	0,02	0,02	0,1	0,80	0,02	9,5	4,7	2,7	8,0	1,6	25,6
0,25	0,1	0,3	0,1	1,7	0,70	0,3	1,1	4,5	9,0	10,2	2,5	1,4	4,8	4,0	0,02	39,8	10,9	3,7	4,3	3,3	23,4
0,18	2,2	2,5	2,9	10,5	42,7	7,2	9,8	21,2	33,2	52,8	40,0	34,6	48,6	7,0	0,02	28,1	9,0	2,9	1,3	3,4	11,3
0,12	50,4	29,8	46,7	56,4	33,7	54,3	49,7	51,7	43,0	30,8	51,3	55,8	43,3	3,0	0,02	7,4	1,4	0,60	0,05	3,0	3,9
0,063	43,6	66,5	45,7	26,1	14,9	32,8	35,9	17,5	5,8	3,9	4,9	7,1	2,8	0,5	0,02	0,90	0,70	2,0	0,05	1,0	0,4
finos	3,0	0,1	3,9	4,3	4,8	4,5	2,7	3,2	1,7	1,6	1,2	1,0	< 0.5	0,70	0,02	1,1	3,0	0,05	0,80	0,70	0,60
moda	AF	AMF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	G	G	AM	G	G	G	G	AM
D50	0,13	0,11	0,13	0,14	0,17	0,14	0,14	0,16	0,18	0,20	0,17	0,17	0,19	> 2	> 2	0,28	> 2	> 2	> 2	> 2	0,41

[2] Muestra tomada a la cota 0

[3] Muestra tomada en la cota superior del estrán

[4] Muestra tomada mitad del estrán

[5] Muestra tomada en límite donde comienza la vegetación



Ilustración 35. Ubicación muestras granulométrica

Tabla 15: Coordenadas de las estaciones tomadas en la zona infralitoral (Datum WGS84, HUSO 30)

uestra	X	Y	Z
ByG 1	741401	4399829	-7
ByG 2	741181	4398133	-9
ByG 3	740826	4396329	-10
ByG 4	740128	4394641	-6
ByG 5	741041	4399019	-6
ByG 6	740569	4397243	-5
ByG 7	740351	4395468	-5
ByG 8	740479	4398258	-3
ByG 9	740174	4396356	-3

Se observa que las 9 muestras sumergidas presentan distribuciones muy homogéneas, con valores de D_{50} que oscilan entre 0,11 y 18 mm, y porcentajes de finos muy bajos (inferiores siempre al 5%), siendo el valor modal el de las arenas finas en 8 de las 9 muestras, mientras que en las otras el valor modal es de arenas muy finas.

De los 3 perfiles emergidos (12 muestras), las muestras del perfil ZC18 son muy similares a las sumergidas, con valores de D_{50} entre 0,17 y 0,20 mm, con porcentajes de finos inferiores al 1,5%, y la moda de arenas finas. En los perfiles ZC19 y ZC20, en cambio, la granulometría es muy distinta, con fuerte presencia de gravas en 6 de las 8 muestras, en las que la D_{50} es superior a 2 mm. En las otras 2 la moda es arenas medias y las D_{50} de 0,28 mm y 0,41 mm.

6.1.7.2 Zona de extracción

Se han barajado dos zonas de extracción de áridos:

6.1.7.2.1 Banco de Cullera

El banco de Cullera es un yacimiento de áridos cercano al cabo del mismo nombre, donde se han llevado prospecciones con el fin de poder utilizar este material en regeneraciones y realimentaciones de playa. Con este fin, se llevó la tramitación ambiental para las extracciones, que contaba con DIA favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013, y publicada el jueves 3 de octubre de 2013. Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores, esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco.

Los datos granulométricos más recientes proporcionados por Costas para este yacimiento aportan que el volumen aproximado de material existente en la zona es de 24.500.000 m^3, siendo un 5,7% (1.400.000 m^3 aprox.) del mismo no apto para su aporte a playas, ya sea por su contenido en finos o por una D_{50} no adecuada. El resto del material presenta una D_{50} media de 0,35 mm.



Ilustración 36. Ubicación del polígono de dragado

Con respecto a la calidad química del mismo, los datos que se tiene son los recogidos en el estudio "*Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante, INTECSA-INARSA. 2007".* De esta memoria se desprende que el material estudiado es apto para su aporte a playa ya que

cumple con la "*Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de la Extracciones Marinas para la obtención de arena*". No obstante con el nuevo proyecto de extracción y transporte se determinarán las características específicas que serán destinadas a las playas.

6.1.7.2.2 Zona anexa al puerto de Siles

Para evaluar la viabilidad de utilizar el material acumulado entorno al Puerto de Canet como material de aportación en la regeneración de la playa, se han tomado una serie de muestras de sedimento para someterlas al análisis establecido por la "Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena" (Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y el Mar, 2010). Según esta instrucción, el número de muestras necesario para caracterizar una zona depende de la superficie de la misma, mediante la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\sqrt{S}}{100}$$

Donde:

N = número de estaciones de muestreo.

S = superficie del área objeto de investigación, expresada en m^2.

En este caso, para una superficie de 1 millón de m^2, el número de estaciones es de 10, cuya distribución se muestra en la siguiente ilustración.



Ilustración 37. Distribución de las estaciones para el estudio de la zona de extracción (Fuente: elaboración propia)

Tabla 16. Coordenadas de las estaciones tomadas en la posible zona de préstamo (Datum WGS84, HUSO 30)

Muestra	X	Y	Z
IT1	740078	4394947	-4
IT2	740384	4395053	-7
IT 3	740561	4395343	-9
IT4	740279	4395319	-5
IT5	740509	4395655	-7
IT6	740225	4395707	-4
IT7	740182	4396056	-3
IT8	740439	4395904	-6
IT9	740419	4396165	-6
IT10	740178	4396330	-3

En cuanto a las analíticas a realizar, en la IT se indica lo siguientes:

- Granulometría
- Materia orgánica
- Metales (arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo, mercurio, níquel, zinc)
- Parámetros microbiológicos

Los límites de aceptabilidad para cada uno de estos parámetros son los que se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 17. Concentraciones límite en las arenas a aportar a playas

Parámetro	Unidad	Concentración
Porcentaje de finos	%	5
Materia orgánica	%	1 (como COT) y 3 (como sólidos volátiles)
Arsénico	mg/kg (sms)	30
Cadmio	mg/kg (sms)	0,4
Cromo	mg/kg (sms)	100
Cobre	mg/kg (sms)	35
Plomo	mg/kg (sms)	45
Mercurio	mg/kg (sms)	0,1
Níquel	mg/kg (sms)	45
Zinc	mg/kg (sms)	150
Estreptococos y coliformes fecales	UFC	Presencia Significativa

Los análisis se realizarán por separado para la fracción fina y la no fina. Para juzgar la aceptabilidad ambiental de los sedimentos para su aporte a playas se tendrá en consideración, exclusivamente, la concentración media existente en la fracción arenosa.

A continuación, se muestran los resultados granulométricos en las 10 muestras de la zona de extracción. El contenido en finos es inferior al 2% en todas las muestras, salvo en la muestra IT10, que es de 7,9%.

Tabla 18. Resultados de granulometría en la zona de extracción

Tamaño	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10
4,75	11,0	0,80	1,6	0,60	2,0	0,2	0,1	0,2	6,0	0,05
2	2,0	1,5	2,0	1,0	2,0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,05
1	1,9	1,5	2,4	2,0	2,4	3,1	1,6	2,3	2,4	1,4
0,5	1,3	1,5	1,4	1,1	1,3	1,8	1,7	1,1	1,3	1,5
0,25	15,3	5,0	4,7	3,0	2,6	5,2	3,8	1,9	2,8	2,5
0,12	60,9	70,2	69,2	66,7	63,6	69,2	64,2	64,8	75,7	52,7
0,063	6,7	19,0	17,8	24,9	25,5	20,0	26,7	27,8	11,1	33,9
finos	0,90	0,5	0,90	0,70	0,60	0,3	1,7	1,7	0,4	7,9
moda	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF	AF
D50	0,21	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,19	0,14

En la siguiente tabla se muestran los resultados del resto de parámetros para estas muestras, así como el valor límite para cada uno. Los resultados muestran que, todas las muestras, para todos los parámetros, salvo la muestra IT10, cumplen con los requisitos establecidos por la Instrucción Técnica para Extracciones Marinas. La IT10 incumple porque el porcentaje de finos es superior al 5%. En cuanto a los indicadores de contaminación microbiológica, los coliformes son inferiores al límite de detección en todas las muestras, y los estreptococos en 8 de 10, siendo las dos que tienen valores superiores al límite de detección valores de 8 y 9 UFC, que son valores bajo, poco significativos.

Tabla 19. Resultados de contaminantes en la zona de extracción

	Unidad	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	Límite
Finos	%	0,90	0,5	0,90	0,70	0,60	0,3	1,7	1,7	0,4	7,9	5
COT	%	0,375	0,361	0,240	0,263	0,324	< 0.100	0,337	0,369	0,287	0,361	1,00
Arsénico	mg/kg	8,02	8,15	7,61	8,66	9,14	8,56	9,22	8,54	8,59	8,01	30
Cadmio	mg/kg	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	< 0.120	0,40
Cobre	mg/kg	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	< 2.50	35
Cromo	mg/kg	6,77	5,35	4,88	5,30	5,63	5,17	6,11	5,05	5,22	5,44	100
Mercurio	mg/kg	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	0,10
Níquel	mg/kg	2,96	3,58	3,18	3,57	3,81	3,46	4,19	3,62	3,42	3,77	45
Plomo	mg/kg	3,83	3,64	3,67	3,27	3,60	2,83	3,52	3,44	3,44	3,43	45
Zinc	mg/kg	11,9	14,6	14,4	15,6	16,6	12,9	15,6	14,2	14,4	15,0	150
Coliformes fecales	UFC/g	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	Significativo
Estreptococos fecales	UFC/g	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	9	< 2	8	< 2	Significativo

Todos los informes de laboratorio se pueden consultar enm el apendice 1

6.2 MEDIO BIOLÓGICO

6.2.1 VEGETACIÓN DUNAR

Los sistemas dunares están formados por sedimentos arenosos de origen fluvial que son depositados en el litoral por efecto del oleaje marino. Una vez depositada en la playa, la arena sufre la acción eólica que la arrastra tierra adentro, por lo que constituye un sustrato muy móvil. Sobre él la vegetación se va asentando en bandas según la tolerancia de las plantas a la movilidad del sustrato, la maresía y el efecto desecante de los vientos (Albertos, B., et al., 2010).

Sobre las dunas embrionarias y primarias (dunas móviles) la colonización vegetal está iniciándose continuamente, por el efecto destructivo de los temporales. Por ello se trata siempre de comunidades abiertas, dominadas por herbáceas graminoides o de hoja carnosa: barrón (*Ammophila arenaria*), lastón (*Elymus farctus*), alhelí marino (*Malcolmia littorea*) y oruga de mar (*Cakile marítima*).

De manera progresiva o abrupta, según la morfología dunar, estas formaciones van cerrándose en las dunas secundarias (dunas semifijas), adoptando un aspecto arbustivo por la incorporación de caméfitos, especialmente de cuernecillo de mar (*Lotus creticus*), y más denso y variado por las numerosas plantas psamófilas y nitrófilas que medran en este biotopo (Albertos, B., et al., 2010). La vegetación que podemos encontrar en sistemas dunares embrionarios y dunas secundarias es muy similar.

El litoral de la Comunidad Valenciana está muy deteriorado, los sistemas dunares se encuentran muy degradados y sometidos a fuertes presiones, por ello la vegetación aulícola es residual, ya que la anchura de las dunas no permite el desarrollo de más de dos bandas. La agresión más evidente es el urbanismo, que no ha respetado la extensión de las dunas. En la mayor parte del territorio, las construcciones están asentadas en la zona de dunas semifijas o, incluso, en la de dunas móviles.

Tabla 20. Valoración del estado de conservación de las playas de la zona de actuación. (Fuente: Estado de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010)

Playa	Valoración
Playa de Corinto-Malvarrosa	C
Playa de La Almardá	D
Playa de Canet	C/D

La zona de actuación está altamente urbanizada, el sistema dunar que se observa en las playas de Corinto-Malvarrosa, L'Almardá y Canet, están clasificadas como Clase C y D.



Ilustración 38. Playas de la provincia de Valencia con la valoración de su estado de conservación según la escala empleada en este estudio. (Fuente: Estado de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010)

La clase C es indicativa de formaciones claramente alteradas, donde hay abundancia de especies nitrófilas o alóctonas, mientras que la clase D indica una degradación muy avanzada del sistema dunar donde la vegetación natural está prácticamente ausente (Albertos, B., et al., 2010).

El deterioro de las formaciones dunares ha provocado la fragmentación progresiva de la vegetación natural, provocando el aislamiento y la reducción de las poblaciones. Un ejemplo es el del enebro marítimo, *Juniperus macrocarpa* que en la zona de Canet d'En Berenguer ha desaparecido completamente (Laguna, E. et al., 2014).

Otra planta dunar a destacar es *Silene cambessedesii,* denominada popularmente "pelosilla de playa" o "molinet". Es una planta anual endémica iberobaleárica, propia de arenales litorales. En la Comunidad Valenciana cuenta con una sola población original en Almenara (Castellón). En el pasado reciente se conocían hasta tres poblaciones más, todas en el litoral sur de la provincia de Castellón, desde Xilxes hasta Moncofa, extintas durante las últimas dos décadas. Es por ello que la administración Valenciana, la incluyó en el Decreto 70/2009 y en la Orden 6/2013 dentro de la categoría "En Peligro de Extinción" (Aguilella et al., 2010). Esta especie es aparentemente la planta valenciana que ha sufrido una mayor destrucción de su hábitat natural en las últimas décadas, por lo que a la correspondiente reducción de efectivos hay que sumar la desaparición de enclaves adecuados para la restauración futura de sus poblaciones. La pérdida de una de las poblaciones se ha debido al efecto de la erosión marina, desapareciendo sus hábitats por el avance de la línea de costa, o bien por el subsecuente soterramiento al retroceder la línea de dunas litorales, en cuya parte de sotavento y de depresiones interdunares se localiza preferentemente la planta. El uso y la gestión turística de las playas hicieron desaparecer el resto de sus poblaciones, excepto una. La mayor parte de los efectivos actualmente conocidos están incluidos en la Microrreserva de Flora "Platja d'Almenara" (Navarro et al., 2010). Dentro de su política de

conservación, se ha llevado a cabo diversas traslocaciones de plantas cultivadas en invernaderos. Se han realizado hasta el presente ocho plantaciones, una en 2012, tres en 2013, tres en 2014, y una en 2015 . Hasta el momento todas las plantaciones han dado lugar a nuevas generaciones de planta a partir de su introducción en campo. En 2015, el número total de individuos censados en las reintroducciones ha representado el 32% del total de la especie en la Comunidad Valenciana. Teniendo en cuentas solo las reintroducciones con al menos dos generaciones filiales consecutivas, este porcentaje queda en el 29%. Si en el futuro los resultados de estos trabajos siguen con esta tendencia positiva, *Silene cambessedesii* podría ser evaluada por debajo de su actual categoría de amenaza. En la siguiente imagen se muestra las localizaciones de las zonas de reintroducción.

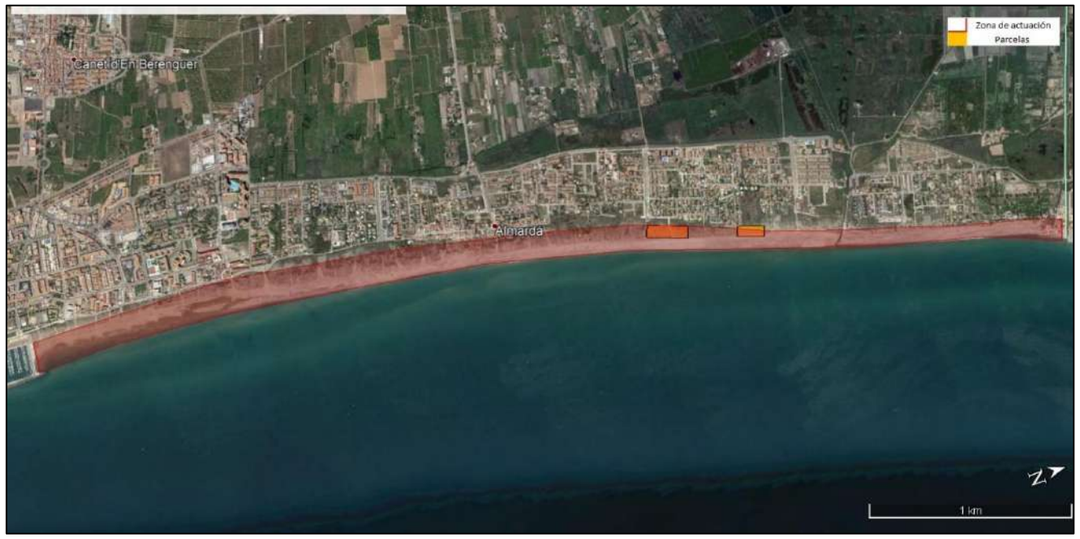


Ilustración 39. Localización de las parcelas de reubicación de *Silene cambessedessi*

6.2.2 BIOCENOSIS MARINA

Dentro del *Plan de Ecocartografías del Litoral Español* que lleva a cabo la *Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar,* entre los años 2006 y 2007 se realizó la Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

Según ésta, las comunidades marinas presentes en la zona, así como su localización son las que se exponen en la siguiente figura.

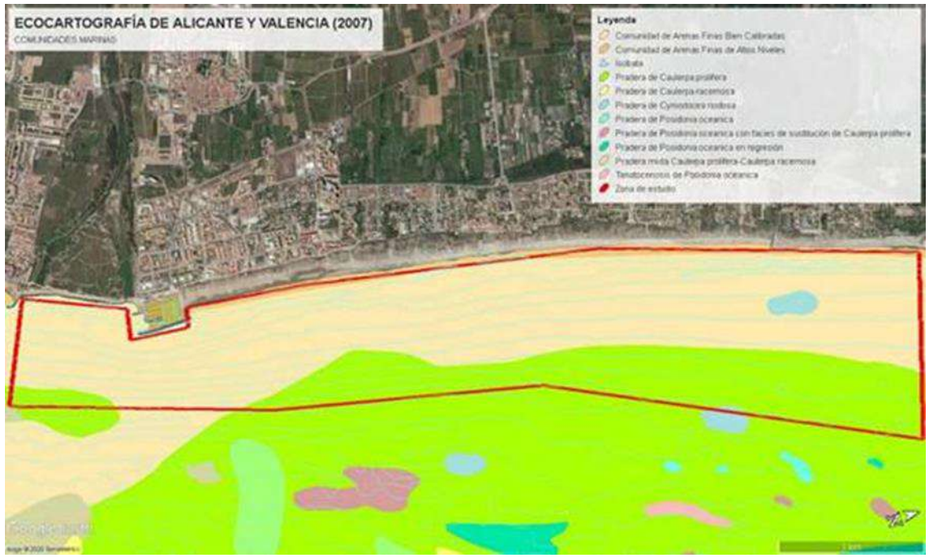


Ilustración 40. Mapa de las comunidaees marinas en el área de estudio (Ecocartografía de las provincias de Alicante y Valencia. Años 2006-2007)

Para el estudio de viabilidad ambiental del proyecto, y debido al desfase temporal (13 años), se ha actualizado la cartografía bionómica de las comunidades marinas presentes en el ámbito de estudio. Para ello se ha realizado un levantamiento geofísico mediante sónar de barrido lateral, calibrado con la inspección visual de los fondos, así como la toma de muestras de sedimentos.

Tras los muestreos de campo llevados a cabo en la zona de estudio, se ha podido identificar las siguientes comunidades de los pisos supralitoral, mediolitoral e infralitoral, que han quedado plasmadas en la Ilustración 41:

Piso supralitoral

- Comunidad de arenas supralitorales / AS
- Comunidad de la roca supralitoral / RS

Piso mediolitoral

- Comunidad de las arenas mesolitorales / AM
- Comunidad de arenas finas de superficie /AFS
- Comunidad de arenas finas mediterráneas bien calibradas / ABC
- Comunidad de la roca mediolitoral superior / RMS
- Comunidad de la roca mediolitoral inferior / RMI

Piso infralitoral

- Comunidad de algas infralitorales mediterráneas / AI
  - Comunidad de algas fotófilas en ambiente batido (AFIB)
  - Comunidad de algas esciáfilas en ambiente calmo (precoralígena) (AEIC)
- Comunidad de Cymodocea nodosa / CY

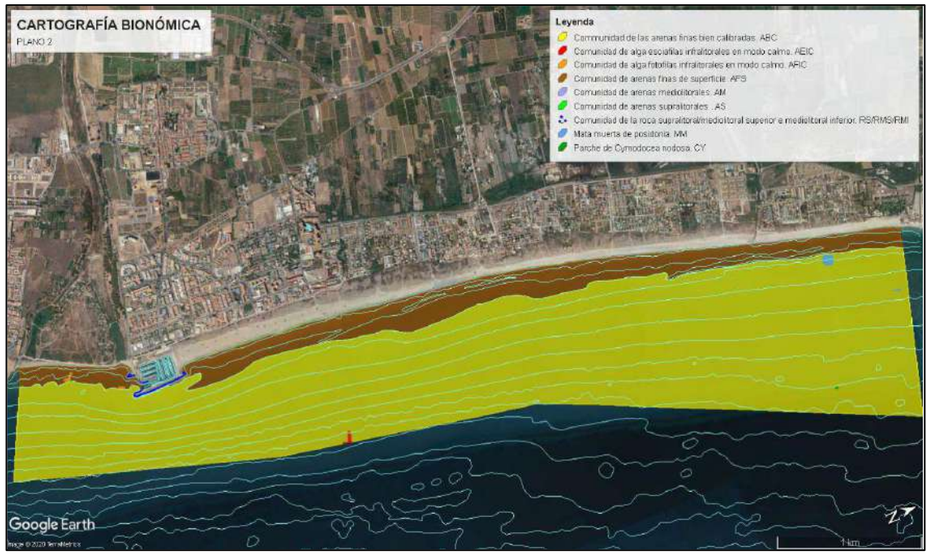


Ilustración 41. Mapa de las comunidades marinas del piso supralitoral, mediolitoral e infralitoral. (Fuente: elaboración propia

A continuación, se hace una descripción de las características principales de dichas comunidades:

6.2.2.1 Comunidad de arenas supralitorales

Área correspondiente a la playa superior que solo es humedecida por el mar durante las marejadas; sin embargo, ciertas áreas escapan al estar totalmente emergidas y reciben una gran cantidad de rocío proveniente del oleaje. Dos conjuntos de fenómenos son responsables de la humedad: a nivel de la superficie, la humedad es causada por la pulverización salada por la ruptura de las olas en la costa, que es la causa principal de la salinidad de la arena y la humedad del aire nocturno. Esta humificación solo afecta a los 2 o 3 centímetros superiores y desaparece rápidamente bajo la acción del sol; en profundidad, la arena está húmeda debido a la proximidad del agua subterránea, de elevada salinidad. La temperatura es muy variable y las diferencias diarias de temperatura pueden ser extremadamente grandes: 0 a 20° en invierno, 50° en verano. Estas temperaturas pueden ser letales para los organismos que viven en la arena.

La contribución exógena de materia orgánica está vinculada a aportes marinos arrastrados a la costa en periodos de mala mar o son de origen terrestre. Es variable en el tiempo y el espacio: troncos de árboles, trozos de madera, material detrítico, algas, fanerógamas, restos vegetales de origen antrópico, organismos marinos muertos, elementos de origen eólico (hojas, insectos) y espuma de las olas. A esto se le puede agregar una cantidad bastante considerable de basura biodegradable o no biodegradable de origen humano vinculada al mar o a los desechos directos de los turistas que frecuentan la playa.

El sedimento en el que aparece esta comunidad es de diámetro muy variable, desde fango hasta arena gruesa. En general, no existen macrófitos, debido a que no pueden fijarse en un sedimento móvil, y la diversidad y la abundancia de fauna son escasas por la dureza de las condiciones ambientales. A pesar de ello, esta comunidad tiene una especial importancia por ser la zona de contacto entre el medio marino y el terrestre.

En estas playas la desecación es más lenta, sobre todo si hay arribazones de algas y hojas muertas de *Posidonia oceanica.* Aparecen un gran número de detritívoros y depredadores, como los anfípodos del género *Orchestia* (*O. mediterranea, O. platensis*), isópodos (*Tylossardous*y *Halophiloscia*sp.) e insectos, como el coleóptero *Bledius furcatus,* entre otros.

Esta comunidad está presente en todas las playas de la zona de estudio, extendiéndose aproximadamente desde la cota +3 hasta la +1,1, aunque en la zona norte pueden observarse facies de la comunidad descrita a continuación

6.2.2.2 Comunidad de los guijarros y gravas supralitorales

La granulometría del sedimento sobre el que se instala esta comunidad es variable, desde cantos hasta guijarros y gravas. Este tipo de sedimentos es común en los ambientes batidos por el oleaje, lo que impide la fijación de organismos sésiles. El sedimento fino es inexistente, debido a que es arrastrado por las olas y las mareas, las partículas no retienen el agua durante mucho tiempo (playas de desecación rápida), y los nutrientes son escasos. En ocasiones, esta comunidad puede aparecer en zonas de menor hidrodinamismo y los guijarros son colonizados por flora y fauna de las comunidades de fondos duros del piso supralitoral, siempre que la estabilidad del sustrato lo permita. La abundancia y la diversidad de organismos que se asientan sobre este tipo de sustratos no son muy elevadas, aunque aumentan si hay aportes de sedimento. En general, no existen macrófitos, debido a que no pueden fijarse en un sedimento móvil, y la diversidad y la abundancia de fauna son escasas por la dureza de las condiciones ambientales. A pesar de ello, esta comunidad tiene una especial importancia por ser la zona de contacto entre el medio marino y el 168 Identificación de las áreas compatibles con la figura de “Parque Nacional” en España terrestre. Son característicos el anfípodo *Talitrus saltator* y el isópodo *Tylos europaeus*. Con frecuencia, aparecen algunos artrópodos terrestres que descienden a este nivel para alimentarse, como algunos dípteros y el coleóptero *Bledius furcatus*. Si los cantos son de cierto tamaño, pueden aparecer algunos gasterópodos típicos de las rocas supralitorales, como *Melarhaphe neritoides y Nodilittorina punctata, o Truncatella subcylindrica y Ovatella bidentata*, que se hallan generalmente semienterrados bajo los cantos.

Esta comunidad aparece como facies dentro de la comunidad anteriormente descrita, mas abundante cuanto mas hacia el norte de la zona de estudio.

6.2.2.3 Comunidad de arenas mediolitorales

Las arenas mediolitorales están caracterizadas por los anélidos *Ophelia radiata* y *Scolelepis squamata*, el crustáceo isópodo *Eurydice affinis* y el molusco pelecípodo *Donacilla cornea*. Las arenas gruesas fomentan el asentamiento de *Ophelia radiata* y las arenas finas de *Scolelepis squamata*, mientras que *Donacilla cornea* a menudo evita las arenas calcáreas.

Las características del fondo son muy similares a las de la comunidad de las arenas supralitorales (con una granulometría desde arena gruesa a arena fina), pero el grado de humectación es mayor en este piso. Esta franja es estrecha en el Mediterráneo, por la escasa amplitud de las mareas. Las especies que caracterizan esta comunidad en las costas españolas son los poliquetos *Opheliabicornis* (sobre todo en arenas gruesas) y *Nerinecirratulus* (en arenas finas), el isópodo *Eurydiceaffinis* (más común en arenas calcáreas) y el molusco bivalvo *Donacilla cornea.* En algunos lugares es muy común el poliqueto *Nereis diversicolor*.

Esta comunidad está presente en la playa de Canet y se extiende aproximadamente desde la cota 1,1 m hasta la cota 0 m (BVME).

6.2.2.4 Comunidad de arenas finas de superficie

Estas asociaciones se producen en aguas muy poco profundas con fondos marinos caracterizados por arenas finas, generalmente con granulometría homogénea y de origen terrígeno.

Se sitúa por debajo de las playas de arena sometidas al oleaje, en la zona sumergida hasta los 3 o 4 m de profundidad. Al igual que en otras comunidades de fondos de arena, no aparecen macrófitos y la macrofauna dominante vive en el sedimento (endofauna), no sobre él. Las especies características son los bivalvos, como la coquina (*Donax trunculus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la bicuda (*Venerupis aurea*), el berberecho (*Cerastoderma edule*) y el corruco (*Acanthocardia tuberculata*), todas de interés comercial, y otros, como varias especies de Tellina, *Lentidium mediterraneum* y *Psammocora depressa*. Son frecuentes los gasterópodos *Cyclope neritea*y *C. donovani,* algunos poliquetos, como *Glycera convoluta*, y muchos crustáceos que se mueven entre esta comunidad y las inferiores, como el isópodo *Idotea basteri*, el cumáceo *Iphinoeinermis*, y los decápodos *Diogenes pugilator y Portumnus latipes*.

Esta comunidad está presente en todas las playas de la zona de estudio y se extiende aproximadamente desde la cota 0 m hasta la cota -3 m donde la influencia del oleaje, principalmente de levante, se deja sentir sobre el fondo.

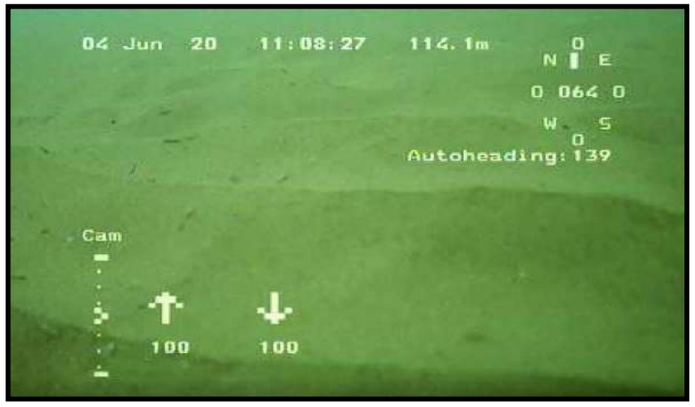


Ilustración 42. Transición de la comunidad de arenas finas superfiaciales a arenas finas bien calibradas en la zona del proyecto

6.2.2.5 Comunidad de arenas finas mediterráneas bien calibradas

Extensión de la comunidad de arenas finas pero a una mayor profundidad, donde la incidencia del oleaje es menor. El sedimento es generalmente de granulometría homogénea y de origen terrígeno. La biocenosis comienza alrededor de 2-2,5 metros y puede alcanzar una profundidad de 25 metros; a veces ocupa vastas áreas a lo largo de las costas o en amplias bahías.

Se asienta sobre un sedimento de grano muy homogéneo, en algunas ocasiones ligeramente fangoso, con un origen terrígeno, ya sea por disgregación de la roca litoral o por los aportes fluviales. El hidrodinamismo es relativamente intenso, por lo que el sedimento está muy lavado y desprovisto de materia orgánica superficial, lo que hace que la diversidad y abundancia de organismos no sea muy alta. Esta comunidad puede tolerar agua con una salinidad ligeramente inferior a la normal, lo que produce una reducción de la diversidad o la aparición de especies eurihalinas. Las algas y las fanerógamas marinas faltan por completo y hay una gran abundancia de moluscos bivalvos. Es una de las comunidades con un porcentaje de especies características exclusivas más elevado.

Entre la fauna más característica de esta comunidad se hallan el antozoo *Cerianthus membranaceus*, los bivalvos *Acanthocardia tuberculata, Tellina spp., Mactra corallina, Solen marginatus* y *Ensissiliqua*, que son prácticamente exclusivos, y otros que pueden aparecer en otras comunidades, como *Venus verrucosa, Chamelea gallina, Venerupis spp., Psammocola depressa, Cerastoderma edule, Donacilla cornea, Ensisensis* y *Callista chione*. Los gasterópodos no son tan abundantes y diversos, pero hay varias especies características, como *Turritella turbona, Neverita josephinia, Bolinus brandaris* y *Nassarius spp*. Hay varios poliquetos comunes, pero ninguna especie es exclusiva de esta comunidad. Los crustáceos más representativos de esta comunidad son *Penaeus kerathurus* (langostino), *Philocheras monacanthus, Diogenes pugilator, Portumnus latipes, Crangon rango* y *Macropipus barbatus*. Entre los equinodermos, se encuentran varias estrellas del género Astropecten, los erizos *Echinocardium cordatum* y *Brissus unicolor*, y las holoturias *Holothuria polii* y *H. tubulosa*.

Son muy frecuentes algunas especies de peces, especialmente los peces planos como el rémol (*Scophthalmus rhombus*) y el tapaculos (*Bothus podas*).

Está presente en la zona de estudio, y se extiende desde la cota -2 m, hasta el límite de la zona de estudio (-10 m).

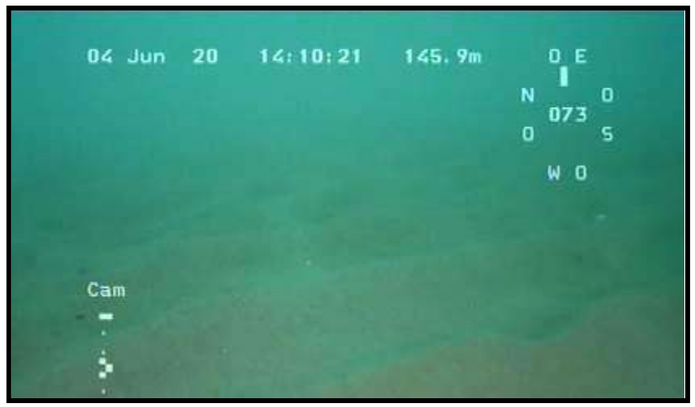


Ilustración 43. Comunidad arenas finas bien calibradas en la zona del proyecto.

Sobre esta comunidad, y en la zona norte, se ha podido observar parches de lo que parece una antigua pradera de posidonia, hoy en día muerta. Si la entidad de los mismos es importante, éstas constituyen un tipo de comunidad denominada *comunidad de mata muerta de posidonia*. En este caso, son pequeños parches con un escaso grado de desarrollo y semienterrados.

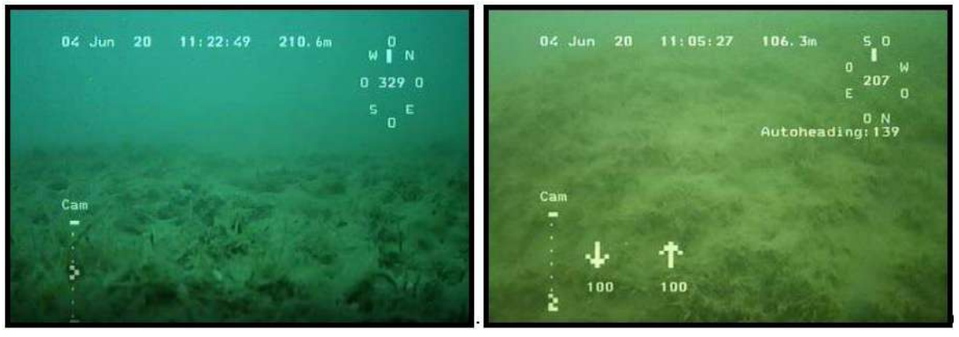


Ilustración 44. Mata muerta de posidonia en la zona de proyecto.

6.2.2.6 Comunidad de roca supralitoral mediterránea

Acantilados y rocas de la zona de espray marino supralitoral, en su mayoría ocupados por líquenes como *Caloplaca spp.* y *Verrucaria spp.*

Esta comunidad se instala sobre plataformas rocosas o bloques rocosos estables permanentemente emergidos. Su amplitud varía entre pocos centímetros en zonas calmadas, hasta algunos metros, dependiendo de la topografía de la costa, de su inclinación y del oleaje. La abundancia y la diversidad de organismos son bajas, debido a las rigurosas condiciones ambientales, y éstos están adaptados a soportar largos períodos fuera del agua o exigen una emersión continua, por lo que pueden coexistir especies marinas y terrestres. La comunidad de la roca supralitoral se caracteriza por la presencia de diversas cianofíceas y clorofíceas epilíticas (también endolíticas en los sustratos calcáreos), y de los líquenes del género Verrucaria.

Las grietas constituyen un refugio para animales marinos como los gasterópodos herbívoros *Melarhaphe neritoides y Nodilittorina punctata* (esta última sólo aparece en la costa meridional y suroriental española y Baleares), que se alimentan de cianofíceas y efectúan migraciones verticales dependiendo de la agitación del mar, y el crustáceo isópodo Ligia italica.

En estas grietas también pueden aparecer algunos animales terrestres, como el ácaro *Halotydeus hydrodomus*, el seudoescorpión *Garypus littoralis*, el quilópodo *Hydroschendyla submarina*, el colémbolo *Anurida maritima*y el díptero *Fucelia maritima.* En el límite inferior del supralitoral puede cubrir la roca el cirrípedo *Euraphia depressa.*

Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso supralitoral artificial que conforman tanto el dique como el contradique del puerto de Canet, entre las cotas +2 m y +1,1 m.

6.2.2.7 Comunidad de la roca mediolitoral superior mediterránea

La distribución y el tipo de poblaciones presentes en el sustrato rocoso de la franja mediolitoral se ven profundamente afectadas por la variabilidad de la incidencia el oleaje y al aumento irregular en el nivel del mar causado por la presión atmosférica y el viento. Se pueden distinguir dos horizontes que se corresponden con diferentes valores promedio de factores ambientales dominantes (humectación, luz, nutrientes, topografía y tipo de sustrato). El horizonte superior se corresponde con el área que principalmente está humedecida por el oleaje y el espray marino. En el mediolitoral superior las condiciones ambientales son más restrictivas. De acuerdo con la hidrodinámica y la topografía local, puede extenderse sobre un área vertical que va desde unos pocos centímetros hasta los dos metros.

Las variaciones en las condiciones ambientales afectan a la extensión vertical de la biocenosis de la roca mediolitoral superior, y también la densidad de su cobertura y composición dominante. Este hábitat también varía según la naturaleza del sustrato. El desarrollo de cianobacterias endolíticas (Cyanophyceae) es intenso en las costas calcáreas.

Se puede distinguir un cierto número de facies que pueden aparecer como cinturones.

La biocenosis de la roca mediolitoral superior ocupa la franja superior del piso mesolitoral rocoso, generalmente muy estrecha en el Mediterráneo debido a la escasa amplitud de las mareas. En general, las dos comunidades de la roca mesolitoral (superior e inferior) tienen unas características comunes y comparten algunas especies

entre ellas, siendo a veces difícil separarlas. Las algas suelen tener un ciclo estacional, con un desarrollo máximo a principios de la primavera y una regresión en la época estival. La presencia de las diversas especies de algas está determinada además por el tipo de sustrato (silíceo o calcáreo), la calidad del agua y el hidrodinamismo.

Se puede distinguir una facies de *Chthamalus*, dominada por los cirrípedos *Chthamalus stellatus y C. montagui*, que cubren toda la superficie rocosa en la parte superior de este piso, y la facies de *Rissoella verruculosa* (sustituida en los sustratos calizos de algunas zonas de Levante, las islas Baleares y Columbretes por *Polysiphonia sertularioides) y Nemalion helminthoides*, rodofíceas comunes en zonas bien iluminadas, sometidas a un fuerte hidrodinamismo y bañadas por aguas limpias. En esta comunidad aparecen además diversas especies de cianofíceas, gasterópodos como *Patella rustica y Osilinusturbinatus*, el cirrípedo *Euraphia depressa* en el límite con el piso supralitoral, y el decápodo *Pachygrapsus marmoratus*.

Una especie de gran interés que puede aparecer en esta comunidad en el Mediterráneo occidental es la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*), especie amenazada de extinción que actualmente sólo se encuentra en algunos puntos de la costa de Andalucía, Ceuta, Melilla y las islas Chafarinas.

Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso mediolitoral artificial del dique y el contradique del puerto de Canet, entre las cotas +1,1 m y 0,5 m.

6.2.2.8 Comunidad de la roca mediolitoral inferior mediterránea

La biocenosis de la roca mediolitoral inferior depende de tres factores esenciales: presencia de olas, variaciones irregulares en la presión atmosférica y viento y marea. La humectación constante, mayor que en el horizonte más alto, es el factor dominante, seguido de la luz. Su extensión depende de la morfología del sustrato y, especialmente, de la intensidad de la humectación, Pudiendo variar desde varios centímetros a un metro.

Constituye un elemento importante y particularmente atractivo en el paisaje de la costa rocosa. Se encuentra en el área donde rompen las olas; su superficie superior puede emerger a 20-30 centímetros sobre el nivel medio del mar.

Las condiciones son menos estrictas que en la franja superior, lo que se traduce en una mayor abundancia y diversidad de especies. El sustrato está cubierto por un tapiz de algas más denso, donde se pueden distinguir varias facies dominadas por diferentes especies de algas dependiendo del hidrodinamismo de la zona. Por ejemplo, *Ralfsia verrucosa* aparece sobre todo en zonas resguardadas, *Nemoderma tingitanum o Neogonio lithonbrassica-florida* en zonas de elevado hidrodinamismo o *Lithophyllum tortuosum* sobre sustratos duros de cualquier tipo; esta última especie forma una cornisa (“trottoir”) en las costas con fuerte pendiente y alto hidrodinamismo. Otras dos facies presentes en esta comunidad, pero dominadas por animales, son la de *Mytilus galloprovincialis* (mejillón), y la de arrecifes de vermétidos, formada por el gasterópodo vermétido *Dendropoma petraeum* y la rodofícea incrustante *Neogonio lithonbrassica-florida*.

Entre estas facies cabe destacar por su importancia ecológica la del “trottoir”, con una distribución limitada al Mediterráneo occidental y las costas atlánticas del norte de África y del sur de Europa occidental, y localizada en España en la Costa Brava y en las islas Baleares.

Lithophyllum tortuosum es un alga que crece lentamente, formando una cornisa que puede tardar en formarse más de un siglo y alcanzar unos 2 m de anchura y 1 m de grosor, donde sólo la capa superficial está formada por el alga viva. En esta cornisa se generan multitud de ambientes diferentes que incrementan enormemente la diversidad. Bajo la cornisa es común una formación organógena constituida por otras algas calcáreas (*Lithothamnion philippii, Mesophyllum lichenoides y Peyssonnelia polymorpha*), que refuerzan la estructura de la cornisa.

Otra facies destacable por su interés ecológico es la de los arrecifes de vermétidos, generalmente propios de zonas tropicales, y restringida en la costa española, al sureste de la Península y a las islas Baleares. *Dendropoma petraeum* crece en las costas rocosas expuestas, de aguas limpias y con escasos aportes terrígenos, donde los juveniles se fijan al sustrato en gran número y sus conchas se cementan por el alga *Neogonio lithonbrassica-florida*. En esta facies, al igual que en las cornisas de *L. tortuosum*, la diversidad y la abundancia son muy elevadas. En el interior de ambas estructuras calcáreas son comunes los animales perforadores, como el bivalvo *Lithophaga lithophaga*, y sipuncúlidos, junto con otros animales que se protegen en los huecos y galerías, como poliquetos, crustáceos, gasterópodos y bivalvos.

Por encima de estas plataformas se suelen formar cubetas ocupadas por algas fotófilas de ambiente calmo propias del piso infralitoral (*Padina pavonica, Colpomenia sinuosa, Cystoseira spp. y Corallina elongata*), y por diversos gasterópodos (*Osilinus articulatus*, *Patella ulyssiponensis y P. caerulea*), poliplacóforos (*Lepidochitona corrugata*, *Acanthochiton fascicularis y Chiton olivaceus*), antozoos (*Actinia spp*.), decápodos (*Palaemon elegans, Pachygrapsus marmoratus y Eriphia verrucosa*), y numerosos anfípodos, isópodos, copépodos, nemátodos y poliquetos.

Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso mediolitoral artificial del dique y el contradique del puerto de Canet, entre las cotas +0,5 m y 0 m.

6.2.2.9 Comunidad de algas infralitorales mediterráneas

En la biocenosis de algas infralitorales mediterráneas se puede encontrar, en las zonas encalmadas, a la comunidad de algas fotófilas infralitorales en ambiente calmo, en las zonas bien iluminadas y la de algas esciáfilas, en las zonas umbrías. Lo mismo ocurre en las zonas en ambiente batido.

Habitualmente las comunidades esciáfilas aparecen a mayor profundidad a medida que se atenúa la luz, pero también lo hacen en zonas poco profundas en espacios que, por la morfología del sustrato rocoso, quedan resguardados de la luz directa.

Por otro lado, la zona batida se extiende desde la cota 0 hasta los 2-3 m de profundidad, donde el oleaje afecta de forma frecuente al fondo rocoso. El límite inferior de esta comunidad es muy variable por tanto y la transición

a las comunidades de modo calmo suele ser progresiva, al igual que ocurre con la transición entre las comunidades fotófilas y esciáfilas, cuando la profundidad aumenta de forma no abrupta.

En la zona de estudio se ha podido observar dos de estas comunidades:

6.2.2.9.1 Comunidad de algas fotófilas en ambiente batido

Se instala en los primeros centímetros de roca por debajo del nivel del mar, en zonas iluminadas, batidas por el oleaje y de aguas limpias. Forma un continuo con las comunidades mesolitorales y sólo se hace más evidente cuando una plataforma de abrasión ancha permite que su extensión sea mayor de lo habitual. La diferencia principal entre esta comunidad y las mesolitorales es el mayor porte de las algas. La escasa profundidad a la que se encuentra obliga a los organismos a soportar un fuerte hidrodinamismo y una elevada intensidad lumínica. En general, la biomasa vegetal es mayor que el animal, y en la comunidad se distinguen cuatro estratos diferentes, en función del porte de las diferentes especies de algas.

Los sustratos rocosos infralitorales no presentan una estructura uniforme, debido a las variaciones locales en las condiciones físico-químicas, la estratificación vertical y la estacionalidad de las algas y los diferentes animales asociados, por lo que esta comunidad presenta una gran diversidad (con más de 50 especies de algas y 300 de animales). Pueden diferenciarse distintas facies dominadas por diferentes algas adaptadas a diferentes condiciones hidrodinámicas. Entre estas facies destacan las de Cystoseiraspp., consideradas el estado climácico de la comunidad. Están caracterizadas por el predominio de *Cystoseira mediterranea*, que forma un cinturón bien delimitado por debajo de la superficie del agua, en la parte norte del Mediterráneo español (hasta el delta del Ebro); hacia el sur del delta del Ebro, y en las islas Baleares y Columbretes, aparece en su lugar *Cystoseira stricta* y, en las aguas del mar de Alborán próximas al estrecho de Gibraltar, *C. tamariscifolia*, una especie atlántica. En zonas poco profundas, resguardadas del oleaje, puede aparecer *Cystoseira compressa*. En estas facies, el estrato más alto está formado por las especies de Cystoseira, junto con diversas algas epifitas. Otras algas comunes de menor porte son *Jania rubens, Corallina elongata o Laurencia spp*. El estrato cespitoso está formado por algas pequeñas, como *Cladophora laetevirens, Gelidium spp. y Ceramium ciliatum*. Por último, el estrato basal está formado por algas calcáreas incrustantes (como *Lithophyllum incrustans, Mesophyllum alternans o Peyssonnelia rosa-marina*) o blandas (*Valonia utricularis*).

Los animales típicos de esta comunidad suelen ser sésiles para resistir el oleaje, y viven fijos al sustrato (como el mejillón *Mytilus galloprovincialis*, el cirrípedo *Balanus perforatus*, esponjas incrustantes, cnidarios, poliquetos serpúlidos y diversos briozoos y ascidias), o sobre las algas (como el foraminífero *Miniacina miniacea* y la esponja *Sycon raphanus*, entre otros). Los animales móviles se fijan fuertemente al sustrato, como las lapas (*Patella ulyssiponensis*), o se resguardan del oleaje en grietas e intersticios o en las perforaciones de las algas calcáreas, como los erizos *Arbacia lixula y Paracentrotus lividus*, los vermétidos *Dendropoma petraeum, Vermetus triqueter y Serpulorbis arenariu*s, el bivalvo *Chama gryphina*, el cirrípedo *Balanus perforatus* y el madreporario *Balanophyllia italica.*

Dentro de la zona de estudio, esta comunidad se encuentra únicamente sobre los parches de sustrato rocoso compuesto por bolos, localizados en la bocana del puerto y al sur del mismo, entre las cotas -1 y -3 metros. El estado de desarrollo de la misma es bajo. Puede observarse como todo el sustrato se encuentra semienterrado por una capa de sedimentos finos. Además, presenta un relieve muy suave, homogéneo, y sin hoquedades, lo que imposibilita el asentamiento de organismos que necesitan de estas zonas a resguardo.

6.2.2.9.2 Comunidad de algas esciáfilas en ambiente calmo (precoralígena)

Es típica de fondos rocosos infralitorales protegidos de la iluminación directa por su orientación, inclinación o profundidad, o en enclaves umbríos especiales como los rizomas de Posidonia oceánica bajo piedras o bloques (enclaves infralapidícolas). Esta comunidad se denomina “precoralígeno” porque precede a la comunidad coralígena y puede considerarse una transición entre las comunidades infralitorales y las circalitorales. Para el desarrollo de las algas esciáfilas que dominan la comunidad es necesario un mínimo de iluminación.

Entre las algas, son características *Peyssonnelia squamaria, Halimeda tuna, Udotea petiolata, Halopteris filicina, Phyllophora crispa, Sphaerococcus coronopifolius, Codium bursa, C. vermilara y Mesophyllum alternans*, entre muchas otras.

La diversidad animal es muy elevada. Abundan las esponjas incrustantes (*Cliona viridis, Crambe crambe, Ircinia spp.),* los hidroideos (*Eudendrium racemosum*), actiniarios (*Alicia mirabilis, Anemonia sulcata*), zoantarios (*Epizoanthus arenaceus, Parazoanthus axinellae*), gorgonias (*Eunicella singularis*), madreporarios (*Cladocora caespitosa, Caryophylliai nornata, Astroides calycularis, Polycyathus muellerae*), briozoos (*Myriapora truncata, Pentapora fascialis*), y ascidias, tanto solitarias como coloniales (*Diplosoma spp., Microcosmussa batieri, Halocynthia papillosa, Phallusia fumigata y Clavelina dellavallei*).

Entre la fauna móvil, son comunes poliquetos, el equiúrido *Bonellia viridi*s, numerosos gasterópodos (*Haliotis tuberculata, Bolma rugosa, Calliostoma zizyphinum, Erosaria spurca, Luria lurida, Charonia lampas, Fasciolaria lignaria y diversos opistobranquios*), bivalvos (*Arca noae, Barbatia barbata, Chlamys varia y Lima lima*), el cirrípedo *Balanus perforatus*, los decápodos *Pagurus anachoretus* y *Dardanus calidu*s, y otros de interés comercial, como la cigarra de mar (*Scyllarides latus*), el santiaguiño (*Scyllarus arctus*), el centollo (*Maja squinado*) y la langosta (*Palinurus elephas*), estrellas de mar (*Coscinasterias tenuispina, Marthasterias glacialis, Echinaster sepositus, Asterina gibbosa y Ophidiaster ophidianus*), ofiuras (*Ophiothrix fragilis y Ophioderma longicaudum*), erizos (*Sphaerechinus granularis, Paracentrotus lividus y Centrostephanus longispinus*) y diversas holoturias. Los peces son muy numerosos, aunque muchos de ellos aparecen también en otras.

Dentro de la zona de estudio, esta comunidad se encuentra únicamente sobre el sustrato rocoso que se encuentran protegiendo el emisario localizado a 1240 metros la noreste del puerto. Es posible localizarlo

a partir de la cota -9,5 metros. En las imágenes obtenidas mediante video submarino, se observa como una capa de sedimentos finos tapiza todo el sustrato, excepto en las zonas de relieve más abrupto.



Ilustración 45. Comunidad de algas esciafilas infralitorales en ambiente calmo en la zona del proyecto

6.2.2.10 Comunidad de Cymodocea nodosa

Esta fanerógama marina se enraíza en sedimentos finos, como arenas o arenas fangosas, en zonas con bajo hidrodinamismo y buena iluminación. *Cymodocea nodosa* tolera relativamente bien las bajas salinidades (de hecho, las praderas más densas suelen encontrarse en lagunas litorales) y los cambios de temperatura. Esta especie es principalmente mediterránea, aunque también aparece en el Atlántico, en las costas de Mauritania y en el archipiélago canario. A menudo forma praderas en las lagunas costeras o bahías resguardadas, donde suele aparecer acompañada de la clorofícea *Caulerpa prolifera* o de la fanerógama *Zostera noltii*. También puede formar praderas menos densas en zonas más abiertas y profundas (hasta 30 m), siempre que no estén sometidas a un fuerte hidrodinamismo y acumulen cierta cantidad de materia orgánica. En estos lugares parece ser la fase previa a la pradera de *Posidonia oceanica*. Por lo tanto, esta comunidad se puede encontrar por encima o por debajo de las praderas de Posidonia, y su composición faunística varía ligeramente dependiendo de la profundidad, formando dos poblamientos diferentes.

En las praderas de Cymodocea más superficiales, los animales que dominan las hojas son los gasterópodos *Jujubinus striatus, Gibbula ardens y Bittium scabrum*, y los decápodos *Hippolyte inermis, H. leptocerus, Thoral uscranchii, Athanas nitescens y Philocheras monacanthus*, entre otros. En el sedimento se entierran el bivalvo *Loripeslacteus* y los opistobranquios *Bulla striata y Haminoea hydatis*, y sobre el sedimento es común el gasterópodo *Nassarius cuvierii* y el pez *Clinitrachus argentatus*. Se encuentran juveniles de numerosas especies de peces, y adultos de los singnátidos *Nerophis ophidion, Hippocampus ramulosus e H. hippocampus*.

En las praderas más profundas, situadas a partir de 8 o 10 m de profundidad, son característicos sobre las hojas los gasterópodos *Gibbula leucophaea, Tricolia tenuis, Smaragdia viridis y Rissoa monodonta, y Nassarius reticulatus, N. pygmaeus y Hexaplex trunculus* sobre el sedimento. También es frecuente el equinodermo *Holothuria tubulosa* y, en algunas zonas, aparece la anémona *Condylactis aurantiaca*. Entre los animales que viven enterrados en el sedimento, se encuentran los gasterópodos *Tectonatica filosa, Bela laevigata y Ringicula auriculata*, los bivalvos *Spisula subtruncata y Chamelea gallina*, el erizo irregular *Echinocardium cordatum* y el decápodo *Portunus hastatus*. Sobre el fondo destacan los antozoos como *Cerianthus membranaceus y Alicia mirabilis*, diversos poliquetos sedentarios, como *Sabella spallanzanii*, bivalvos como *Pinna nobilis,* y equinodermos como *Astropecten bispinosus, Holothuria polii y H. tubulosa.*

En la zona de trabajo, se ha detectado la presencia de forma testimonial de esta fanerógama. Se encuentra en la parte noreste, entre los 9 y los 10 metros. Como se ha dicho, se ha detectado únicamente un pequeño parche con una densidad muy baja, por lo que no se puede considerar que esta comunidad esté asentada en la zona. Mas bien parece un vestigio de una antigua pradera que ha sufrido un deterioro paulatino.

6.2.3 FAUNA BENTÓNICA

En su gran mayoría la superficie objeto de estudio está constituida básicamente por fondos sedimentarios, arenas muy finas en la zona somera (donde el hidrodinamismo del oleaje realiza un cierto lavado de los finos del sedimento), y arenas finas en la zona más profunda (6-20 m). La fauna bentónica es aquella que vive estrechamente relacionada con el lecho marino.

La macrofauna bentónica, invertebrados de tamaño <0,5 mm, coloniza el sustrato blando no vegetado en todo el rango batimétrico de la zona de estudio. Los fondos blandos no vegetados se caracterizan por una cierta desestabilización sedimentaria del sustrato, con lo cual se genera una relativa pobreza bentónica en comparación con sustratos duros o praderas de fanerógamas marinas, los cuales ofrecen una mayor estabilidad y diversidad de especies.

Este tipo de fondos se encuentra dominado por el predominio de la abundancia de, artrópodos, crustáceos anfípodos con mayor presencia la especie *Corophium sp.*, equinodermos equinoideos con predominancia de la especie del erizo de corazón púrpura *Spatangus purpureus*, moluscos bivalvos como la Almeja Blanca *Spisula solida* y por último de anélidos poliquetos con predominancia de especies de la familia Nepthyidae.

En relación a la endofauna bentónica, en la zona somera próxima a la playa de Canet destaca la presencia de bivalvos, como la coquina (*Donax trunculus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la bicuda (*Venerupis aurea*), el berberecho (*Cerastoderma edule*) y el corruco (*Acanthocardia tuberculata*), todas de interés comercial. Gasterópodos como *Cyclope neritea* y *C. donovani,* algunos poliquetos, como *Glycera convoluta*, y crustáceos como el isópodo *Idotea basteri*, el cumáceo *Iphinoeinermis*, y los decápodos *Diogenes pugilator y Portumnus latipes*.



Ilustración 46. Parche de Cymodocea nodosa en la zona del proyecto

6.2.4 ESPECIES DESTACABLES

A demás de las especies descritas en los apartados anteriores, se describen algunas especies de especial relevancia y que se pueden encontrar en la zona de estudio.

- **Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus)***

El Chorlitejo Patinegro es un ave que está incluida en el Libro Rojo de las aves de España en la categoría de vulnerable y esta incluidos en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LERPE).

Es una especie cuya distribución es muy amplia, aparece en América del Norte y del Sur, África, Asia y Europa, donde cría, principalmente, en torno a los mares Mediterráneo y Negro.

En la península ibérica presenta una distribución que abarca todo el litoral mediterráneo, el litoral atlántico andaluz y algunos puntos de la costa gallega, además de algunas localidades del interior de Andalucía y Castilla la Mancha. Se reproduce también en las islas Baleares y en las Canarias.

En Europa se estima una población de 23.000-41.000 parejas. La población española se ha establecido en 5.000-6.000 parejas, con una cifra mínima de unas 2.500. No se dispone de información pormenorizada sobre su evolución nacional en los últimos años, aunque se sabe que en numerosas localidades peninsulares de cría su número ha descendido.

La principal amenaza para esta especie proviene de la destrucción de su hábitat y de los usos recreativos que se dan en la costa principalmente durante la época estival. Estas perturbaciones conjuntamente con la perdida de la vegetación dunar perjudica notablemente a su reproducción.



Ilustración 47. Distribución de los avistamientos de parejas reproductoras de chorlitejo durante los años 2013-2018 en en entorno de la zona de estudio (Fuente: Conselleria d'agricultura, medi ambient, canvi climàtic i desenvolupament rural)

Según el censo del seguimiento de las poblaciones nidificantes de Chorlitejo Patinegro que se realizó en la Comunidad Valenciana el año 2016 por la Generalitat de Valencia (Conselleria d'agricultura, medi ambient, canvi climàtic i desenvolupament) en la Playa de Corinto, Almardá, Sagunto y Canet se encontraron solamente 4 nidos.

- **Mamíferos marinos**

Los mamíferos marinos son animales con una gran movilidad geográfica. Las áreas de distribución de muchas especies se extienden sobre amplias regiones oceánicas.

El conocimiento sobre las poblaciones de cetáceos proviene de las series históricas de capturas accidentales, los registros de los varamientos en las costas, observaciones en el mar y campañas sistemáticas de avistamiento.

Las especies que se avistan con más regularidad son, el rorcual común (*Balaenoptera physalus*), delfín mular (*Tursiops truncatus*), delfín común (*Delphinus delphis*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y con menor frecuencia se ha avistado individuos de cachalote (*Physeter macrocephalus*) (Avistamiento de cetáceos en aguas de la Comunitat Valenciana. 2017).

Algunas especies aparecen durante todo el año, como ocurre con los delfines mulares, comunes, grises, calderones y cachalotes, mientras que la presencia de otras, como los rorcuales comunes es más estacional

De las especies citadas cuatro de ellas se encuentran protegidas; tres se encuentran catalogadas como vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y una en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LERPE)

Tabla 21: Grado de protección de los cetáceos avistados en la zona.

Especies	CEEA	LERPE
Balaenoptera physalus	Vulnerable	
Tursiops truncatus	Vulnerable	
Physeter macrocephalus	Vulnerable	
Stenella coeruleoalba		X

- **Quelonios**

La tortuga marina más frecuente en el Mediterráneo es la tortuga boba (*Caretta caretta*). También es posible observar, aunque con muy poca frecuencia, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y más escasamente, la tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii)* y la tortuga verde (*Chelonia mydas*).

De las cuatro especies citadas todas ellas se encuentran protegidas: dos se encuentran catalogadas como vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y dos en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LERPE)

Tabla 22: Grado de protección de los quelonios avistados en la zona.

Caretta caretta	CEEA	LERPE
Caretta caretta	Vulnerable	
Chelonia mydas	Vulnerable	
Dermochelys coriacea		X
Lepidochelys kempii		X

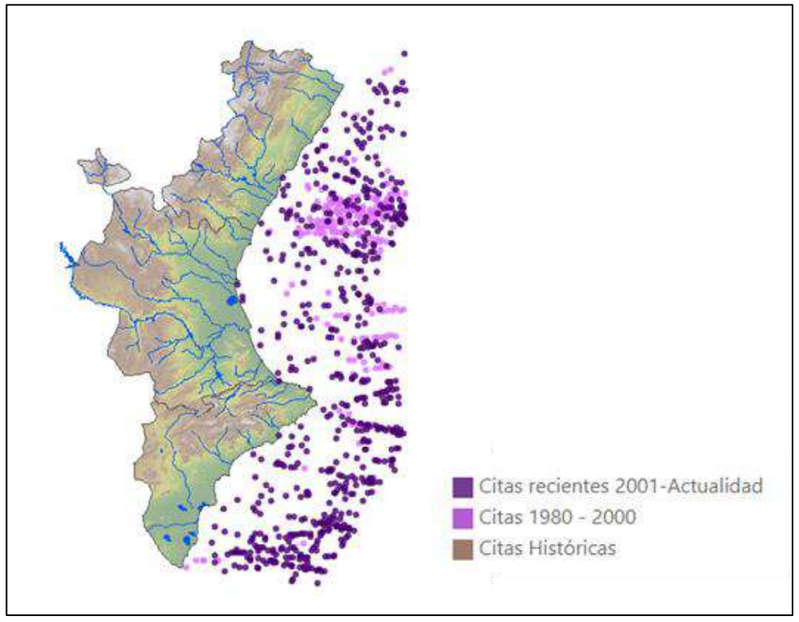


Ilustración 48. Distribución de la Tortuga Boba (Caretta caretta) en el periodo de observación 1988-2017. (Fuente: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.)

Según el Banco de datos de biodiversidad de la Generalitat de Valencia en la zona marina de las inmediaciones del área de estudio puede estar presente la tortuga boba.

6.3 ESPACIOS PROTEGIDOS E HIC´S

6.3.1 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Red Natura 2000, es una red ecológica europea, de áreas de conservación de la biodiversidad. Consta de “Zonas Especiales de Conservación” (ZEC), designadas de acuerdo con la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE), así como de “Zonas de Especial Protección para las Aves” (ZEPA) establecidas en virtud de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

Su principal objetivo es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad ocasionada por el impacto adverso de las actividades humanas. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

Se entiende por Zona de Especial Conservación (ZEC), según la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992, del Consejo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, aquel Lugar de Importancia Comunitaria que ha sido designado por los Estados miembros mediante un acto reglamentario,

administrativo y/o contractual, en el cual se apliquen las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o delas poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar.

Un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), según la Directiva Hábitats, es aquel que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenece, contribuye de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva o una especie de las que se enumeran en el Anexo II, en un estado de conservación favorable y que puede de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de Natura 2000 y/o contribuya de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate.

En el entorno de la zona de actuación se localiza cuatro espacios naturales protegidos que se encuentra dentro de la Red Natura 2000. Estos son:

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), *Marjal i Estanys de Almenara*.
- LIC ES5223007 “Marjal d’Almenara”
- LIC ES5222006 “Platja de Moncofa”
- LIC ES5222007 “Alguers de Borriana-Nules-Moncofa”

El área ocupada por el LIC *Marjal d'Almenara* y la ZEPA *Marjal i Estanys d'Almenara* coincide en la mayoría de su superficie, salvo ligeras diferencias como se puede observar en la siguiente ilustración. El LIC Platja de Moncofa, se encuentra en el interior de ambos recintos.

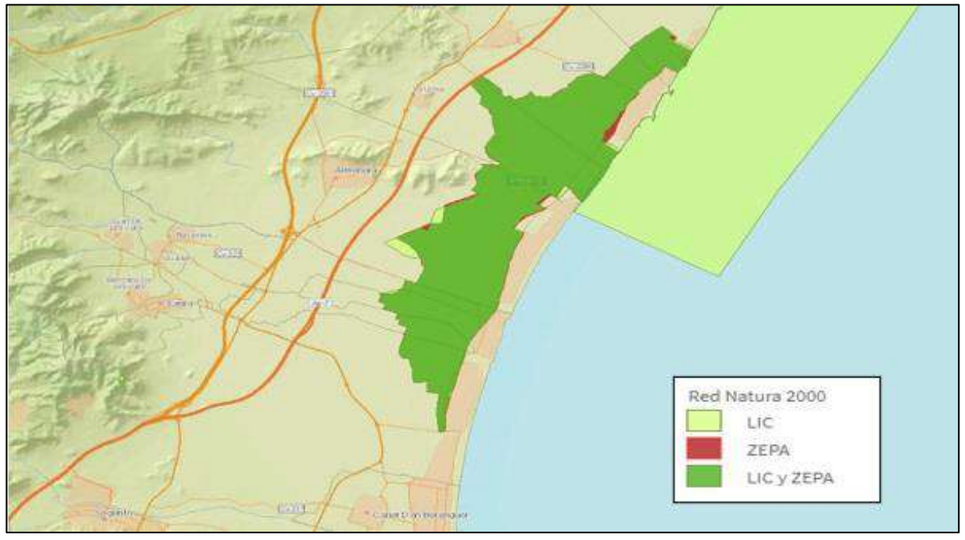


Ilustración 49. Ámbito de aplicación Red Natura 2000. (Fuente: IMCO.)

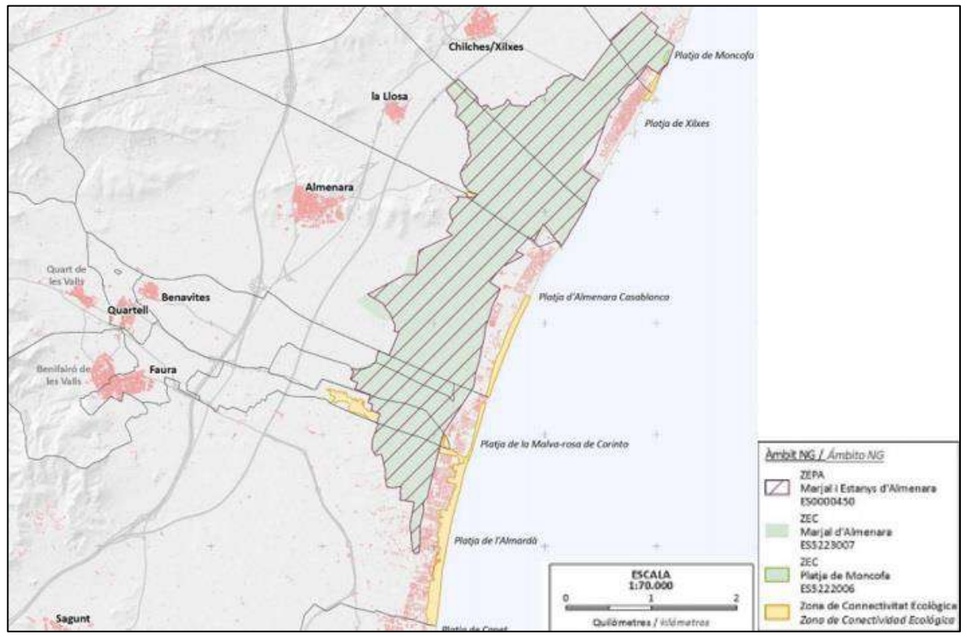


Ilustración 50. Extensión de la ZEPA ES0000450 Marjar y Estanys d’Almenara. (Fuente: Institut Cartogràfic Valenciá)

En el apendice 3 (plano de localización de la zona de actuación y espacios protegidos) se puede observar la localización de la zona de actuación con respecto a los espacios protegidos.

Las Zonas de Conectividad Ecológica, que se encuentran fuera de la ZEPA, son zonas que tienen la función de conectar dos ecosistemas fragmentados. Como se puede observar en la ilustración 49 en ellas están incluidas las playas de Canet, l’Almardà y la playa de la Malva-rosa de corinto.

6.3.2 HIC´s

La Directiva Hábitats define como tipos de hábitat naturales de interés comunitario a aquellas áreas naturales y seminaturales, terrestres o acuáticas, que, en el territorio europeo de los Estados miembros de la UE: se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

De entre ellos, la Directiva considera tipos de hábitat naturales prioritarios a aquéllos que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE. En total, el anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario. Su descripción y su caracterización ecológica están recogidas en el Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea.

En la siguiente ilustración puede observarse la localización de los Hic´s más cercanos a la zona de actuación. El cartografiado de éstos, no está realizado individualmente, por lo que cada uno de los parches integra varios Hic´s



Ilustración 51.Ubicación de los Hic´s en el entorno de la zona de actuación. En rojo se muestran aquellos que se encuentran en la zona de estudio. En amarillo aquellos que se encuentran en su entorno. (Fuente : VIsor cartográfico de La Gerelalitat valenciana)

A continuación, se enumeran los Hic´s asociados a los polígonos descritos:

Hic´s ubicados en la zona de actuación (polígonos rojos):

- Habitat 2110. Dunas móviles embrionarias
- Habitat 2120. Dunas móviles de litoral con *Amophila arenaria*
- Habitat 2210. Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*

Hic´s ubicados en el entorno de la zona de actuación (polígono amarillo):

- Habitat 1310. Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas
- Habitat 1410: Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
- Habitat 1420: Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fructicosae)
- Habitat 1510: Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)
- Habitat 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion
- Habitat 6430: Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.

Una vez visto los Hic´s presentes, se pasa a describir aquellos que por su cercanía que pueden verse afectados por las actuaciones prevista.

Habitat 2110. Dunas móviles embrionarias, (Formaciones vegetales herbáceas perennes de playas batidas por el viento, colonizadoras iniciales de arenales móviles de primera línea de playa (dunas embrionarias o primarias)).

La vegetación de dunas embrionarias se presenta en todo el territorio en las costas arenosas que no han sufrido transformaciones importantes. Se trata de la primera banda de vegetación colonizadora de las arenas móviles costeras, situada después de la línea superior de alcance de las olas. En esa posición, el viento afecta a la estabilidad del sustrato, granular y suelto, y la vegetación es de plantas perennes con estolones y rizomas que permiten un crecimiento vegetativo permanente capaz de soportar la alteración constante de la topografía. El asentamiento de esta vegetación perenne inicia el proceso por el que la arena acaba siendo retenida tierra adentro, formando dunas fijas. Por ello esta banda litoral es llamada de dunas embrionarias o de dunas primarias, a pesar de que su aspecto es el de arenales topográficamente planos o algo ondulados. En el gradiente costero, se sitúa entre las comunidades colonizadoras de restos orgánicos arrojados por las olas (1210), y las dunas blancas o secundarias del tipo de hábitat 2120. La planta más común es la gramínea estolonífera *Elymus farctus* que cuenta con dos subespecies, *E. farctus subsp. farctus*, de las costas mediterráneas, y *E. farctus subsp. Boreo* del litoral atlántico. Con ellas crecen unas pocas especies litorales, como H*onckenya peploides, Euphorbia paralias, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum o Calystegi*a *soldanella*. La fauna de estos inestables medios es escasa. Escarabajos como el carábido *Limnaeum abeillei* o la cicindela *Cicindela trisignata* buscan sus presas entre la vegetación. Son lugares utilizados como descansaderos por aves marinas, como las gaviotas.

Habitat 2120. Dunas móviles de litoral con *Amophila arenaria*, (Dunas móviles costeras colonizadas por *Ammophila arenaria* (“barrón”). Constituyen la segunda banda del sistema dunar (dunas secundarias o dunas blancas)).

Es un tipo de hábitat existente en las costas arenosas mediterráneas y atlánticas, pero ausente en Canarias. Las dunas blancas o secundarias son las dunas litorales propiamente dichas: grandes montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento. A cierta distancia de la costa, el balance entre la velocidad del viento y la fuerza de la gravedad o el rozamiento de los granos de arena entre sí, es el adecuado para

que se produzcan estas acumulaciones, imposibles en la banda de dunas embrionarias, donde el viento es más intenso. Las dunas blancas carecen de un suelo estructurado ya que la acumulación de materia orgánica es incipiente. En el gradiente litoral, se sitúan entre las dunas embrionarias (2110) y las dunas grises, fijas o semifijas (2130). La especie dominante es el barrón (*Ammophila arenaria*), gramínea estolonífera de porte mediano que mantiene sus sistemas subterráneos siempre a la misma profundidad, a pesar de la continua variación del nivel topográfico, merced a un crecimiento vegetativo vigoroso. El barrón proporciona a la comunidad una estructura moderadamente abierta, pero con mayor cobertura que la existente en las dunas primarias. La diversidad florística aumenta, con especies propias de arenas (psammófilas): *Pancratium maritimum, Otanthus maritimus, Medicago marina, Eryngium maritimum, Lotus creticus, Ca Echinophora spinosa, Euphorbia paralias*, etc. Entre la fauna destacan insectos, especialmente coleópteros como el carábido *Sacarites gigas* o la cicindela Cicindela flexuosa, o lepidópteros cuyas larvas utilizan como plantas nutricias algunas de estos medios. Entre los vertebrados aparecen reptiles como la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y aves que visitan la duna ocasionalmente y que la utilizan como descansadero u oteadero.

Habitat 2210. Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*, (Dunas terciarias o grises de las costas mediterráneas, con sustratos fijos o semifijos, colonizadas por una vegetación de porte bajo que no evoluciona hacia otra de mayor estatura y madurez por la influencia persistente del viento marino).

Tipo de hábitat presente en las costas arenosas del litoral mediterráneo, incluidas las islas Baleares. Se trata de la tercera banda dunar del gradiente de las costas arenosas mediterráneas, y su significado ecológico y posición en el gradiente costero arenoso es idéntico al señalado en la descripción del tipo de hábitat 2130. En concreto, se trata de cordones dunares fijados en los que es posible un desarrollo edáfico incipiente, pero en los que la evolución hacia una vegetación arbustiva alta o arbórea está impedida por la influencia aún considerable del viento marino y por la pobreza generalizada de los suelos arenosos. Ocupan una posición intermedia entre las dunas móviles con *Ammophila arenaria* (2130) y las formaciones leñosas más maduras, matorrales altos o bosques, de los hábitats 2250, 2260 ó 2270. La especie más característica de las dunas grises mediterráneas es la pequeña mata de base leñosa y tallos parcialmente herbáceos *Crucianella maritima*. Con ella pueden crecer otras pequeñas matas del litoral, como *Ononis natrix subsp. ramosissima, Helichrysum stoechas, Teucrium dunense* (sureste ibérico), *Scrophularia ramosissima* (Baleares), *Ambrosia maritima*, etc., además de numerosos elementos litorales propios de medios arenosos, frecuentes en general en casi todos los sistemas dunares, como *Lotus creticus, Pancratium maritimum, Eryngium maritimum, Calystegia soldanella*, etc.

Son frecuentes los insectos de ambientes secos, como los ortópteros *Truxalis nasuta y Calliptamus barbarus*, y el escarabajo carábido *Steropus globosus*. En estos ambientes son también abundantes los reptiles, entre los que destaca la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

De todas las especies citadas anteriormente que podrían encontrarse en los 3 hábitats que pueden verse afectado directamente por la ejecución del proyecto, solo una se encuentra protegida y es el reptil *Psammodromus algirus (*lagartija colilarga*),* recogiéndose dicha especie en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especia *(*LESRPE*)*

Cabe destacar que dado a la alta antropización del litoral en la zona de actuación estos hábitats se encuentran muy degradados en algunas zonas del ámbito de actuación.

6.3.3 ÁREAS PROTEGIDAS POR INSTRUMENTOS INTERNACIONALES

Según la ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se considerarán áreas protegidas todos aquellos espacios naturales que estén designados como tal y estén regulados por convenios y acuerdos internacionales de los que sea parte España y en particular los siguientes:

- Los humedales de Importancia Internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR).
- Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- Las áreas protegidas, del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico Nordeste (OSPAR).
- Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- Los Geoparques y las Reservas de la Biosfera, declarados por la UNESCO.
- Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa.

Próxima a la zona de actuación, la misma zona declarada como ZEPA, es también incluida dentro de la lista del convenio RAMSAR.

El Convenio de Ramsar, o Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, es un tratado intergubernamental que actualmente cuenta con 171 Partes Contratantes o países miembro de todo el mundo.

Este Convenio integra, en un único documento, las bases sobre las que asentar y coordinar las principales directrices relacionadas con la conservación de los humedales de las distintas políticas sectoriales de cada Estado. Este instrumento legislativo, está orientado a la conservación y uso racional con relación a las aves acuática y busca también el reconocimiento de la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad.

- Humedal Ramsar Marjal d'Almenara (Sitio Ramsar nº 2338)

Este humedal es un complejo de marismas situado en el litoral valenciano con una superficie total de 1.473,9ha. Se formó conforme antiguas albuferas se fueron llenando de sedimentos debido a la deriva litoral. Está compuesto por tres pequeñas lagunas de entre 0,6 y 6,2 hectáreas de extensión, que se llenan de agua dulce que surge de manantiales vecinos. El sitio tiene un gran valor para la biodiversidad, ya que contiene más de 600 taxones diferentes y un número considerable de especies endémicas. También están presentes especies amenazadas, entre las que figuran cinco especies de flora y 37 especies de fauna. Algunos ejemplos son *Ichthyaetus audouinii* (la gaviota de Audouin) y *Valencia hispanica* (el samarugo, conocido localmente como *samaruc*); este último es particularmente importante por su distribución limitada y por estar en peligro crítico a escala internacional. Aunque el sitio está afectado por los asentamientos humanos, ha sufrido pocas transformaciones y sigue estando inundado casi permanentemente, mientras que la franja litoral de la marisma está en muy buen estado de conservación (Ramsar).

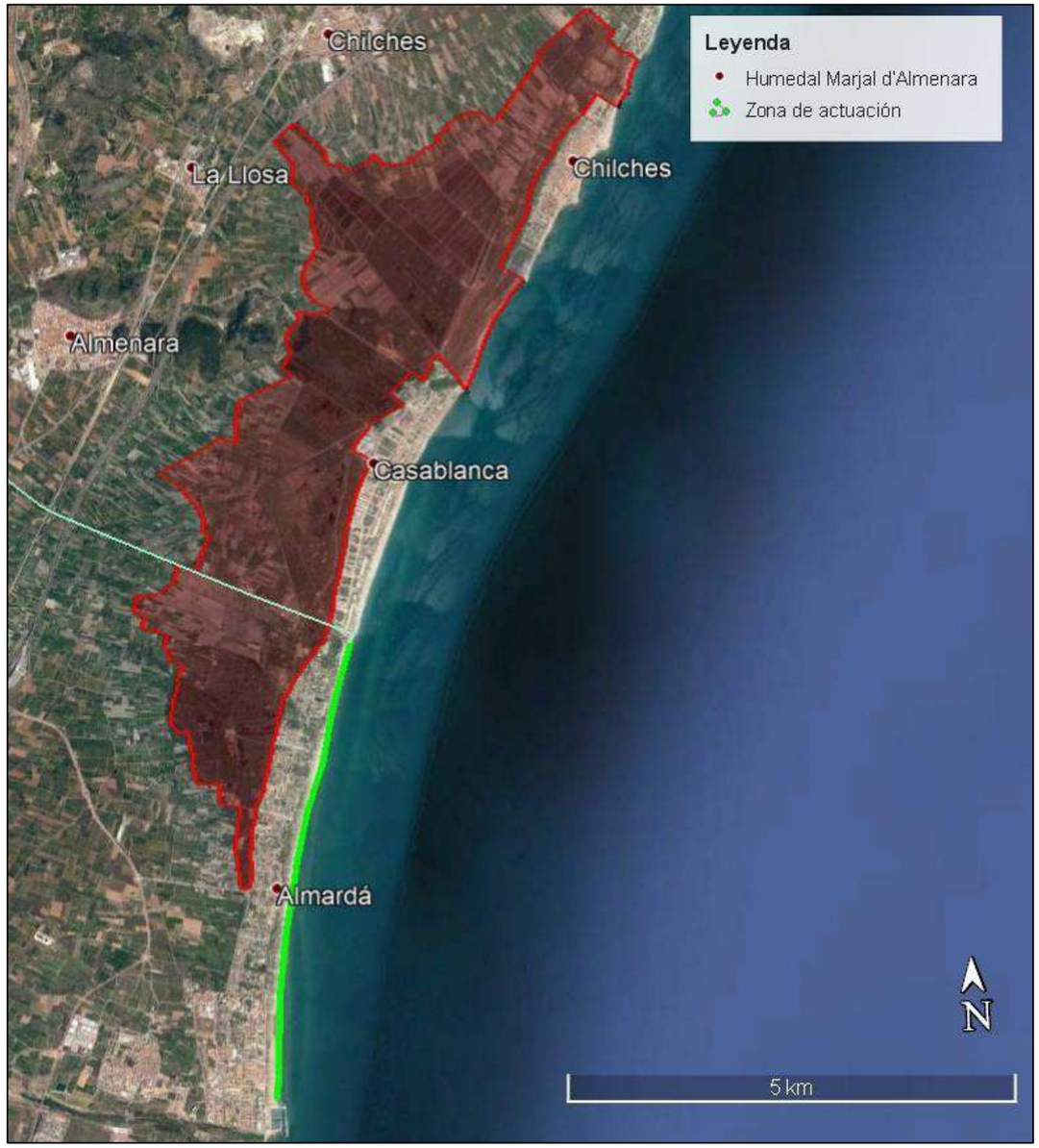


Ilustración 52. Humedal Ramsar Marjal d'Almenara. (Fuente: RAMSAR.)

6.4 MEDIO PERCEPTUAL

6.4.1 DEFINICIÓN DE LOS ELEMENTOS CLAVE DEL PAISAJE

Para poder abordar un estudio de paisaje deben considerarse tres vertientes principales; en primer lugar, la calidad del escenario existente antes de la actuación en sí, que derivará de un estudio descriptivo del entorno, en este sentido, según el grado de artificialización puede distinguirse entre un paisaje natural, semi-natural o semi-antrópico o transformado o antrópico. En segundo lugar, debe considerarse el estudio de la fragilidad paisajística, asociada precisamente con su calidad, y finalmente la existencia de potenciales observadores, considerando la distancia que hay desde cada uno o conjunto de ellos a la zona de actuación.

A continuación, se estudian cada uno de estos parámetros:

6.4.1.1 Calidad paisajística

Para determinar la calidad paisajística actual se divide el territorio en estudio en Unidades Visuales Irregulares. Así, pueden distinguirse las siguientes unidades principales:

- UVI1: Espacios urbanos
- UVI2: Espacio portuario-deportivo
- UVI3: Zonas arboladas y de cultivos
- UVI4: Borde litoral (playas)
- UVI5: Mar
- UVI6: Marismas

A continuación, se describen cada una de ellas:

a) UVI 1: Espacios urbanos

Esta unidad se corresponde con los núcleos poblados de Canet d'En Berenguer principalmente, aunque la mayor parte de la zona de estudio pertenece al término municipal de Sagunto. Se encuentra anexa a la UVI2 (club náutico de Canet d'En Berenguer), a la UVI3 por el lado oeste y a la UVI4 por el lado este.

En esta UVI se incluyen todas las construcciones asociadas al despliegue urbano y habitacional, esto es, los edificios, áreas de servicio, superficies comerciales, etc., así como los nexos de unión entre las mismas en la matriz como las carreteras, vía de ferrocarril, caminos, carriles de bicicleta y vías de servicios, entre las principales. Estos elementos conforman precisamente los corredores de la matriz, urbana, y cuyos componentes principales están construidos con ladrillos, hormigón y cemento. Las manchas se corresponderían con las manzanas, en ocasiones incluso diferenciadas por tonalidades de color, predominando en este caso las rojizas. En estas manchas más generales existen otras de menores dimensiones constituidas por la vegetación urbana y las zonas de esparcimiento (parques y jardines), de escaso valor paisajístico, aunque apreciadas por su presencia en la UVI y el uso lúdico que normalmente se hace de ellas. Las manchas quedan fraccionadas por los corredores que no introducen ninguna característica discordante en el paisaje, ya transformado.

Los colores principales de la matriz, como sea comentado, en vista aérea son los rojizos de los tejados, si bien se pueden apreciar los tonos verdosos de la vegetación urbana comentada. Los corredores presentan tonos grisáceos en mayoría.

La textura predominante es el grano grueso de las edificaciones. La densidad de elementos antrópicos en esta unidad es muy elevada y alto su grado de transformación, de hecho, su origen es totalmente antrópico y los componentes se disponen con un objetivo específico y ordenado en el territorio.



Ilustración 53. Imagen tomada de la zona de Estudio

UVI2: Espacio portuario-deportivo

Esta UVI la conforma principalmente el espacio portuario. Se trata de un pequeño puerto deportivo correspondiente al club náutico de Canet d'En Berenguer. Su origen, al igual que en la Uvi anterior es totalmente antrópico y su existencia en el territorio obedece a un objetivo que la hace adquirir esa posición y configuración.

Los corredores son los canales interiores en la matriz que dan acceso a todas sus partes. En cuanto a las manchas cada sección del polígono podría constituir una pero la homogeneidad entre las mismas hace que no sus límites no puedan diferenciarse claramente. Las dimensiones del club náutico no son muy elevadas por lo

que se hablaría de una sola mancha, la del muelle deportivo. Las tonalidades predominantes son claramente grisáceas.

Su forma es tridimensional en las zonas con edificaciones y bidimensional en el caso de la explanada portuaria.

En general, se trata de una UVI muy transformada, de escasa calidad visual y alta capacidad de manejo.



Ilustración 54. Puerto de Canet d`En Berenguer.

b) UVI3: Zonas arboladas y de cultivos

Esta unidad se encuentra mejor representada al oeste de la zona de estudio, bastante alejada de la zona portuaria, pero ciertamente se inserta en algunos espacios intersticiales de otras unidades.

Lo más representativo de esta unidad son las grandes extensiones ocupadas por árboles frutales. Las zonas de espacios naturales, prados, praderas y pastizales se mezclan con las zonas de cultivos agrícolas.

Los cultivos agrícolas por lo tanto son los que mayor superficie representan en esta unidad.

Los colores que predominan son variantes según el tipo de cultivo y una mezcla variante en función de los espacios naturales o menos antropizados.

El grano se considera de tamaño medio, si se consideran los pies de árboles, pequeño si se tabla a escala de cultivo o grande si se trata de las parcelas, dependiendo de la escala de visualización.



Ilustración 55. Arboledas zonas de estudio

UVI4: Borde litoral (playas)

Se considera en esta unidad todo el frente litoral que abarca la zona de estudio. En ella se encuentran representadas las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malavarrosa. Las playas más extensas adquieren carácter urbano por estar flanqueadas por viviendas.

La UVI4 se concentra en una banda litoral que conforma el nexo de unión entre la zona terrestre y la marina, dotándola de un carácter anfibio que la define. El borde litoral comparte características de los medios marinos y terrestres, pero obviamente el elemento agua es el de mayor importancia.

La topografía de la UVI4 es suave en la zona de playas arenosas con un importante sistema dunar. Las playas están constituidas por materiales detríticos sueltos de distintos tamaños, formando un medio inestable, que se percibe como un paisaje cambiante, habitualmente emergido, al menos en parte, pero cubierto por el mar intermitentemente.

El paisaje, por lo general, a lo largo de toda la franja se encuentra fuertemente antropizado por la fuerte presencia de elevadas edificaciones de segunda residencia pegadas a la costa. Es evidente la transformación de la UVI en este caso debido a la ocupación del hombre.

Entre las tonalidades de la UVI4 se encuentran los colores marrones y cremas, donde se intercalan los grisáceos y verdosos de la vegetación natural o urbana.

En cuanto a la textura se va desde el fino correspondiente a los granos de arena hasta el grueso de los acantilados.

La población otorga normalmente a esta UVI una alta valoración, pero ello es debido al uso de disfrute y turístico que se produce en las playas, ligado claramente al aspecto de la misma, debiendo el paisaje ser un elemento muy relevante a conservar.



Ilustración 56. Playa de la zona de estudio

c) UVI5: Mar

Esta unidad se extiende desde la finalización de las UVIs 2 y 4 hasta el horizonte y es la predominante allí donde se instalarán las nuevas estructuras, que se aunarán a la UIV4.

Se caracteriza por tener una fisionomía plana. Los únicos elementos antrópicos que se pueden observar son las embarcaciones que transitan por ella, de paso temporal y móviles. La intervisibilidad es ilimitada longitudinalmente, según la clasificación de Van der Ham (1970) al no existir elementos que supongan obstáculos para la vista, más que el propio impuesto a la visión por la curvatura de la Tierra. La lámina de agua es el elemento dominante, predominando los colores gris-verdosos-azulados, reflejos de las condiciones atmosféricas reinantes en cada momento.

Texturalmente se pasa del grano grueso que podrían suponer las embarcaciones, que no forman parte per se de la UVI pero son un componente habitual sobre la misma, al grano fino etéreo del agua líquida.

La composición espacios de los elementos que integran esta UVI define este paisaje como panorámico, ya que no existen pantallas a la visual, predominando los elementos horizontales allá donde el mar y el cielo se juntan, limitando la escena inferior y superiormente la propia línea del horizonte.



Ilustración 57: zona de estudio

d) UVI6: Marismas

Esta unidad se encuentra más hacia el norte de la zona de estudio, ocupando una extensión importante tras la UVI1, por lo que no será visible desde la zona de actuación.

El espacio más relevante es el Marjal de Almardá. Se trata de una zona húmeda, de gran riqueza tanto en fauna como en flora. Estas zonas húmedas a menudo son estaciones de paso en la migración de las aves entre el norte de Europa y África.

Este terreno bajo y pantanoso se halla cubierto de vegetación prácticamente en su totalidad y el origen de sus aguas puede ser diverso (aporte fluvial, subterráneo, marea, etc.).

Los marjales, como zonas llanas próximas al mar, han sufrido la presión urbanística, especialmente en la Comunidad Valenciana (España), con el peligro medioambiental que su desaparición supondría.

Entre las tonalidades de la UVI6 se encuentran los tonos verdosos debido a la vegetación, así como tonos gris-verdosos-azulados en las zonas que se encuentren permanentemente cubiertas por agua.

Texturalmente se pasa del grano medio que podría suponer la representación de la vegetación, al grano fino etéreo del agua líquida.

La distribución territorial de las UVIs descritas en la zona de estudio es la siguiente:

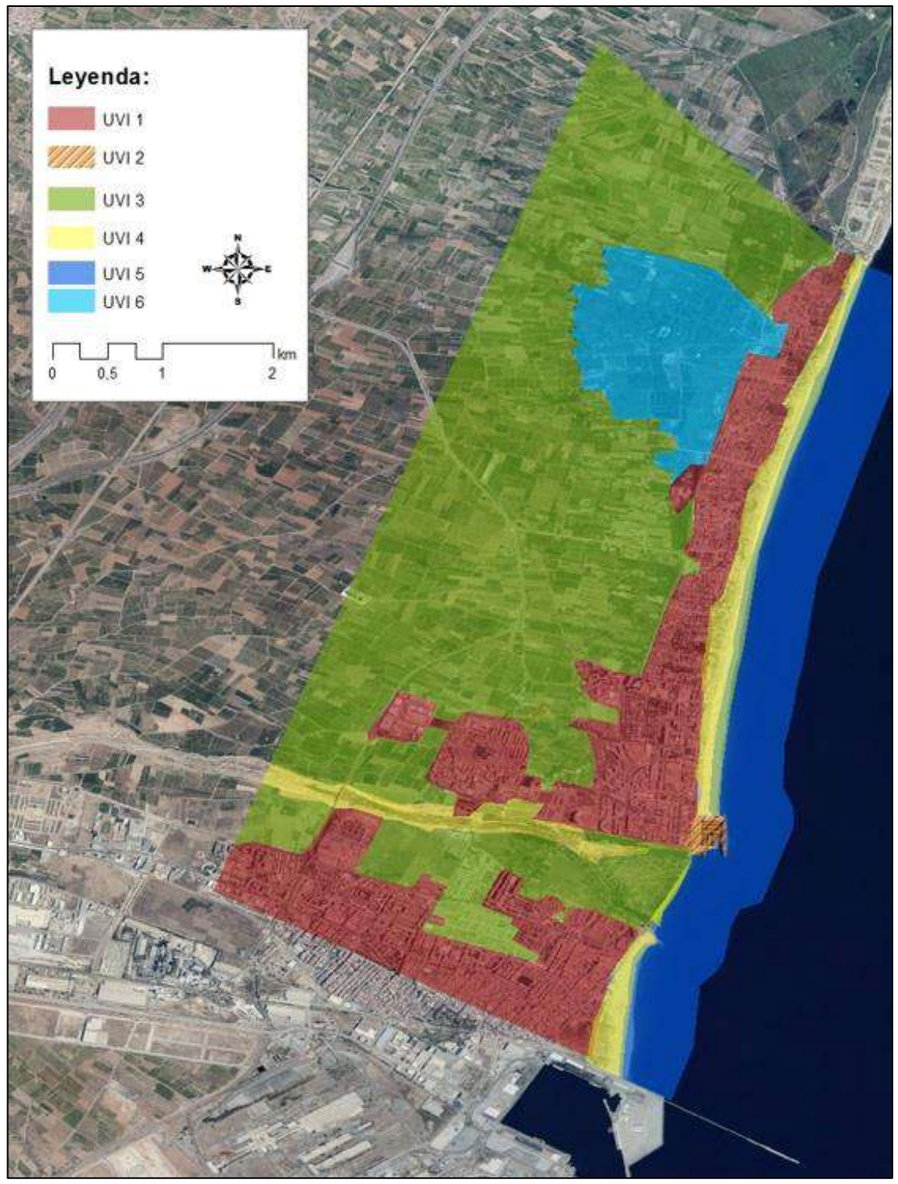


Ilustración 58. Principales UVIs en la zona de estudio. Elaboración Tecnoambiente, 2019.

6.4.1.2 Tipos de paisaje. Fragilidad

Una vez caracterizadas las diferentes *Unidades Visuales Irregulares* (UVI´s), se propone un análisis paisajístico con el fin de poder establecer las medidas correctoras y protectoras necesarias para que el impacto sea el menor posible. Así, la heterogeneidad estructural del entorno receptor hace que el paisaje pueda dividirse en tres categorías bien diferenciadas:

1. **Paisaje antrópico**: hace referencia a la UVI1 y UVI2 en ella se incluyen las urbanizaciones a pie de playa. Se caracterizan por una formación con líneas y elementos bien definidos, todos antrópicos, conectados entre sí, y dispuestos en el territorio con una función determinada. Los elementos predominantes son los constructivos y los colores ocres, grisáceos, verdes y blancos. Se trata de un paisaje constante en el tiempo y cuyo origen no puede explicarse sin una intervención humana de alto grado. Su fragilidad es baja o muy baja.
2. **Paisaje seminatural**: constituido por la UVI3 y UVI4. Su interés, desde el punto de vista del vector analizado, es mayor que el de uno antrópico. La UVI 3 se caracteriza por un terreno horizontal conformado por materiales de distinto tamaño de grano (en función de la escala de visualización) y tonalidad variante en función del tipo de cultivo, se encuentra localizada en su mayor parte al oeste de la zona de estudio, pero se inserta en algunos espacios intersticiales de otras unidades. En cuanto a la UVI 4 suele tratarse de un terreno horizontal conformado por materiales de distinto tamaño de grano y tonalidad constante a lo largo del año. No suele aportar gran variedad cromática a la escena, aunque pueden estar limitadas de las unidades circundantes por vegetación asociada a ambientes áridos, o bien dispuesta con este objetivo en la zona. Queda relegada a una franja marítima, punto de unión entre el ambiente costero y el terrestre. Su fragilidad es media.
3. **Paisaje natural**: constituido por la UVI5 y UVI6, concretamente la zona marítima anexa a las playas y la zona de marismas. Su interés, desde el punto de vista del vector analizado, es mayor que el de uno seminatural o antrópico. Estas unidades presentan una componente importante de horizontalidad. No suele aportar gran variedad cromática a la escena. Queda relegada a una franja marítima y a la zona de marismas. En la zona de actuación el escenario predominante es la UVI 5. Su fragilidad es media-alta.

6.4.1.3 Principales observadores

Los observadores principales de la actuación son los habitantes del núcleo urbano ya definido y localizado en la UVI1, así como los residentes en las urbanizaciones que se encuentran en primera línea de costa en el tramo que va desde la gola de Queralt hasta el puerto de Siles. Los principales serán aquéllos que se localizan en la primera fila de viviendas a pie de playa, ya que percibirán la actuación constantemente. El resto también lo harán cuando se desplacen a las playas. Percibirán la alteración en función de su tiempo de residencia, que será permanente si viven en la zona todo el año o bien temporal, si se desplaza durante los meses de veranos.

Esporádicamente habrá otros observadores potenciales que son las personas que vayan a las playas desde otros municipios.

6.4.1.4 Aspectos significativos y conclusiones

El paisaje en el que se incluye parte de la actuación se define como natural y seminatural (lámina de agua y playas), siendo el elemento primordial la propia masa de agua (el mar Mediterráneo). Se otorga a este escenario una calidad visual media y, por tanto, una fragilidad media frente a actuaciones.

El paisaje en el que se incluye la zona urbana se define como antrópico. Su configuración actual es el resultado de un intenso manejo por parte del hombre, de modo que los elementos que lo configuran no se disponen de forma arbitraria en el territorio, sino con una intención de máximo aprovechamiento y uso. La fragilidad de este escenario ante nuevas actuaciones es baja, más por cuanto los potenciales observadores están habituados a este entorno transformado en parte que acogerá las obras. El elemento dominante en este paisaje son las edificaciones, en un horizonte plano y poco cambiante.

6.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO

6.5.1 POBLACIÓN

La zona de actuación se emplaza en dos municipios de la comarca de El Camp de Morvedre de la provincia de Valencia. Los dos municipios donde se va a emplazar la actividad son Canet d'En Berenguer y Sagunto.

El municipio de Canet d'En Berenguer cuenta con una población inscrita en el Padrón Municipal de 6.697 personas (2019) según Argos, Sistema de Información Municipal de la Comunidad Valenciana.

El municipio de Sagunto, capital de la comarca de Camp de Morvedre, cuenta con una población de 66.140 personas (Sistema de Información Municipal de la Comunidad Valenciana, 2019), repartidas en dos núcleos urbanos separados, el Puerto de Sagunto y Sagunto. Según las estadísticas del INE (2019) en el núcleo urbano del Puerto de Sagunto habitan unas 44.428 personas mientras que, en el núcleo urbano de Sagunto, 21.712 personas.

Cualquier modificación significativa que sea susceptible de generar riesgos ambientales y de interés para la salud de la población, entendiendo la salud como un estado colectivo más que individual, deberá ser notificada a la Subdirecció General d'Epidemiologia, Vigilància de la Salut i Sanitat Ambiental de la Direcció General de Salud Pública y Adicciones.

6.5.2 ACTIVIDAD ECONÓMICA

Los datos estadísticos muestran que en los municipios en los que se emplaza la actuación marítima, el mayor número de empresas se encuentran principalmente en tres sectores, el de la industria, la construcción y en el sector servicios, cabe mencionar que en este último sector operan más del 80% de las empresas de ambos municipios.

Tabla 23. Total empresas en los municipios afectados por el ámbito de actuación y desglose por sectores. (Fuente: Argos, Sistema de información Municipal de la Comunidad Valenciana, 2019.)

	Canet d'En Berenguer	Sagunto
Empresas en el sector Industria - 2019	6,70%	4,49%
Empresas en el sector Construcción - 2019	9,18%	11,30%
Total empresas en el sector Servicios - 2019	84,12%	84,21%

Dentro del sector servicios el mayor número de empresas las encontramos en el sector de comercio, transporte y hostelería, tanto en el municipio de Canet d'En Berenguer como en el de Sagunto.

Tabla 24. Total empresas en los municipios afectados por el ámbito de actuación y desglose por subsectores. (Fuente: Argos, Sistema de información Municipal de la Comunidad Valenciana, 2019.)

Empresas en el sector Servicios	Canet d'En Berenguer	Sagunto
Comercio, transporte y hostelería - 2019	36,36%	39,15%
Información y comunicación - 2019	1,38%	1,78%
Actividades financieras y de seguros - 2019	2,12%	2,74%
Actividades inmobiliarias - 2019	3,70%	4,44%
Actividades profesionales y técnicas - 2019	13,08%	16,33%
Educación, sanidad y servicios - 2019	6,79%	8,47%
Otros servicios personales - 2019	8,81%	11,30%

6.5.3 SECTOR PESQUERO

La pesca Valenciana, en general la pesca mediterránea, es una pesca que se caracteriza por la gran diversidad en cuanto a especies explotadas y los artes de pesca que se utilizan, así como a la corta estacionalidad en las capturas, con excepción de algunas especies en concreto.

Las artes de pesca más empleadas son las de cerco, de arrastre de fondo, de palangre y diferentes modalidades de pesca artesanal como son la del trasmallo, el rastro, el palangrillo o las líneas de anzuelos. Localmente encontramos artes de pesca de gran interés, como por ejemplo el marisqueo, la pesca del "carabiner" con nansas, la pesca del "sonso" o la pesca de la merluza con palangre.

En la provincia de Valencia la flota pesquera la constituyen un total de 128 buques, de los cuales solamente 9 de ellos operan en el Puerto de Sagunto. El puerto pesquero más importante de la provincia de Valencia por tanto es el de Cullera con un total de 47 buques operativos (2019). Como podemos observar en la tabla 26, el arte que predomina son las artes menores. Este tipo pesca se realiza cerca de la línea de costa, dentro de las aguas interiores de la Comunidad Valenciana.

Tabla 25. Flota pesquera operativa en la provincia de Valencia. (Fuente: Conselleria d'agricultura, desenvolupament rural, emergència climàtica i transició ecològica. Informe 2019.)

Nº BUQUES						
Puerto	**Arrastre**	**Artes menores**	**Cerco**	**Palangre fondo**	**Palangre superficie**	**TOTAL**
SAGUNTO	1	7	-	-	-	**8**
VALENCIA	5	13	-	-	-	**18**
CULLERA	14	33	-	-	-	**47**
GANDÍA	6	32	4	-	-	**42**
Flota pesquera operativa en la provincia de Valencia						**115**

6.5.3.1 Estadísticas de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición ecológica.

La comunidad Valenciana desde el 1985 ofrece información estadística de interés del sector pesquero valenciano. La Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, publica anualmente informes en el que se detalla el estado del sector agroalimentario, a continuación, se presentan los datos más relevantes del año 2019.

6.5.3.2 Distribución de especies capturadas

A continuación, se presenta la información referente al volumen de capturas en toneladas por especie y el valor económico de todas las capturas efectuadas durante el año 2019: **¡Error! Vínculo no válido.**De esta tabla extraemos que, en la provincia de Valencia, que es a la que pertenecen los municipios de Sagunto y Canet d'En Berenguer, es en la que se efectúan menos capturas en comparación con la provincia de Castellón y en menor medida Alicante.

Como se puede observar en la ilustración 59 las especies más capturadas durante el 2019 en la provincia de Valencia, fueron el boquerón (437.2 Toneladas), seguido del pulpo (232.4 Toneladas), el salmonete (166.5 Toneladas), la sardina (126.9 Toneladas) y por ultimo los cefalópodos como chocos, jibias o sepias (124.3 Toneladas). La captura de estas especies representa el 53.3% del total de las especies capturadas en la provincia de Valencia durante el 2019.

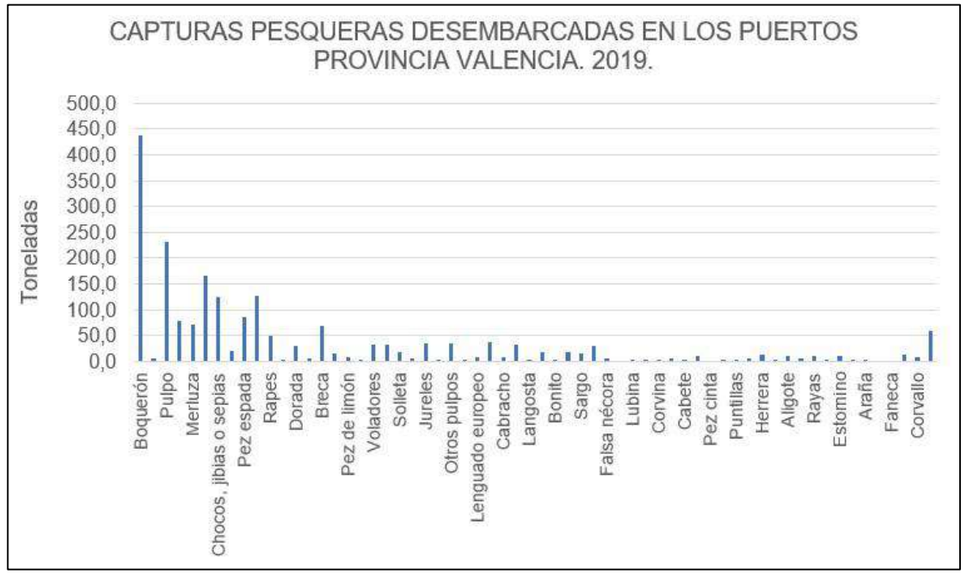


Ilustración 59. Volumen pesca desembarcada en los puertos de la provincia de Valencia por especies. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.)

El puerto de Sagunto, el único que se encuentra próximo a la zona de estudio, desembarcaron 82.7 toneladas durante el año 2019, en cambio en el puerto de Gandía desembarcaron un total de 837.4 toneladas. En el puerto de Sagunto desembarcó solamente el 4.1% del total del volumen de las capturas de la provincia.

Tabla 26. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos de la provincia de Valencia. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, año 2019.)

PUERTOS / PROVINCIAS	VOLUMEN (Toneladas)	VALOR (Miles de euros)
	2019 (P)	2019 (P)
GANDIA	837.4	3 029.1
CULLERA	685.5	4 333.2
VALÈNCIA	434.9	2 519.1
SAGUNTO	82.7	530.2
PROVINCIA VALENCIA	**2 040.5**	**10 411.6**
(P) Provisional		

6.5.3.3 Producción acuicultura marina en la Comunidad Valenciana

La acuicultura es un sector muy dinámico que constantemente está evolucionando hacia la explotación de nuevas especies de interés comercial, y en el que en los procesos de producción se aplican tecnologías punteras e innovadoras.

Las empresas valencianas pertenecientes a este sector, produjeron en 2019 un total de 16.667 toneladas de distintas especies de pescado, moluscos y en menor medida algas, cuyo valor asciende a 87.5 millones de euros. La productividad de la acuicultura en el año 2019, en comparación con la productividad del año 2018, disminuyó un 1,9%, en cambio, la producción de ambos años alcanzó prácticamente el mismo valor económico, pese a ser ligeramente inferior en 2019.

Tabla 27. Producción de acuicultura marina en la Comunidad Valenciana año 2018 y 2019. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.)

CÓDIGO FAO	ESPECIE	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de euros)		
		2018	2019	2019 2018=100	2018	2019	2019 2018=100
SBG	Dorada	7 344.9	6 528.2	88.9	36 088.2	32 816.5	90.9
BSS	Lubina	4 423.1	4 560.8	103.1	25 332.6	24 711.0	97.5
MGR	Corvina	3 909.5	4 124.8	105.5	19 345.2	24 063.8	124.4
ELE	Anguila	339.4	318.1	93.7	3 766.5	2 835.2	75.3
AMB	Seriola	47.6	16.3	34.2	461.9	191.2	41.4
	Total peces	**16 064.5**	**15 548.2**	**96.8**	**84 994.4**	**84 617.7**	**99.6**
MSM	Mejillón	891.9	1 078.2	120.9	2 308.8	2 741.5	118.7
OYG	Ostra rizada	34.1	40.6	118.9	175.2	208.1	118.8
	Total moluscos	**926.0**	**1 118.8**	**120.8**	**2 484.0**	**2 949.6**	**118.7**
ULL	Espirulina	-	0.04	-	-	1.6	-
	Total algas	**-**	**0.04**	**-**	**-**	**1.6**	**-**
TOTAL C.VALENCIANA		**16 990.6**	**16 667.0**	**98.1**	**87 478.4**	**87 568.9**	**100.1**

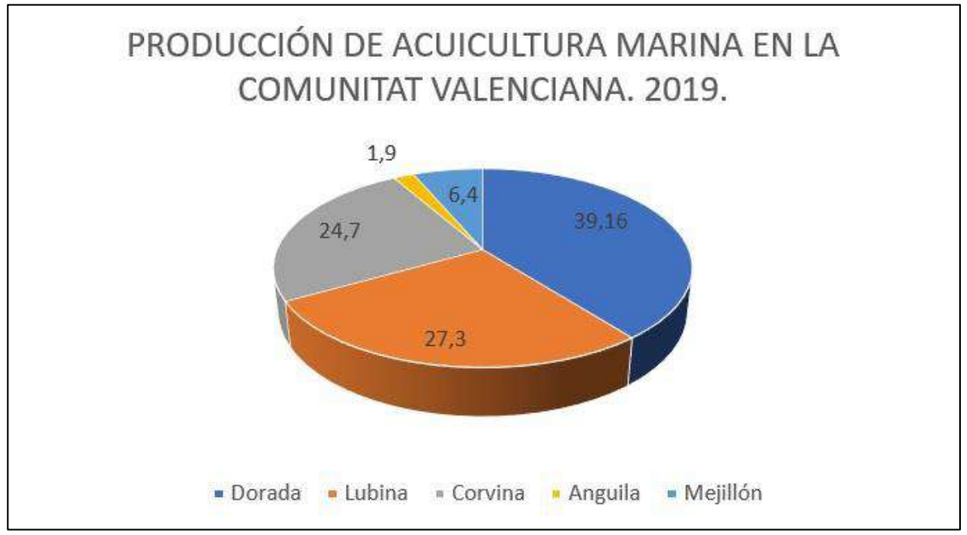


Ilustración 60. Distribución de las especies más representativas de la acuicultura en la Comunidad Valenciana durante 2019. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.)

Como se puede observar en la Ilustración 60 la especie más representativa de la producción en la acuicultura valenciana es la dorada (6.528 toneladas) seguida de la lubina (4.560 toneladas). Estas dos especies suponen el 66.5 % del total de la productividad valenciana con un valor de 57.5 millones de euros.

6.5.3.4 Zonas protegidas de interés pesquero

Según el Decreto 219/1997, de 12 de agosto, que determina las Zonas Protegidas de Interés Pesquero de la Comunidad Valenciana, el ámbito de actuación del presente proyecto queda incluido dentro de la Zona 2 “Puerto Burriana – Puerto Sagunto” definida en el anexo del citado Decreto. El área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABC que define esta zona, corresponde con los siguientes vértices:

- A: 39° 51,40'N 0° 04,05'W (Puerto Burriana)

- B: 39° 51,40'N 0° 01,50'W

- C: 39° 38,75'N 0° 12,30'W (Puerto Sagunto)

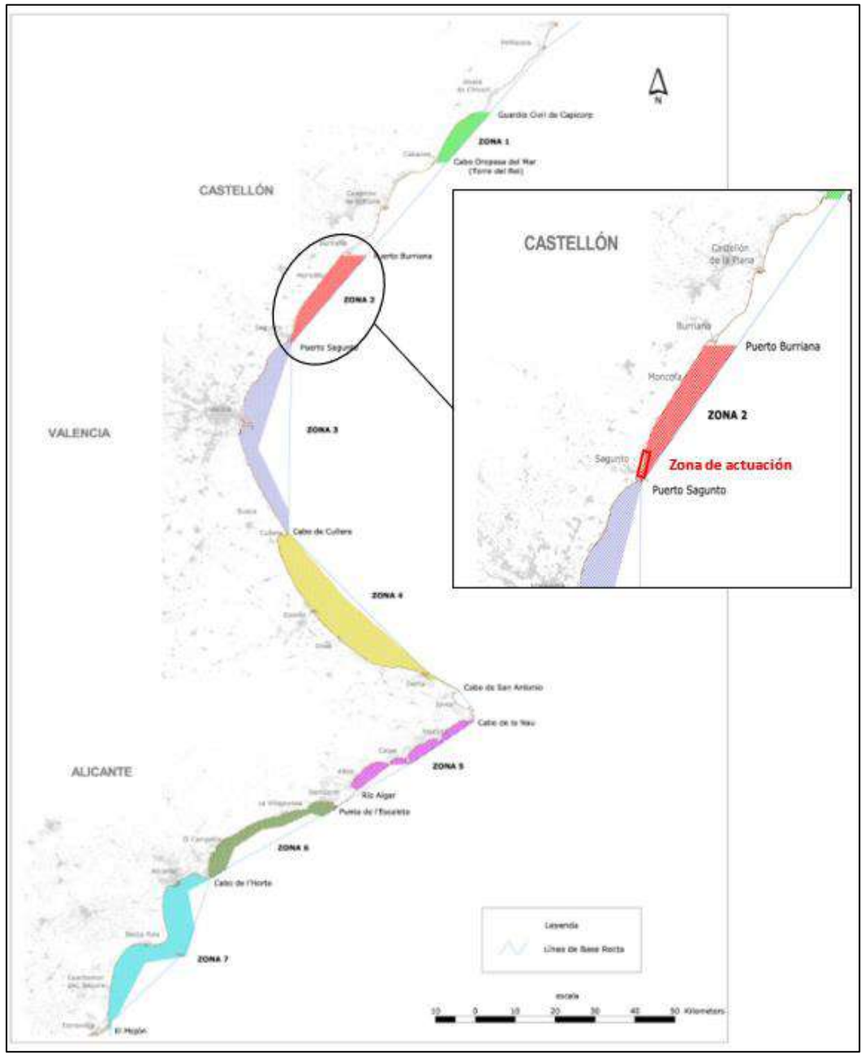


Ilustración 61. Zonas de protegidas de interés pesquero. (Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.)

Además, el artículo 3 del citado decreto establece: *la pesca de arrastre está prohibida en estas zonas, en base a lo establecido en el Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, y se considera que la misma es causante de daños graves a los recursos marinos. El incumplimiento de lo anterior se sancionará de acuerdo con lo previsto en la Ley 2/1994, de 18 de abril, de la Generalitat Valenciana, sobre defensa de los recursos pesqueros, considerándose como infracción muy grave.*

6.5.3.5 Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos

Según la Resolución de 25 de mayo de 2016 por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunidad Valenciana, la zona objeto de estudio se encontraba en la zona CVA-1 (desde la desembocadura del río Sénia hasta el cabo de Canet entre las isóbatas de 0 a 20 metros) y muy próxima a la zona CVA-2 (Port de Sagunt).

Debido a que en la zona CVA-1 (de Vinaròs a Canet) desde hace años **ya no se tiene constancia de que se ejerza la actividad de marisqueo** y no se prevé que vaya a ejercerse dicha actividad, en estas zonas, a medio plazo y que en la zona CVA-2 (Puerto de Sagunto) **no hay producción acuícola de moluscos bivalvos actualmente**, pero se prevé que se retome esta actividad a medio plazo, se estableció nuevas denominaciones (claves) determinadas en este caso por la Resolución de 19 de enero de 2020. La zona CVA-1 desaparece (de Vinaròs a Canet), y la zona CVA-2 (Puerto de Sagunto) pasó a denominarse CVA-1 y quedó clasificada como zona B, eso significa que sobre esa área pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, según Reglamento (CE) Nº 854/2004. Las especies autorizadas dentro de esta zona son el Mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) y la Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

6.5.4 CLASIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO

Las clases de usos a los que se destina el suelo del área de actuación se han obtenido a partir de la información del PGOU de Sagunto y Canet d'En Berenguer.

6.5.4.1 Término Municipal de Canet d'En Berenguer

Según el PGOU (Plan General de Ordenación Urbana) aprobado definitivamente por la Comisión Territorial de urbanismo el 27 de julio de 2001 y publicado en el B.O.P. en fecha 27 de diciembre de 2001, Canet d'En Berenguer pertenece a la comarca natural del Camp de Morvedre. El término municipal tiene una superficie aproximada de 358,5 Ha. Linda al este con el Mar mediterráneo, del cual es pues ribereño, y en lo que al resto de los puntos cardinales se refiere, con el término municipal de Sagunto.

La superficie "rústica" del término municipal, o que no está destinada a usos urbanos, industrias, industrias agropecuarias, equipamientos, infraestructuras, etc., se cifra en 262,19 Ha. De este total de 262,19Ha, el 82.38% del territorio está destinado a cultivos y usos agrarios (216 Ha), el 17,62% está ocupado por espacios arbolados y eriales, el 1,27% del terreno no tiene ninguna posibilidad de explotación forestal.

Las playas representan el 6,63% del total del municipio, siendo inferior a la ocupación del cauce del río Palancia que representa el 9,72%.

De los terrenos destinados a usos agrarios, dentro de los cítricos que se dan en régimen de monocultivo, el naranjo es presenta mayor porcentaje de ocupación, seguido de otros cultivos leñosos y frutales (10 %) y hortalizas (8 %).

La superficie “no rústica” del municipio se cifra en 96,30 Ha. de las cuales unas 3,80 Ha. corresponden a carreteras y caminos rurales principales, y el resto, 92,50 Ha., a terrenos ocupados por urbanizaciones, áreas urbanas y otros enclaves menores de edificación.

Morfológicamente se distinguen tres tejidos urbanos diferenciados. En primer lugar, el “Núcleo Histórico”, la mayor parte del cual data de finales del siglo XVIII. En segundo lugar, la Zona que podemos denominar de “Ampliación de Casco”, que corresponde a los ensanches de los siglos XIX y primeras décadas del siglo XX. En tercer lugar, finalmente, las zonas desarrolladas a partir del planeamiento urbanístico institucionalizado a partir de los años setenta y ochenta, denominadas, Ciudad Jardín.

A mitad de los años sesenta, surge una segunda área urbana en el municipio, junto a las playas, que alcanza un enorme desarrollo en los años noventa, hasta casi cuadruplicar en superficie a la del pueblo. Hasta fecha muy reciente era ésta un área de residencia estacional, si bien, a partir del año 1999 se observa un significativo aumento de empadronamientos en la misma.

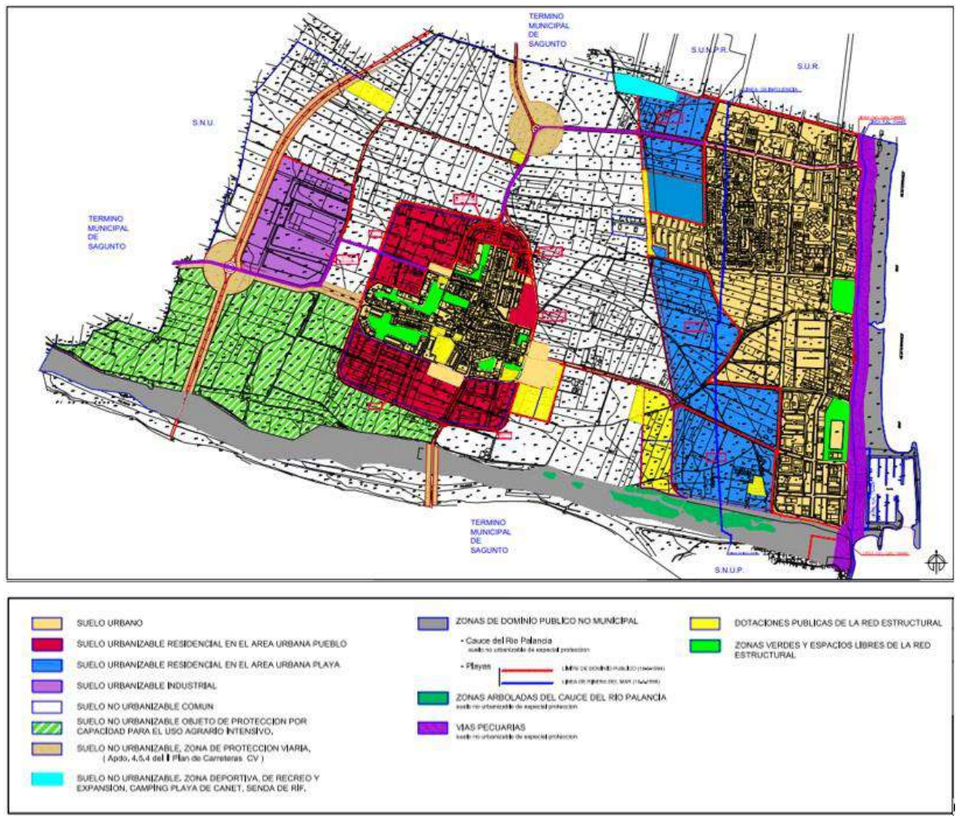


Ilustración 62. Clasificación del término municipal de Canet d’En Berenguer (Fuente: PGOU de Canet d’En Berenguer)

6.5.4.2 Término Municipal de Sagunto

El Plan General de Ordenación Urbana de Sagunt, fue aprobado definitivamente por la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana en fecha 14 de abril de 1992 y el texto refundido de las Normas Urbanísticas del municipio que fue aprobado definitivamente con fecha 9 de junio de 1997 y publicado en el B.O.P. de Valencia el día 23 de septiembre de 1.997. No contiene ni refleja las modificaciones operadas en el mismo desde aquella fecha hasta la actualidad y en consecuencia determinados apartados o artículos pueden haber perdido su vigencia o estar alterados. Desde el departamento de Urbanismo se está trabajando para elaborar una versión consolidada del citado texto refundido.

El término municipal de Sagunto tiene una superficie aproximada de 13.236 Ha. En 2008 la superficie industrial ocupaba 7.030.242 m^2, según Argos, el portal de Información de la Dirección de Análisis y Políticas Públicas de la Presidencia de la Generalitat.

Tabla 28. Usos de la superficie del municipio de Sagunto. (Fuente: Argos)

Usos de la superficie	Valor (ha)	Valor (%)
Superficie urbana - 2012	1.690,26	12,77
Superficie Rústica - 2012	10.962,46	82,82
Superficie Agrícola - 2011	9.683,05	73,16

De los datos disponibles en Argos del 2012, se observa una predominancia del uso del suelo rústico, seguido del agrícola. Como se puede observar en la Tabla 17, el 54,09% de la totalidad de la superficie de suelo agrícola lo ocupan los cultivos leñosos.

Tabla 29. Usos de la superficie agrícola del municipio de Sagunto. (Fuente: Argos)

Usos de la superficie - Agricultura	Valor (%)
Superficie herbácea - 2011 (%)	6,34
Superficie leñosa - 2011 (%)	54,09
Superficie de pastos - 2011 (%)	24,10
Superficie de especies forestales - 2011 (%)	15,46

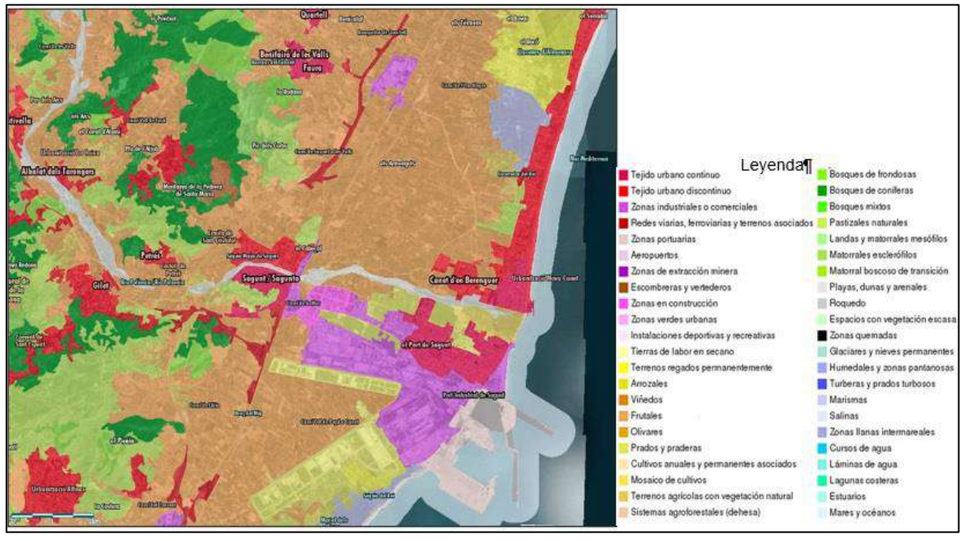


Ilustración 63. Usos del suelo de los núcleos urbanos Sagunto. (Fuente: Elaboración propia a partir de ICV)

Como se observa en la 0, tanto los núcleos urbanos, como las zonas industrializadas, se concentran en la franja litoral del municipio, tendencia que se observa a lo largo del litoral Mediterráneo.

6.6 MEDIO CULTURAL

La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, especifica que incorporan este patrimonio todos los muebles e inmuebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico; junto con el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y las zonas arqueológicas, así como los lugares naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

Por su parte, la Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de Modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano, tiene como finalidad la protección, conservación, difusión, fomento, investigación y acrecentamiento del patrimonio cultural valenciano, mejorando la anterior.

La Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, tiene como objetivo principal concretar y perfilar aún más los criterios y exigencias que se deben incluir en los Planes Especiales de Protección de los Bienes de Interés Cultural, ampliar los criterios de actuación en los procesos de restauración y completar la sistemática del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano.

Atendiendo a lo establecido en el Artículo 1 de la Ley 5/2007, el patrimonio cultural valenciano está constituido por los bienes muebles e inmuebles de valor histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico, técnico, o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en el territorio de la Comunidad Valenciana o que, hallándose fuera de él, sean especialmente representativos de la historia y la cultura valenciana. También forman parte del patrimonio cultural valenciano, en calidad de Bienes Inmateriales del Patrimonio Etnológico, las creaciones, conocimientos, prácticas y usos más representativos y valiosos de las formas de vida y de la cultura tradicional valenciana.

Por su parte, los Bienes de Interés Cultural serán declarados por Decreto del Gobierno Valenciano, a propuesta de la Consellería de Turismo, Cultura, y Deporte.

Por lo que respecta al patrimonio arqueológico valenciano, forman parte del mismo, los bienes inmuebles, objetos, vestigios y cualesquiera otras señales de manifestaciones humanas que tengan los valores propios del patrimonio cultural y cuyo conocimiento requiera la aplicación de métodos arqueológicos, tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo las aguas y hayan sido o no extraídos. También forman parte del patrimonio arqueológico los elementos geológicos relacionados con la historia del ser humano, sus orígenes y antecedentes. Por su parte, integran el patrimonio paleontológico valenciano los bienes muebles y los yacimientos que contengan fósiles de interés relevante.

Para llevar a cabo el análisis del Patrimonio presente en la zona objeto de Proyecto, se ha consultado y se ha llevado a cabo un estudio detallado de:

- Estudio exhaustivo de documentación previa: bibliografía, cartografía, fotografía aérea, inventarios generales y catálogos de bienes protegidos de las distintas localidades valencianas, así como el Inventario del Patrimonio Arquitectónico, Arqueológico, Etnológico e Histórico de la Conselleria de Cultura (Generalitat Valenciana).

- Listado de cada uno de los bienes integrantes del Patrimonio Cultural, agrupados en Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Etnográfico. Las características de cada uno se pueden consultar en las fichas del sitio web de la Generalitat Valenciana:

http://www.ceice.gva.es/va/web/patrimonio-cultural-y-museos/otros-inventarios-sectoriales-no-incluidos-en-el-igpcv

Además, también se ha consultado:

- http://www.aytosagunto.es/es-es/laciudad/Paginas/patrimonio_ciudad.aspx

- Ley 4/1998 del 11 de junio de, del Patrimonio Cultural Valenciano (https://www.boe.es/eli/es-vc/l/1998/06/11/4/con) y modificaciones.

- Web de la Subdirecció General de Patrimoni Cultural i Museus de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport de la Comunidad Valenciana - portal de información “ARGOS” (argos.gva.es).

- Estudio Ecocartográfico del Litoral de las provincias de Alicante y Valencia” (ECOLEVANTE).

- https://recmestreacasa.gva.es/som_cultura/ruta4/index.html.

- De Juan, Carlos. La arqueología subacuática saguntina y el Grau Vell. Estado de la cuestión. SAGVNTVM (P.L.A.V.), 35, 2003: 229 – 235

Independientemente de toda esta revisión bibliográfica, durante el proyecto se ha realizado un Estudio Previo Arqueológico que se incorpora al proyecto como APÉNDICE 8 y que ha sido sometido a informe de la Dirección General de Patrimonio Cultural adjuntándose también dicho informe.

6.6.1 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El catálogo de yacimientos arqueológicos de la zona de estudio, sobre todo para el municipio de Sagunto es muy extenso debido a la gran riqueza histórica del mismo. En el Anejo I, se presentan, listados, los yacimientos arqueológicos terrestres para los municipios de Sagunto y Canet d'En Berenguer (Fuente: la Subdirecció General de Patrimoni Cultural i Museus de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport de la Comunidad Valenciana).

6.6.2 PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO

Como se ha comentado con anterioridad, por lo que respecta al patrimonio arqueológico valenciano, forman parte del mismo, los bienes inmuebles, objetos, vestigios y cualesquiera otras señales de manifestaciones humanas que tengan los valores propios del patrimonio cultural y cuyo conocimiento requiera la aplicación de métodos arqueológicos, tanto si se encuentran en la superficie como en el subsuelo o bajo las aguas y hayan sido o no extraídos. Para esta penúltima condición, se ha procedido al inventariado mediante búsqueda bibliográfica de los hallazgos arqueológicos de la Zona de Sagunto y Canet d'En Berenguer. A continuación, se muestran los diversos hallazgos arqueológicos en el ámbito de Sagunto y Canet d'En Berenguer.

Sagunto

En la Zona de Sagunto los restos arqueológicos más importantes son la parte emergida y sumergida del Grau Vell:

En la zona marítima de *Saguntum*, la articulación e interconexión de modelos con el yacimiento portuario del Grau Vell explican, no sólo el funcionamiento del puerto, sino que son fundamentales para el análisis de su *hinterland.* El Grau Vell es el yacimiento náutico más importante del Golfo de Valencia ya que la existencia de un puerto con casi diez siglos de funcionamiento (Aranegui 1982, 1985 y 1998), con trazado urbanístico, con áreas de almacenaje, necrópolis, con infraestructuras en el mar, con áreas de fondeo asociadas, así como con presencia de naves naufragadas, posibilita que El Grau Vell, pueda aportar mucho al conocimiento del comercio marítimo, la navegación y las construcciones portuarias de este tramo costero peninsular.

Los yacimientos submarinos se listan a continuación:

- GRAU VELL II

Este nombre agrupa el rosario de fondeaderos que se jalonan entre el S del puerto romano y la Gola de Puçol (fig. 2) a lo largo de la primera barra submarina paralela a la costa (-4 m) formada por las aportaciones del Palancia. En ella, entre los cantos y bolos, queda atrapado un material arqueológico, básicamente anfórico, muy fragmentario y rodado por los temporales.

- GRAU VELL. EL BASTIÓN

Enclave situado a –4 m frente a las aduanas del s. XVIII, (fig. 3) donde destaca la presencia de material fragmentario y heterogéneo basado en el desecho de los contenedores anfóricos por odres de piel, canastos etc. Esta sustitución de las ánforas, ideales para la estiba de los cargamentos en las naves, viene determinada por el importante ahorro de peso cuando los productos son transferidos a embarcaciones de poco tonelaje que han de hacer cortos trayectos hasta tierra.

- GRAU VELL. PUNTA MARIANO

En este enclave, la única referencia que existe desde el mar, es uno de los vértices geodésicos pertenecientes a la red privada de la IV Planta Siderúrgica situado en el camino costero que va desde la aldea del Grau Vell a Puçol. Situado entre los –6m y –8m en la barra submarina rocosa, paralela a costa, se trata de un fondeadero de utilización dilatada entre los s. III a. C. y III que presenta un movimiento de pequeño volumen, con material anfórico heterogéneo.

- GRAU VELL. SAGUNTUM I

Se trata de un pecio con cargamento homogéneo de ánforas Dr. 7-11 situado a -14 m de profundidad, entre mata muerta de Posidonia oceánica, a unos 2 km de la costa frente a la aldea. Pensamos que este yacimiento se encuentra en riesgo severo de expolio puesto que, a falta de más datos sobre su ubicación, su lejanía de la costa y la posibilidad de extraer ánforas completas acrecienta el interés de los clandestinos.

- GRAU VELL. SECTORES D, F, G, H, I.

Enclaves para el fondeo situados entre los –8 y –15 m de profundidad con una amplia cronología (del s. I a. C. al V) con material anfórico heterogéneo frente a la aldea del Grau Vell. Estos cinco sectores individualizados en los que el registro arqueológico presenta unos fondos que han recibido el desecho del intercambio comercial, así como de las limpiezas de bodega, con el arroje al mar de ánforas y vajilla rotas en travesía, quizás permita considerar a la zona al S del puerto romano como un gran fondeadero utilizado por naves de redistribución que no necesitan, y por lo tanto no sufragan, infraestructuras portuarias para el comercio al por menor.

- GRAU VELL. TORREÓN

Situado en las proximidades del Espigón S (Gola de Colomer), entre –4 y –6 m, es una zona de fondeo a la espera de entrada al puerto interior, de manera que el registro arqueológico posiblemente tenga su origen en los desechos de la marinería arrojados al mar y no en un tráfico de redistribución. Su cronología de inicio (s. V a.C.) es la más antigua de todos los enclaves documentados en las campañas realizadas por la Universitat de València.

- GRAU VELL. ZONA INTERIOR. SECTOR L

Área situada a -6/-7 m encuadrada dentro de la zona inventariada como Grau Vell-Torreón. La presencia de una gran cantidad de ánforas Dr. 7-11, junto con algunas elevaciones en la mata de Posidonia oceanica muerta, hace pensar en la presencia de una nave naufragada con cargamento homogéneo. Cabe la posibilidad que el rizoma la haya enmascarado.

- GRAU VELL. TRENCATIMONS

El área marina situada frente al yacimiento del Grau Vell recibe por parte de los pescadores el topónimo de Trencatimons, haciendo referencia a los secos constituidos por el Espigón S, y las dos acumulaciones de sillería pertenecientes a la obra civil del puerto romano. La presencia de los restos de los muelles casi a la cota 0 dio lugar al descriptivo topónimo. Los primeros trabajos en Trencatimons permitieron la localización de una gran acumulación de sillares de arenisca rosácea de disposición longitudinal situada perpendicularmente a la actual línea de costa. Posee unas dimensiones de 50 x 25 m aproximadamente y los materiales predominantes son

las areniscas, si bien también es destacable la presencia de caliza. Los sillares se encuentran conformando un derrumbe sobre el lecho marino en la zona de ola rompiente. Son bloques totalmente heterogéneos en cuanto a formas y tamaños (p.e. 70 x 90 x 175 cm) que presentan una técnica constructiva de tipo poligonal, semejante a la del lienzo mal llamado “Templo de Diana” en Sagunto, probable sector defensivo, o a la muralla republicana del Olèrdola (Tarragona).

- GRAU VELL. TORRASA

Localizado a unos 800 m de la costa, con la referencia visual del baluarte de aduanas, se trata de nuevo de un enclave con material de heterogéneo. Las características de los fondos con la sucesión de formaciones geológicas y bionómicas paralelas a la costa, dan pie a que la zona sea muy apta para el fondeo de embarcaciones.

- PLAYA DEL INGLÉS

Es el único enclave situado al N del puerto romano. Posiblemente esté relacionado con la antigua playa del yacimiento, hoy en día desaparecida. En el aparecen entre 0 y –4m, fragmentos muy rodados de ánforas y destacan los restos de un maderamen de época contemporánea de astillero anglosajón. Esta área limita en la actualidad con las obras de la ampliación del Puerto de Sagunto Fase I.

- GRAU VELL. LAS DORADAS

Si bien no fue inventariado en las campañas realizadas por la Universitat de València, dadas sus características arqueológicas semejantes a las de los yacimientos cartografiados por Bertó, lo encuadramos en este apartado. Se trata de un enclave para el fondeo situado frente al Bastión de Aduanas del Grau Vell, a unos 500 m de costa y a –8 m, localizado por deportivos, quienes lo comunicaron al Centre d’Arqueologia Subaquàtica de la Comunitat Valenciana, realizándose una recuperación de material anfórico heterogéneo, de vajilla y cepos. Su cronología abarca desde el s. II a. C. al II (Fernández y De Juan e.p.) resultante de un comercio menor puntual, que se ha ido repitiendo durante 400 años en este punto, creando un registro arqueológico análogo al de los otros enclaves cartografiados.

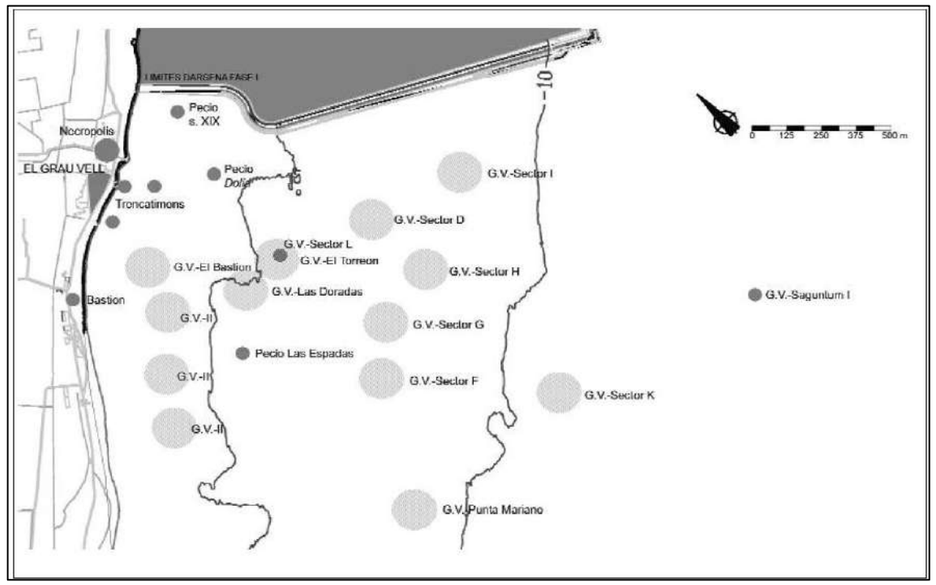


Ilustración 64. Carta arqueológica subacuática del tramo marítimo del Grau Vell. (Fuente: Juan, C. D., 2003)

Limites BIC (Bien de Interés Cultural)

La riqueza arqueológica del Grau Vell condicionó que el yacimiento fuese incoado Bien de Interés Cultural, ostentando pues la figura máxima de protección jurídica. Los límites del B.I.C. van lógicamente más allá de los límites estrictos del yacimiento del Grau Vell, incluyéndose desde el puerto romano hasta al Bastión de Aduanas, sin olvidarse la zona marítima, que se adentra al horizonte 4 millas, en la que quedan incluidos tanto los yacimientos subacuáticos cartografiados, como las áreas susceptibles de poseerlos:

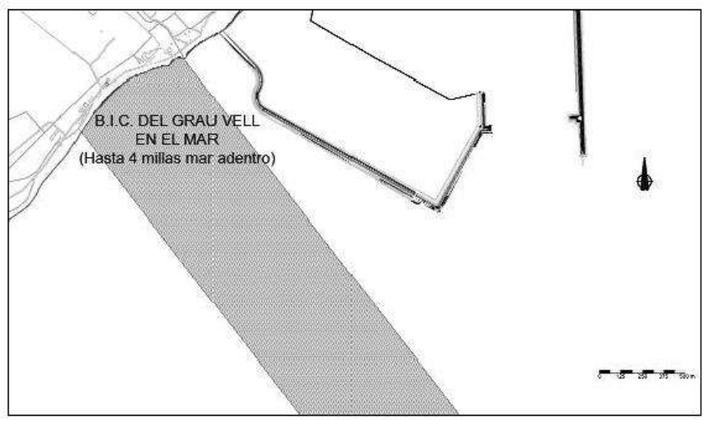


Ilustración 65. Límites del Bien de Interés cultural del Grau Vell en el mar. (Fuente: Juan, C. D., 2003)

Canet d’En Berenguer

En la zona de Canet d'En Berenguer se hallan dos yacimientos subacuáticos:

- SS.Duca di Genova: Correspondiente a un pecio de origen Italiano, construido en 1907 de 145 m de eslora y 16 de manga y hundido en 1918, torpedeado por un submarino Alemán (el U-64) cerca del cabo Canet.
- Cabo Canet: de tipología tipo embarcadero o fondeadero.

6.6.2.1 Prospección arqueologica subacuatica en la zona

En el contexto del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto Siles (Valencia), 2007" del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, en el marco de sus competencias y a través de la Dirección General de Costas, se llevó a cabo una prospección arqueológica subacuática de los fondos ocupados por las obras, que consisten en dos espigones localizados en la playa de Sagunto y en el Puerto de Siles. En la siguiente ilustración puede observarse la ubicación de los mismos.

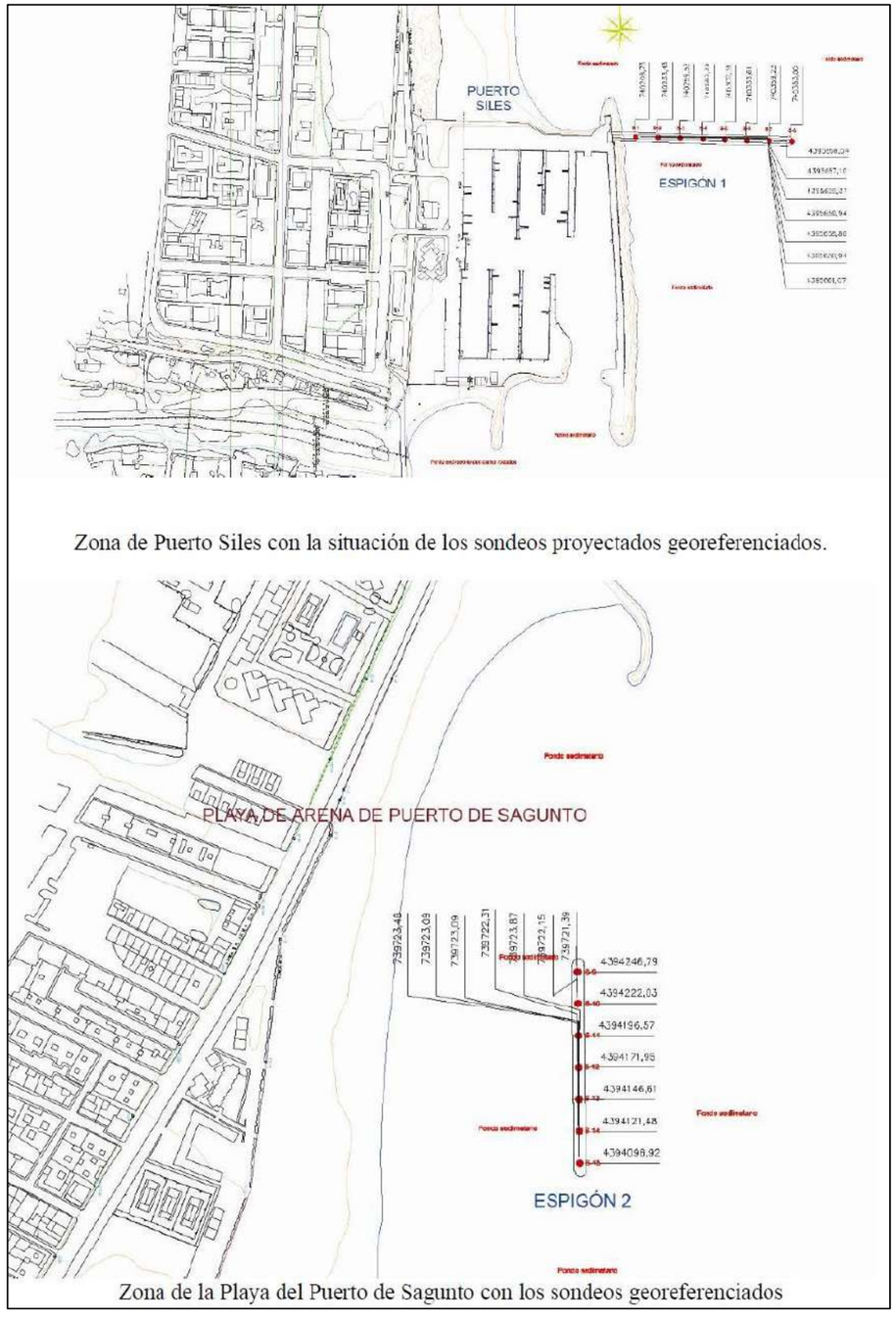


Ilustración 66. Ubicación de los espigones.

Como puede observarse, el espigón proyectado para el puerto de Siles en el proyecto de 2007, coincide tanto en ubicación como en longitud con el proyectado para el presente proyecto.

En esas prospecciones, se llevaron a cabo sondeos cada 25 metros alineadas sobre los trazados de los espigones. Todos los sondeos realizados tenían aproximadamente 1,5 m de profundidad y, puesto que el fondo era de arena fina suelta, para alcanzar esa profundidad el diámetro del sondeo tenía alrededor de unos 3 metros.

Desde el punto de vista arqueológico todos los sondeos dieron un resultado negativo, es decir, no se encontró ninguna evidencia de restos arqueológicos, ni siquiera pequeños fragmentos de cerámica rodada.

Ello quiere decir que, ya que desde el año 2007 no ha aparecido ninguna evidencia de posible resto arqueológico en la zona, se podría afirmar que la zona donde se asentará la prolongación del dique norte del pueto de Siles, está libre de restos arqueológicos.

6.6.3 PATRIMONIO ETNOGRÁFICO

El patrimonio etnográfico que envuelve los municipios de Sagunto y Canet d'En Berenguer, es decir, el conjunto de bienes materiales e inmateriales que representan las culturas y características propias de la región objeto de estudio, se listan a continuación:

Bienes materiales

Los bienes materiales que incluyen bienes inmuebles etnológicos se presentan de manera detallada en la web de la Subdirecció General de Patrimoni Cultural i Museus de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport de la Comunidad Valenciana. En el sitio web se hallan las fichas descriptivas para cada uno de los bienes inmuebles al detalle para ambos municipios. En el Anejo I se pueden hallar el total de los bienes inmuebles. A continuación, se listan algunos de ellos, siendo los más importantes:

En la zona objeto de estudio los bienes de interés cultural material se subdividen en Monumentos, Conjuntos históricos y zonas arqueológicas. En el municipio de Sagunto, se hallan:

- Monumentos:

  Alquería Fortificada del Agua Fresca /Torre Sonámbula. Alquería de l' Aigua Fresca

  Castillo de Sagunto

  Esglèsia parroquial del Salvador

  Fortín o Torre del Grau Vell /Torre y Batería del Grao de Murviedro o Grau de Morvedre

  Iglesia Parroquial de la Natividad de Nuestra Señora /Iglesia de Santa María

  Molino Fortificado Torre Gausa /Torre Conde de Gausa

  Museo Arqueológico del Teatro Romano

  Teatro Romano

  Torre de San Roque /Torre de Roc. Torre alquerieta de Roc

- Conjuntos históricos:

  La Villa de Sagunto, zona antigua

- Zonas arqueológicas:

  Grau Vell.
  Templo de Diana. Restos megalíticos de la calle Sagrario
  Villa Romana de Ponera

En el municipio de Canet de Berenguer no se ha coinsiderado ningún bien de marterial de relevancia.

Bienes inmateriales

En las últimas décadas el concepto de Patrimonio Cultural se ha visto ampliado más allá de monumentos y museos, pues las señas de identidad de una comunidad transcienden siempre la materialidad. El Patrimonio Cultural Inmaterial es un patrimonio vivo, mantenido por la misma comunidad que lo crea y lo transmite.

Este concepto de patrimonio inmaterial ha sido consolidado y ratificado por la UNESCO en su Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial, que lo define como *"los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas –junto con los instrumentos, objetos y espacios culturales que les son inherentes– que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural."*

En la Comunitat Valenciana, la Ley 4/1998 de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano establece que *"forman parte del patrimonio cultural valenciano, en calidad de bienes inmateriales del patrimonio etnológico, las creaciones, conocimientos y prácticas de la cultura tradicional valenciana. Asimismo, forman parte de dicho patrimonio como bienes inmateriales las expresiones de las tradiciones del pueblo valenciano en sus manifestaciones, musicales, artísticas, gastronómicas o de ocio, y en especial aquellas que han sido objeto de transmisión oral y las que mantienen y potencian el uso del valenciano"*.

La Comunitat Valenciana ejerce sus competencias protectoras del patrimonio a través de la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano, en la que se establecen dos figuras para proteger nuestro patrimonio cultural inmaterial: los Bienes de Interés Cultural y los Bienes de Relevancia Local. La Generalitat Valenciana es quien establece las medidas encaminadas a la protección, investigación, conservación, difusión, fomento y transmisión del patrimonio cultural Inmaterial de todos los valencianos.

Para la zona que se describe en el presente documento, los municipios de Sagunto y Canet d'En Berenguer cuentan con los llamados "Bienes de Relevancia Local Inmaterial declarados en la Comunitat Valenciana":

- En la Comunidad Valenciana las **Sociedades Musicales** constituyen una seña de identidad del pueblo valenciano, gozando de notable arraigo popular. También constituyen un fenómeno sociocultural único a nivel mundial, que las convierte en auténticas embajadoras de la cultura. La música como arte intrínseco a la cultura es un rasgo identificador como pueblo, en todas sus manifestaciones. Por su valor identitario y por pertenecer al patrimonio cultural, gozan del máximo respeto y protección, lo que justifica que estén declaradas de Bien Inmaterial de Relevancia Local. El municipio de Canet d'En Berenguer cuenta con la *Societat Musical Canet d'En Berenguer* y, por otro lado, el municipio de Sagunto cuenta con la *Sociedad Musical Lira Saguntina* y la *Unión Romana de Ponera*, tres de las 543 sociedades musicales y escuelas de música de la Comunidad Valenciana, declaradas como bien inmaterial de Patrimonio Cultural (Etnográfico).

6.7 PLANEAMIENTO

6.7.1 PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DEL LITORAL

El Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (en adelante PATIVEL), es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal previsto en el artículo 16 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (LOTUP).

Dado que el litoral valenciano se encuentra en una situación crítica y puede presentar un alto valor estratégico para la Comunitat Valenciana, el PATIVEL se considera como un instrumento complementario de acompañamiento y mejora del planeamiento urbanístico local en los municipios del litoral.

La Infraestructura Verde es un concepto reciente influenciado principalmente por dos maneras de proyectar el espacio: desde la naturaleza y desde la sociedad. Las múltiples definiciones sobre Infraestructura Verde tienen significados distintos dependiendo del contexto, pero todas implican la creación de estructuras, sistemas o redes interconectados.

El concepto de Infraestructura Verde tiene en la actualidad dos objetivos principales:

- La conservación y conexión de espacios verdes urbanos, la idea de que los espacios verdes son para el beneficio de las personas (sistema de espacios libres, parques y anillos verdes, entre otros).
- La Conexión y conservación de espacios verdes naturales, la idea de la preservación de las áreas naturales en beneficio de las personas y en la lucha contra la fragmentación del hábitat. (matriz, manchas y corredores).

Las playas son elementos territoriales escasos con una importancia ambiental, económica y social excepcional. En este contexto, las playas tienen un papel muy importante: funcionan como espacios dotacionales de uso público de primer orden, sirven de soporte a la actividad turística de sol y playa, y son elementos que regulan los procesos litorales tierra-mar garantizando la conectividad de diferentes hábitats. Se trata además de sistemas caracterizados por su fragilidad y por su escasez, son por tanto elementos de excepcional valor territorial que constituyen una parte esencial de los sistemas de espacios abiertos y que, en particular, refuerzan la coherencia de la infraestructura verde del litoral.

A continuación, como se observa en la siguiente ilustración las playas de Malvarrosa, Corinto y Almardá, están catalogadas como espacio Natural de especial Protección (N1), mientras que como se puede observar en la ilustración 55 las playas de Racó de Mar (Canet d'En Berenguer) y parte de la playa de Malvarrosa donde están las Casas de Queralt están catalogadas como de tipo Suelo Urbano con Restricciones (U2).

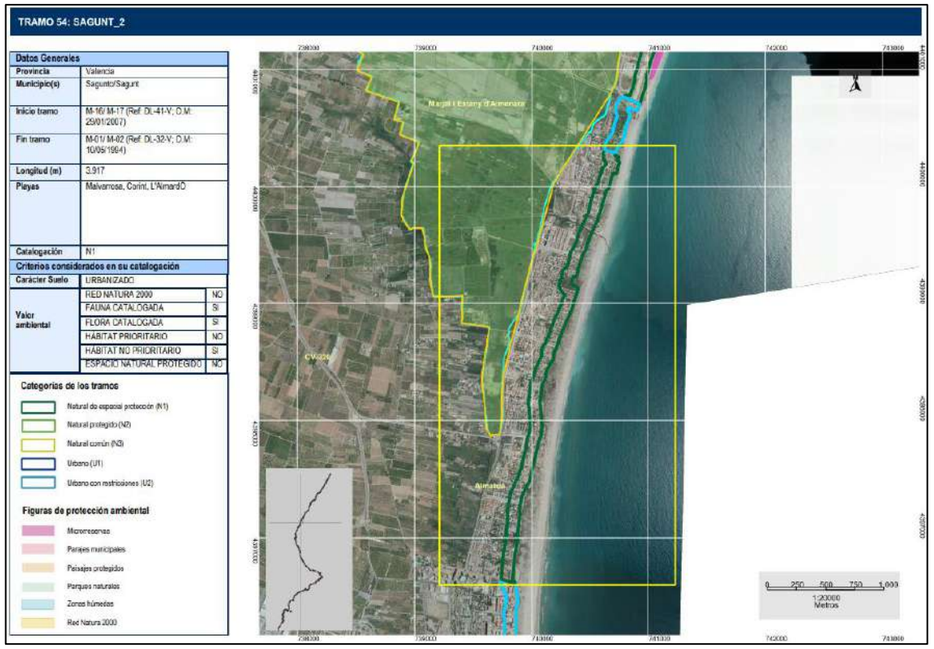


Ilustración 67. Ficha del tramo 54: Sagunt_2. (Fuente: Catálogo de playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL)

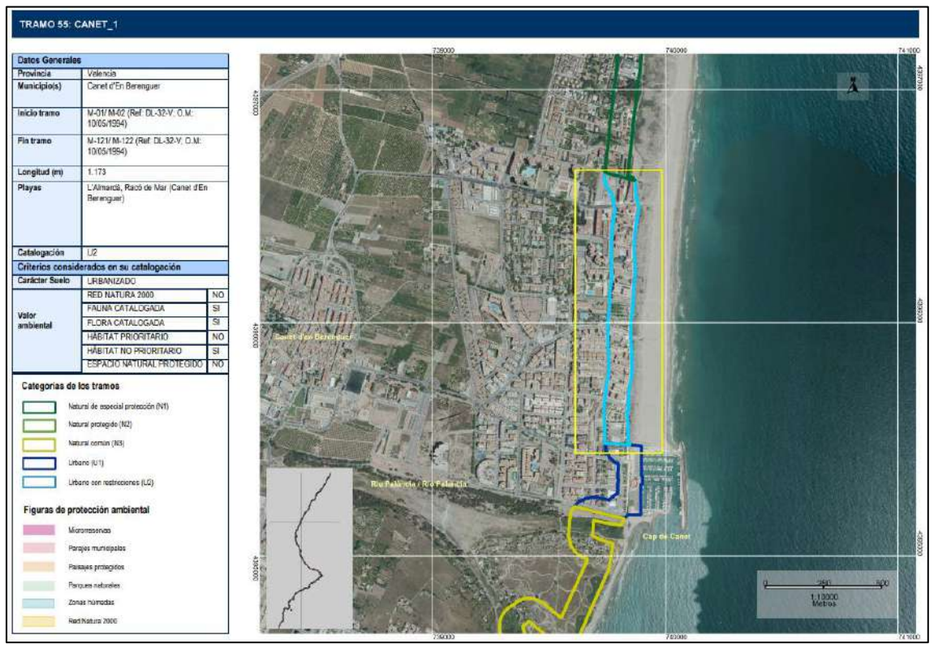


Ilustración 68. Ficha del tramo 55: Canet_1. (Fuente: Catálogo de playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL)

Se puede concluir que las actuaciones propuestas en este proyecto resultan compatibles, ya que persiguen el fin de preservar el espacio litoral de la zona, minimizando así los posibles riesgos asociados como la regresión de la línea de costa. Además la única obre rígida que se proyecta es la prolongación del dique del Puerto de Siles que se localiza en una playa de tipo urbano.

7 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

7.1 ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTOS

Como se ha hecho referencia en el apartado 5 dedicado a la descripción de las alternativas y de la solución adoptada, los elementos generadores de impactos (EGIs en adelante) se derivan directamente de las acciones propias del proyecto, ya sean en su fase constructiva o en la de funcionamiento. Estos elementos se han obtenido a partir del estudio detallado del proyecto, para lo que se aconseja consultar con detalle el apartado anteriormente referido. A continuación, se relacionan los EGIs más representativos del proyecto ordenados tanto por las diferentes fases de este como por ámbitos de actuación.

Tabla 30. Identificación de los EGI en las fases de construcción y funcionamiento (elaboración propia).

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
DESCRIPTOR	**ACCIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
EGI01	**Actuaciones en playa**	Vertido de material para ampliar la playa Distribución de este en el frente de playa Cribado y retirado de gravas Restauración dunar
EGI02	**Presencia de las obras y maquinaria asociada**	Presencia y molestias ocasionadas por la maquinaria de obra (emisiones atmosféricas, ruido, intrusión paisajística y riesgo de vertidos accidentales)
FASE DE FUNCIONAMIENTO		
DESCRIPTOR	**ACCIÓN**	**DESCRIPCIÓN**
EGI03	**Regeneración, presencia y funcionalidad de la playa**	Presencia pasiva del aumento de la playa seca Protección de la urbanización y costa del tramo estudiado debido a la presencia de la playa Restauración dunar y vallado Uso actual y futuro de la playa

7.2 ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS

Los Elementos Receptores de Impactos (ERIs en adelante) los constituyen aquellos componentes del medio receptor que pueden verse afectados por la ejecución del proyecto en cada una de sus fases. Estos componentes se enmarcan y clasifican dentro de cada uno de los cuatro sistemas que a continuación se presentan:

- Sistema Físico-Natural.
- Sistema Perceptual.
- Sistema Socioeconómico.
- Sistema Cultural.

Para identificarlos adecuadamente es necesario apoyarse en un buen conocimiento del medio y en un proyecto suficientemente definido. Para ello, se ha realizado un profundo estudio del medio en general, paralelamente a la redacción del EsIA, con el objeto de definir el medio receptor con un elevado grado de precisión y rigor científico. A continuación, se presenta la relación de componentes del medio estructurado en los sistemas considerados.

Tabla 31. Identificación de los ERI. Medio Inerte (elaboración propia).

SISTEMA FÍSICO-NATURAL (I)		
SUBSISTEMA	**VARIABLE AMBIENTAL**	**DESCRIPTOR**
MEDIO INERTE	**Aire** **Calidad Atmosférica**	**ERI01**
	Agua **Calidad Hidrológica** **Parámetros Fisicoquímicos**	**ERI02**
	Sedimento **Calidad Sedimentaria** **Fondo Marino y Geomorfología**	**ERI03**
	Dinámica Litoral **Transporte Sedimentario**	**ERI04**
	Riesgos Naturales	**ERI05**
	Consumo de recursos y generación de residuos	**ERI06**

Tabla 32. Identificación de los ERI. Medio Biológico (elaboración propia).

SISTEMA FÍSICO-NATURAL (II)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO BIÓTICO	**Comunidades terrestres**	**ERI07**
	Comunidades planctónicas	**ERI08**
	Comunidades nectobentónicas	**ERI09**
	Comunidades pelágicas	**ERI10**
	Especies protegidas	**ERI11**

Tabla 33. Identificación de los ERI. Medio Perceptual (elaboración propia).

SISTEMA PERCEPTUAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO PERCEPTUAL	**Paisaje**	**ERI12**
	Niveles de Ruido y Vibraciones	**ERI13**

Tabla 34. Identificación de los ERI. Medio Socioeconómico (elaboración propia).

SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL (I)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	**Actividad Pesquera y Marisquera**	**ERI14**
	Turismo y Servicios	**ERI15**
	Calidad de Vida y Empleo	**ERI16**

Tabla 35. Identificación de los ERI. Planificación territorial (elaboración propia).

SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL (II)		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	**Espacios Protegidos**	**ERI17**

Tabla 36. Identificación de los ERI. Sistema cultural (elaboración propia).

SISTEMA CULTURAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO CULTURAL	**Patrimonio Histórico**	**ERI18**

7.3 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los EGIs y los ERIs, llega el momento de determinar sus posibles relaciones. Para ello, tal como se describió en el apartado 3 Metodología, se procede a enfrentar a estos parámetros y determinar exactamente sus relaciones mediante una matriz de doble entrada, disponiéndose en filas las acciones impactantes propias del proyecto, y en columnas las variables ambientales susceptibles de recibir algún tipo de alteración. En ella quedan identificadas, mediante una marca, las relaciones entre las acciones impactantes y los factores del medio que *a priori* se pueden considerar para la valoración y jerarquización de los impactos. Todo ello puede consultarse en la *Matriz de Identificación* de efectos que a continuación se expone.

Tabla 37. Matriz de identificación de efectos (elaboración propia).

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS																	
			SISTEMA FÍSICO-NATURAL										SISTEMA PERCEPTUAL		SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL				SIST. CULT
			MEDIO INERTE						MEDIO BIÓTICO					MEDIO PERCEPTUAL		ACTIVIDADES ECONÓMICAS			PLANIF. ADMINISTR.	MEDIO CULTURAL
			ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18
ELEMENTOS GENERADOS DE IMPACTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01		X	X			X	X	X	X	X	X			X	X		X	X
		EGI02	X	X	X				X	X			X	X	X		X	X		
	FASE DE FUNCION	EGI03				X	X		X				X	X			X	X	X	

7.4 FICHAS DE IMPACTOS. CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO INERTE

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Fase de Construcción

Variable Ambiental ERI01: AIRE. CALIDAD ATMOSFÉRICA. El único elemento generador de impacto que se evalúa para esta variable es la presencia de la maquinaria de obra que será la encargada de ejecutar las acciones de proyecto: vertido, extendido y acopio de material en la playa, etc.

Emisión de gases y partículas procedentes del funcionamiento de la maquinaria de obra:

Durante esta fase indudablemente será precisa la presencia y trabajo de maquinaria de gran porte (grúas, elevadores, camiones, buques, etc.) para efectuar las acciones de aporte de arena a la playa mediante draga. El principal efecto sobre la atmósfera derivado de la maquinaria, inherente a toda obra constructiva, en mayor o menor magnitud, es la emisión de gases y partículas procedente de la combustión de los motores y el rodaje.

Como nivel de referencia para las emisiones pueden utilizarse los factores de emisión de un dumper intravial de 30 toneladas, cuyos valores quedan recogidos en la tabla siguiente.

Tabla 38. Factores de emisión de un volquete de 30 t

CONTAMINANTE	EMISIÓN (g/km)
Partículas	0,75
Óxidos de azufre (SO_x y SO_2)	1,50
Monóxido de Carbono	12,75
Hidrocarbonos	2,13
Óxidos de nitrógeno (NO_x y NO_2)	21,25
Aldehídos (HCHO)	0,19
Ácidos orgánicos	0,19

Fuente: USEPA, 1973.

El marco normativo regulador de la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los vehículos de motor se establece a nivel europeo y no ha sido aún traspuesta. En concreto, es la *Directiva 70/220/CEE del Consejo, de 20 de marzo de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la contaminación atmosférica causada por los gases de escape de los vehículos de motor* (DO L 76 de 06/04/70) la primera disposición referente a la materia. Desde 1970 esta Directiva ha sido modificada por 21 actos y el análisis de este compendio legislativo permite obtener unos valores de referencia de emisiones de gases para vehículos de la categoría N1 o los "*vehículos destinados al transporte de mercancías con una masa máxima no superior a 3,5 Tm"* y los camiones, quedando las cifras compiladas en la siguiente tabla:

Tabla 39. Valores de referencia para emisión de gases de tubos de escape de vehículos industriales ligeros

Vehículos	CO	HC	HC+NOx	NOx	PM	HUMO
Vehículos industriales ligeros < 1305 kg (N1-I)	0,50	-	0,23	0,18	0,005	-
Vehículos industriales ligeros 1305 -1760 kg (N1-II)	0,63	-	0,295	0,235	0,005	-
Vehículos industriales ligeros < 1760-3500 kg (N1-III)	0,74	-	0,3505	0,280	0,005	-
Camiones	1,5	0,16	-	2,0	0,02	0,5

NOTA: Se toma como referencia la norma EURO V por ser la vigente, aunque está en proceso de aplicación la EURO VI. Igualmente se consideran que los motores de los vehículos son diésel, por ser más eficientes.

Fuente: COM (2005) 683. Comisión de la Comunidad Europea del 21/12/05 y otras Directivas Europeas modificatorias.

Los datos de emisiones de la Tabla 38 refieren, no obstante, a maquinaria terrestre, pero indudablemente deben considerarse las emisiones de la draga que ejecutará los trabajos de dragado, transporte y vertido de material. En este sentido, precisamente el transporte marítimo es responsable de aproximadamente el 4% de las emisiones mundiales de CO_2 de origen humano (IDEASA, 2012).

Las emisiones derivadas de las operaciones de los buques marítimos dependen, entre otras consideraciones, del tipo de motor y combustible usado. Cooper y Gustafsson (2004, p.38) propone los siguientes factores de emisión entre tipo de motor y combustible usado.

Tabla 40. Factores de emisión para el motor principal y para el auxiliar según motor y combustible

ME (fase de maniobra)		NOx	CO	NMCOV	PST	CO_2	CH_4
Motor	Combustible	(g/kg combustible)					
SSD	MD	66,590	4,914	2,948	1,966	3.179	0,059
SSD	RO	63,372	4,627	2,773	12,121	3.179	0,056
MSD	MD	45,979	9,707	1,764	1,774	3.179	0,036
MSD	RO	44,841	9,206	1,671	4,228	3.179	0,034
AE (fase de Maniobra/Hotelling)		NOx	CO	NMCOV	PST	CO_2	CH_4
Motor	Combustible	(g/kg combustible)					
SSD	MD	62,440	4,127	0,916	0,922	3.179	0,018
SSD	RO	61,728	3,924	0,871	2,203	3.179	0,018
MSD	MD	54,182	3,687	2,304	1,843	3.179	0,046
MSD	RO	52,673	5,727	2,203	2,203	3.179	0,044

Fuente: Cooper y Gustafsson, 2004, p.38 citado en Guevara, M. (2008).

NOTAS: SSD = motor diésel de baja velocidad
MSD = motor diésel velocidad media
MD = marino destilado
RO = aceite residual

Las dragas se consideran, de todos los que hacen operaciones en los puertos españoles, dentro del grupo denominado "otros buques mercantes junto con buques mercantes que entran a puerto para su reparación, salvación marítima, artefactos flotantes y otras actividades". La tabla anterior dará las cifras de emisión de cualquier buque, dependiendo del tipo de motor que utilice y del combustible.

El estudio de Guevara, M. en el año 2008 exponía que para el total de operaciones realizadas ese año por tipo de buque, el de “otros buques mercantes” realizaba el 3,5% de las operaciones totales, frente al 28,8% de los ferries, el 13,7% de ro-ro mixto, el 12,3% de los cargueros generales y otros tráficos más relevantes. Tan solo quedaba por debajo el de cruceros, el de buques de guerra y el de remolcadores. El grupo en el que se encuadran las dragas suponía tan solo el 1,6% del total GT (toneladas brutas) respecto del total.

Todos estos datos indican que la contribución de los gases y partículas que procederán de las dragas y gánguiles y se incorporarán a la atmósfera será insignificante frente al total generado por el tráfico marítimo

En todo caso, las emisiones procedentes de la maquinaria se producirán sólo durante esta fase y desaparecerán por completo a la finalización de los trabajos. Por otro lado, el espacio abierto donde se ejecutarán la obra, su distancia a las principales vías de comunicación y a las viviendas harán que las incorporaciones a la atmósfera se dispersen y disminuyan su concentración con la distancia, especialmente si sopla viento.

Por otro lado, junto con la liberación de las sustancias gaseosas, como se observa en la Tabla 39 también se generan partículas (PM) y humos, pero éstos se desprenden en menor proporción. El material suspendido procederá del tránsito de la maquinaria por caminos no asfaltados y de la movilización del necesario para la fase constructiva. En este sentido, son las partículas de diámetro más pequeño las que generan problemas en la salud, pues son más fácilmente respirables. Así, el CSIC (2005) ya estableció que “*las partículas con un diámetro menor de 10 μm pueden acceder a la parte superior del tracto respiratorio; mientras que las partículas de menos de 2,5 μm de diámetro, llegan hasta los pulmones, por lo que son potencialmente más peligrosas. Las partículas aún más pequeñas, de menos de 1 nm de diámetro pueden entrar incluso en la circulación sanguínea*”. El tamaño de grano que va a movilizarse es superior a los indicados (ø arena de la playa en torno a 0,15 mm), por lo que no se producirán sobre la salud los efectos comentados.

En cualquier caso, estas emisiones serán puntuales y sólo producidas durante la fase de obras. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto por lo que el efecto se **califica de negativo con una intensidad baja**.

Variable Ambiental ERI02: AGUA. CALIDAD HIDROLÓGICA. PARÁMETROS FISIOCOQUÍMICOS. Lógicamente, esta variable ambiental se verá afectada por la mayoría de los EGIs del presente proyecto al desarrollarse éste fundamentalmente dentro del ámbito marino, más si cabe, teniendo en cuenta que los resultados de la calidad de agua para baños en las diferentes playas de la zona se califica como excelente.

El estado inicial del agua se verá alterado por la puesta en suspensión de material del fondo durante el vertido de material sedimentario para la regeneración de la playa.

El efecto general de lo anteriormente considerado es una disminución de la calidad de las aguas por un aumento de la turbidez, relacionada con una disminución transitoria de la transmitancia de la luz. Este efecto será tanto más acusado cuanto menor sea el tamaño de grano, pues tarda más en depositarse.

En este sentido, para valorar la posible incidencia derivada de la alteración de la calidad del agua, se ha estimado el incremento de material resuspendido (relacionado directamente con la trasparencia del medio y la turbidez) y su dispersión. Con esta estimación se conoce el tiempo que dura la resuspensión de material y el alcance de la pluma de turbidez, determinándose consecuentemente el grado de alteración al que se ve sometida la calidad del agua.

A continuación, se realizan una serie de cálculos para determinar el área principal de deposición del material que pueda resuspenderse debido al vertido por la draga mediante tubería sobre la playa seca.

Teniendo en cuenta el tamaño de partícula se aplican las siguientes fórmulas para determinar la velocidad de caída en las condiciones esperables en la zona de estudio, es decir, con la máxima profundidad alcanzada por las obras (3-4 metros para el vertido de material en playa[6]), la velocidad media de la corriente (0,1 m/s en condiciones de oleaje medio o calmo, aunque con temporal superan los 0,2 m/s, pero no se trabajará en dicha situación) y su dirección (hacia el sur).

El otro factor a tener en cuenta es el tamaño del grano del material a poner en juego. Por un lado, las granulometrías de las muestras tomadas en la zona sumergida de las diferentes playas se muestran muy homogéneo, estando constituidos principalmente por arenas finas (61% y arenas muy finas (32%). Por otro lado, hay que tener en cuenta el tamaño de grano del material a verter en la playa. Este material tiene una D_{50} media de 0,35 mm (arenas medias), y está previsto retirar todo aquel que contenga más de un 5% de finos. Teniendo esto en cuenta, este material se puede considerar libre de finos y arenas finas.

Las condiciones más desfavorables serían las siguiente:

- Vertido de arenas en playa: Porcentaje en finos y arenas finas despreciable, por lo que el menor tamaño de grano sería el de arenas finas y profundidad máxima de 4 metros.

Estimación del tiempo que permanece el material en la columna de agua por resuspensión debido al vertido de arena mediante tubería.

Variables	Valores					
	Gravas	Arenas gruesas	Arenas medias	Arenas finas	Arenas muy finas	Limos
D50 (m)	0,0025	0,00075	0,000375	0,00012	0,000094	0,00004
Velocidad caída (m/s)	0,218	0,0997	0,0465	0,0133	0,0097196	0,00176

[6] El vertido del material de realimentación se lleva a cabo mediante una tubería en la playa seca. Este se redirige hacia el mar a través de un pequeño cauce excavado en la playa que se apoya en unas motas hechas con la misma arena. Por experiencia, se ha visto que la pluma de turbidez generada no sobrepasa los 3-4 metros de profundidad.

Variables	Valores					
	Gravas	Arenas gruesas	Arenas medias	Arenas finas	Arenas muy finas	Limos
Profundidad (m)	4					
Tiempo en caer (min)	0	1	1	**5**	7	38
Velocidad corriente						
Condiciones medias m/s	0,1					
Resultados						
Distancia recorrida (m) (media)	1,8	4,0	8,6	**30,1**	41,2	227,3

$\omega = 1.1 \cdot 10^{6} D^{2}$ $D < 0.1$ mm.

$\omega = 273 D^{1.1}$ $0.1 \text{ mm} < D < 1 \text{ mm}.$

$\omega = 4.36 D^{0.5}$ $D > 1$ mm.

estando D expresado en metros y ω en m/s.

De las tablas anteriores se desprende que, el material vertido por la draga, y que en peor de los casos estaría compuesto por arenas finas, permanecería 5 minutos en la columna de agua antes de decantar sobre el fondo, no recorriendo más de 30 metros aproximadamente.

Por todo esto se concluye que las obras proyectadas no provocan un incremento significativo de la concentración de material particulado en la columna de agua ni de la sedimentación en el fondo, siendo muy limitada en el espacio y el tiempo, la alteración de la calidad del agua.

Por otro lado, tampoco se espera el paso de contaminantes desde el sustrato aportado a la playa a la columna de agua, por la buena calidad fisicoquímica de dicho sustrato y la práctica ausencia de finos, fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes.

Por último, debe considerase la contaminación de la lámina de agua debido a la llegada de algún contaminante procedente de un vertido accidental de la maquinaria. Estos sucesos pueden producirse, y en caso de roturas o accidentes, puede haber derrames de aceites, combustibles que podrían afectar al agua y al sedimento. Existe claramente incertidumbre sobre la probabilidad de ocurrencia de estos fenómenos, lo cual dificulta su evaluación en un EsIA. En caso de producirse, si llegaran compuestos de los mencionados al agua el efecto sería negativo, al igual que para el caso del sedimento, dependiendo su magnitud de la del vertido producido. Este aspecto, si bien se menciona porque el riesgo existe, no se incluye en la cuantificación. Sin embargo, sí se proponen medidas preventivas aplicadas a la maquinaria y su mantenimiento dirigidas a minimizar al máximo el riesgo de que se produzcan estas situaciones. Éstas deberán observarse por el contratista en todas las fases de obras.

Estos hechos permiten catalogar el efecto como **negativo de intensidad baja**, siendo la resiliencia del medio, alta ante esta perturbación.

Con respecto a las afecciones a calidad hidrológica en la zona de dragado (banco de Cullera), estas vendrán dispuestas en el estudio asociado a la tramitación ambiental a la que está siendo sometida, ya que como se ha comentado a lo largo del documento, la anterior DIA se encuentra caducada.

Variable Ambiental ERI03: SEDIMENTOS. CALIDAD SEDIMENTARIA. GEOMORFOLOGÍA Y FONDO MARINO. Durante la fase constructiva, las incidencias que pueden detectarse sobre la variable ambiental SEDIMENTOS se manifestarán sobre los vectores que se relacionan a continuación.

Se producirán variaciones topo - batimétricas en el fondo donde se construya el dique y donde se vierta arena, produciéndose un cambio directo. Esta variación será beneficiosa, importante y perdurable en el tiempo, lo cual evitará reposiciones periódicas del perfil de playa con aportes constantes, así como estabilizar y potenciar el refuerzo de esta sección costera y litoral.

Otro tipo de efectos que podría incidir sobre la variable son las modificaciones texturales, granulométricas y químicas, siendo esta incidencia derivada del vertido del material que conformará la playa (arenas medias y finas). Así, el vertido para la regeneración de la playa será de características similares al existente. En todo caso el efecto se considera poco significativo, por tratarse de un vertido de piedra natural similar a la existente en el actual disque norte

También hay que considerar la calidad del sedimento y la incorporación de nuevos contaminantes que queden adheridos al grano más fino fundamentalmente (en el caso de vertido aplica lo comentado para la variable anterior). En este sentido, el material que se aportará para la regeneración procederá del banco Cullera. Los análisis efectuados al material de aportación conforme a IT garantizarán la ausencia de contaminación en el material, por lo que se descarta cualquier problema de contaminación debido al aporte en la playa. Por tanto, el efecto del aporte sobre la calidad del sedimento será nulo o poco significativo pues ha quedado demostrada la buena calidad del material de aportación y la ausencia de contaminación. Este impacto se considera negativo de baja intensidad.

Por último, habría que tener en cuenta el cribado que se va a realizar para retirar las gravas de la playa. En este sentido existirá un cambio en la composición y textura del sedimento que irá encaminada a recuperar el estado inicial, ya que como se ha visto, estas gravas provienen del vertido en las playas del sur de Castellón. Por ello la afección se considera nula. En el caso del vertido de áridos en la zona de restauración dunar, éste, al igual que en el caso anterior, está encaminado a restaurar las condiciones iniciales, por lo que el árido a verter tendrá unas características granulométricas similares al presente. Por ello no se espera afección sobre esta variable.

En cuanto al potencial impacto sobre la calidad del sedimento derivado del machaqueo del mismo asociado al trasiego de vehículos y maquinaria sobre la playa, éste se considera nulo o poco significativo, pues se concentrará en las vías de acceso indicadas y señalizadas y tendrá escasa duración.

Compilando todo lo expuesto, el efecto de la obra sobre la variable analizada se califica de **negativo de baja intensidad**.

Con respecto a las afecciones a calidad sedimentaria, geomorfológicas y sobre el fondo marino en la zona de dragado (banco de Cullera), estas vendrán dispuestas en el estudio asociado a la tramitación ambiental a la que se verá sometido el próximo proyecto de dragado y transporte del yacimiento, ya que como se ha comentado a lo largo del documento, la anterior DIA se encuentra caducada.

Variable Ambiental ERI06: CONSUMO DE RECURSOS. El aporte de sedimentos a la playa implican un evidente consumo de recursos, principalmente de árido marino, además de los combustibles necesarios para la maquinaria y vehículos de la obra. El consumo de materiales de cantera es fácilmente asumible por la producción normal de este tipo de materiales en las canteras de la zona, mientras que el material que se extraiga del banco de Cullera (se estima en 1.098.689,17m^3), y que está a la espera de la autorización de la autoridad competente, también se consideras asumible, ya que se ha estimado en 24.500.000 m^3 el volumen extraíble del mismo. De esta manera se garantiza el buen estado del yacimiento y su estabilidad y sostenibilidad a largo plazo. Por todo ello, se considera que el consumo de recursos en la fase de obra es **negativo de intensidad baja**.

Fase de Funcionamiento

Variable Ambiental ERI04: DINÁMICA LITORAL. TRANSPORTE SEDIMENTARIO. El proyecto no cuenta con elementos rígidos (espigones) que interrumpan la libre cirulación natural de la dinamica litoral del sistema. Unicamente existirá un aporte de arena que provocará un aumento del ancho de la playa seca.

No obstante, el efecto de la regeneración de la playa se califica de positivo, aunque indirecto, con una intensidad media-alta pues éste se concibe para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. Se instaura como una solución a medio plazo que, mantenga el perfil de playa y equilibrio dinámico y proporcione salvaguarda a la costa y urbanizaciones más cercanas (este efecto se considera y evalúa en las variables TURISMO Y SERVICIO y CALIDAD DE VIDA).

Variable Ambiental ERI05: RIESGOS NATURALES. El ensanchamiento de la playa reducen el riesgo de erosión y el riesgo de inundación costera, por lo que esta acción de proyecto tienen un efecto positivo sobre la variable riesgos naturales, de intensidad media. Al no haber ningún cauce en la zona concreta de actuación, no hay ningún efecto sobre la Inundabilidad de origen continental, pues la actuación no altera las zonas de inundación o de desagüe de ningún cauce. En cuanto a los efectos sobre el cambio climático, el proyecto en sí no tiene efectos negativos sobre el cambio climático, ya que no supone un incremento sustancial de las emisiones o fuerzas generadoras del cambio climático. En cuanto a los efectos del cambio climático sobre el proyecto, el análisis de los efectos del Cambio Climático realizado en el proyecto concluye que no tiene impactos significativos sobre la playa, ya que el diseño contempla las variaciones del nivel del mar y oleaje derivadas del cambio climático, garantizando la estabilidad de la playa.

ÁMBITO ESPACIAL DE LOS EFECTOS

Fase de Construcción

La totalidad de los efectos que recaerán sobre el Medio Inerte durante la Fase de Construcción, a saber, AIRE, AGUA y SEDIMENTOS y CONSUMO DE RECURSOS presentarán una afectación de ÁMBITO LOCAL, manifestándose exclusivamente en el entorno inmediato a su escenario de incidencia.

Fase de Funcionamiento

La totalidad de los efectos que recaerán sobre el Medio Inerte durante la Fase de funcionamiento, a saber, DINÁMICA LITORAL y RIESGOS NATURALES presentarán una afectación de ÁMBITO LOCAL, manifestándose exclusivamente en el entorno inmediato a su escenario de incidencia.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCION	EGI02-ERI01		EGI01-ERI02		EGI02-ERI02		EGI01-ERI03		EGI02-ERI03		EGI01-ERI06	
Signo	Perjudicial	-1	Perjudicial	-1	Perjudicial	-1	Perjudicial	-1	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIFIC.	Perjudicial	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja		Baja	1
Extensión	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2	Puntual		Puntual	1
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4	Inmediato	4	Inmediato	4	Inmediato		Inmediato	4
Persistencia	<1 año	1	<1 año	1	<1 año	1	>10 años	4	<1 año		1-10 año	2
Reversibilidad	<1 año	1	<1 año	1	<1 año	1	<1 año	1	<1 año		1-10 año	2
Sinergia	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia		Moderado	2
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple		Simple	1
Efecto	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto		Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Periódico	2	Irregular		Continuo	4
Recuperabilidad	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1	Recup Medio	2	Recup Inmed		Recup Inmed	1
IMPORTANCIA		-19		-18		-16		-23				-22
VALORACIÓN		Comp. Neg.		Comp. Neg.		Comp. Neg.		Comp. Neg.				Comp. Neg.
TIPIFICACIÓN	-19,60											

FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI03-ERI04		EGI03-ERI05	
Signo	Beneficioso	1	Beneficioso	1
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Inmediato	4	Inmediato	4
Persistencia	>10 años	4	>10 años	4
Reversibilidad	<1 año	1	<1 año	1
Sinergia	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Indirecto	1
Periodicidad	Continuo	4	Irregular	1
Recuperabilidad	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1
IMPORTANCIA		25		19
VALORACIÓN		Comp. Pos.		Comp. Pos.
TIPIFICACIÓN	22,00			

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el proyecto analizado se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Inerte:

Fase de Construcción

- Nulos o Poco Significativos: 1
- Compatibles Negativos: 5
- Compatibles positivos: 0

Fase de Funcionamiento

- Nulos o Poco Significativos: 0
- Compatibles negativos: 0
- Compatibles positivos: 2

INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

El efecto sobre la CALIDAD DEL AIRE se ha calificado como negativo, pero se le otorga una intensidad baja debido a que la perturbación procede de las emisiones de gases y partículas de la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos, de gran tonelaje, sobre todo en el tránsito de los carriles no asfaltados por la playa para alcanzar la zona de trabajo, y las emisiones de la draga en sus desplazamientos al banco de Cullera. Las condiciones de apertura del entorno y su capacidad de absorción y atenuación, además de la temporalidad de la obra, hace que se otorgue una intensidad baja a la interacción entre la acción de la obra y el componente del medio analizado.

Durante la Fase de Construcción, los efectos negativos se centran sobre la variable ambiental AGUA-CALIDAD HIDROLÓGICA-PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS, derivados fundamentalmente del aporte de sedimento para regeneración de la playa, que generan principalmente turbidez. Estos efectos se han calificado en todos los casos con una intensidad baja dado que el tamaño de grano medio de la arena a emplear hace que el sedimento recorra poca distancia y sedimente a escasos metros, de forma que el incremento de sólidos suspendidos en la columna de agua es temporal y muy localizado.

Respecto a la intensidad prevista para los impactos de la variable ambiental SEDIMENTOS. CALIDAD SEDIMENTARIA, GEOMORFOLOGÍA Y FONDO MARINO, éstos se han calificado de negativos de baja intensidad por estar certificada y garantizada la buena calidad del material que va a aportarse tanto para la regeneración de la playa como el empleado en la construcción del dique. Por otro lado, la sustitución de fondos arenosos tan sólo se reduce a la ocupación de la superficie del dique.

En cuanto al CONSUMO DE RECURSOS, el efecto se considera negativo de baja intensidad, pues se trata de cantidades fácilmente absorbibles por el entorno, aunque son efectos menos reversibles y más duraderos. En fase de construcción no hay impactos sobre los RIESGOS NATURALES.

Por último, en relación a la DINÁMICA LITORAL Y EL TRANPORTE SEDIMENTARIO, el recrecimiento de la playa seca provocará un efecto positivo ya que servirá para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. Se instaura como una solución a medio plazo que mantenga el perfil de playa y equilibrio dinámico y proporciones salvaguarda a la costa y urbanizaciones más cercanas.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

La aparición de efectos sinérgicos sobre el Medio Inerte dependerá principalmente del momento en que se lleven a cabo las actuaciones previstas. Ejemplo claro de ello sería la influencia que las condiciones atmosféricas pueden llegar a ejercer sobre las variables ambientales AIRE-CALIDAD ATMOSFÉRICA o AGUA-CALIDAD HIDROLÓGICA-PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS. Así, con vientos fuertes la resuspensión de partículas debida a las obras puede ser muy superior a la que se ocasionaría si esas mismas actuaciones coincidieran con días de calma. Esto mismo ocurriría con las actuaciones que se lleven a cabo en el mar, donde con días de temporales, el material en suspensión que pudiera acceder a este sistema procedente de las obras presentaría un tiempo de residencia mayor, pudiendo incluso llegar a aumentar la afección en la escala espacial. El ejemplo contrario puede detectarse cuando estas obras coincidieran con días de lluvias, ya que las afecciones sobre la variable ambiental AIRE-CALIDAD ATMOSFÉRICA se verían mitigadas sensiblemente, disminuyéndose el proceso de resuspensión de polvo de forma relevante. Lógicamente, estos efectos sinérgicos únicamente podrán manifestarse durante la fase constructiva, no detectándose durante la fase de funcionamiento.

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La media aritmética calculada sobre la totalidad de los valores obtenidos para las diferentes importancias, exceptuando aquéllos considerados como nulos o poco significativos, ha sido de **-7,71** lo que hace que la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO INERTE** sea considerada como **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Fase de Construcción

Variable Ambiental ERI07: Comunidades terrestres: Los principales mecanismos generadores de impacto sobre las comunidades terrestres (sistema dunar), van a venir derivados de las actuaciones relacionadas con el cribado y retirada de gravas, cierre perimetral del cordón dunar, y restauración dunar.

El cribado y retirado de las gravas se realizará en la playa seca, y hasta el límite con el sistema dunar, por lo cual de existir afección sería de manera indirecta

Tanto el cierre perimetral como la restauración dunar sí se realizarán sobre el cordón dunar propiamente dicho, por lo que, de existir afección, sería una afección directa.

El frente costero objeto de proyecto está compuesto por un cordón dunar, el cual linda en su extremo oeste con la primera línea de casa de las urbanizaciones existentes. La zona de actuación está altamente urbanizada. El sistema dunar que se observa en las playas de Corinto-Malvarrosa, L'Almardá y Canet, están clasificadas como Clase C y D. La clase C es indicativa de formaciones claramente alteradas, donde hay abundancia de especies nitrófilas o alóctonas, mientras que la clase D indica una degradación muy avanzada del sistema dunar donde la vegetación natural está prácticamente ausente (*estudio de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010*). El deterioro de las formaciones dunares ha provocado la fragmentación progresiva de la vegetación natural, provocando el aislamiento y la reducción de las poblaciones. Un ejemplo es el del enebro marítimo, *Juniperus macrocarpa* que en la zona de Canet d'En Berenguer ha desaparecido completamente (Laguna, E. et al., 2014). No obstante a lo dicho anteriormente, es importante citar que en la playa de Almardá, se ha llevado a cabo la reintroducción de la especie vegetal en peligro de extición *Silene cambessedesii* , habiéndose realizado en total 8 plantaciones entre los años 2012 y 2015. La ubicación de las mismas están perfectamente delimitadas y pueden consultarse en el epígrafe 6.2.1. En cuanto a la fauna, se reduce a alguna especie de coleóptero

El acondicionamiento del terreno, vertido de arenas, las emisiones atmosféricas, ruidos, intrusión paisajística y riesgos de vertidos accidentales, van a ser los principales mecanismos generadores de impacto sobre las comunidades terrestres en esta fase del proyecto.

Adicionalmente, es importante señalar que, para evitar el vertido accidental de aceites, gasoil, etc. el seguimiento del buen estado e inspecciones reglamentarias de la maquinaria hacen que este efecto pueda ser considerado despreciable. También se considera como efecto la resuspensión de partículas derivadas de las actuaciones comentadas (acopios de material, viales y accesos) pudiendo llegar a afectar indirectamente a las comunidades vegetales anexas, así como a las relativamente alejadas de la zona de actuación. La resuspensión de partículas y la resedimentación sobre los haces foliares puede hacer disminuir la tasa fotosintética del vegetal y llegar a afectar a su índice normal de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, la baja intensidad de las obras proyectadas, el carácter temporal de las mismas, y la escasa existencia de vegetación de interés, hacen que este efecto pueda ser considerado como despreciable. Atendiendo a todo lo expuesto, puede calificarse el impacto sobre la vegetación como nulo o poco significativo.

En cuanto a la fauna presente, el principal impacto negativo será el espantamiento temporal por la presencia de las obras, así como la ocupación del hábitat para las especies que habitan o se alimentan en la playa seca o en el cordón dunar.

Como resumen se puede decir que la zona terrestre del área de estudio presenta escasos valores naturales por encontrarse sometida a un intenso uso residencial y recreativo. La presencia de vegetación no es relevante, salvo la especie reintroducida *Silene cambessedesii.* La principal fauna de interés es la avifauna (láridos adaptados a la presencia humana). Únicamente habría que tener en cuenta la presencia del Chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus).* Tanto esta como *Silene cambessedesii,* por ser especies protegidas se tratan en un apartado específico.

Por todo lo dicho, se considera que el efecto sobre la variable comunidades terrestre es nulo o poco significativo.

Variable Ambiental ERI08. Comunidades planctónicas: Analizando cada uno de los efectos generadores de impacto que actúan sobre las comunidades planctónicas en esta fase del proyecto, puede observarse que los vectores de impacto son siempre los mismos; La incorporación de nutrientes a la columna de agua debido a la remoción del material (vertido de arena para la regeneración), y el aumento de sólidos en suspensión (aumento de turbidez), cuyo origen es el mismo; remoción de material granulado, y que podría disminuir la cantidad de luz que penetra en la masa de agua, por tanto, su transmitancia, de forma que las comunidades plantónicas recibirían menos energía para realizar sus procesos.

La afección a esta variable está directamente ligada con la afección a la calidad del agua (discutida ya el epígrafe del medio inerte), por lo que muchas de las valoraciones están argumentadas en lo ya descrito para la calidad hidrológica.

En lo relativo a la incorporación de contaminantes procedentes del material resuspendido del fondo y de obra, ya se ha referido que este efecto tendrá lugar simplemente por la remoción mecánica del material más fino asociado, que inducirá un cambio en las condiciones fisicoquímicas del medio. En este sentido, también se ha argumentado (medio inerte) que dicho material presenta una buena calidad fisicoquímica y la práctica ausencia de finos, fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes.

En lo que se refiere a la turbidez *per se,* ésta afectará a la distribución y biomasa de la zona pero, como se ha visto anteriormente (estimación realizada para ver la distancia recorrida por las partículas y el tiempo que permanecen resuspendida, en función de su diámetro, profundidad máxima, profundidad de rotura y velocidad de la corriente), no se espera un efecto significativo, por ser de escasa magnitud, temporal, y muy localizado,

como indican los resultados que concluyen que en el peor de los casos, la resuspensión del material del fondo como resultado de la ejecución de las obras previstas, no llegará más allá de 30 metros de la zona donde se ponga en juego, permaneciendo en la masa de agua aproximadamente 5 minutos.

Por último, hay que citar la probabilidad de que se produzcan vertidos accidentales de aceites gasoil, etc. de la maquinaria involucrada en la obra. A este respecto hay que decir que la probabilidad es baja, siempre y cuando éstas tengan sus revisiones e inspecciones al día, y haya una vigilancia de la obra que permita identificar estos accidentes en el momento.

En este contexto, basado en lo expuesto anteriormente, y en que los efectos se circunscribirán al periodo de duración de las obras teniendo un carácter más bien localizado, se puede concluir que la afección se puede considerar, a pesar del grado de incertidumbre asociado, **nulo o poco significativo**.

Variable Ambiental ERI09. Comunidades nectobentónicas: Como se desprende de la matriz general de impactos, existen 2 efectos generadores de impacto que influyen sobre esta variable ambiental.

Antes de comenzar a valorar estos efectos, es conveniente recordar los diferentes tipos de comunidades localizadas en la zona, su localización respecto la actuación, así como su valor ecológico:

- **Comunidad de arenas supralitorales**: Presente en la zona de trabajo, extendiéndose aproximadamente desde la cota +3 hasta la +1,1. La riqueza específica y la complejidad de este tipo de comunidad es baja o muy baja.
- **Comunidad de los guijarros y gravas mediolitorales:** Aparecen como facies dentro de la comunidad anterior.
- **Comunidad de arenas mediolitorales:** Presente en la zona de trabajo, extendiéndose aproximadamente desde la cota +1,1 m hasta la cota 0 m (BVME). La riqueza específica y la complejidad de este tipo de comunidad es baja.
- **Comunidad de arenas finas de superficie:** Presente en la zona de trabajo, extendiéndose aproximadamente desde la cota 0 m hasta la cota -3 m donde la influencia del oleaje, principalmente de levante, se deja sentir sobre el fondo. Su calidad natural y su fragilidad son bajas
- **Comunidad de arenas finas mediterráneas bien calibradas:** Presente en la zona de trabajo, extendiéndose aproximadamente desde la cota -2 m, hasta el límite de la zona de estudio (-10 m). Su calidad natural es media-baja y su fragilidad baja
- **Comunidad de roca supralitoral mediterránea:** Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso supralitoral artificial que conforman tanto el dique como el contradique del puerto de Canet, entre las cotas +2 m y +1,1 m. Su riqueza específica y complejidad son bajas o muy bajas.
- **Comunidad de la roca mediolitoral superior mediterránea:** Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso mediolitoral artificial del dique y el contradique del puerto de Canet, entre las cotas +1,1 m y 0,5 m. La riqueza específica en general es intrínsecamente baja. Su riqueza ecológica está muy relacionada con la presencia/ausencia de especies protegidas.
- **Comunidad de la roca mediolitoral inferior mediterránea:** Esta comunidad está presente sobre el sustrato rocoso mediolitoral artificial, entre las cotas +0,5 m y 0 m. La riqueza específica en general es intrínsecamente baja. Su riqueza ecológica está muy relacionada con la presencia/ausencia de especies protegidas.
- **Comunidad de algas fotófilas en ambiente batido:** Dentro de la zona de estudio, esta comunidad se encuentra únicamente sobre los parches de sustrato rocoso compuesto por bolos, localizados en la bocana del puerto y al sur del mismo, entre las cotas -1 y -3 metros. El estado de desarrollo de la misma es bajo. Puede observarse como todo el sustrato se encuentra semienterrado por una capa de sedimentos finos. Además, presenta un relieve muy suave, homogéneo, y sin oquedades, lo que imposibilita el asentamiento de organismos que necesitan de estas zonas a resguardo. Su calidad natural y su fragilidad son media/ bajas
- **Comunidad de algas esciáfilas en ambiente calmo (precoralígena):** Dentro de la zona de estudio, esta comunidad se encuentra únicamente sobre el sustrato rocoso que se encuentran protegiendo el emisario localizado a 1240 metros la noreste del puerto. Es posible localizarlo a partir de la cota -9,5 metros. En las imágenes obtenidas mediante video submarino, se observa como una capa de sedimentos finos tapiza todo el sustrato, excepto en las zonas de relieve más abrupto. Su calidad natural y su fragilidad son media.
- **Comunidad de Cymodocea nodosa:** En la zona de trabajo, se ha detectado la presencia de forma testimonial de esta fanerógama. Se encuentra en la parte noreste, entre los 9 y los 10 metros. Como se ha dicho, se ha detectado únicamente un pequeño parche con una densidad muy baja, por lo que no se puede considerar que esta comunidad esté asentada en la zona. Mas bien parece un vestigio de una antigua pradera que ha sufrido un deterioro paulatino. Su estado de desarrollo es muy bajo o residual.

Una vez considerados estos apuntes preliminares, se hace necesario determinar los principales mecanismos de impactos derivados de la fase constructiva del proyecto que inciden sobre esta variable.

El principal vector de impacto deriva del enterramiento de los organismos asentados en el sedimento de las zonas ocupadas por el sedimento empleado para la regeneración. Lógicamente esta acción causará la destrucción total de las comunidades aquí presentes y su sustitución a lo largo del tiempo por otras, debido al cambio de condiciones al que se verán sometidas. Debido al vertido de arena, el recrecimiento de la playa sepultara una franja de 50 metros y aproximadamente 2.900 metros de largo. Las comunidades afectadas directamente serán las de arenas supralitorales, arenas mediolitorales y arenas finas superficiales, e indirectamente la comunidad de arenas finas bien calibradas Esto supondrá un cambio en las comunidades presentes en la zona adyacente a la línea de costa que sufrirán un desplazamiento que irán en función de la nueva batimetría de la zona.

La comunidad directamente afectada que cuenta con un mayor valor ecológico es la de arenas finas superficiales, pero su calidad natural y fragilidad son bajas. De la misma manera, la comunidad de arenas finas bien calibradas y que cuenta con una calidad ecológica media baja y fragilidad baja se verá afectada de manera indirecta. Por ello el impacto se considera de intensidad baja.

Por tanto, el mayor impacto negativo se produce en las zonas afectadas directamente e indirectamente por el vertido de arenas (comunidad de arenas finas superficiales y comunidad de arenas finas bien calibradas), aunque dada la continuidad y extensión de esta comunidad en la zona, el vertido de arenas, no afectaría a su integridad. En este sentido se puede decir que dicho impacto afectaría a unos 145.000 m^2 de extensión de la combinación de ambas comunidades, que representaría alrededor del 2,4% del total presente en el ámbito directo de actuación (en torno a 6.000.000 m^2 de la zona entre la cota -2 y -10 m).

El siguiente vector de impacto en importancia, deriva de las afecciones indirectas provocadas por la presencia de material particulado en suspensión, que se traduce de dos maneras; decantación de finos sobre las comunidades aledañas a los puntos de actuación, con efectos claramente visibles, especialmente sobre las especies sésiles (aterramiento y asfixia), y disminución de la transmitancia de luz afectando a aquellos organismos dependientes de la misma. Este vector de impacto, si bien tiene un radio de influencia mayor al anterior, su intensidad será notoriamente menor.

En este sentido, hay que tener en cuenta los resultados obtenidos en la valoración de la calidad hidrológica (medio inerte), de los que se concluyen que el material en suspensión, y por tanto la turbidez, no llegará más allá de 30 metros, permaneciendo en el agua aproximadamente 5 minutos, por lo que la afección, en caso de existir, se encontraría muy localizada en el espacio y en el tiempo.

Por último, cabe indicar que la alteración de la dinámica costera, como se ha visto anteriormente, se limita a la zona de actuación, no afectando fuera de la misma, por lo que no se esperan afecciones indirectas sobre las comunidades nectobentónicas derivadas de cambios en las condiciones hidrodinámicas de la zona a consecuencia de la ejecución del proyecto.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores de como los EGI´s pueden interactuar con esta variable ambiental, el impacto se califica como **negativo de baja intensidad**.

Variable Ambiental ERI10. Comunidades pelágicas: En esta comunidad se incluyen a mamíferos marinos, quelonios y peces pelágicos. El agrupar estas tres variables responde a la coincidencia de los mecanismos de impacto que durante la fase constructiva pueden incidir sobre cada una de ellas. Estos mecanismos de impacto se corresponden con la perturbación que genera el aumento de la presencia humana en la zona y los ruidos y vibraciones asociados que conlleva el uso de la maquinaria empleada, y el traslado de materiales. De forma general, esta perturbación se traducirá en un espantamiento temporal de las especies incluidas en esta variable ambiental, que se dirigirán hacia zonas aledañas más tranquilas. El ruido submarino será el provocado por la draga (navegación y operaciones e impulsión del material). De cualquier manera, el espantamiento que pudiera producirse, sería temporal y sólo en las zonas y los momentos de ejecución de la obra. Las operaciones de vertido por parte de la draga se llevarían a cabo en dos periodos de aproximadamente una hora cada 24 horas.

De las especies de cetáceos y quelonios que es posible avistar en la costa de Valencia, son la tortuga boba y el delfín listado y el mular los más probables ya que no son estacionales. En cualquier caso, teniendo en cuenta su movilidad, así como la localización y características de la zona de actuación (muy cerca de costa y a bajas cotas batimétricas), no se espera afección sobre los mismos.

Teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, que la zona de trabajo y de influencia de las obras están fuera de las rutas normales de migración por su cercanía a costa, y la temporalidad de las mismas, los efectos derivados se consideran poco significativos, no habiéndose detectado implicaciones de importancia que pusieran en peligro la conservación de estas especies.

Variable Ambiental ERI11. Especies protegidas: Fauna y flora: Durante los muestreos llevados a cabo en la zona de actuación, no se han observado ninguna especie protegida, aunque en la zona (como se ha dicho en el epígrafe 3.2.1) existen 2 parcelas donde se ha reintroducido la espcie vegetal *Silene cambessedessi*), no obstante, bibliográficamente se destacan las siguientes especies:

- Fauna marina: Entre las especies pelágicas destacan los cetáceos *Balaenoptera physalus (*rorcual común*), Tursiops truncatus (*delfín mular*), Physeter macrocephalus (*cachalote*) y Stenella coeruleoalba (*defín listado*),* los tres primeros catalogados como vulnerables en el CEEA, y por tanto clasificados como especies amenazadas, y el cuarto listado en el LERPE. También en la zona es posible observar a la tortuga boba (*Caretta caretta*) catalogada como vulnerable (espacie amenazada) en el CEEA, y otras especies de quelonios como la tortuga laud o la toruga verde, estos últimos de manera testimonial.
- Fauna terrestre: En el cordón dunar es posible encontrar al reptil *Psammodromus algirus (*lagartija colilarga*).* Además, hay constancia de la presencia del Chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus).* Ambas especies están incluidas en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial (LERPE). Si bien el Chorlitejo patinegro se podría relacionar más como una especie vinculada al medio marino, la afección que las actuaciones podrían tener sobre la especie viene derivadas de las actuaciones en el ámbito terrestre.
- Vegetación: De las comunidades marinas existentes, se puede decir que prácticamente el 100% se encuentran asentadas sobre sustrato blando desprovisto de vegetación. Existen dos salvedades: dos zonas puntuales donde existe sustrato rocoso en la que no se han observados especies protegidas, y un parche de aproximadamente 2 m^2 de la fanerógama *Cymodocea nodosa (*listada en el LERPE*)* sobre la comunidad de arenas finas bien calibradas. En cuanto a la vegetación terrestre (cordón dunar), la zona está altamente urbanizada por lo que el sistema dunar se encuentra muy alterado con la presencia de abundantes especies nitrófilas y alóctonas. De hecho, según el estudio "*Estado de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010",* clasifican el sistema dunar de las playas de Malvarrosa y Corinto como C (formaciones claramente alteradas, donde hay abundancia de especies nitrófilas o alóctonas), la playa de Almardá como D (degradación muy avanzada del sistema dunar donde la vegetación natural está prácticamente ausente (Albertos, B., et al., 2010)) y la de Canet como C/D

En cuanto al Chorlitejo patinegro, La principal amenaza para esta especie proviene de la destrucción de su hábitat y de los usos recreativos que se dan en la costa principalmente durante la época estival. Estas

perturbaciones conjuntamente con la perdida de la vegetación dunar perjudica notablemente a su reproducción. En la zona de estudio, según el censo mas actualizado del seguimiento de las poblaciones nidificantes de Chorlitejo Patinegro que se realizó en la Comunidad Valenciana el año 2018 por la Generalitat de Valencia (Conselleria d'agricultura, medi ambient, canvi climàtic i desenvolupament), se encontraron únicamente 8 nidos en la Playa de Almardá. La afección sobre esta especie podría venir de las actuaciones en el cordón dunar (restauración y cierre perimetral) y del cribado y retirada de las gravas, además del vertido y extendido de material en la playa. Todas ellas vendrían ocasionadas por la molestia que sobre la especie pudiera provocar (presencia humana, tránsito de vehículos y ruidos). Estas afecciones se pueden reducir al mínimo con medidas ambientales adecuadas, y un correcto seguimiento durante las obras. Teniendo en cuenta esto, y la escasa presencia de la especie en la zona, la afección se puede considerar como nula o poco significativa.

Por lo que respecta a *Silene cambessedessi,* como se ha comentado su presencia en la zona se debe a la reintroducción de la misma, estando perfectamente localizadas las dos parcelas donde se han introducidos los plantones.

En lo referente a la presencia de *Cymodocea nodosa,* como se ha comentado, se refiera a una presencia testimonial, que más bien responde al vestigio de una antigua pradera; en cualquier caso se encuentra a 1.000 metros de la línea de costa y aproximadamente 9,5 metros de profundidad, por lo que no existirá afección directa sobre ella.

En cuanto a los vectores de impacto sobre los cetáceos y quelonios, estos han sido tratados en la variable ERI10, considerándose el impacto nulo o poco significativo.

Teniendo en cuenta lo descrito en los párrafos anteriores de como los EGI´s pueden interactuar con esta variable ambiental, el impacto se califica como **nulo o poco significativo**.

Fase de Funcionamiento

Variable Ambiental ERI07: Comunidades terrestres: En esta fase del proyecto (fase de funcionamiento), las afecciones sobre esta variable vendrían derivada de la restauración dunar, del cierre perimetral de gran parte de cordón dunar y de la ampliación de la playa seca

Las dos primeras acciones, en cualquier caso, tendrían efectos positivos sobre las comunidades terrestres, ya que, por un lado, la restauración devolvería al sistema a unas condiciones iniciales mejores que las actuales (en el presente se encuentra altamente alteradas), y el cierre perimetral evitaría la intrusión humana en el medio, evitando la antropización. Por ello, la combinación de estas dos medidas se considera muy positivas para la mejora del cordón dunar.

En el caso de la ampliación de la playa seca (50 metros), ésta crearía un mayor espacio de amortiguación entre el sistema dunar y la primera línea de playa, zona donde se concentra la actividad humana en la temporada estival, provocando así un efecto positivo para la conservación del cordón dunar.

Teniendo en cuenta que la restauración se llevará a cabo en una pequeña zona, y que actualmente ya existen zonas valladas, el impacto sobre esta variable se considera **positivo de intensidad media-media.**

Variable Ambiental ERI11. Especies protegidas: Fauna y flora. Considerando los argumentos expuestos para la variable ERI07 (comunidades terrestres), de la misma manera, se espera que el impacto sobre esta variable (en este caso solo para las especies terrestres) sea positivo

ÁMBITO ESPACIAL DE LOS EFECTOS

Fase de Construcción

Los efectos que recaerán sobre el Medio Biótico presentarán una afectación de ÁMBITO LOCAL. Las incidencias sobre todas las variables ambientales consideradas se manifestarán en la zona de actuación y alrededores en el caso de comunidades marinas (escala de cientos de metros).

Fase de Funcionamiento

Los efectos que recaerán sobre el Medio Biótico presentarán una afectación de ÁMBITO LOCAL. Las incidencias sobre todas las variables ambientales consideradas se manifestarán en la zona de actuación.

B) CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCION																	
	EGI01-ERI07		EGI02-ERI07		EGI01-ERI08		EGI02-ERI08		EGI01-ERI09		EGI01-ERI10		EGI01-ERI11		EGI02-ERI11	
Signo	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.	Perjudicial	-1	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.	Perjudicial	-1	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.
Intensidad	Baja		Baja	1	Baja		Baja		Baja	1	Baja		Baja		Baja	
Extensión	Puntual		Puntual	1	Puntual		Puntual		Extenso	4	Parcial		Puntual		Puntual	
Momento	Inmediato		Inmediato	4	Inmediato		Inmediato		Inmediato	4	Inmediato		Inmediato		Inmediato	
Persistencia	<1 año		<1 año	1	<1 año		<1 año		<1 año	1	<1 año		<1 año		<1 año	
Reversibilidad	<1 año		<1 año	1	<1 año		<1 año		<1 año	1	<1 año		<1 año		<1 año	
Sinergia	Sin Sinergia		Sin Sinergia	1	Sin Sinergia		Sin Sinergia		Sin Sinergia	1	Sin Sinergia		Sin Sinergia		Sin Sinergia	
Acumulación	Simple		Simple	1	Simple		Simple		Simple	1	Simple		Simple		Simple	
Efecto	Indirecto		Indirecto	1	Indirecto		Indirecto		Indirecto	1	Indirecto		Indirecto		Indirecto	
Periodicidad	Irregular		Irregular	1	Irregular		Irregular		Periódico	2	Irregular		Irregular		Irregular	
Recuperabilidad	Recup Inmed		Recup Inmed	1	Recup Inmed		Recup Inmed		Recup Inmed	2	Recup Inmed		Recup Inmed		Recup Inmed	
IMPORTANCIA				-16						-24						
VALORACIÓN				Comp.						Comp.						
TIPIFICACIÓN	-20,00															

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
	EGI03-ERI07		EGI03-ERI011	
Signo	Beneficioso	1	Beneficioso	1
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Puntual	1
Momento	1-5 años	2	Inmediato	4
Persistencia	>10 años	4	<1 año	1
Reversibilidad	<1 año	1	<1 año	1
Sinergia	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Continuo	4	Irregular	1
Recuperabilidad	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1
IMPORTANCIA		22		16
VALORACIÓN		Comp. Pos.		Comp. Pos.
TIPIFICACIÓN	19,00			

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el proyecto analizado se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Biótico:

Fase de Construcción

- Nulos o Poco Significativos: 6
- Compatibles Negativos: 2

Fase de Funcionamiento

- Compatibles Positivo: 2

E) INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

En la fase de construcción, la variable ambiental sobre la que mayores efectos tienen las obras es COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS. La acción que mayor efecto va a generar sobre las mismas son las labores de vertido de arena. Éstas afectan fundamentalmente a las comunidades asentadas sobre sustrato sedimentario de bajo valor ecológico (sobre todo las supralitorales y a la comunidad AFS. Además, los efectos indirectos de la resuspensión de los sedimentos (aumento de turbidez), pueden afectar a todas las comunidades descritas.

Para la fase de funcionamiento, de verán afectadas las COMUNIDADES TERRESTRES de manera positiva, y por ende, las ESPECIES PROTEGIDAS presentes en ellas. Esto se deriva de la restauración dunar y de la protección que a la misma se le va a dar con los cierres perimetrales, así como el aumento de espacio entre la línea de playa y el sistema dunar, que se traduce en una protección del cordón dunar sobre la presión humana en épocas estivales.

A modo de conclusión, y recopilando todos los resultados expuestos, puede decirse que la intensidad prevista para el impacto sobre el Medio Biótico es considerada como -BAJA.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

La aparición de efectos sinérgicos sobre el Medio biótico dependerá principalmente del momento en que se lleven a cabo las actuaciones previstas. Ejemplo claro de ello sería la influencia que las condiciones atmosféricas pueden llegar a ejercer sobre las comunidades terrestres y las comunidades nectobentónicas. Así, con vientos fuertes, la resuspensión de partículas debida a las obras puede ser muy superior a la que se ocasionaría si esas mismas actuaciones coincidieran con días de calma, por lo que la afección a las comunidades terrestre se vería aumentada. Respecto a la variable ambiental comunidades nectobentónicas, las condiciones climatológicas, en cuanto a la influencia sobre el estado de la mar se refieren, van a influir en la afección sobre la misma, sobre todo en el tema de la dispersión de partículas en suspensión (intensidad y dirección de la corriente, del viento, del oleaje, etc.).

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La media aritmética calculada sobre la totalidad de los valores obtenidos para las diferentes importancias, exceptuando aquéllos considerados como nulos o poco significativos, ha sido de **-0,5** lo que hace que la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO BIÓTICO** sea considerada como **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**.

Aunque por definición, este tipo de impacto (compatible) no necesita de medidas correctoras, en el presente estudio se ha propuesto una serie de medidas independientemente de la categorización del impacto, con el fin de hacer más sostenible la actuación.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

El paisaje es principalmente una percepción personalizada para cada observador y, por tanto, la subjetividad de cada individuo es un factor a tener en cuenta en el análisis del mismo, estando por ello muy ligada a la cultura y tradición del entorno receptor del proyecto. Con respecto a la alteración del escenario en el estado preoperacional del proyecto en evaluación, la incidencia sobre el paisaje vendrá dada por la presencia de la maquinaria encargada de ejecutar las obras. En la Fase de Funcionamiento, sin embargo, la alteración corresponde a la presencia del avance de la playa que supondrá un incremento de la anchura de playa existente y un aumento en la estabilidad de la misma, por lo que tendrá un efecto positivo.

Respecto al nivel de ruido y vibraciones, el aumento de sus niveles irá en detrimento de la Calidad de Vida de los receptores. Este efecto también se producirá esencialmente en la Fase de Construcción.

Fase de Construcción

Variable ambiental ERI12: PAISAJE.

La alteración del paisaje en esta fase vendrá dada por la presencia de la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos en la zona de la playa y la lámina de agua (UVIs semi-natural y natural), presumiblemente, buques, camiones, retroexcavadoras, cucharas, grúas, etc. En el caso de los medios terrestre, además de las dimensiones de este tipo de vehículos debe tenerse en cuenta su color, pues en el caso de tonalidades amarillentas el contraste cromático es menor que si se trata de tonos anaranjados o rojos. Estos componentes, ajenos al paisaje costero, provocarán una alteración puntual, asumible y de reversibilidad completa al estado preoperacional a la finalización de las obras, siendo los principales receptores los vecinos de las viviendas aledañas a la playa, usuarios del puerto deportivo y usuarios habituales de la playa. En el caso de los medios acuáticos, existen dos elementos principales que puede alterar el medio perceptual; la draga y la tubería para la descarga del material. En cuanto a la draga y debido al calado de la misma, esta nunca se encontrará a menos de 1.500 metros de la costa y de manera intermitente (estará fondeada frente a la playa realizando labores de descarga aproximadamente 2 intervalos de 2 hora cada 24 hora). La tubería sin embargo permanecerá instalada en durante todo el periodo de vertido de arenas, pero al estar sumergida solo será visible en la zona de playa.

Los acopios de material en la zona de servicio, posible presencia de puntos limpios, balizamiento y cartelería señalizando las obras también producirán el efecto comentado, pero igualmente sólo persistirán el tiempo de ejecución de las obras, desapareciendo completamente tras la ejecución.

El efecto de alteración paisajística será de mayor magnitud cuanto mayor sea el número de perceptores posibles de la alteración. En este sentido, teniendo en cuenta que las obras se producen en el litoral, se minimizará la extensión del impacto si las obras se producen fuera de los meses turísticos, verano especialmente. No obstante, dada la singularidad de las características de la draga a emplear, no es posible determinar el período anual de su ejecución, debiéndose corregir y minimizar las molestias que los trabajos en playa supongan para los usuarios.

Variable ambiental ERI13: RUIDOS Y VIBRACIONES

Incremento de los niveles sonoros.

Otra alteración producida por la presencia de la maquinaria y acciones de la obra será el aumento en los niveles de ruido y vibraciones de la zona. Las características del efecto dependen directamente de la motorización de las máquinas (dragas, gánguiles, bulldozer, pala, excavadoras, etc.), que suelen ser de tipo diésel, cuya velocidad del giro del motor es menor y las componentes de baja frecuencia mayoritarias. Esto, unido al factor de compresión, mucho mayor en este tipo de máquinas, genera unos niveles de ruido considerables. No obstante, los efectos comentados se verán atenuados debido principalmente a la dispersión de las obras, en un entorno abierto, que favorecerá la difusión y asimilación de este tipo de contaminación.

Si se realiza un análisis legal debe atenderse a lo dispuesto en las siguientes regulaciones:

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (BOE núm. 52 de 01/03/02) y su modificación por Real Decreto 524/2006, de 28 de abril (BOE núm. 04/05/06). Estas normas incorporan en su anexo unas potencias acústicas admisibles en función de la potencia de la maquinaria. Se encuentran reguladas las emisiones sonoras procedentes de máquinas compactadoras, grúas de torre, montacargas, motovolquetes, niveladoras, grúas móviles, etc. Corresponde al fabricante o representante autorizado de la maquinaria cumplir con los requisitos impuestos por la normativa europea y transpuesta al ordenamiento español a través de las normas citadas.
- Los límites legales establecidos a nivel estatal mediante el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (BOE núm. 257 de 23/10/07). El Anexo II de la norma establece los objetivos de calidad acústica para áreas urbanizadas existentes (dado que a 800 metros de la zona de obras predomina el uso residencial se consideran los límites de 65 dB(A) durante el día y la tarde y 55 en la noche). Consecuentemente el Anexo III establece para sectores del territorio con predominio del suelo de uso residencial los siguientes valores límites de inmisión: 60 dB(A) en día y tarde y 50 dB(A) durante la noche.

Una vez establecido el marco legal para evaluar la incidencia debe identificarse a los receptores del efecto producido por ruido y vibraciones de las obras de profundización de la canal, distinguiéndose a:

- Los propios operarios y trabajadores, pero éstos deben estar bien equipados y con los EPIs correspondientes, según la normativa.
- Los habitantes más cercanos a la zona de actuación, serían los localizados en las urbanizaciones cercanas, a aproximadamente 350 metros del área de trabajo. A esta distancia puede calcularse el Nivel de Presión Sonora (NPS) para distintos tipos de máquinas, utilizando el siguiente algoritmo que

considera la onda sonora propagándose a través de una atmósfera homogénea, desestimándose la pérdida por atenuaciones (situación más crítica):

$$NPS_1 = NPS_2\text{-}20\ LOG\ (r_1/r_2)$$

Siendo NPS_1: NPS a una distancia r_1 y NPS_2: NPS a una distancia r_2.

Para este cálculo y con el objetivo de fijar los valores de base de las fuentes emisoras, se ha utilizado como criterio los estándares que marca la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, para lo que se ha consultado el manual "Environmental Impact Assessment" de Larry W. Canter de la Universidad de Oklahoma, obteniéndose:

Tabla 41. NPS en la zona de viviendas más cercana al foco emisor

Maquinaria	(*) NPS a 15 m del foco emisor (dB(A))	Distancia al foco emisor (m)	NPS en el lugar considerado (dB(A))	NPS marcado por la legislación estatal (dB(A))	
				Horario diurno	Horario nocturno
Compresores	82	350	54,6	60	50
Grúas móviles	80		52,6		
Camiones	85		57,6		
Hormigoneras	80		52,6		

(*) Fuente: Agencia de Protección Ambiental de los EEUU, págs. 2-108.

Como se observa, a la distancia considerada el nivel de presión sonora no supera los 57,6 dB(A), quedando por debajo del límite legal diurno estatal.

Como puede verse en la tabla anterior, no se ha tenido en cuenta el ruido producido por la draga. Ésta trabajará en la mitad norte de la zona de estudio, y teniendo en cuenta la profundidad a la que tiene que enganchar la tubería debido al calado de las misma (15 metros), la distancia a las urbanizaciones más cercanas está en torno a 1.500 metros. Tomando como referencia un modelo que genere a 160 m un nivel de presión sonora de 70 dB(A), resulta un NPS de 48,1 dB(A), valor por debajo tanto del límite diurno como nocturno.

En el caso de los trabajos de cribado y retirado de gravas, así como el extendido del material mediante retroexcavadora vertido por la draga, la distancia a las viviendas más cercanas se reduciría a unos 80 metros, por lo que aplicando la expresión utilizada antes y teniendo en cuenta el ruido ocasionado por un camión a 15 metros del foco emisor, se tendría un nivel sonoro de 70,4 dB, superando los valores normativos. Aquí tambien hay que citar, que en los vertidos nocturnos, deberá estar presentes una retroexcavadora por si existiese la necesidad de mover los tramos de tubería.

En los resultados obtenidos no se tiene en cuenta la absorción del medio de las ondas sonoras, por lo que se presenta el peor escenario posible (el entorno abierto en el que se enmarca el dragado hará que el medio absorba gran parte del ruido).

Con todo ello, el efecto se califica de negativo, pero de importancia muy baja, dado lo limitado en el tiempo de la actuación y la capacidad de recuperación de los niveles de ruido basales o preoperacionales.

Fase de Funcionamiento

Variable ambiental ERI12: PAISAJE. La ampliación de la anchura de playa, lo que no modificará las condiciones de la unidad, que seguirá siendo una playa, tendrá efectos positivos, al evitar pérdida de su identidad y dar amplitud a esta unidad, muy valorada por la población. El usuario suele darle a este paisaje una importancia notable por lo que el signo de la acción es positivo.

Por todo ello, el efecto en esta fase de la actuación se califica de positivo.

ÁMBITO ESPACIAL DE LOS EFECTOS

Fase de Construcción

La totalidad de los efectos que recaerán sobre el Medio Perceptual durante la Fase de Construcción, variables PAISAJE Y RUIDO y VIBRACIONES presentarán una afectación de ÁMBITO LOCAL, manifestándose exclusivamente en el entorno inmediato a su escenario de incidencia.

Fase de Funcionamiento

Igualmente, la totalidad de los efectos que aparecerán durante la Fase de Funcionamiento, esta vez centrados en el vector PAISAJE, se manifestarán en el ámbito local

C) CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCIÓN				
	EGI02-ERI12		EGI02-ERI13	
Signo	Perjudicial	-1	Perjudicial	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1
Momento	1-5 años	2	<1 año	4
Persistencia	<1 año	1	<1 año	1
Reversibilidad	<1 año	1	<1 año	1
Sinergia	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1
IMPORTANCIA		-15		-17
VALORACIÓN		Comp. Neg.		Comp Neg.
TIPIFICACIÓN		-16,00		

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
	EGI03-ERI12			
Signo	Beneficioso	1		
Intensidad	Baja	1		
Extensión	Parcial	2		
Momento	1-5 años	2		
Persistencia	1-10 año	2		
Reversibilidad	1-10 año	2		
Sinergia	Sin Sinergia	1		
Acumulación	Simple	1		
Efecto	Indirecto	1		
Periodicidad	Continuo	4		
Recuperabilidad	Mitigable	4		
IMPORTANCIA		24		
VALORACIÓN		Comp. Pos.		
TIPIFICACIÓN	24,00			

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el proyecto analizado se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Perceptual:

Fase de Construcción

- Compatibles Negativos: 2

Fase de Funcionamiento

- Compatibles Positivos: 1

INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

Sobre la variable PAISAJE, durante la Fase de Construcción, las alteraciones procederán de la presencia de la maquinaria y elementos asociados a los elementos constructivos, los cuales serán desmantelados por completo tras las obras, recuperándose e incluso mejorando el escenario visual (sobre la UVI playa) al aumentarse la superficie útil de uso y, por tanto, el escenario asociado. La intensidad del efecto se califica de BAJA. La ampliación de la playa tendrá efectos positivos, al evitar pérdida de su identidad y dar amplitud a esta unidad, muy valorada por la población.

Con respecto a la variable RUIDOS Y VIBRACIONES, puede observarse que en determinadas circunstancias se superarían los límites legales (caso de los trabajos de cribado y retirada de gravas sobre los habitantes de la primera línea de viviendas. No obstante, en los resultados obtenidos no se tiene en cuenta la absorción del medio de las ondas sonoras, por lo que se presenta el peor escenario posible (el entorno abierto en el que se enmarca el dragado hará que el medio absorba gran parte del ruido).

Con todo ello, el efecto se califica de negativo, pero de importancia baja, dado lo limitado en el tiempo de la actuación y la capacidad de recuperación de los niveles de ruido basales o preoperacionales.

A modo de conclusión, y recopilando todos los resultados expuestos, puede decirse que la intensidad prevista para el impacto sobre el Medio Perceptual es considerada como BAJA en la Fase de Construcción, por su temporalidad y total reversibilidad, y MEDIA en la de Funcionamiento y de carácter positivo por la mejora de la playa.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

No se detecta la aparición de efectos sinérgicos para ninguna de las dos variables consideradas en el Medio Perceptual.

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La media aritmética calculada sobre la totalidad de los valores obtenidos para las diferentes importancias, exceptuando aquéllos considerados como nulos o poco significativos, ha sido de **-2,67** lo que hace que la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO PERCEPTUAL** sea considerada como **Impacto Compatible Negativo de Intensidad Baja**.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

SUBSISTEMA ACTIVIDADES ECONÓMICAS

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Fase de Construcción

Variable ambiental ERI14: ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA. Las principales conclusiones de la información recopilada sobre la pesca y el marisqueo en la provincia de Valencia son las siguientes:

- La flota pesquera se distribuye en 4 puertos: Sagunto, Valencia, Cullera y Gandía. De los 4 puertos el más cercano a la zona de estudio es Sagunto (4 km). El resto se encuentran relativamente lejos (el más cercano es el de valencia a 28 km)
- Del total de las capturas anuales en la provincia de Valencia, solo el 4,1% corresponde a las recogidas en el puerto de Sagunto.
- El puerto de Sagunto cuenta con una flota pesquera de 8 embarcaciones de las cuales una se dedica al arrastre y 7 las siete restantes a artes menores
- Según el Decreto 219/1997, de 12 de agosto, que determina las Zonas Protegidas de Interés Pesquero de la Comunidad Valenciana, el ámbito de actuación del presente proyecto queda incluido dentro de la Zona 2 “Puerto Burriana – Puerto Sagunto, estando prohibida en dicha zona la pesca de arrastre (*Real Decreto 679/1988, de 25 de junio)*



- **Ilustración 69. Zona 2: Puerto de Burriana-puerto de Sagunto**

- La zona objeto de estudio se encontraba en la zona CVA-1 (desde la desembocadura del río Sénia hasta el cabo de Canet entre las isóbatas de 0 a 20 metros) (Resolución de 25 de mayo de 2016 por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunidad Valenciana) y muy próxima a la zona CVA-2 (Port de Sagunt). Debido a que en la zona CVA-1 (de Vinaròs a Canet) desde hace años **ya no se tiene constancia de que se ejerza la actividad de marisqueo** y no se prevé que vaya a ejercerse dicha actividad, en estas zonas, a medio plazo y que en la zona CVA-2 (Puerto de Sagunto) **no hay producción acuícola de moluscos bivalvos actualmente**, pero se prevé que se retome esta actividad a medio plazo, se estableció nuevas denominaciones (claves) determinadas en este caso por la Resolución de 19 de enero de 2020. La zona CVA-1 desaparece (de Vinaròs a Canet), y la zona CVA-2 (Puerto de Sagunto) pasó a denominarse CVA-1 y quedó clasificada como zona B, eso significa que sobre esa área pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, según Reglamento (CE) Nº 854/2004. Las especies autorizadas dentro de esta zona son el Mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) y la Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

Con estas conclusiones se puede sintetizar lo siguiente:

1. No se ejerce marisqueo en la zona, que es su caso correspondería por las características del fondo con la extracción de bivalvos.

2. Prohibición de la pesca de arrastre en la zona 2.
3. Baja actividad pesquera en el puerto más cercano (Sagunto) con únicamente 7 embarcaciones que puedan faenar. Es cierto que podrían desplazarse embarcaciones de otros puertos hasta la zona, pero debido a la distancia serían embarcaciones de mayor tamaño que las que se dedican a artes menores. Estas embarcaciones suelen dedicarse a artes de arrastre o de cerco, y calan a profundidades mayores a las de la zona de estudio. Además, como ya se ha comentado, en la zona 2 el arrastre está prohibido.

Teniendo en cuento lo expuesto, se espera que el impacto de la actuación sobre la pesca se nulo o poco significativo

Variable ambiental ERI15: TURISMO Y SERVICIOS. En el análisis de esta variable se considera la afección que tendrá el aporte de material a la playa, por tanto, la posible repercusión sobre un turismo litoral de sol y típicamente concentrado en los meses de verano. Así, durante esta fase se producirá un efecto más intenso en caso de que las obras coincidan en esos meses principalmente producido por la presencia de la maquinaria de gran tonelaje, tanto en la zona terrestre como la marítima, encargada de la aportación de material y extendido del mismo además de los ruidos y molestias que generen. Durante el tiempo de ejecución de las obras (5 meses y medio) no será posible el uso por parte de los usuarios de la sección de playa que se esté habilitando, y estará el acceso restringido a la zona de obras. El paisaje, como ya se ha analizado, quedará alterado ese periodo, por acopios temporales de material, pero volverá a recuperarse totalmente, mejorándose a la finalización de los trabajos. Ahora bien, este efecto que sobre el turismo de la playa puede considerarse negativo (por la imposibilidad de uso) puede pasar a adquirir un carácter poco significativo con la debida señalización y ejecución en plazo de la actuación como se ha referido. No obstante, dada la singularidad de las características de la draga a emplear, no es posible determinar el período anual de su ejecución, debiéndose corregir y minimizar las molestias que los trabajos en playa supongan para los usuarios.

En relación a los servicios, los que se encuentran ligados a la playa se analizan de la misma forma que la comentada anteriormente. El resto de los que sustentan parte de la economía del municipio tales como comercio, reparación de vehículos, etc. no se verán, de ninguna forma, afectados por las obras, por el confinamiento a un espacio concreto y reducido.

Con todo ello, los efectos del proyecto de actuaciones pueden se consideran negativos de baja intensidad, más aún porque, la obra se confinará por secciones, pudiendo hacerse uso del resto de la sección, estando muy localizados en el espacio y tiempo informándose adecuadamente a los usuarios del avance de las obras.

Variable ambiental ERI16. CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO. En esta etapa pueden identificarse afecciones tanto de carácter negativo como positivo. Las primeras, centradas sobre el factor Calidad de Vida, vendrán dadas por las desprendidas de las acciones de las obras en sí, como son ruido, vibraciones, emisiones de gases, interferencia en el campo visual de observadores, alteraciones temporales del paisaje, etc., cada una de las cuales han sido valoradas en su epígrafe correspondiente. Todos estos efectos pueden repercutir en los usuarios de los apartamentos y hoteles más cercanos a la zona de obras o aquellas personas que se acerquen a la playa en el momento de la construcción. Sin embargo, el carácter de entorno abierto (espacio marítimo-litoral) de la zona atenuará, en gran medida, algunos efectos, al igual que las condiciones climáticas.

En la misma línea, se encuadrarían las alteraciones sobre el paisaje derivadas de la presencia de las obras, si bien también se analizó en el Medio Perceptual que sólo se visualizarán desde las viviendas más cercanas o desde la propia playa.

Sintetizando lo comentado, los efectos de signo negativo sobre la Calidad de Vida pueden considerarse poco significativos por los motivos anteriormente referidos, lo cual queda avalado por la temporalidad de las obras y su localización en el espacio.

La ejecución de las obras puede suponer el impulso definitivo de las playas del norte de Sagunto, y situar a estas entre las de mayor calidad de la provincia de Valencia.

Para sintetizar, los efectos del proyecto sobre la variable evaluada pueden considerarse negativos en esta fase sobre la CALIDAD DE VIDA, pero de baja intensidad por la temporalidad de las obras y trabajos constructivos a los que se asocian las molestias que pueden desprenderse sobre las personas. Por otro lado, el efecto sobre el EMPLEO es positivo, pero de baja intensidad por la temporalidad de las actuaciones.

Fase de Funcionamiento

Variable ambiental ERI15: TURISMO Y SERVICIOS. Indudablemente la repercusión de la obra sobre el turismo será positiva porque permitirá estabilizar todo el frente litoral, sobre todo, plantea una solución de estabilidad a medio plazo, de forma que pueda prescindirse de aportes continuos de material e impactos continuados en el territorio. El aumento de la superficie de playa es positivo para el sector del turismo y los servicios, que se verán repercutidos indirectamente por el uso de la playa.

Por ello, el efecto de la obra sobre el turismo y los servicios es asociado es positivo con una intensidad media, porque permite redistribuir la presión de uso y propone una solución apta en el largo plazo, asegurando su uso lúdico y necesidad de menos intervenciones durante los meses de verano.

Variable ambiental ERI16: CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO. Lo expuesto en el caso de la variable TURISMO Y SERVICIOS aplica en la mejora de la CALIDAD DE VIDA de los usuarios de la playa y los habitantes de la zona, así como establecimientos turísticos de la zona. Esto es, la mejora de las playas en toda su extensión repercutirá positivamente en sus usuarios.

Más relevante es, sin embargo, y de hecho uno de los precursores de la concepción de este proyecto es su vertiente protectora. En efecto, el proyecto ha constatado la presencia de tramos erosivos. La alteración de los balances sedimentarios hace que las playas retrocedan, a veces lenta e imperceptiblemente, otras, de forma alarmante e irreversible (en caso de temporales).

La mejor defensa de la costa es la playa siempre que ésta conserve su perfil completo

El empleo directo, por el contrario, no presentará repercusiones significativas durante esta fase pues la solución que se propone es a largo plazo. Sí puede generarse cierto empleo inducido relacionado con cuestiones ambientales, caso de la ejecución de las medidas contempladas en la Declaración de Impacto Ambiental, si procede. El efecto se califica de nulo, en este sentido.

ÁMBITO ESPACIAL DE LOS EFECTOS

Fase de Construcción

La totalidad de los efectos que recaerán sobre el Medio Socioeconómico, Subsistema Actividades Económicas, durante la Fase de Construcción, variables ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA, TURISMO Y SERVICIOS y SERVICIOS CALIDAD DE VIDA/EMPLEO, recaerán principalmente en el ÁMBITO LOCAL pues las obras se concentran en el tramo de playas descrito.

Fase de Funcionamiento

Del mismo modo, la totalidad de los efectos sobre todas las variables consideradas en el Medio Socioeconómico, Subsistema Actividades Económicas, tendrán repercusiones sobre el ámbito LOCAL, la zona citada y urbanizaciones y hoteles anexos.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCIÓN								
	EGI01-ERI14		EGI01-ERI15		EGI02-ERI15		EGI02-ERI16	
Signo	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIFIC.	Perjudicial	-1	Perjudicial	-1	Perjudicial	1
Intensidad	Baja		Baja	1	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual		Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	1-5 años		1-5 años	2	1-5 años	2	1-5 años	2
Persistencia	<1 año		<1 año	1	<1 año	1	<1 año	1
Reversibilidad	<1 año		<1 año	1	<1 año	1	<1 año	1
Sinergia	Sin Sinergia		Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1	Sin Sinergia	1
Acumulación	Simple		Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo		Directo	4	Directo	4	Directo	4
Periodicidad	Irregular		Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Recup Inmed		Recup Inmed	1	Recup Inmed	1	Recup Inmed	1
IMPORTANCIA				-17		-17		17
VALORACIÓN				Comp.		Comp.		Comp.
TIPIFICACIÓN	-5,67							

FASE DE FUNCIONAMIENTO				
	EGI03-ERI15		EGI03-ERI16	
Signo	Beneficioso	1	Beneficioso	1
Intensidad	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1
Momento	1-5 años	2	1-5 años	2
Persistencia	>10 años	4	>10 años	4
Reversibilidad	1-10 año	2	1-10 año	2
Sinergia	Moderado	1	Moderado	1
Acumulación	Acumulativo	4	Acumulativo	4
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Periódico	2	Periódico	2
Recuperabilidad	Mitigable	4	Mitigable	4
IMPORTANCIA		25		25
VALORACIÓN		Comp. Pos.		Comp. Pos.
TIPIFICACIÓN	25,00			

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el proyecto se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Socioeconómico, Subsistema Actividades Económicas:

Fase de Construcción

- Nulos o Poco Significativos: 1
- Compatibles Negativos: 2
- Compatible positivo: 1

Fase de Funcionamiento

- Compatible Positivos: 2

INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

Durante la Fase de Construcción la mayor parte de los impactos identificados se han calificado de intensidad BAJA, por su temporalidad, En este sentido, esta relación desprenderá efectos negativos sobre la TURISMO Y SERVICIOS debidos a las obras y positivos por la generación de EMPLEO asociado a las obras.

En la Fase de Funcionamiento la intensidad de las interacciones de las acciones de obra con las variables TURISMO Y SERVICIO y CALIDAD DE VIDA se califican con una intensidad BAJA en el primer caso, dado el efecto de la restauración de la playa sobre los usuarios y habitantes de la zona.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

Puede hablarse de sinergias entre las variables TURISMO Y SERVICIOS y la CALIDAD DE VIDA. Ambas se verán favorecidas por la construcción de los espigones y la ampliación de la playa, el TURISMO y los SERVICIOS de la playa por permitir el uso continuado de toda la sección. Los mayores efectos sinérgicos

tendrán lugar sobre la CALIDAD DE VIDA pues ésta recibirá influjos de la otra variable, pero también por el efecto protector de la playa sobre las parcelas situadas en su trasdós.

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La media aritmética calculada sobre la totalidad de los valores obtenidos para las diferentes importancias, exceptuando aquéllos considerados como nulos o poco significativos, ha sido de **6,6** lo que hace que la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO SOCIOECONÓMICO, SUBSISTEMA ACTIVIDADES ECONÓMICAS** sea considerada como **Impacto positivo de Intensidad Baja**.

SUBSISTEMA PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y TERRITORIAL

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Fase de Construcción

Variable ambiental ERI17: ESPACIOS PROTEGIDOS e HIC´s. El proyecto no se desarrolla dentro de ningún espacio protegido, no obstante, a continuación, se enumeran, aquellos que se encuentra en su entorno (todos ellos pertenecientes a la Red Natura 2000), así como los Hic´s que se ven afectados directamente por las obras.

- LIC ES5222007 “Alguers de Borriana-Nules-Moncofa”. Se encuentra a 3 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación. No se espera afección indirecta alguna sobre ella. El único impacto que podría existir sería vía indirecta a través de la columna de agua, pero como ha quedado demostrado, las afecciones por este medio no llegarían más allá de un centenar de metros.
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), *Marjal i Estanys de Almenara*. Este ZEPA se sitúa en su zona más cercana a aproximadamente 350 metros al oeste de la zona de actuación. Debido al carácter de las obras y al efecto barrera que provocan las edificaciones en primera línea de playa (toda la franja costera se encuentra urbanizada), no se espera ningún tipo de afección sobre el mismo. No obstante, existen dos golas de drenaje que comunican este espacio con las playas en estudio (gola de Quartell y gola de Queralt). Éstas no tienen un caudal continuo, por lo que únicamente desagüan al mar en circunstancias puntuales, y es entonces cuando hay un contacto directo entre el mar y el espacio protegido. También puede darse la circunstancia de que, debido a un temporal, se rompa esa barrea existente y haya un trasvase de agua marina hacia el interior. En cualquier caso, son circunstancias que se pueden evitar durante la fase de construcción, que es donde puede verse alterada la calidad del agua (pluma de turbidez). En el primer caso mediante el cerramiento de las compuertas de las que disponen las golas en línea de playa, y en el segundo, evitando llevar a cabo las actuaciones de vertido de material en episodios de mal tiempo.



Ilustración 70. Compuerta de la Gola de Quartell.

- LIC ES5223007 “Marjal d’Almenara”. Debido a coincide en la mayoría de su superficie con la ZEPA *Marjal i Estanys de Almenara,* lo dicho anteriormente es igualmente valido para este LIC
- LIC ES5222006 “Platja de Moncofa”. Se encuentra a 8 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación. No se espera afección indirecta alguna sobre ella. El único impacto que podría existir sería vía indirecta a través de la columna de agua, pero como ha quedado demostrado, las afecciones por este medio no llegarían más allá de un centenar de metros.
- Hic´s. Existen 3 Hic´s afectados directamente por las actuaciones, estos son: *2110. Dunas móviles embrionarias*, 2120. Dunas móviles de litoral con *Amophila arenaria y* 2210. Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae.* Estos Hic´s, que forman parte del sistema dunar de las playas estudiadas, se encuentran actualmente muy alterados, como indica el estudio *“Estado de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010*”, donde se pone de manifiesto lo siguiente: “*La zona de actuación está altamente urbanizada. El sistema dunar que se observa en las playas de Corinto-Malvarrosa, L’Almardá y Canet, están clasificadas como Clase C y D. La clase C es indicativa de formaciones claramente alteradas, donde hay abundancia de especies nitrófilas o alóctonas, mientras que la clase D indica una degradación muy avanzada del sistema dunar donde la vegetación natural está prácticamente ausente (estudio de conservación de la vegetación dunar en las costas de la comunidad valenciana, 2010). El deterioro de las formaciones dunares ha provocado la fragmentación progresiva de la vegetación natural, provocando el aislamiento y la reducción de las poblaciones. Un ejemplo es el del enebro marítimo, Juniperus macrocarpa que en la zona de Canet d’En Berenguer ha desaparecido completamente (Laguna, E. et al., 2014)”.* Otro aspecto a tener en cuenta es que, en ninguno de los casos de trata de habitas prioritarios. Por todo ello, teniendo en cuenta que las actuaciones previstas sobre los mismos se reducen su cerramiento perimetral y la restauración de una pequeña zona, se prevé un impacto nulo o poco significativo

Como resumen se puede decir que el impacto previsto sobre los espacios naturales e Hic´s, afectados directa o indirectamente por las diferentes actuaciones, se considera nulo o poco significativo.

Fase de Funcionamiento

Variable ambiental ERI17: ESPACIOS PROTEGIDOS e HIC´s. En esta fase del proyecto, las afecciones sobre esta variable vendrían derivada de la restauración dunar, del cierre perimetral de gran parte de cordón dunar y de la ampliación de la playa seca

Las dos primeras acciones, en cualquier caso, tendrían efectos positivos sobre las ellos, ya que, por un lado, la restauración devolvería al sistema a unas condiciones iniciales mejores que las actuales (en el presente se encuentra altamente alteradas), y el cierre perimetral evitaría la intrusión humana en el medio, evitando la antropización. Por ello, la combinación de estas dos medidas se considera muy positivas para la mejora del cordón dunar y como resultado para los Hic´s presentes.

En el caso de la ampliación de la playa seca (50 metros), ésta crearía un mayor espacio de amortiguación entre el sistema dunar y la primera línea de playa, zona donde se concentra la actividad humana en la temporada estival, provocando así un efecto positivo para la conservación del cordón dunar.

Con respecto los espacios protegidos ZEPA *Marjal i Estanys de Almenara* y LIC Marjal d'Almenara, estas actuaciones le conferirían una mayor protección frente a fuertes temporales capaces de romper la barrera física (playa y cordón dunar) y provocar la intrusión de agua marina en los mismos.

Teniendo en cuenta que la restauración se llevará a cabo en una pequeña zona, y que actualmente ya existen zonas valladas, el impacto sobre esta variable se considera **positivo de intensidad media.**

ÁMBITO ESPACIAL DE LA EXPRESIÓN

Fase de Construcción

La totalidad de los efectos que recaerán sobre el Medio Socioeconómico, Subsistema Planificación Administrativa y Territorial, recaerán principalmente en el ÁMBITO LOCAL pues las obras se concentran las playas de estudio.

Fase de Funcionamiento

Del mismo modo, la totalidad de los efectos sobre todas las variables consideradas en el Medio Socioeconómico, Subsistema Planificación Administrativa y Territorial, tendrán repercusiones sobre el ámbito LOCAL, la zona citada y urbanizaciones anexas.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCION	EGI01-ERI17	
Signo	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.
Intensidad	Baja	
Extensión	Puntual	
Momento	1-5 años	
Persistencia	1-10 año	
Reversibilidad	1-10 año	
Sinergia	Moderado	
Acumulación	Simple	
Efecto	Indirecto	
Periodicidad	Periódico	
Recuperabilidad	Recup Medio	
IMPORTANCIA		
VALORACIÓN		
TIPIFICACIÓN		

FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI03-ERI17	
Signo	Beneficioso	1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Parcial	2
Momento	1-5 años	2
Persistencia	1-10 año	2
Reversibilidad	1-10 año	2
Sinergia	Sin Sinergia	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Indirecto	1
Periodicidad	Continuo	4
Recuperabilidad	Mitigable	4
IMPORTANCIA		24
VALORACIÓN		Comp. Pos.
TIPIFICACIÓN	24,00	

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el proyecto se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Socioeconómico, Subsistema Planificación Administrativa y Territorial:

Fase de Construcción

- Nulos o Poco Significativos: 1

Fase de Funcionamiento

- Compatible positivo: 1

INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

Durante la Fase de Construcción la mayor parte de los impactos identificados se han calificado como nulos o poco significativos.

En la fase de funcionamiento se consideran impactos positivos de MEDIA-BAJA intensidad.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

No se consideran efectos sinérgicos.

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La media aritmética calculada sobre la totalidad de los valores obtenidos para las diferentes importancias, exceptuando aquéllos considerados como nulos o poco significativos, ha sido de **24** lo que hace que la tipificación general de los efectos que inciden sobre el **MEDIO SOCIOECONÓMICO, SUBSISTEMA PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y TERRITORIAL** sea considerada como **Impacto positivo de Intensidad media**.

SISTEMA CULTURAL

DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Fase de Construcción

Variable ambiental ERI18: PATRIMONIO HISTÓRICO. La actuación no incluye el dragado ni excavación del terreno, excepto en el banco de Cullera, donde se llevará a cabo el dragado para la obtención de áridos. En este caso, las posibles afecciones sobre yacimientos subacuáticos existentes en la zona, vendrán dispuestas en el estudio asociado a la tramitación ambiental a la que será sometido el nuevo proyecto de extracción y transporte, ya que como se ha comentado a lo largo del documento, la anterior DIA se encuentra caducada.

Dado el carácter de la obra (carente de dragados, exceptuando el ya comentado), se considera que el impacto es nulo.

Además, se tiene constancia que en la zona del puerto de Siles, no existen restos arqueológicos. Esto se deriva de las conclusioes de las prospecciones arqueológicas llevadas a cabo en el contexto del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto Siles (Valencia), 2007”. Estos resultados se recogen en el apéndice 7 del presente EIA.

ÁMBITO ESPACIAL DE LOS EFECTOS

Fase de Construcción

La totalidad de los efectos sobre la variable Patrimonio Histórico, en caso de producirse alguno, se manifestarán en un ámbito LOCAL, el más restringido al área directa donde se proyectan las actuaciones.

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCION		
	EGI01-ERI18	
Signo	Perjudicial	NULO O POCO SIGNIF IC.
Intensidad	Media	
Extensión	Puntual	
Momento	1-5 años	
Persistencia	1-10 año	
Reversibilidad	1-10 año	
Sinergia	Moderado	
Acumulación	Acumulativo	
Efecto	Indirecto	
Periodicidad	Periódico	
Recuperabilidad	Recup Medio	
IMPORTANCIA		
VALORACIÓN		
TIPIFICACIÓN		

CUANTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS

En el presente proyecto se han identificado y valorado los siguientes efectos sobre el Medio Cultural:

Fase de Construcción

- Nulo o poco significativos: 1

INTENSIDAD PREVISTA DEL IMPACTO

La intensidad de las afecciones sobre la variable PATRIMONIO HISTÓRICO no puede determinarse por la incertidumbre sobre la existencia de elementos arqueológicos de interés en la zona de obras.

SINERGIA CON OTROS IMPACTOS

En el caso de la variable PATRIMONIO HISTÓRICO no se detectan efectos sinérgicos con otras variables.

TIPIFICACIÓN DEL IMPACTO

La tipificación general de los efectos ue inciden sobre el **MEDIO CULTURAL** se considera, por los motivos expuestos, como **nulos o poco significativos**

.

Tabla 42. Matriz de importancia o resumen

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN			ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS																	
			SISTEMA FÍSICO-NATURAL										SISTEMA PERCEPTUAL	SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL				SIST. CULT
			MEDIO INERTE						MEDIO BIÓTICO					MEDIO PERCEPTUAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS			PLANIF. ADMINISTR.	MEDIO CULTURAL
			ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13	ERI14	ERI15	ERI16	ERI17	ERI18
		EGI01		-18(C)	-23(C)			-22(C)	0(N)	0 (N)	-24(C)	0 (N)	0 (N)			0 (N)	-17(C)		0 (N)	0 (N)
		EGI02	-19(C)	16(C)	0(N)				-16(C)	0 (N)			0 (N)	-15(C)	-17(C)		-17(C)	+17(C)		
		EGI03				+25(C)	+19(C)		+22(C)				+16(C)	+24(C)			+25(C)	+25(C)	+24(C)	
TIPIFICACIÓN FASE DE CONSTRUCCIÓN			COMPATIBLE NEGATIVO						COMPATIBLE NEGATIVO					COMPATIBLE NEGATIVO		COMPATIBLE NEGATIVO			NULO	NULO
TIPIFICACIÓN FASE DE FUNCIONAMIENTO			COMPATIBLE POSITIVO						COMPATIBLE POSITIVO					COMPATIBLE POSITIVO		COMPATIBLE POSITIVO			COMPATIBLE POSITIVO	NULO
VALORACIÓN FINAL SISTEMA			COMPATIBLE NEGATIVO						COMPATIBLE NEGATIVO					COMPATIBLE NEGATIVO		COMPATIBLE POSITIVO			COMPATIBLE POSITIVO	NULO

7.5 MATRICES RESUMEN

Una vez estudiado el proyecto de actuaciones, el entorno que acogerá al mismo, e identificadas y valoradas las relaciones entre los elementos generadores y receptores de impacto, se está en disposición de obtener una serie de conclusiones, consideradas como definitivas, encargadas de dirigir adecuadamente las Medidas Moderadoras y Correctoras que minimicen los impactos generados, así como plantear correctamente el Programa de Seguimiento y Control. Para ello, se han contabilizado los impactos para posteriormente pasar a jerarquizar, en orden descendente de afección, los factores ambientales puestos en juego. Todo esto queda reflejado en las tablas siguientes.

Tabla 43. Detalles y Resumen de Impactos del Proyecto (I)

DETALLES DE LOS IMPACTOS SEGÚN LAS FASES DEL PROYECTO		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN	GENERAL
SISTEMA FÍSICO-NATURAL	Medio Inerte	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
	Medio Biótico	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA PERCEPTUAL	Medio Perceptual	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Negativo
SISTEMA SOCIOECONÓMICO	Actividades Económicas	Impacto Compatible Negativo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Positivo
	Planificación Administrativa y Territorial	Impacto Nulo	Impacto Compatible Positivo	Impacto Compatible Positivo
SISTEMA CULTURAL	**Medio Cultural**	Impacto Nulo	Impacto Nulo	Impacto Nulo

Tabla 44. Detalles y Resumen de Impactos del Proyecto (II)

Carácter de los Impactos		Nulo o Poco Significat.	Efecto Compatible	Efecto Moderado	Efecto Severo	Efecto Crítico	Intensidad / Importancia	Carácter de los Impactos
Sistema Físico-Natural	Medio	1 (O)	2 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible Negativo
	Inerte		5 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	
							-7,50	
	Medio	6 (O)	2 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible Negativo
	Biótico		2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	
							-8,33	
Sistema Percept.	Medio Perceptual	0 (O)	1 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible Negativo
			2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	
							-7,75	
Sistema Socioeconómico	Actividades Económicas	1 (O)	2 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	MEDIA	Impacto Compatible Negativo
			2 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	--	
							-4,50	
	Planificación Administrativa y Territorial	1 (O)	1 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	BAJA	Impacto Compatible Negativo
			0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	-17	
Sistema Cultural	Medio Cultural	1(O)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	0 (+)	-	Impacto Nulo
			0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)		

Tabla 45. Jerarquización de los impactos derivados del Proyecto por fases

NEGATIVOS (-)					NULO		POSITIVOS (+)				
Medio Biótico (FC) -20	Medio Inerte (FC) -19,6	Medio Percept (FC) -16,0	Medio Socio. (FC) -5,7	Medio Socio. (FC) -5,7	Medio Admin. (FC)	Medio cultural	Medio Biótico (FF) +19	Medio Inerte (FF) +22	Medio Percec. (FF) +24	Medio Admin (FF) +24	Medio Socio. (FF) +25

FC = Fase de Construcción; FF = Fase de Funcionamiento

7.6 RECOPILACIÓN, VALORACIÓN Y DIAGNÓSTICO

De acuerdo con lo visto en las anteriores tablas de resumen y jerarquización de impactos, puede concluirse lo siguiente: En total, se han identificado **17 Impactos Nulos o Poco Significativos** y **25 Impactos Compatibles**, de los cuales 11 son positivos y 14 negativos.

- **No se han detectado impactos de carácter Severo o Crítico o Moderados**, lo que confiere al proyecto compatibilidad con el entorno. Aunque por definición, este tipo de impacto (compatible) no necesita de medidas correctoras, en el presente estudio se ha propuesto una serie de medidas independientemente de la categorización del impacto, con el fin de hacer más sostenible la actuación.

- De la Matriz de Importancia puede deducirse que la mayoría de los **efectos negativos** se centrarán sobre el **Sistema Físico-Natural,** el **Sistema Económico y social** y sobre el **Sistema Perceptual**, durante la Fase de Construcción. No obstante existen también impactos positivos sobre estos sistemas, pero en la fase de funcionamiento. Finalmente, el cómputo general sobre estos sistemas tiene una resultante negativa.

- El impacto ambiental sobre el **MEDIO INERTE** se produce exclusivamente en la Fase de Construcción y es debido a la presencia de la maquinaria de obra encargada de ejecutar las acciones de obra. Éstas también generarán *per se* efectos sobre todo sobre la calidad del agua. En concreto, sobre el aire se desprenderán gases de combustión de los motores y partículas, siendo este efecto más relevante en caso del tránsito por caminos no asfaltados (llegada por la playa a la zona de obras). Sin embargo, el tamaño de la partícula suspendida, en mayor medida, es el de la arena de la playa, no pudiendo llegar a las vías respiratorias. Sí lo harán los gases de combustión y las partículas de los motores, pero el carácter abierto del entorno de las obras y las condiciones de viento pueden dispersar esta contaminación, por lo que la intensidad el efecto será baja.

- Durante la Fase de Construcción, los efectos negativos se centran sobre la variable ambiental AGUA-CALIDAD HIDROLÓGICA-PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS, derivados fundamentalmente del aporte de sedimento para regeneración de la playa, que generan principalmente turbidez. Estos efectos se han calificado en todos los casos con una intensidad baja dado que el tamaño de grano medio de la arena a emplear hace que el sedimento recorra poca distancia y sedimente a escasos metros, de forma que el incremento de sólidos suspendidos en la columna de agua es temporal y muy localizado.

- Respecto a la intensidad prevista para los impactos de la variable ambiental SEDIMENTOS. CALIDAD SEDIMENTARIA, GEOMORFOLOGÍA Y FONDO MARINO, éstos se han calificado de negativos de baja intensidad por estar garantizada la buena calidad del material que va a aportarse para la regeneración de la playa.

- En cuanto al CONSUMO DE RECURSOS, el efecto se considera negativo de baja intensidad, pues se trata de cantidades fácilmente absorbibles por el entorno, aunque son efectos menos reversibles y más duraderos. En fase de construcción no hay impactos sobre los RIESGOS NATURALES.

- Por último, el diseño del proyecto establece que durante la fase funcionamiento habrá un efecto positivo sobre la DINÁMICA LITORAL aunque indirecto, con una intensidad media-alta pues éste se concibe para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. El proyecto no cuenta con elementos rígidos (espigones) que interrumpan la libre cirulación natural de la dinamica litoral del sistema. Únicamente existirá un aporte de arena que provocará un aumento del ancho de la playa seca.

- El impacto ambiental sobre el **MEDIO BIÓTICO** se ha calificado como compatible por los motivos comentados a continuación.

- Las COMUNIDADES TERRESTRES se podrían ver afectadas por la intrusión humana en el cordón dunar, así como las acciones al llevar a cabo en él (vertido de arena y vallado). No obstante, debido al alto grado de alteración que presenta y a lo puntual de la actuación (en el caso de la restauración), aunque negativos, los impactos esperados son de baja intensidad. En la fase de funcionamiento, esta variable se verá afectada de manera positiva. Esto se deriva de la restauración dunar y de la protección que a la misma se le va a dar con los cierres perimetrales, así como el aumento de espacio entre la línea de playa y el sistema dunar, que se traduce en una protección del cordón dunar sobre la presión humana en épocas estivales.

- Para la variable COMUNIDADES PLANCTÓNICAS, los efectos se han catalogado como nulos o poco significativos.

- En la fase de construcción, la variable ambiental sobre la que mayores efectos tienen las obras es COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS. La acción que mayor efecto va a generar sobre las mismas son las labores de vertido de arena. Éstas afectan fundamentalmente a las comunidades asentadas sobre sustrato sedimentario de bajo valor ecológico (sobre todo a las supralitorales y a la comunidad AFS). Además, los efectos indirectos de la resuspensión de los sedimentos (aumento de turbidez), pueden afectar a todas las comunidades descritas.

- Los efectos sobre la variable ambiental COMUNIDADES PELÁGICAS, se consideran poco significativos. Los mecanismos de impactos se corresponden con la perturbación que genera el aumento de la presencia humana en la zona y los ruidos y vibraciones asociados a la maquinaria empleada para el vertido de arenas. De forma general, esta perturbación se traducirá en un espantamiento temporal de las especies incluidas en esta variable (quelonios, mamíferos marinos y peces pelágicos), que se dirigirán hacia zonas aledañas más tranquilas. Teniendo en cuenta que la zona de trabajo y de influencia de las obras está fuera de las rutas normales de migración por su cercanía a costa, y por la temporalidad y escasa entidad de las obras, el impacto se consdidera nulo o poco sifnificativo.

- En el caso de la variable ESPECIES PROTEGIDAS, mientras que para la fase de construcción se considera un efecto nula o poco significativa debido a la casi nula presencia de especies protegidas (presencia puntual del Chorlitejo patinegro), en el caso de la fase funcionamiento, el cerramiento perimetral de gran parte del cordón dunar, así como la restauración dunar, puede mejorar la presencia de dicha especie, por lo que se consideran impactos positivos.

- En el **MEDIO PERCEPTUAL** se diferencian dos elementos o variable. Por un lado, la variable PAISAJE. Durante la Fase de Construcción, las alteraciones procederán de la presencia de la maquinaria y elementos asociados a los elementos constructivos, los cuales serán desmantelados por completo tras las obras, recuperándose e incluso mejorando el escenario visual (sobre la UVI playa) al aumentarse la superficie útil de uso y, por tanto, el escenario asociado. La intensidad del efecto se califica de BAJA. La ampliación de la playa tendrá efectos positivos, al evitar pérdida de su identidad y dar amplitud a esta unidad, muy valorada por la población.
- Con respecto a la variable RUIDOS Y VIBRACIONES, puede observarse que en determinadas circunstancias se superarían los límites legales (caso de los trabajos de cribado y retirada de gravas sobre los habitantes de la primera línea de viviendas. No obstante, en los resultados obtenidos no se tiene en cuenta la absorción del medio de las ondas sonoras, por lo que se presenta el peor escenario posible (el entorno abierto en el que se enmarca el dragado hará que el medio absorba gran parte del ruido).
- Los efectos en la fase de funcionamiento serán positivos sobre el paisaje, ya que se mejora el aspecto de la playa,.
- A modo de conclusión, y recopilando todos los resultados expuestos, puede decirse que la intensidad prevista para el impacto sobre el Medio Perceptual es considerada como BAJA en la Fase de Construcción, por su temporalidad y total reversibilidad, y MEDIA en la de Funcionamiento y de carácter positivo por la mejora de la playa.

- En cuanto al **SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL**, debido a que no se ejerce marisqueo en la zona, la prohibición de la pesca de arrastre en la zona 2, y la baja actividad pesquera en el puerto más cercano (Sagunto), se espera que el impacto de la actuación sobre la variable ambiental ACTIVIDAD PESQUERA durante la fase de obras se nulo o poco significativo.

- Con respecto a la variable ambiental TURISMO Y SERVICIOS, también durante esta fase, se esperan impactos negativos, pero de baja intensidad, siempre y cuando, se confine la obra por secciones, pudiendo hacerse uso del resto de la sección, estando muy localizados en el espacio y tiempo. Durante la fase de funcionamiento, esta variable sufrirá un efecto positivo porque permitirá estabilizar todo el frente litoral, planteando una solución de estabilidad a largo plazo. El aumento de la superficie de playa es positivo para el sector del turismo y los servicios, que se verán repercutidos indirectamente por el uso de la playa. Además, la actuación permite redistribuir la presión de uso.
- Por último, la CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO durante la fase de funcionamiento, se verá afectada tanto positiva como negativamente: por un lado, tanto los elementos introducidos en el paisaje (maquinaria, etc…) como los ruidos producidos por los mismos, tendrán un efecto negativo sobre la población (aunque el entorno abierto (espacio marítimo-litoral) de la zona atenuará, en gran medida, algunos efectos). Por otro, la actuación precisará tanto maquinaria como mano de obra y suministro de materiales. Durante la fase de funcionamiento, la CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO sufrirá un impacto positivo por la acción protectora que el proyecto supone sobre la línea costera. Además, la mejora de las playas en toda su extensión repercutirá positivamente en sus usuarios.

- El impacto sobre el **SISTEMA DE PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA** se centra en los efectos sobre los espacios protegidos y los Hic´s. Durante la fase de construcción, no se esperan afecciones sobre los mismos; por un lado, hay que tener en cuenta la distancia a la que se encuentran de la zona de actuación, la existencia de barreras físicas que impiden el intercambio entre los sistemas, o el alto grado de alteración en que se encuentran los Hic´s más cercano. Por otro, los mecanismos que debido a las características de las obras pudieran generar impactos negativos sobre estos espacios. Teniendo en cuenta estos aspectos, los impactos previstos son nulos o poco significativos.

- Durante la fase de funcionamiento, las actuaciones llevadas a cabo por el proyecto, tendrán un carácter positivo sobre la variable ambiental: ESPACIOS PROTEGIDOS e Hic´s. La restauración devolvería al sistema a unas condiciones iniciales, mejores que las actuales (en el presente se encuentra altamente alteradas), y el cierre perimetral evitaría la intrusión humana en el medio, evitando su antropización. Por ello, la combinación de estas dos medidas se considera muy positivas para la mejora del cordón dunar y como resultado para los Hic´s presentes. En el caso de la ampliación de la playa seca (50 metros), ésta crearía un mayor espacio de amortiguación entre el sistema dunar y la primera línea de playa, zona donde se concentra la actividad humana en la temporada estival, provocando así un efecto positivo para la conservación del cordón dunar. Con respecto los espacios protegidos ZEPA *Marjal i Estanys de Almenara* y LIC Marjal d'Almenara, estas actuaciones les conferirían una mayor protección frente a fuertes temporales capaces de romper la barrera física (playa y cordón dunar) y provocar la intrusión de agua marina en los mismos.

- El Impacto Ambiental sobre el **MEDIO CULTURAL** se ha calificado como **nulo**. La actuación no se desarrolla dentro de una Zona de Servidumbre Arqueológica y las prospecciones subacuáticas con las

que se cuenta, aunque de 2007, arrojan la inexistencia de restos arqueológicos en la zona del puerto ed Siles.

El conjunto de argumentos manejados permite concluir que las acciones englobadas en el Proyecto valorado, tal y como ha sido formulado, carece de elementos críticos de generación de impactos, siendo los factores relativamente más afectados el Medio Inerte, seguido del perceptual y del Biótico, aunque en la fase de funcionamiento la resultante total es positiva Con afecciones positivas se encuentra el Medio socioeconómico y el administrativo.

Visto todo esto, DEL PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA EN LOS TT.MM.DE CANET DÉN BERENGUER Y SAGUNTO. VALENCIA queda calificado como IMPACTO AMBIENTAL COMPATIBLE POSITIVO DE INTENSIDAD BAJA (3,29), siendo aconsejable la formulación de medidas protectoras y correctoras para dotar al proyecto de un mayor grado de sostenibilidad y seguridad ambiental.

Finalmente, se realiza una identificación de la relación entre el proyecto y las metas de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas. Concretamente, el presente proyecto está alineado con 3 metas concretas de 3 de los objetivos, como son

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras.
    - Meta 9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos
- Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
    - 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países
- Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
    - 14.5 De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible

8 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

Se analiza la vulnerabilidad del proyecto ante accidentes graves o catástrofes de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental), la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Para ello se lleva a cabo la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

La Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la **vulnerabilidad** del proyecto:

- "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

Por otro lado, el **riesgo** puede ser definido de diferentes formas:

- En el apartado c) del artículo 35 de la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre*, se entiende el riesgo como "la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes".
- Según la terminología de la *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR)*, el riesgo es "la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas."
- También define el riesgo de desastres como "las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro".

Los riesgos suelen dividirse en naturales (procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos) y tecnológicos (originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas).

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad viene determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, para mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

8.1 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Para identificar los riesgos asociados al proyecto se deben responder las siguientes cuestiones:

- Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
- Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.

- En caso de que la actuación proyectada se vea afectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales.
- Aunque la actuación no sea vulnerable a estos accidentes o desastres, puede ella misma agravar el riesgo.

8.1.1 ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA.

Los desastres que pueden producirse en la zona pueden ser causados por riesgos naturales o estas ocasionados por accidentes graves.

8.1.1.1 Desastres causados por riesgos naturales

La EEA (European Environment Agency), en el capítulo 13 del informe *El Medio Ambiente en Europa*: *segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos*, enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con inundaciones originadas en el medio marino, continental, o bien por el efecto combinado de ambas.

En las inundaciones originadas en el medio marino se pueden distinguir aquellas que tienen su génesis en fenómenos de tipo meteorológico, fundamentalmente causadas por vientos intensos y persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

Las inundaciones de origen continental son generadas por precipitaciones intensas que generan grandes avenidas, siendo especialmente vulnerables los cauces fluviales.

En la zona de proyecto, las inundaciones más frecuentes son de origen continental, se producen en la cuenca mediterránea por precipitaciones persistentes que pueden prolongarse durante varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual. Sin embargo, debido al retroceso de la costa en la zona de proyecto, cada vez es mayor el riespgo de inundaciones causadas por fuertes oleajes.

8.1.1.2 Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de “accidente grave”. Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según el lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (p.e. accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la explosión del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que tuvo 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los grandes vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida marítima. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (p.e. en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

8.1.2 VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES

La actuación proyectada consiste principalmente en la aportación de material para la regeneración de las playas de Malvarrosa de Corinto, Corinto y primer tercio de la playa de L’Almardà. El aporte propuesto supondrá un avance medio de la línea de costa de 50 metros.

En términos de vulnerabilidad de la actuación de regeneración, el material de aportación (arena) sometido a presiones de origen marino superiores a aquellas para la que está proyectada la obra, tenderá a formar parte de la playa sumergida y se incorporará a los procesos naturales de la dinámica litoral propia de la zona. El material sedimentario transportado al perfil sumergido de la playa formará barras longitudinales sumergidas que

se reincorporarán parcialmente a la zona emergida una vez que se vuelve a un estado de mar menos energético. Al no existir una barrera rígida al transporte longitudinal, parte de los sedimentos incorporados a la zona sumergida del perfil continuarán siendo transportados hacia el sur, por lo que para garantizar la estabilidad de la playa regenerada será necesario realizar actuaciones periódicas de mantenimiento, conforme a lo especificado enla memoria del proyecto.

La vegetación sobre la plataforma emergida de la playa activa, y en particular la vegetación dunar, es evidentemente vulnerable en situaciones en las que se moviliza el material granular que le sirve de sustrato. En la obra proyectada se contempla la implantación de vegetación dunar en las dunas regeneradas. La aparente vulnerabilidad de esta vegetación es más una fortaleza que una debilidad pues la vegetación, el cordón dunar y la playa funcionan de modo sinérgico favoreciendo mutuamente la estabilidad.

Finalmente, consideramos las vulnerabilidades frente a accidentes marítimos. De ente ellos consideramos muy relevantes aquellos en los que se produce el vertido de graneles líquidos contaminantes. Es evidente que la posibilidad de estos vertidos y, por lo tanto, su peligrosidad es alta. Por otro lado, es también evidente la vulnerabilidad de los factores ambientales frente a dichos vertidos. Todo ello hace necesario el análisis de sus riesgos asociados.

8.1.3 REPERCUSIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA EN SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES EN CASO DE PRODUCIRSE UN ACCIDENTE O CATÁSTROFE NATURAL

Abordamos en este apartado los riesgos sobre los factores ambientales considerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades detectadas.

8.1.3.1 Riesgo de inundación significativo de origen marino. Aplicación de la directiva de inundaciones y del R.D. 903/2010 en la costa española

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Las intervenciones humanas pueden influir tanto en la incidencia como en las consecuencias de las inundaciones, por ejemplo, modificaciones en las condiciones de drenaje de las zonas húmedas o la canalización de los ríos aumentan el caudal de avenidas. Por otro lado, las carreteras pueden actuar como conductores del agua y provocar deslizamientos de tierras.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo, redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La *Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación*, cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del *Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*, publicado en el BOE Nº 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y de riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión.

El estudio de referencia que forma parte de la segunda fase de implantación de dicha Directiva, en el que se simulan numéricamente los procesos de inundación, es el "C.S. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA" elaborado para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5000.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas.

La demarcación hidrográfica en la que se ubica el proyecto que se informa es la del Júcar. La ARPSI concreta que interesa a la zona de proyecto es la denominada ES080-ARPS-0024-01: Palancia y barrancos de Sagunto y Almenara. Se trata de un subtramo de 9,12 km de longitud total, de los que 3,3 km se corresponden con la zona de actuación (Ilustración 71). De toda la zona de proyecto afectada por la inundación de 500 años de periodo de retorno, únicamente el tramo norte se encuentra urbanizado (Ilustración 72).

La metodología para la estimación de la extensión de la inundación, la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación y de los mapas de riesgo de inundación pueden consultarse en:

https://www.chj.es/descargas/ProyectosCA/ARPSI%20marino/MEMORIA%20Y%20ANEJO/MEMORIA_GENERAL.pdf



Ilustración 71. Zona inundable de origen marino asociada a un T_R=500 años. ES080-ARPS-0024-01: Palancia y barrancos de Sagunto y Almenara. Fuente: Visor del SNCZI.



Ilustración 72. Mapa de riesgo de inundación asociado a T_R = 500 años correspondiente a la zona urbana afectada dentro del tramo costero de actuación.

Con esta metodología se distingue entre peligrosidad y riesgo, una terminología que no se define del mismo modo en toda la literatura científica, por lo que procede apuntar que la peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro, el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce, mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de éstos, es decir, en nuestro caso sobre los factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

Siguiendo este planteamiento, la variable fundamental que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente.

La cota de inundación que se fija en el proyecto es la que se deduce de la ROM para la vida útil de la obra. Como resulta que el periodo de retorno vinculado con la vida útil de la obra es menor que el periodo de retorno de 500 años, que es el que se utiliza en LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA, se tiene como consecuencia que es esperable que la cota de la

actuación proyectada sea sobrepasada en la situación del temporal correspondiente al periodo de retorno de 500 años. En esa situación la inundación puede asimilarse a la que reproducen los mapas de la ES080-ARPS-0024.

Las actuaciones proyectadas consisten en la regeneración de la playa de modo que se consigue un avance medio de la línea de costa de 50 metros, además de la regeneración del cordón dunar en la zona donde se encuentra degradado, asegurando que su cota se encuentre por encima de la cota de inundación calculada.

Por tanto, el aumento de cota del cordón dunar en la zona degradada junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

8.1.3.2 Riesgo de inundación por maremotos

Un maremoto (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de un desplazamiento vertical repentino del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto puede ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos.

Los maremotos que alcanzan la costa pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos resultando muy difícil llevar a cabo en tiempo reducido una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos ha ocurrido en ese océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

Históricamente se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que sólo en Portugal provocó miles de muertos.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia (2003).

Los mapas de Peligrosidad frente a maremotos en las costas españolas pueden encontrarse en la dirección:

http://www.proteccioncivil.es/riesgos/maremotos/documentacion

De aquí se deduce que la elevación máxima previsible para un maremoto en esta zona es de 0,20 metros, que es el mínimo de la escala considerada, y mucho menor que la cota de inundación de la fachada marítima en la zona de proyecto. Por lo tanto, el efecto de un maremoto en esta fachada es menos grave que el efecto de una tormenta meteorológica, cuyos efectos sobre los factores ambientales se han considerado en el apartado anterior.

8.1.3.3 Riesgo de inundación de origen fluvial y marino.

Un inventario de las zonas inundables de la cuenca del Júcar, a la que pertenece el T.M en el que se ubica el proyecto que se informa, puede consultarse en la siguiente dirección

https://www.chj.es/es-es/medioambiente/GestionRiesgosInundacion/Paginas/Mapasdepeligrosidadyderiesgodeinundacion.aspx

En esta documentación se reproduce la zona con riesgo de inundación de origen fluvial y marino. En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha estudiado las áreas de riesgo potencial significativo, poniendo a disposición la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

La ARPS concreta que interesa a la zona de proyecto es la ES080-ARPS-0024: Palancia-Barrancos de Sagunto y Almenara, diferenciando los siguientes subtramos:

- Subtramo ES080_ARPS_0024-02: Barranc de Romaneles desde aguas arriba de Benavites hasta Almenara (longitud total: 7,09 km).
- Subtramo ES080_ARPS_0024-03: Anterior a Sequia de Peu Forquet desde Quartell hasta AP7 (longitud total: 7,18 km).



Ilustración 73. ARPSIs próximas a la zona de proyecto. 25: ES080_ARPS_0024 Palancia y barrancos de Sagunto y Almenara.

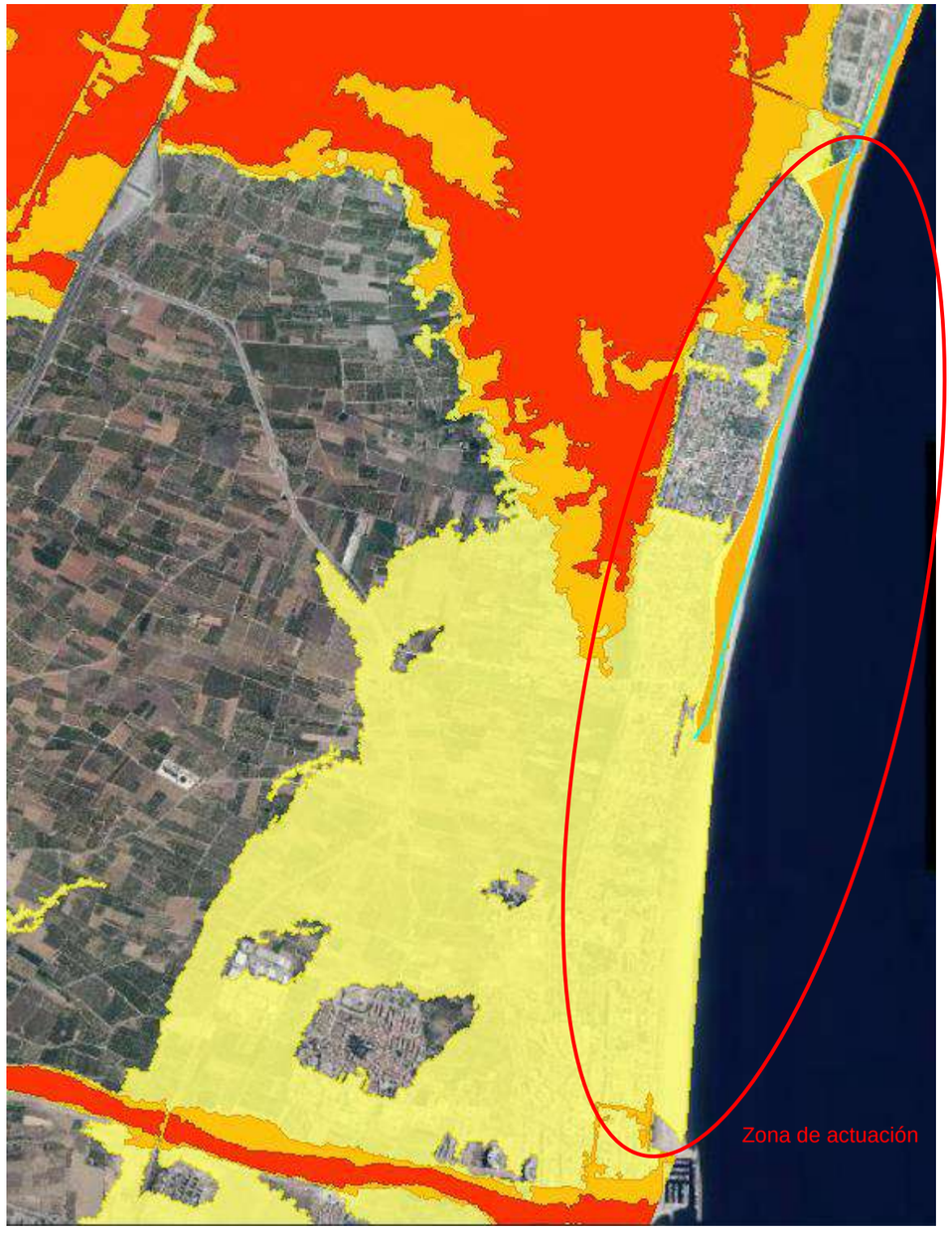


Ilustración 74. Zona inundable asociada a T_R=10 años (rojo); T_R=100 años (naranja) y T_R=500 años (amarillo) de origen fluvial y marino. Fuente: Visor del SNCZI.

Tanto en el caso de las aguas pluviales, como en el caso de la inundación por agua marina, es muy relevante la capacidad de desagüe hacia el mar. En este sentido, las actuaciones incluidas en el proyecto se plantean de manera que no se modifiiquen las salidas naturales de agua hacia el mar (cauces y barrancos existentes). Por protegiendo al marjal de un eventual anegamiento de origen marino.

Por tanto, hay que destacar que la actuación proyectada supondrá una mejora en la protección del tramo de costa incluido en el proyecto durante los eventos de inundación de origen marino, no teniendo efecto frente a los eventos de inundación de origen fluvial. De este modo, la actuación de regeneración disminuirá la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables de origen marino.

8.1.3.4 Riesgos por accidentes marítimos. Vertidos de hidrocarburos

Se entiende por contaminación marina la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales, pero agudos, de contaminación. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico yeconómico.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la presencia de fuel y sus derivados en sus hábitats, su persistencia, y la biodisponibilidad del mismo. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las zonas costeras. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los impactos de mayor alcance, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos, pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados, y por lo tanto generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (tolueno, naftaleno, benzopireno, fenantreno) son los más tóxicos: tienden a acumularse en las grasas y por ello son difícilmente eliminables por el organismo.

Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:

- Efectos directos letales: provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede por ejemplo en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación, al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- Efectos directos subletales: motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio de episodio, son de mayor importancia con el paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.
- Efectos indirectos: fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados, cabe destacar:
  1. Alteraciones del hábitat
  2. Cambios en las relaciones entre predadores y presas
  3. Cambios en las relaciones entre competidores
  4. Alteraciones en los niveles de productividad
  5. Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo

En las zonas litorales los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo además las fases vitales iniciales (embriones, larvas) de las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.
- Afección de hábitats clave y restringidos para ciertas especies (rías, marismas, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto no mejora ni empeora la vulnerabilidad del medio ante el vertido de hidrocarburos.

Resaltar que la zona de regeneración de playa se encuentra a unos 8 km del puerto de Sagunto, contando este puerto con los medios suficientes para hacer frente a un posible vertido de hidrocarburos tanto de la draga como de las embarcaciones menores que participen en los trabajos. Además, las embarcaciones contarán con todos los equipos y medios de salvamento marítimo estando sus permisos de navegación en regla conforme disponga Capitaníma Marítima de Sagunto, así como deberán estar despachados por la Administración Marítima para la acción requerida (Capitanía Marítima, teléfono 963678677).

Los trabajos marítimos a desarrollar serán realizados por una empresa habilitada con experiencia en este tipo de actuaciones, que contará con mano de obra capacitada y con los medios necesarios para no poner en riesgo la calidad ambiental del entorno.

9 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

En el presente apartado se describen las medidas para prevenir los impactos previamente identificados, caracterizados y valorados. Estas medidas tienen como objetivo:

- Evitar, disminuir, modificar, mitigar o compensar los efectos del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar óptimamente las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto.

La mejor garantía de integración ambiental del proyecto es aprovechar las posibilidades de adaptación de éste al medio, al ser la mejor forma de evitar la reactividad del entorno.

En su conjunto, las medidas correctoras no deben suponer una coartada para asumir cualquier tipo de actuación, sobre la base de que se corregirán los impactos. Siempre es preferible evitar un impacto a corregirlo, ya que las medidas correctoras también generan impactos sobre inducidos y por tanto efectos residuales de imposible eliminación.

Las medidas correctoras se expondrán atendiendo a los siguientes criterios:

- Momento o fase de aplicación de la medida: construcción o explotación.
- Identificación y descripción de la medida correctora a aplicar y del efecto a paliar.
- Tipología de la misma: protectora, correctora, compensatoria, o acentuadora del efecto positivo previsto cuando sea el caso.
- Grado de conveniencia de la misma: conveniente, necesaria o imprescindible.
- Ámbito de aplicación: sobre la actuación o sobre el medio receptor.
- Ámbito de manifestación de sus efectos: localizados, circundantes o extensos
- Multivalencia de las medidas correctoras respecto a los aspectos del medio sobre los que actúa: monovalentes o polivalentes.
- Especificidad de la medida: generales sobre impactos genéricos o particulares sobre específicos
- Grado de eficiencia que se le atribuye según la persistencia del impacto: alto, medio y bajo.
- Efectos inducidos de la propia medida correctora: inciertos, ninguno, previsibles y seguros.
- Costes de ejecución en relación a los costes globales de la actuación proyectada: altos, medios o bajos.
- Costes de mantenimiento: altos, medios o bajos.

A continuación, se describen las medidas de adecuación ambiental que son competencia del promotor, no incluyéndose las que son responsabilidad de terceros. Asimismo, con carácter general el contratista deberá respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los “Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales” que se encuentran publicados en la página web del MITERD para cada una de las acciones previstas.

9.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

9.1.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Elección de itinerarios asfaltados para el transporte de materiales

Los caminos de acceso a la obra aprovecharán los viales de acceso existentes a la playa.

Se minimizará la afección producida por el acceso de vehículos y de materiales a las obras, para lo cual se hará un análisis detallado de los accesos y los itinerarios de circulación de los vehículos de obra, así como de las restricciones horarias de éstos, en coordinación con los Ayuntamientos de Canet d'En Berenguer y Sagunto.

Todos los vehículos pesados, susceptibles de afectar a la calidad del aire o que puedan ocasionar vertidos, circularán con sus debidas protecciones para evitar emisiones de partículas y derrames.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 2:** Riego o humectación de las zonas de obra, áreas con movimiento de tierras y caminos de rodadura asfaltados y no, para reducir la creación de polvo

En las operaciones que requieren movimiento de tierras secas y movimiento de vehículos y maquinaria por caminos sin asfaltar con presencia de material fino, se procederá periódicamente a realizar riegos con agua no potable mediante camión cisterna o similar a fin de evitar el levantamiento y dispersión de material polvoriento. El riego con agua tiene una eficacia del 84% y el 56% para las partículas totales e inhalables respectivamente. Será necesario sobre todo en el periodo seco. Los riegos serán de aproximadamente 2,5 L/m^2.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre el medio
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 3:** Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Las medidas preventivas a adoptar por todos los vehículos y maquinaria de obra con motores de combustión serán las preceptivas para cada tipo, en cuanto a los programas de revisión y mantenimiento que el fabricante especifique.

Independientemente, y antes del comienzo de las obras, se asegurará que todos estos vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes, los siguientes aspectos: Ajuste correcto de los motores, Potencia de la máquina adecuada al trabajo a realizar, Estado correcto de los tubos de escape y Empleo de catalizadores. No se permitirá el trabajo de maquinaria o vehículos de obra que no tengan validadas las ITV.

Se tendrán al día y en regla, por parte del jefe de obra, todos los registros de las inspecciones de los vehículos de obra que pertenezcan al parque de maquinaria al objeto de tener garantizada la baja emisión de gases contaminantes como CO_2, NO_x, HC, Pb, etc.

La maquinaria empleada se apagará durante los periodos de inactividad.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 4:** Limpieza de los lechos de polvo en las calzadas colindantes a las zonas de obra donde se hayan depositado

Los posibles lechos de polvo acumulado en las carreteras circundantes de acceso al entorno de la zona de actuación se retirarán a medida que se vayan produciendo, manualmente o con maquinaria adecuada. De esta manera se evitará tanto, la presencia de suciedad como el riesgo de creación de nubes de polvo por el tránsito de vehículos.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre el medio
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 5:** Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Con el objeto de evitar el deterioro de la calidad del aire por la creación de polvos al transportar el material, se procederá a la colocación en todos los camiones de toldos convenientemente ajustados que eviten la pérdida de dicho material o que el viento arrastre las partículas más pequeñas poniéndolas en suspensión en el entorno con las consiguientes inconveniencias y molestias.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

9.1.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

No se contemplan medidas a este respecto.

9.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

9.2.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Control de las operaciones de vertido de arena desde la draga mediante tubería en flotación.

Se deberá evitar verter en los periodos de mala mar con oleaje superior a 1 metro de altura, así como minimizar la duración de las obras en la medida de lo posible

La utilización de barreras antiturbidez en las operaciones de vertido se desaconseja por la reducida eficacia de estas en operaciones en tramos de costa expuestos y mar abierto: No osbtante se dispondrá de una barrera por si durante la monitorización de la calidad hidrológica se tuviese algún episodio de alerta (vertido, etc…) que pudieras afectar la calidad del agua.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Medio
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 2:** Control de la contaminación por vertidos desde tierra

Las medidas relativas a la protección de la calidad de las aguas durante la fase de construcción, frente a vertidos que tengan su origen en la obra y en las instalaciones de obra serán las siguientes:

- Todas las operaciones de lavado de maquinaria se llevarán a cabo dentro de las instalaciones construidas con este fin.
- Se plantea el vertido de las aguas residuales domésticas a la red de saneamiento pública local.
- Gestión de combustibles y lubricantes. Para evitar vertidos incontrolados durante el repostaje y los cambios de lubricantes de la maquinaria estos se desarrollarán en puntos específicos externos a la obra, perfectamente equipados y autorizados.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajo
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 3:** Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas. Si no existen se deben adquirir y tenerlas en el puerto de operaciones.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Monovalente
Especificidad	Específica

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajo
Costes de mantenimiento	Ninguno

9.2.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

No se contemplan medidas a este respecto.

9.3 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS

9.3.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Utilizar los medios adecuados que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio.

En general, el vertido de materiales se realizará con aquellas técnicas y medidas que minimicen al máximo la dispersión de los finos en el medio.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos

9.3.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

No se contemplan medidas a este respecto.

9.4 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN RESIDUOS

9.4.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** En caso de que sea necesario, se dispondrá de una zona impermeable para el acopio provisional de las tierras contaminadas accidentalmente, que pasarán a considerarse como residuos peligrosos.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Localizados
Multivalencia	Monovalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 2:** Los residuos de construcción y demolición se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los RCD se destinarán, preferentemente, y por este orden a operaciones de reutilización, reciclado y otras formas de valorización, y si esto no es posible, a vertederos controlados debidamente autorizados. Quedan exceptuadas las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse fehacientemente su destino.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 3:** No se realizarán operaciones de limpieza, engrase o mantenimiento de maquinaria ni de los vehículos empleados en la realización de las obras en el área de actuación.

Estas operaciones, salvo casos de urgencia o por la seguridad del personal, deberán realizarse en talleres e instalaciones adecuadas para ello fuera de la zona de estudio al objeto de evitar contaminar o afectar de cualquier modo la calidad del suelo y las aguas superficiales y submarinas.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Localizados
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 4:** Habilitación de una zona de almacenamiento temporal de residuos

Estará acondicionada convenientemente para tal fin y dotada de contenedores adecuados a la cantidad y tipología de los residuos generados durante la misma con especial atención a los inertes (RCD), fracciones valorizables y los residuos Peligrosos.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 5:** Los residuos generados durante la obra serán gestionados mediante el establecimiento de contratos con gestores autorizados para los distintos tipos de residuos.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 6:** Se establecerán medidas de reducción en la generación de residuos

Se contemplarán una serie de medidas de gestión ambiental de los productos a utilizar en obra, que fomentarán su reutilización posterior contribuyendo así a la reducción de los residuos generados.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 7:** Plan de Gestión de Residuos

A continuación, se presenta un Plan de Gestión de Residuos desarrollado y que deberá ser asumido por el contratista durante la ejecución de las obras.

Introducción

En el desarrollo de la obra se seguirá un sistema de gestión de residuos en el que se comprobará que los residuos se clasifican y separan en contenedores correctamente etiquetados y señalizados, atendiendo a los siguientes tipos:

- Residuos inertes de construcción y demolición.
- Residuos asimilables a urbanos y no valorizables de forma material.
- Residuos peligrosos (tierras contaminadas, aceites usados, envases vacíos contaminados, etc.).
- Residuos recuperables y valorizables (metal, papel y embalaje, madera, vidrio, etc.).

Gestión de residuos inertes de construcción y demolición: Se comprobará que la fracción de los residuos compuesta única y exclusivamente por restos inertes se lleva a un vertedero de inertes evitando efectos negativos sobre el medio durante el transporte de los mismos a los vertederos autorizados.

Gestión de residuos asimilables a urbanos: Se verificará que, una vez efectuada la separación en origen, estos residuos se almacenan en contenedores específicos para posteriormente ser transportados hasta las instalaciones previstas.

Gestión de Residuos Peligrosos (RPs): Se garantizará la correcta separación y almacenamiento de residuos peligrosos en diferentes contenedores según sea su naturaleza, y su entrega a gestores autorizados. Además, se comprobará que el envasado de los RPs, se lleva a cabo teniendo en cuenta la normativa que es de aplicación, de modo que:

- No se mezclarán las diferentes categorías de RPs generados.
- Los envases y sus cierres evitarán pérdidas de contenido y estarán construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

- El envasado y almacenamiento de los RPs, evitarán la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o efectos que aumenten su peligrosidad o dificulten su gestión.
- Los envases utilizados, se mantendrán cerrados durante su almacenamiento.
- Se verificará tal y como establece la legislación vigente que en la etiqueta de los envases o contenedores que contienen RPs figura toda la información establecida.
- El almacenamiento de RPs no excederá de los seis meses.

Gestión de residuos recuperables y valorizables: Se verificará que, una vez efectuada la separación en origen, los residuos recuperables y valorizables (metal, papel y embalaje, madera, vidrio, etc.) son destinados a recicladores autorizados.

Durante la obra se hace imprescindible disponer de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de las obras, para evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas del lugar. De esta manera se permitirá su traslado a plantas de reciclado o de tratamiento, y en algunos casos, su reutilización en la propia obra.

La gestión de los residuos generados como consecuencia de las obras se hará conforme a lo dispuesto en la legislación vigente en esta materia, que se recoge en la *Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados*, y su desarrollo sobre los aspectos referidos a las obligaciones de los productores y gestores y operaciones de gestión. Además, será de aplicación el conjunto de normativa Autonómica y municipal.

Se gestionarán todos los residuos generados durante las obras atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador. Si se han vertido materiales (aceites, carburantes, restos de hormigonado, escombros…) en zonas que, directamente o por escorrentía, afecten a la calidad de los suelos, se procederá a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas, a su almacenamiento y eliminación de acuerdo a la naturaleza del vertido, destinándose a vertedero de residuos urbanos, vertedero de inertes o a su recogida por el gestor de residuos peligrosos, y a la restauración de la zona afectada a sus condiciones iniciales, como mínimo.

Finalmente, una vez retiradas las fuentes de contaminación, se establecerá un procedimiento para comprobar que la contaminación residual no resulta peligrosa para los usos que tiene el suelo en las proximidades de la zona afectada, diseñándose las medidas correctoras que sean necesarias para reducir los niveles de contaminación a niveles admisibles.

Sistema de Puntos Limpios

Para garantizar la adecuada gestión de los residuos generados en el ámbito de la obra, y especialmente en las instalaciones auxiliares, se propone un sistema de “Puntos limpios” para la gestión de los residuos en la fase de construcción, tal y como se define a continuación.

Se entiende por **puntos limpios** aquellas zonas de almacenamiento temporal de residuos, desechos, aguas sucias o similares.

Los puntos limpios son diseñados acorde con el objetivo de un almacenamiento selectivo y seguro de materiales sobrantes y aguas residuales.

Para cada punto limpio se define una zona de influencia y, en su caso, se organiza el correspondiente servicio de recogida con periodicidad suficiente (diario, semanal...) y contarán con una señalización propia.

Las zonas de influencia abarcan el conjunto de la obra en actividad. En cada una se señalan puntos de recogida en número y distancia suficientes para facilitar la utilización de los puntos limpios y facilitar el transporte hasta ellos.

Los puntos limpios, zonas fijas de almacenamiento temporal, se localizan próximos a áreas destacables por una actividad importante y prolongada o por cualquier otro motivo que así lo aconseje. En principio, es aconsejable la instalación de puntos limpios en los parques de maquinaria y oficinas.

Al final de la vida útil de cada punto limpio o al terminar la construcción del centro se procederá a la restauración de las áreas utilizadas con los mismos criterios de calidad aplicados al resto de las zonas.

Puntos limpios para residuos sólidos

En el caso de residuos sólidos, el sistema de puntos limpios consiste en conjuntos de contenedores, algunos con capacidad de compactación, distinguibles según el tipo de desecho y contiguos a las áreas más características del proyecto (puntos limpios propiamente dichos). Cada uno de estos define una zona de acción o influencia donde se distribuyen, uniformemente y según los requerimientos de la obra, un número suficiente de grupos de depósitos menores (puntos de recogida). La recogida de los residuos acumulados en los puntos de recogida y su traslado a los puntos limpios corre a cargo de personal y medios específicos para esta tarea (servicio de recogida).

a) Almacenamiento de residuos peligrosos

El almacenamiento de los residuos peligrosos se realizará en un área convenientemente impermeabilizada, techada a ser posible, y dotada de un sistema de drenaje que permita conducir los vertidos que pudieran generarse a las balsas de decantación, en el caso de ser instaladas.

b) Contenedores

Los contenedores son seleccionados en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista del mismo.

Según la movilidad se distinguen dos clases de contenedores: aquellos localizados en los puntos limpios, mayores y poco movibles, y aquellos otros situados en los puntos de recogida, de menor tamaño y mayor movilidad. Probablemente, la mayor parte de los contenedores podrán seleccionarse entre aquellos diseñados para los residuos urbanos.

El correcto funcionamiento del sistema de puntos limpios aconseja la distinción visual de los contenedores según el tipo de residuo. Para ello se colocarán contenedores de distintos colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase.

Una posible distribución de colores es la siguiente:

Clase de residuo	Color
Metal, plástico y brick	Amarillo
Madera	Marrón
Peligrosos	Rojo
Neumáticos	Negro
Papel y cartón	Azul
Vidrio	Verde
Restos orgánicos	Blanco

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser sin techo (abiertos) o con él (estancos).

Respecto a los residuos peligrosos, es importante resaltar que según la *Ley 10/98 de Residuos*, se obliga a los productores de residuos peligrosos a separar y no mezclar estos, así como a envasarlos y etiquetarlos de forma reglamentaria. Por lo tanto, es necesario agrupar los distintos residuos peligrosos por clases en diferentes contenedores debidamente etiquetados para facilitar su gestión y cumplir la ley.

Las distintas clases de residuos peligrosos que pueden aparecer en las obras que se lleven a cabo, son:

- Aceites usados
- Filtros de aceite
- Combustibles degradados
- Baterías
- Recambios usados contaminados
- Tierras contaminadas
- Líquidos hidráulicos
- Disolventes
- Desengrasantes
- Refrigerantes y anticongelantes
- Trapos de limpieza contaminados
- Tóner (impresoras y fotocopiadoras)

Según la actividad desarrollada en cada área, se procede a la instalación de contenedores para los residuos más importantes (por su capacidad contaminante, volumen previsto, etc.).

c) Puntos de recogida

Se denomina punto de recogida al grupo de contenedores, que estratégicamente situado, facilite la recogida selectiva de los residuos y desechos.

Los puntos de recogida no son permanentes. Su localización, temporal, depende de las distintas zonas del proyecto en actividad.

En términos generales, cada grupo dispone de un contenedor distinto para cada uno de los siguientes materiales: papel y cartón, vidrio, metales ligeros, plásticos y bricks.

Los contenedores son de tipo urbano, fácilmente descargables y están estratégicamente localizados en las zonas frecuentadas y en puntos que permitan el paso al camión de recogida.

Los otros tipos de residuos son seguramente infrecuentes en áreas distintas de las preparadas al efecto: aceites, grasas y otros derivados del petróleo en el parque de maquinaria, etc. En situaciones imprevistas e inevitables, se solicitará la colaboración, en la medida de lo posible, del personal implicado y, en caso necesario, la ayuda del servicio de recogida.

Mención especial recibe el tratamiento de los desechos orgánicos generados (restos de comida, etc.). Es aconsejable, dada la posible putrefacción de los mismos y el consiguiente mal olor, que los propios interesados los lleven a los puntos limpios al final de la jornada.

d) Servicio de recogida

Existirá un servicio de recogida periódico y selectivo. La determinación del turno de recogida más conveniente dependerá de las condiciones particulares de la obra y del momento de operación, así como de la localización de los puntos limpios antes descritos.

Independientemente del servicio de recogida normal, se prevén los medios y personal necesario para la recogida, almacenamiento, tratamiento y/o transporte a vertedero o localización definitiva, de aquellos materiales sobrantes que, por su peso, tamaño o peligrosidad no estén al alcance del servicio de recogida.

- **Medida 8:** Limpieza Final

La limpieza y adecuación del terreno consistirá en la eliminación, incluyendo la recogida y transporte a vertedero, de todos los residuos de naturaleza artificial existentes en la zona de actuación. Esta limpieza se realizará antes y después de la ejecución de las tareas de restauración, mediante el uso de medios mecánicos en las áreas que reúnan las condiciones de acceso. En el resto de la superficie afectada se acude a la limpieza manual.

La finalización de las obras debe incluir el cumplimiento de un Plan de Desmantelamiento de todas las instalaciones auxiliares provisionales, de los tramos de caminos que hayan quedado fuera de servicio, de las soleras, etc.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

9.4.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Medida 1:** Recuperación y adecuación ambiental de la franja litoral afectada por las obras, zonas de acopio y vías de tránsito una vez concluidas las obras

  - Retirar todos los residuos de obra, realizándose una limpieza exhaustiva del entorno.
  - Escarificar la totalidad de la parcela a fin de restaurar aquellas zonas que han sido compactadas por el paso de vehículos pesados.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	General
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

9.5 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES NECTOBENTÓNICAS MARINAS/ESPECIES PROTEGIDAS

9.5.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Delimitación y balizamiento exacto de la zona de obras

Se procederá a delimitar y controlar el perímetro de actuación, comprobando que no se afectan las comunidades nectobentónicas ambientalmente más valiosas.

La ubicación del tramo terrestre de la tubería se realizará sobre la playa seca sin aproximarse a la zona de dunas embrionarias.

La impulsión deberá producirse desde una zona previamente delimitada con profundidad mínima de 15 m en las que no haya presencia de fanerógamas marinas.

En el caso de avistamiento de algún ejemplar, no se le ocasionarán molestias, y si se observan rastros o posibles nidos, se deberá señalizar y proteger, restringiendo el paso en la zona para evitar cualquier perturbación y se le comunicará a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO. El balizamiento se realizará con el mismo vallado blando.

- **Medida 2:** Como ya se ha comentado en las medidas para la calidad hidrológica, por seguridad,se dispondrá de una barrera antiturbidez. Ésta, en caso de epidosdios de alerta por extrema turbidez, servirá para proteger a las comunidades mas sensibles (parches de fanerógamas).

9.5.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

No se contemplan medidas a este respecto.

9.6 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA

9.6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Monitorización y reducción de la afección al chorlitejo patinegro

El técnico especialista en medio ambiente recorrerá la zona de actuación, inventariando todos los individuos que observe y llevando un diario de campo. Monitorizará los nidos de ave, especialmente los de chorlitejo patinegro, y tras la comunicación a la dirección de obra se procederá a su balizamiento, acotando una zona de amortiguamiento a su alrededor que haga viable la eclosión y cría de polluelos.

9.6.2 FASE DE EXPLOTACIÓN

En los períodos de cría posteriores a la realización de las obras se llevará a cabo un inventario de los nidos en la zona.

En aquellos puntos donde se han observado nidos, se deben proteger estos de forma directa con parcelas de exclusión, jaulones y carteles informativos.

Informar al público de la problemática de esta ave y carteles que prohíben la bajada por las zonas de nidificación.

Se redactará una memoria final sobre la afección de las obras a la presencia del chorlitejo patinegro en la zona de actuación.

9.7 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS SOBRE EL SISTEMA PERCEPTUAL

9.7.1 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO PAISAJÍSTICO

9.7.1.1 Fase de construcción

- **Medida 1:** Mimetización de las instalaciones de obra y creación de pantallas visuales que oculten sus vistas, en el caso en que se ubicación en áreas visualmente accesibles lo haga necesario

Se procederá a la ocultación de las instalaciones auxiliares de obra más visibles, en caso de que la Dirección Ambiental de la obra lo estime conveniente. Para ello se procederá a la implementación de pantallas mimetizadas.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Correctora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre el medio
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Bajo
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajos

9.7.1.2 Fase de explotación

No se contemplan medidas a este respecto.

9.7.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO ACÚSTICO

9.7.2.1 Fase de construcción

La ejecución de las obras contempladas en este proyecto no supone una amenaza grave a la calidad acústica del entorno, ya que se ejecutarán sobre terrenos abierto y alejados de los edificios más cercanos. En cualquier caso, como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Para ello se plantean una serie de medidas básicas:

- **Medida 1:** Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como del pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Monovalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Nulos
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 2:** Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones.

Se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la *Directiva 2000/1141CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000*.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Inciertos
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 3:** Se limitará la realización de trabajos que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, en horarios sensibles. Y se prepararán los tajos de forma que los trabajos durante la noche para posibilitar el vertido de la draga sean mínimos.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Imprescindible
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Inciertos
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 4:** Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección.

El contratista deberá utilizar compresores, gánguiles y grúas de bajo nivel sónico, revisando y controlando periódicamente los silenciadores de los motores de la maquinaria de obras, utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de los volquetes.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Inciertos
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 5:** Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación.

Esta medida se tendrá en cuenta cuando los niveles sonoros de inmisión en el ambiente exterior superen los niveles máximos permisibles.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Inciertos
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

9.7.2.2 Fase de explotación

No se contemplan medidas a este respecto.

9.8 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

9.8.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

- **Medida 1:** Ejecutar la obra en los plazos previstos e informar adecuadamente a la población.

En todo caso, y en especial si hay que efectuar las obras en los meses estivales, se informará adecuadamente a la población del ritmo de avance de los trabajos. El control sobre el avance de los trabajos permitirá preveer y programar el cierre y apertura de los diferentes sectores de playa que vayan a ser ocupados por las obras o queden libres de ella respectivamente.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Circundantes
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 2:** Realización de un Plan de Transporte de los Materiales y Medios Auxiliares.

Este Plan tratará de evitar en la medida de lo posible la afección a la población de Canet d'En Berenguer y Sagunto con molestias referidas al tráfico de vehículos, congestión de los mismos, niveles de ruido, contaminación atmosférica., etc.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Extenso
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 3:** Promoción y activación de la mano de obra local o regional para incrementar la población activa de la zona de estudio

Aunque no es constitucional limitar el empleo a la mano de obra local, se propiciará en lo posible por parte de la Dirección de Obra y el contratista, el empleo de personal de la zona, mediante la introducción entre los criterios de valoración para la adjudicación de la obra y sus trabajos subcontratables, el de la presencia real en la zona.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Protectora
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Extenso
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Bajo
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Ninguno

- **Medida 4:** Aplicación de multimedidas genéricas para atenuar en lo posible el deterioro del confort ambiental del entorno de la actuación

Con el objeto de paliar el deterioro de la calidad ambiental derivado de las obras de construcción, se aplicarán todos los considerandos referidos a emisión de polvos, partículas en suspensión y ruidos. Su cumplimiento dependerá del Jefe de Obra, quien será el responsable, bajo las indicaciones de la Dirección ambiental, de que todas las medidas correctoras ya mencionadas se apliquen y supongan una atenuación real de los efectos perniciosos que implica la obra sobre los habitantes del área afectada.

No se deberá olvidar asimismo la restitución de todos los posibles servicios afectados por las obras como luz, agua, gas, teléfono, etc.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Correctoras
Grado de conveniencia	Conveniente
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Extenso
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Genérica
Grado de eficiencia	Medio
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajos

9.9 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN LA MAR, SEGURIDAD MARÍTIMA Y CONTAMINACIÓN DEL MEDIO MARINO

9.9.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN Y FASE DE EXPLOTACIÓN

- **Medida 1:** Ante cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, seguridad marítima y a la contaminación del medio marino, debe ser comunicada de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.

ASPECTOS DE LA MEDIDA	
Tipología	Correctoras
Grado de conveniencia	Necesaria
Ámbito de aplicación	Sobre la actuación
Ámbito de manifestación de sus efectos	Extenso
Multivalencia	Polivalente
Especificidad	Específica
Grado de eficiencia	Alto
Efectos inducidos de la propia medida	Previsibles
Costes de ejecución	Bajos
Costes de mantenimiento	Bajos

10 PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

De forma general, un Plan de Vigilancia Ambiental tiene por objeto desarrollar el seguimiento y control de los aspectos medioambientales del proyecto, estableciendo así un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y la Declaración de Impacto Ambiente. Para ello, se debe incorporar un técnico responsable del Seguimieno Ambiental.

El Plan de Vigilancia debe permitir la valoración de aquellos impactos que son difícilmente cuantificables en la fase de estudio, y, si fuera necesario, diseñar nuevas medidas correctoras para éstos. Debe constituirse como una herramienta que permita gestionar con anticipación el devenir ambiental de la obra, previendo aquellas incidencias potenciales que puedan implicar retrasos o alteraciones significativas del calendario y planificación de la obra, e incluso tener previstas estrategias que permitan ofrecer respuestas inmediatas y reacciones ágiles ante acontecimientos inesperados con implicaciones medioambientales de difícil previsión.

Por otro lado, el Plan de Vigilancia Ambiental debe contener las directrices a seguir para la realización de las inspecciones de campo y trabajos de gabinete pertinentes para asegurar que, en todo momento, las empresas implicadas y profesionales competentes en la materia, cumplan los aspectos ambientales y las condiciones aplicadas al proyecto de obra. Por último, el Plan de Vigilancia Ambiental indicará el proceso de seguimiento de las actuaciones del proyecto, a la vez que se describirán los tipos de informes, su frecuencia y su período de emisión.

A continuación, se han detallado todos y cada uno de los controles a realizar, haciendo hincapié en aspectos fundamentales como la localización y periodicidad de los mismos, los resultados obtenidos, la redacción de informes, etc.

10.1 OBJETIVOS GENERALES

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas en este Estudio de Impacto Ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras ejecutadas. En el caso de que se consideren ineficaces, se deberán plantear medidas adicionales y analizar las causas de esas ineficiencias.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en esta memoria, y el real, producido durante la ejecución de la obra y su posterior evolución.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación llevada a cabo anterior a la ejecución de la obra, es decir a nivel de redacción de esta memoria. Por lo tanto, una de las funciones fundamentales del Programa de Vigilancia Ambiental es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica, a continuación, las medidas correctoras oportunas.

- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental y monitorización de la zona de influencia del proyecto, tanto en estado preoperacional (medidas de estado cero), como durante el proceso de implantación y las obras.
- Ofrecer al titular del proyecto un método sistemático, eficaz, sencillo, económico y técnicamente viable de vigilancia ambiental de las acciones del proyecto.
- Describir el tipo de informes que han que realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.
- Disponer, en definitiva, de una dirección ambiental que asesore a la dirección de obra y que tenga como función controlar el cumplimiento de las condiciones del PVA contenidas en el estudio de impacto ambiental y en la declaración de impacto, incluida la planificación y organización conjunta con la Dirección de Obra.

10.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La responsabilidad de la puesta en práctica del presente Plan de Vigilancia Ambiental y, por tanto, del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas protectoras y correctoras recae sobre el contratista quien podrá realizar esta labor con personal propio o externo que se responsabilizará de ejecutar el Plan de Vigilancia Ambiental y de realizar las siguientes tareas:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos y comprobar el seguimiento de la evolución de la calidad de los principales vectores ambientales implicados en las obras.
- Controlar la aplicación de las medidas correctoras previstas para el proyecto, así como el cumplimiento de las condiciones recogidas en la DIA y que tienen su reflejo en el PVA correspondiente.
- Proponer la redefinición de nuevas medidas correctoras en el caso de ineficacia de las actuaciones previstas o por aparición de efectos difíciles de prever.
- Detectar la aparición de impactos no deseables controlando todas las operaciones posibles y focos puntuales de contaminación originados a consecuencia de las actividades de la obra, anticipándose a la aparición de los efectos y proponiendo, siempre que la ocasión lo permita, medidas de carácter protector antes que las de carácter corrector.
- Actualizar del programa de Indicadores Ambientales, sustituyendo aquellos complejos, costosos o difíciles de calcular, por otros más adecuados y versátiles.
- Realizar los informes del Programa de Vigilancia Ambiental y remitirlos a la Dirección Ambiental de la Obra.
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.

Por tanto, la forma de implementar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, en general, y el seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental, en particular, será siguiendo el esquema que se muestra a continuación:

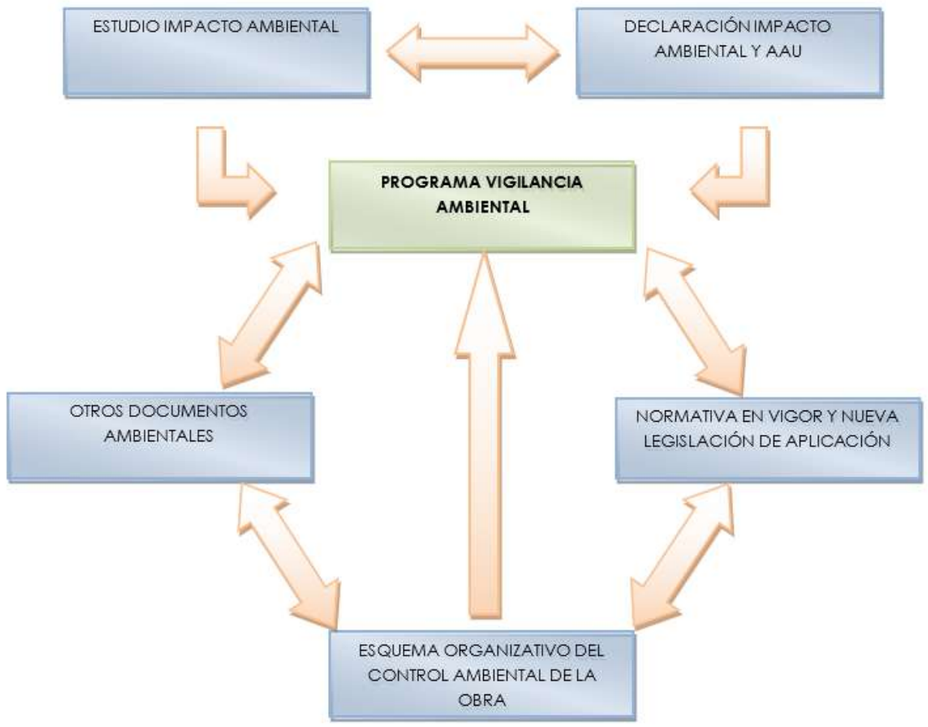


Ilustración 75. Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental

Por su parte, la empresa constructora (contrata) tiene que tener un **Responsable Técnico de Medio Ambiente** que se hará responsable de la ejecución de las medidas ambientales, Plan de Vigilancia Ambiental y de facilitar a la Dirección Ambiental del proyecto la información resultante del mismo debidamente, así como para elaborar los informes periódicos necesarios que serán facilitados a la Dirección Ambiental. De la misma forma, el Responsable Técnico de Medio Ambiente de la contrata deberá asegurase de que la labor de los subcontratados también cumpla las medidas correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Responsable Técnico de Medio Ambiente, en el caso de detectar alguna anomalía en la aplicación de las medidas correctoras o algún impacto no previsto en el Estudio de Impacto Ambiental, deberá comunicarlo a la Dirección Ambiental del proyecto que será la responsable de indicar al Contratista las medidas oportunas para mitigarlo y de ponerlo en conocimiento del Órgano Ambiental competente.

Como promotor de las obras, LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR, A TRAVÉS DE LA DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA, ejercerá las funciones de Dirección de las obras, de la cual dependerá la Dirección Ambiental, quien podrá realizar esta labor con personal propio o externo. La Dirección

Ambiental evaluará el cumplimiento por parte del Contratista de las medidas ambientales y del Programa de Vigilancia Ambiental.

Para que la labor de la persona responsable de la Dirección Ambiental del proyecto sea realmente efectiva debe haber una buena comunicación entre ésta y la Dirección Técnica del proyecto, la cual deberá estar informada de todo lo relativo al Plan de Vigilancia Ambiental y de proporcionar a la Dirección Ambiental la información que le sea necesaria (cronograma de los trabajos a realizar, peticiones de material, lugares de deposición de residuos, personas responsables de cada labor o fase del proyecto, etc.).

10.3 Manual de Buenas Prácticas Ambientales

Con carácter previo al comienzo de las obras, la empresa constructora entregará al titular del proyecto un Manual de Buenas Prácticas Ambientales. Estas buenas prácticas incluirán una serie de prácticas respetuosas con el medio ambiente, que no requieren cambios tecnológicos ni interferencias en los procesos productivos, producen rápidos y sorprendentes resultados, son de bajo coste, involucran a todo el personal de la obra e incrementan la productividad y la calidad. Este manual incluirá una serie de técnicas de minimización y medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Responsable Técnico de Medio Ambiente con las que se pretende reducir los efectos sobre el medio ambiente de las tareas de ocupación y transformación del suelo, de utilización de recursos, y de generación de residuos y vertidos líquidos.

El contenido mínimo del Manual serán las siguientes prescripciones:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se explicitará específicamente las tareas de gestión y control de aceites usados, latas, envolturas de materiales de construcción, tanto plásticos como madera, etc.
- Actuaciones prohibidas, mencionando específicamente la realización de hogueras, vertidos de aceites usados, aguas de limpieza de hormigoneras, escombros y basuras, etc., haciendo especial referencia al control de los vertidos al medio marino.
- Prácticas de conducción y/o navegación, velocidades máximas, obligatoriedad de circular únicamente por los caminos y viales de accesos señalados en el Proyecto y navegar por las rutas que se dispongan (para evitar efectos indirectos), etc.
- Evitar ocupar y/o discurrir por las áreas definidas como zonas de no invasión (zonas de sensibilidad ambiental y/o social).
- Realización de un Diario Ambiental en el que se registrarán las personas responsables de realizar cada una de las operaciones ambientales programadas y el seguimiento de las mismas. La responsabilidad de la elaboración de este Diario recaerá en el Responsable Técnico de Medio Ambiente.

Este Manual deberá ser aprobado por la Dirección Ambiental de Obra y difundido a todo el personal.

10.4 Aspectos e Indicadores Sometidos a Vigilancia Ambiental

A continuación, se establecen los aspectos que serán objetos de vigilancia, así como las acciones de seguimiento y control para cada una de ellas. Del mismo modo, se establecen los criterios e indicadores que se utilizarán para realizar el seguimiento de su aplicación. Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso, con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún accidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión. Aunque los estudios previos se pueden considerar realizados a nivel de detalle, en el caso de que se detecten carencias o vacíos de información, se acometerán los trabajos necesarios para subsanarlos.

El Plan de Vigilancia Ambiental ha quedado estructurado en tres apartados principales:

- Antes del inicio de las obras
- Durante la ejecución de las obras
- Tras la finalización de las obras
- Plan de vigilancia específico durante las operaciones de traslado del material y construcción de los espigones.

10.4.1 Antes del Inicio de las Obras

Los trabajos a que se refiere este apartado deberán ser ejecutados por el Contratista salvo que explícitamente se indique a otro agente de la obra. Los trabajos se ejecutarán antes del inicio de la remoción o aporte de áridos a las playas.

10.4.1.1 Aspectos de la vigilancia de índole general

1. La Dirección Ambiental deberá revisar el marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación en la obra
2. La Dirección Ambiental deberá revisar y emitir informe de valoración del Programa de Actuaciones Medioambientales del Contratista para comprobar que se incluyen todas las medidas de carácter ambiental definidas en el Pliego de Ejecución de Obras, Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
3. Adecuación y redacción del Plan de Vigilancia Ambiental en base a los resultados del informe elaborado en el punto anterior
4. Planificación metodológica del funcionamiento de la Dirección Ambiental

El contenido de esta tarea abarcará como mínimo los siguientes ámbitos:

- Elaboración de un cronograma detallado que se adapte al Programa de Obras.
- Elaboración de un cuadro resumen que confronten las operaciones de vigilancia y sistemas de control con la programación de las acciones.
- Definir la situación, características y viabilidad técnica de las estaciones de control de calidad de agua, de observación rutinaria del estado de la obra (incluye el control del transporte y la comprobación de la correcta gestión de residuos), etc.
- Trabajos de integración en el esquema organizativo del control ambiental de obra y, en concreto, de coordinación con la Dirección de Obra.
- Control de las medidas protectoras y correctoras

- Determinación de la periodicidad de los informes, que serán de carácter mensual, salvo los informes especiales y específicos.
- Determinación de los canales de comunicación frente a situaciones de no conformidad. Se definirán los mecanismos de toma de decisiones ante emergencias ambientales (Plan de Emergencia Ambiental).

Revisión de los Planes de Gestión Ambientales (PGA) propuestos por el contratista.

Elaboración de un Plan de Gestión de Residuos

Los Contratistas deberán disponer de un sistema de gestión ambiental según la norma UNE-ISO-14001 en sus conceptos ambientales y en los metodológicos, así como los procedimientos definidos por el sistema de calidad, certificados por la norma UNE-ISO-9001. Se tendrá que adaptar su sistema al Plan de Gestión Ambiental de la obra al inicio de esta.

El contenido básico que se considera, como propuesta, que ha de tener el Plan de Gestión Ambiental es el siguiente:

CONTENIDO BÁSICO DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL CONTRATISTA

- INTRODUCCIÓN
  - Objetivo del Plan
  - Estructura del Plan
  - Descripción del ámbito o del Plan
- SISTEMA DE GESTIÓN MEDIAMBIENTAL
  - Introducción
  - Componentes del SGA
  - Sistema de gestión documental
  - Prácticas operacionales: Medidas correctoras
  - Modelo de impactos potenciales
- MEDIDAS EN LA FASE PREVIA DE OBRA
  - Comisión de seguimiento ambiental
  - Formación del personal
  - Ubicación de accesos
  - Ubicación de las instalaciones auxiliares
  - Ubicación de préstamos, vertederos y zonas de acopio
  - Documentación de elementos catalogados
- MEDIDAS EN FASE DE OBRA
  - Seguimiento ambiental
  - Medidas correctoras de protección del medio
  - Medidas preventivas
- GESTIÓN DE RESIDUOS
  - Introducción
  - Gestión de residuos de envases industriales
  - Gestión de residuos tóxicos y peligrosos
  - Residuos sólidos urbanos
  - Sistema de clasificación de residuos
- MEDIDAS EN FASE DE CLAUSURA
  - Clausura y restauración de préstamos y vertederos
  - Restauración de caminos de acceso
  - Restauración de la zona de instalaciones auxiliares
- MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN
  - Programa de vigilancia ambiental
  - Explotación del puerto
  - Mantenimiento y conservación

El Plan de Gestión de Residuos debe asegurar, como mínimo lo siguiente, referido tanto a residuos peligrosos, como no peligrosos, así como a Residuos de Demolición y Construcción (estos últimos de acuerdo al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de Residuos de Demolición y Construcción):

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

De forma particular, deberá de redactarse el correspondiente Manual de Minimización de Residuos encargado de analizar los tipos de residuos cuya producción sea más probable para, posteriormente, proceder a la descripción de las mejores técnicas para su minimización y gestión. Así, los residuos que, de forma preliminar, cuentan con una mayor probabilidad de producción serán:

- Residuos de Construcción y Demolición
- Residuos No Peligrosos
- Residuos Peligrosos

Por último, se hará especial hincapié en la localización de la Zona o Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos, donde deberán localizarse los contenedores que faciliten su recogida selectiva, y en el establecimiento de los controles necesarios que se llevará a cabo sobre la producción y gestión de los mismos.

Definición de los valores de referencia.

Será necesaria la definición, con el conjunto de la información disponible, de unos valores de referencia que permitan el seguimiento en el tiempo de los impactos asociados a las obras.

Los valores de referencia se considerarán como los valores para establecer las comparaciones necesarias que permitan evaluar la suficiencia o insuficiencia de las medidas correctoras aplicadas. La eficacia de las medidas correctoras se establecerá en función de los cambios experimentados en los valores de calidad del medio frente a los valores de referencia.

La determinación de estos valores es una tarea compleja en la que deben tenerse en cuenta diversas herramientas y aproximaciones que no sólo permitan obtener una imagen real del estado preoperacional sino, sobre todo, posibiliten mecanismos de alerta durante el desarrollo de las obras frente a posibles incumplimientos.

10.4.1.2 Aspectos de la vigilancia de índole específico

Control topobatimétrico

Se realizará un levantamiento topográfico de la playa seca, con apoyo de campo hasta la batimétrica -1,00 m para enlazar con la batimetría en el lado de mar. El levantamiento topográfico se realizará al menos hasta la línea de dominio público marítimo terrestre en el lado de tierra.

El levantamiento batimétrico se realizará con sonda multihaz en condiciones adecuadas entre la batimétrica -1,00 m y la -15,00 m, con toma de datos X,Y,Z cada 1,0 m. El levantamiento batimétrico se acompañará de una imagen de sonar de barrido lateral con parcelario de biocenosis que comprenda la misma franja batimétrica.

Control de la calidad del agua

En tres estaciones situadas en la playa sumergida se realizará 1 campaña de muestreo y ensayo de la calidad del agua. Los parámetros a controlar en continúo tomados con sonda multiparamétrica son: temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mg/l), salinidad (PSU), turbidez (UNF), sólidos en suspensión (mg/l), pH, potencial REDOX, conductividad (µS/cm), clorofila a (µg/l). En el punto medio de la columna de agua se tomará con botella normalizada una muestra para la determinación de: nitratos (µmol/l), nitritos (µmol/l), fosfatos (µmol/l), amonio (µmol/l) y materia orgánica (mg/l).

Control biológico del agua de baño

En cinco estaciones situadas en zona de baño se realizará 1 campaña de muestreo y ensayo de la calidad biológica del agua. Se tomará con botella normalizada una muestra por estación para la determinación de Escherichia coli (ufc/100 ml) y Enterococos intestinales (ufc/100 ml).

Control de la naturaleza del sustrato en la playa

En 4 estaciones situadas en la línea de orilla se realizará 1 campaña de muestreo y ensayo de la naturaleza del sustrato. El sedimento se caracterizará según las especificaciones de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena, ITEA en adelante. Tal y como se indica en dicha norma, los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > ØPartícula > 0,063 mm). Se evaluarán los parámetros de: granulometría; potencial redox; contenido en materia orgánica; carbono y nitrógeno totales; carbono y nitrógeno orgánico, indicadores de contaminación fecal, metales pesados, compuestos organoestánicos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, y otros.

Realización de una campaña preoperacional para establecer la línea base de situación de praderas de fanerógamas, macroalgas y otras comunidades biológicas de interés cercanas

Para comprobar el grado de afección de la obra sobre las comunidades de fanerógamas y otras comunidades biológicas de interés, se establecerán unos controles que permitan determinar si el vertido de arenas en la zona ha provocado afecciones dichas comunidades.

Se propone la realización de una inmersión en las comunidades de interés antes del inicio de las obras. Se investigará al menos 4 comunidades, estableciendo 2 puntos de muestreo en cada una, uno en el límite superior de la pradera y otro alejado de la misma (que se empleará como punto de control). En cada una de estas estaciones se determinará los siguientes parámetros: densidad de haces, grado de cobertura vegetal y nivel de arena, para posteriormente determinar el grado de aterramientos. Los datos de esta campaña servirán como línea base. A la finalización de esta campaña se realizará un informe de estado preoperacional de las praderas.

En caso de que se localicen ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) se georreferenciarán y se transmitirá la información a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina para el MITERD y se llamará al 112.

Control de zoobentos

En tres estaciones situadas en la playa sumergida se realizará 1 campaña de muestreo y ensayo de las comunidades bentónicas de invertebrados. En el informe se indicará la composición de especies, riqueza, abundancia, diversidad y presencia de especies indicadoras. Los trabajos de laboratorio estarán suscritos por taxónomos especialistas en los diferentes grupos taxonómicos.

Protocolo de monitorización de ruido submarino

El responsable técnico de medio ambiente del contratista debe definir la zona de exclusión por ruido, y establecer los condicionantes a seguir durante las obras. El responsable ambiental basará su estudio en las características de los medios de dragado a emplear, o tomará justificadamente como referencia el valor de 160 dB RMS. El protocolo estará basado en el "Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA)"

Prospecciones arqueológicas

Con el objeto de descartar cualquier afección sobre elementos integrantes del patrimonio cultural valenciano, y en cumplimiento del *Informe Patrimonial REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA* de 6 de octubre de 2024 recogido en el APÉNDICE 8 se realizarán:

- Prospecciones arqueológicas subacuáticas en las áreas de fondeo de las conexiones de las tuberías de impulsión de arena a las playas.
- Prospecciones arqueológicas en todo el recorrido del tendido de las tuberías sobre el lecho marino.

Para ello se realizará un Proyecto de Prospección Arqueológica, las Actuaciones Arqueológicas conforme a dicho proyecto, y la Memoria Interpretativa de las Actuaciones. Estos trabajos se realizarán siguiendo la normativa autonómica en materia de actuaciones arqueológicas y deberán ser aprobados por el organismo competente y ejecutados antes del inicio de los trabajos de aportación de arena.

10.4.2 FASE DE OBRA

10.4.2.1 Aspectos de la vigilancia de índole general

Inspección visual de las actuaciones

Tendrá por objeto detectar contaminantes y basuras marinas, procediendo a su retirada. Se llevará a cabo la identificación de las zonas con presencia de *Silene Cambessedesii* y el balizamiento de las mismas para evitar su afección durante las obras. El balizamiento se comunicará al Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana para que puedan proceder a su comprobación.

Control de no intrusión en el sistema dunar

Antes de empezar con el periodo de obras se procederá a la delimitación del cordón dunar en el entorno de la obra, con el objetivo de evitar la afección tanto a las especias animales como vegetales que en él se desarrollan.

Con anterioridad al inicio de la obra, se procederá al balizamiento de todo el sistema dunar que pueda verse afectado por las obras, para observar que la actuación, muy particularmente la colocación de la tubería de impulsión, se realiza permanentemente en la zona propuesta, con el fin de evitar la producción de impacto.

Control de que la maquinaria y medios auxiliares dispone de medidas anticontaminantes y cumplen las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.

Control de todas las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales, como la vigilancia de la aplicación de todas las medidas preventivas de impacto (camiones con la carga cubierta, riego y limpieza de viales, etc.).

Se deberá analizar la idoneidad de los accesos provisionales a obra. Para ello, los contratistas facilitarán a la Dirección Ambiental información de la entrada y salida de los materiales de obra en relación con los siguientes aspectos:

- Vías de acceso.
- Horario de paso de vehículos.
- Frecuencia diaria de camiones.
- Acondicionamiento de los viales de acceso.
- Mantenimiento propuesto de caminos y viales.

La **periodicidad** de estos controles será SEMANAL, siendo uno de los parámetros de seguimiento, el conteo del número de desplazamientos de vehículos pesados con origen/destino a las obras.

Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos, generados en la obra y control de la Zona o Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.

Con periodicidad SEMANAL se deberá llevar a cabo la inspección relativa al control sobre la gestión de residuos. Se acometerán, al menos, las siguientes acciones:

- Recopilación de la documentación relativa a los residuos generados por la empresa contratista y subcontratistas, haciendo hincapié sobre la producción, gestión y destino de los mismos.
- Comprobación directa del estado de las obras en lo referente a los residuos, destacándose el estado de la zona de almacenamiento y sobre todo las incidencias que potencialmente pudieran ocasionarse.

Control de vertidos a las aguas

Se verificará que no se producen vertidos de ningún tipo (accidentales o incontrolados) a la lámina de agua. Se prestará especial atención a posibles derrames de combustibles, aceites y/o lubricantes, estando su control basado en la exhaustiva revisión del espejo de agua afectado por las obras. Este tipo de sustancias son fácilmente controlables e identificables al quedar sobre la superficie. No obstante, deberá prestarse especial atención a aquellos vertidos de aguas contaminadas que no presentan estas propiedades, como por ejemplo las residuales o las que contengan productos químicos. La actuación de control deberá realizarse de forma

inmediata, activándose un sistema de emergencia que potenciará el control y vigilancia sobre el suceso acaecido, el cual estará activo hasta que se solvente la situación y se vuelva a la situación de normalidad.

Adicionalmente se mantendrá un control visual permanente durante las operaciones de colocación de escollera y aportación de arena, al objeto de verificar que no se produce un incremento sustancial de la turbidez en la zona, y en todo caso, que estos episodios son limitados temporal y espacialmente.

En caso de aparición de cetáceos o tortugas marinas heridos, muertos o varados se informará inmediatamente a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.

10.4.2.2 Aspectos de vigilancia específicos

Control topobatimétrico

Finalizadas las obras se realizará un levantamiento topográfico y un levantamiento batimétrico en la misma extensión que en la fase previa a las obras.

Control de la calidad del agua

Las labores de vertido de material arenoso en la zona supralitoral y parte de la mediolitoral de la playa darán lugar a un aumento de la turbidez debido a la reordenación de este material que tendrá lugar a causa de las mareas y de la hidrodinámica propia de la zona, disminuyendo la transparencia y con ello la transmitancia.

Se realizarán muestreos en 3 estaciones. Una de ellas en el límite más cercano de la pradera de *Posidonia oceánica* presente en la zona y otras dos en un punto intermedios de la zona de actuación.

En las estaciones se realizarán campañas de muestreo y ensayo de la calidad del agua. Los parámetros a controlar en continúo tomados con sonda multiparamétrica son: temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mg/l), salinidad (PSU), turbidez (UNF), sólidos en suspensión (mg/l), pH, potencial REDOX, conductividad (µS/cm), clorofila a (µg/l). En el punto medio de la columna de agua se tomará con botella normalizada una muestra para la determinación de: nitratos (µmol/l), nitritos (µmol/l), fosfatos (µmol/l), amonio (µmol/l) y materia orgánica (mg/l).

En las tablas presentadas a continuación se detallan las acciones a llevar a cabo y la periodicidad de ellas:

PERIODICIDAD	Antes de comenzar las obras “estado 0”
	Diario durante la primera semana, pasando a quincenal si no se aprecia ninguna incidencia.
	15 días tras el término de las obras
LIMITES DE REFERENCIA	
10% Por encima del valor del blanco	Normalidad
Entre el 10% y el 30% del valor del blanco	Situación de alerta.
30% por encima del valor del blanco	Búsqueda de nuevas medidas correctoras.

Control de la turbidez

Se llevará un seguimiento de la turbidez de las aguas mientras se desarrolle la actividad de vertido de arena: dos veces a la semana en el primer mes y una vez a la semana durante los meses posteriores. Este seguimiento se realizará con sonda multiparamétrica y medición en continuo en toda la columna de agua, y tiene por objeto identificar los efectos indirectos, acumulativos y sinérgicos que las obras pueden generar sobre las comunidades bentónicas.

Se establecerán muestreos en 4 estaciones, adicionales a las establecidas para el control de la calidad del agua: una de ellas se situará en el límite más cercano a la pradera de Posidonia oceánica, otra cercana al parche de la especie Cymodocea nodosa, otra en un punto intermedio y, por último, una estación blanco situada aguas arriba de la pluma de dispersión.

En caso de aparición de cualquier nueva pradera/hábitat/especie sensible que pueda aparecer como resultado de la inspección preoperacional, se deberá establecer un nuevo punto de muestreo en las cercanías de este.

En relación a establecer escenarios de afección por turbidez los umbrales de los mismos serán estos:

- Un 10% sobre los valores de la estación blanco se consideran valores normales
- Entre un 10-30% situación de alerta
- Por encima del 30%, se pondrán en marcha nuevas medidas correctoras.

Los trabajos se detendrán cuando los valores superen los rangos observados en la estación de control.

Control bilógico de aguas de baño

En cinco estaciones situadas en zona de baño se realizarán campañas de muestreo y ensayo de la calidad biológica del agua. Se tomará con botella normalizada una muestra por estación para la determinación de Escherichia coli (ufc/100 ml) y Enterococos intestinales (ufc/100 ml).

Periodicidad: quincenal los dos primeros meses, y luego mensual si no se detectan incidencias.

Control de la naturaleza del sustrato en la playa

En 4 estaciones situadas en la línea de orilla se realizará 1 campaña mensual de muestreo y ensayo de la naturaleza del sustrato. El sedimento se caracterizará según especificaciones de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena. Tal y como se indica en dicha norma, los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > ØPartícula > 0,063 mm). Se evaluarán los parámetros de: granulometría; potencial redox; contenido en materia orgánica; carbono y nitrógeno totales; carbono y nitrógeno orgánico, indicadores de contaminación fecal, metales pesados, compuestos organoestánicos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, y otros.

Control de la naturaleza del sustrato en la draga

En cada viaje de aportación de la draga se tomará una muestra de material para su caracterización sedimentológica según especificaciones de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena. Tal y como se indica en dicha norma, los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > ØPartícula > 0,063 mm). Se evaluarán los parámetros de: granulometría; potencial redox; contenido en materia orgánica; carbono y nitrógeno totales; carbono y nitrógeno orgánico, indicadores de contaminación fecal, metales pesados, compuestos organoestánicos, hidrocarburos aromáticos policíclicos, y otros.

Control de situación de las praderas de fanerógamas, macroalgas y otras comunidades biológicas de interés cercanas

Para comprobar el grado de afección de la obra sobre las comunidades de fanerógamas y otras comunidades de interés, se establecerá un control metodológicamente idéntico al preoperacional que permita determinar si el vertido de arenas en la zona ha provocado afecciones a dichas comunidades.

Se realizarán al menos 2 campañas de inmersión durante las obras para determinar la evolución de la cobertura, densidad vegetal así como el grado del posible aterramiento de la zona. Al final de la campaña se realizará un informe del estado durante la sobras y de comparación respecto al preoperacional.

En caso de que se localicen ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) se georreferenciarán y se transmitirá la información a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.

Control de zoobentos

En tres estaciones situadas en playa sumergida se realizará 1 campaña mensual de muestreo, ensayo y caracterización de la fauna bentónica de invertebrados. En el informe se indicará la composición de especies, riqueza, abundancia, diversidad y presencia de especies indicadoras. Los trabajos de laboratorio estarán suscritos por taxónomos especialistas en los diferentes grupos taxonómicos. Las estaciones se localizarán en la zona regenerada en las nuevas batimétricas -2,00 m, -4,00 m y -6,00 m.

Control de ruido submarino

El responsable ambiental del contratista certificará que durante las obras se sigue el Protocolo de monitorización del ruido submarino:

- Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual para buscar cetáceos y tortugas marinas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de la misma.
- En caso de avistamiento de ejemplares de cetáceos en la zona de exclusión antes del inicio de las obras, se pospondrá el comienzo de las obras durante al menos 60 minutos desde el último avistamiento. Si se detectan ejemplares durante el transcurso de la obra, se deberán detener inmediatamente los trabajos y demorar la vuelta a los mismos, al menos, 60 minutos desde el último avistamiento localizado dentro de la zona de exclusión.
- Además, llevará a cabo una campaña de medición del ruido submarino durante las obras, con una estación en playa sumergida en zona de vertido en el límite de la zona de exclusión y dos estaciones en la zona de dragado, una de ellas en el límite de la zona de exclusión y otra a 2,00 km de la zona de exclusión.
- **Control arqueológico**

Durante las obras se llevará a cabo un seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierras del vertido en playa seca. El seguimiento será llevado a cabo por un Arqueólogo especializado en arqueología submarina, con entrega de informe final suscrito por el mismo.

10.4.3 FASE DE EXPLOTACIÓN

Se llevarán a cabo Campañas Post-operacionales sobre aquellas variables ambientales que durante la Fase de Obras hayan sido afectadas de forma significativa y en las que las incidencias detectadas hayan supuesto la aplicación de medidas correctoras adicionales.

Dado que los trabajos de vigilancia ambiental en fase de explotación serán llevados a cabo una vez finalizadas las obras, éstos serán ejecutados por medio de un contrato diferente al de la obra.

Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto

El seguimiento de la playa se llevará a cabo para conocer en qué plazos se han conseguido las posiciones de equilibrio de la playa. Contemplará las siguientes acciones:

- Levantamiento topo batimétrico.
- Toma de muestras de arena (granulometrías).

La periodicidad será anual hasta la estabilización de la playa. Estas acciones se desarrollarán al menos una vez al año y en un periodo máximo de cinco años, a contar desde la actuación de regeneración.

Control de la calidad del agua

En las 3 estaciones de control establecidas durante las obras se llevará a cabo un control de la calidad del agua con periodicidad mensual hasta dos meses después de finalizadas las obras, el primer muestreo se realizará a los 15 días de la finalización de las obras.

Control biológico de aguas de baño

En las 5 estaciones de control establecidas durante las obras se llevarán a cabo campañas de muestreo y ensayos de la calidad biológica del agua, con periodicidad mensual hasta dos meses después de finalizadas las obras.

Control de la naturaleza del sustrato en la playa

En las 4 estaciones de control establecidas durante las obras se llevarán a cabo campañas de muestreo y ensayos sedimentológicos, con evaluación de los mismos parámetros, con periodicidad mensual hasta dos meses después de finalizadas las obras.

Control de situación de las praderas de fanerógamas, macroalgas y otras comunidades biológicas de interés cercanas

Para comprobar el grado de afección de la obra sobre las comunidades de fanerógamas y otras comunidades de interés se establecerán unos controles que permitan determinar si el vertido de arenas en la zona ha provocado afecciones a dichas comunidades.

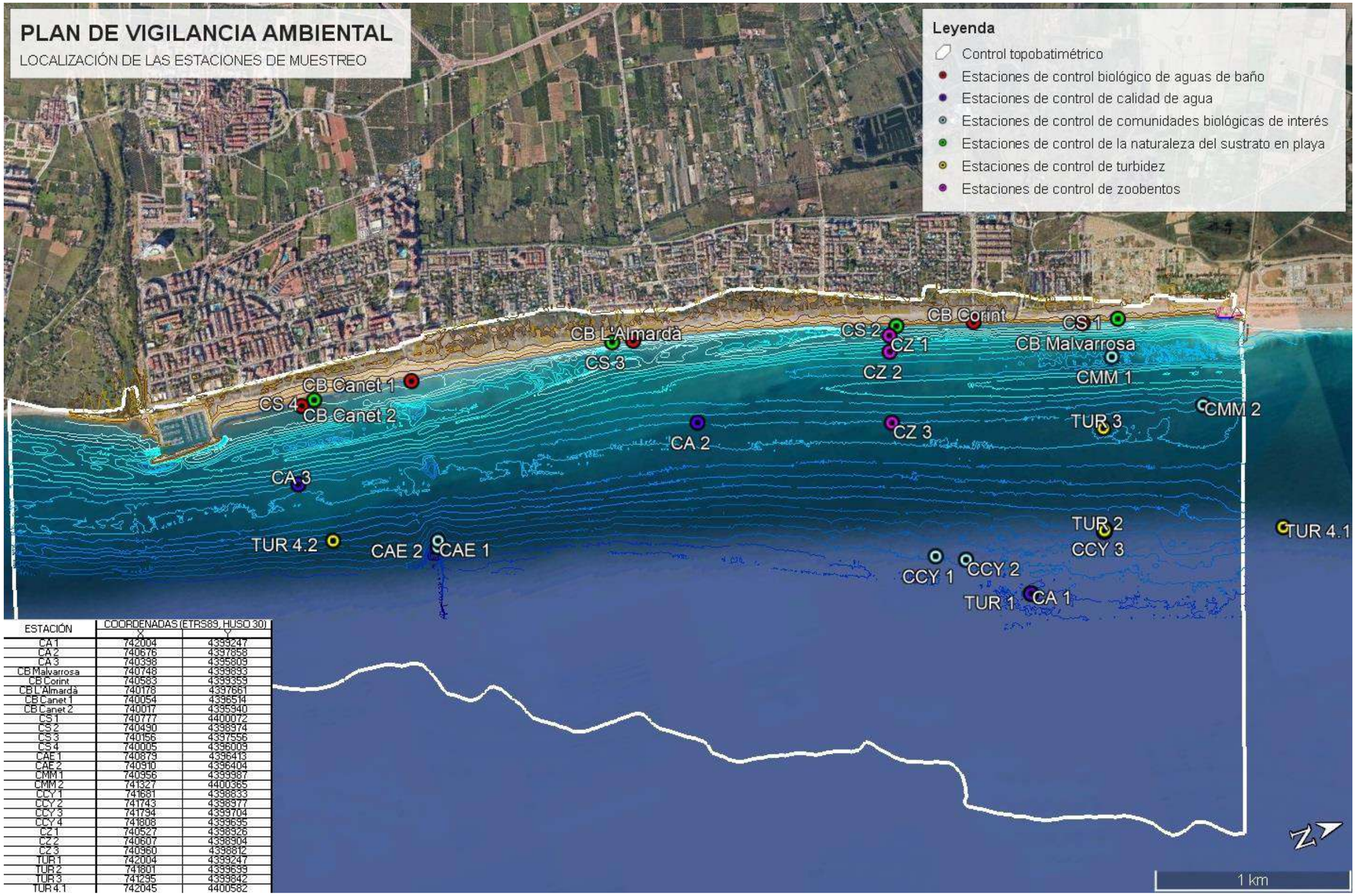
Control de zoobentos

En las 3 estaciones de control establecidas durante las obras se llevarán a cabo campañas de muestreo, ensayos y caracterización de la fauna bentónica de invertebrados. Las campañas se realizarán a los 6 meses, al año y a los dos años tras finalizar las obras.

Control de la nidificación del Chorlitejo patinegro

Se procederá a un control de la nidificación mediante un censo de nidos en la zona regenerada durante dos años tras la finalización de las obras

Se inspeccionará mensualmente la zona para verificar que la señalética y jalonamiento de parcelas para la protección de la nidificación se mantienen adecuadamente.



ESTACIÓN	COORDENADAS (ETRS89, HUSO 30)	
	X	Y
CA 1	742004	4399247
CA 2	740676	4397858
CA 3	740398	4395809
CB Malvarrosa	740748	4399893
CB Corint	740583	4399359
CB L'Almardà	740178	4397661
CB Canet 1	740054	4396514
CB Canet 2	740017	4395940
CS 1	740777	4400072
CS 2	740490	4398974
CS 3	740156	4397556
CS 4	740005	4396009
CAE 1	740879	4396413
CAE 2	740910	4396404
CMM 1	740956	4399987
CMM 2	741327	4400365
CCY 1	741681	4398833
CCY 2	741743	4398977
CCY 3	741794	4399704
CCY 4	741808	4399695
CZ 1	740527	4398926
CZ 2	740607	4398904
CZ 3	740960	4398812
TUR 1	742004	4399247
TUR 2	741801	4399699
TUR 3	741295	4399842
TUR 4.1	742045	4400582

Ilustración 76. Ubicación de las estaciones de control del PVA

10.5 PRESUPUESTO DEL PVA

El presupuesto estimativo del PVA es el siguiente:

FASES PREOPERACIONAL Y DE OBRAS

Disposición de un responsable técnico de medio ambiente con los medios necesarios para el desarrollo de las medidas de control generales:

- Preoperacionales
  - Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación en la obra.
  - Revisión y emisión de informe de valoración del Programa de Actuaciones Medioambientales del Contratista para comprobar que se incluyen todas las medidas de carácter ambiental definidas en el Pliego de Ejecución de Obras, Estudio de Impacto Ambiental, Declaración de Impacto Ambiental y el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
  - Planificación metodológica del funcionamiento de la Dirección Ambiental.
  - Establecimiento de un calendario de obra.
  - Adecuación y redacción del Plan de Vigilancia Ambiental en base a los resultados del informe elaborado en el punto anterior.
  - Revisión de los Planes de Gestión Ambientales (PGA) propuestos por el contratista.
  - Elaboración de un Plan de Gestión de Residuos
  - Definición de valores de referencia
- En fase de obra
  - Control del jalonamiento y verificación de no intrusión en el sistema dunar
  - Control de todas las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales, como la vigilancia de la aplicación de todas las medidas preventivas de impacto (camiones con la carga cubierta, riego y limpieza de viales, etc.).
  - Control de que la maquinaria y medios auxiliares dispone de medidas anticontaminantes y cumplen las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.
  - Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos, generados en la obra y control de la Zona o Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.
  - Control de vertidos a las aguas
  - Vigilancia diaria de la posible afección a la fauna en el ámbito de la obra, como la tortuga boba (Caretta Caretta), o el chorlitejo patinegro". En lo referente a la tortuga boba, se debe destacar que las playas actuales de Malvarrosa, Corinto y más de la mitada de La Almardà tienen un potente cordón de gravas en el frente litoral. Esta grava suelta tiene una fuerte pendiente de más del 15% lo que las convierte en playas no amigables para la nidificación de la tortuga. Esto cambia con la playa de Canet, por lo que la vigilancia respecto a la tortuga boba se centrará en esta playa.
  - Redacción de informes

Importe estimado: 8.500 € / mes x 5 meses = 42.500 €

Control topobatimétrico

Cada campaña implica trabajos de campo de topografía y batimetría con restitución cartográfica.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 1 Campaña

Importe estimado: 10.000 € / campaña x 2 campañas = 20.000 €

Control de la calidad del agua

Cada campaña implica el muestreo y ensayo en las 3 estaciones. Los parámetros a controlar en continúo con sonda multiparamétrica son: temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, sólidos en suspensión, pH, potencial REDOX, conductividad, clorofila. En el punto medio de la columna de agua se tomará una muestra para la determinación de: nitratos, nitritos, fosfatos, amonio y materia orgánica.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 7 campañas (diario) + 3 campañas (quincenal)
- Total campañas = 11

Importe estimado: 2.000 € / campaña x 11 campañas = 22.000 €.

Control biológico de aguas de baño

Implica el muestreo y ensayo en las 5 estaciones indicadas por el organismo responsable de la calidad de las aguas de baño.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 3 campañas (quincenal)

Importe estimado: 900 € / campaña x 4 campañas = 3.600 €

Control de turbidez

Cada campaña implica el control de la turbidez en 4 estaciones mediante sonda multiparamétrica.

- Fase de obra: 12 campañas (dos veces por semana)

Importe estimado: 1.400 € / campaña x 12 campañas = 16.800 €

Control de la naturaleza del sustrato en playa

Cada campaña implica el muestreo y ensayo en las 4 estaciones.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 2 campañas (mensual)

Importe estimado: 1.000 € / campaña x 3 campañas = 3.000 €

Control de la naturaleza del sustrato en draga

Implica el muestreo y ensayo de 1 viaje de draga.

- Fase de obra: Nº de controles = Nº de ciclos al dia x tiempo de dragado = 3,30 x 28,45 = 93,88:

Importe estimado: 300 € / ensayo x 94 ensayos = 29.400 €

Control de comunidades biológicas de interés cercanas

Cada campaña implica la inmersión en 4 x 2 = 8 estaciones de control de comunidades biológicas de interés incluidas praderas de fanerógamas cercanas, y el análisis de datos y redacción de los informes de las campañas de control.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 2 campañas (mensual)

Importe estimado: 5.600 € / campaña x 3 campañas =16.800 €

Control de zoobentos

Cada campaña implica la toma de muestras en 3 estaciones de control de comunidades bentónicas en las batimétricas -2,00, -4,00 y -6,00 m, y el análisis de datos y redacción de los informes de las campañas de control.

- Antes del inicio de las obras: 1 Campaña
- Fase de obra: 2 campañas (mensual)

Importe estimado: 2.000 € / campaña x 3 campañas = 6.000 €

Control del ruido submarino

El Responsable técnico de medio ambiente, o técnico especialista, elaborará el protocolo de monitorización del ruido submarino en la fase previa a los trabajos de dragado. El contratista implementará el protocolo durante los trabajos de dragado, donde un observador de mamíferos marinos realizará inspecciones visuales para buscar cetáceos y tortugas marinas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de la misma.

Además, llevará a cabo una campaña de medición del ruido submarino durante las obras, con una estación en playa sumergida en zona de vertido en el límite de la zona de exclusión y dos estaciones en la zona de dragado, una de ellas en el límite de la zona de exclusión y otra a 2,00 km de la zona de exclusión.

Importe estimado:

- **Protocolo de monitorización del ruido submarino: 3.000 €**
- **Implementación del protocolo durante las obras con un observador de mamíferos marinos acreditado: 2.800 €**
- **Campaña de medición del ruido submarino en tres estaciones: 2.800 €/campaña x 1 campaña = 2.800 €**

Control arqueológico

Redacción del Proyecto de prospección arqueológica, prospecciones arqueológicas, Memoria interpretativa y control permanente del vertido en playa.

Importe estimado: 20.000 €.

FASE POSTOPERACIONAL

Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto

Un levantamiento topobatimétrico con muestreo de sedimentos para su control granulométrico anual durante 5 años

Importe estimado: 10.000 € / campaña x 5 campañas = 50.000 €

Control de la calidad del agua

Las campañas serían iguales que en la fase de obras. Se llevarán a cabo de manera mensual hasta dos meses después de acabr la obra.

Importe estimado: 2.000 € / campaña x 2 campañas = 4.000 €.

Control biológico de aguas de baño

Implica el muestreo y ensayo en las 5 estaciones indicadas por el organismo responsable de la calidad de las aguas de baño.

- Mensual durante los dos meses siguientes a la finalización de la obra

Importe estimado: 900 € / campaña x 2 campañas = 1.800 €

Control de la naturaleza del sustrato en playa

Cada campaña implica el muestreo y ensayo en las 4 estaciones.

- Mensual durante los dos meses siguientes a la finalización de la obra

Importe estimado: 1.000 € / campaña x 2 campañas = 2.000 €

Control de comunidades biológicas de interés cercanas

Cada campaña implica la inmersión en 4 x 2 = 8 estaciones de control de comunidades biológicas de interés incluidas praderas de fanerógamas cercanas.

- Una campaña a finalizaciónde obra

Importe estimado: 5.600 € / campaña x 1 campañas =5.600 €

Control de zoobentos

Cada campaña implica la toma de muestras en 3 estaciones de control de comunidades bentónicas en las batimétricas -2,00, -4,00 y -6,00 m, y el análisis de datos y redacción de los informes de las campañas de control.

Las campañas se realizarán a los 6 meses, al año y a los dos años tras finalizar las obras.

Importe estimado: 2.000 € / campaña x 3 campañas = 6.000 €

Censo anual de la nidificación del Chorlitejo patinegro

Importe estimado: 3.000 € / campaña x 2 campañas = 6.000 €

Control del mantenimiento de la señalética y delimitación de parcelas para la protección del del Chorlitejo patinegro

Importe estimado: 200 € / campaña x 24 campañas = 4.800 €

10.5.1 RESUMEN PRESUPUESTO

ITEMS A CONTROLAR	FASE	NECESIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	Nº CAMPAÑAS	SUBTOTAL (€)	TOTAL/ITEMS (€)
Medidas de control general	Preoperacional	X	8,500.0 €	5	42,500.0 €	42,500.0 €
	Operacional					
	Postoperacional					
Control topobatimétrico	Preoperacional	X	10,000.0 €	1	10,000.0 €	20,000.0 €
	Operacional	X		1	10,000.0 €	
	Postoperacional					
Control de la calidad del agua	Preoperacional	X	2,000.0 €	1	2,000.0 €	26,000.0 €
	Operacional	X		10	20,000.0 €	
	Postoperacional	X		2	4,000.0 €	
Control biológico de aguas de baño	Preoperacional	X	900.0 €	1	900.0 €	5,400.0 €
	Operacional	X		3	2,700.0 €	
	Postoperacional	X		2	1,800.0 €	
Control de turbidez	Preoperacional		1,400.0 €			16,800.0 €
	Operacional	X		12	16,800.0 €	
	Postoperacional					
Control de la naturaleza del sustrato en playa	Preoperacional	X	1,000.0 €	1	1,000.0 €	5,000.0 €
	Operacional	X		2	2,000.0 €	
	Postoperacional	X		2	2,000.0 €	
Control de la naturaleza del sustrato en draga	Preoperacional		300.0 €			29,400.0 €
	Operacional	X		94	29,400.0 €	
	Postoperacional					
Control de comunidades biológicas de interés cercanas	Preoperacional	X	5,600.0 €	1	5,600.0 €	22,400.0 €
	Operacional	X		2	11,200.0 €	
	Postoperacional	X		1	5,600.0 €	
Control de zoobentos	Preoperacional	X	2,000.0 €	1	2,000.0 €	12,000.0 €
	Operacional	X		2	4,000.0 €	
	Postoperacional	X		3	6,000.0 €	
Censo anual de la nidificación del Chorlitejo patinegro	Preoperacional					6,000.0 €
	Operacional					
	Postoperacional	X	3,000.0 €	2	6,000.0 €	
Control del mantenimiento de la señalética y delimitación de parcelas	Preoperacional					4,800.0 €
	Operacional					
	Postoperacional	X	200.0 €	24	4,800.0 €	
Control del ruido submarino	Preoperacional	X	3,000.0 €	1	3,000.0 €	8,600.0 €
	Operacional	X	5,600.0 €	1	5,600.0 €	
	Postoperacional					
Control arqueológico	Preoperacional	X	20,000.0 €	1	20,000.0 €	20,000.0 €
	Operacional	X				
	Postoperacional					
Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto	Preoperacional					50,000.0 €
	Operacional					
	Postoperacional	X	10,000.0 €	5	50,000.0 €	
TOTAL (€)						**268,900.0 €**

10.6 REVISIONES

El Programa de Vigilancia Ambiental en su conjunto, y de forma específica, los controles diseñados para cada variable, debe ser sometido a revisiones periódicas al objeto de constatar su eficacia.

La Dirección Ambiental será el responsable de evaluar la capacidad del Plan para lograr los objetivos previstos y proponer los cambios necesarios en los informes descritos anteriormente.

10.7 DOCUMENTACIÓN

Con objeto de estructurar adecuadamente la información generada y facilitar su archivo y consulta, se diseña el consiguiente sistema de almacenaje de datos, resultados e informes a utilizar durante la asistencia a la dirección ambiental en la elaboración del proyecto.

Esta información debe recoger todas las incidencias medioambientales a fin de tener una información detallada en cada momento de la situación actual del desarrollo de la misma. Estos informes serán elaborados por el Director Ambiental de Obra y remitidos periódicamente al Órgano Ambiental competente antes, durante y después de la ejecución de la obra.

A grandes rasgos, la información se estructurará en dos grandes bloques principales, los cuales quedarán interrelacionados entre sí de la forma establecida en el procedimiento correspondiente.

10.7.1 BLOQUE 1. LIBRO DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL (LSA)

El LSA será el encargado de recopilar toda la información generada a partir de los controles de tipo específico, y especiales. Contará con una presentación en forma de fichas integradoras en la que primará la claridad en la exposición, la brevedad (será escueto y conciso) y la facilidad de consulta y manejo. Para cumplir con estas premisas, el LSA contará con dos apartados vinculados entre sí.

A. Registro General de Actuaciones Medioambientales (RGAM)

Este registro contendrá las fichas generales donde se especifica el alcance de cada una de las actuaciones de seguimiento y monitorización ambiental de todas las etapas del proyecto. En las fichas se especificarán los siguientes campos:

- Actuación.
- Fase del Proyecto.
- Nº de Registro.
- Fecha.
- Metodología a utilizar.
- Descripción de la Actuación.
- Observaciones/Necesidades.
- Apartado de Firmas (3).

Una vez finalizada la actuación o comenzado su seguimiento, la ficha deberá quedar rubricada por el jefe de obra (o en su defecto el responsable de MA de la obra) y por el director de la asistencia ambiental.

B. Registro de Fichas de Monitorización (RFM)

Este registro debe contener la totalidad de las fichas originales de monitorización elaboradas a pie de campo. Lógicamente, cada una de ellas debe tener su referente en una de las fichas incluidas en el RGAM. Así puede decirse que el RGAM describe y concreta las actuaciones de seguimiento y monitorización a desarrollar durante la vigilancia y el RFM recoge los datos específicos obtenidos para cada una de ellas.

El diseño de estas fichas dependerá de la monitorización a realizar por lo que los modelos variarán dependiendo de ello.

10.7.2 BLOQUE 2. INFORMES DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS (IPR)

Estos IPR serán los que deberán ser remitidos de forma periódica a la empresa adjudicataria a fin de poner en su conocimiento el estado ambiental de la obra, el alcance de las actuaciones medioambientales, las incidencias detectadas y todos aquellos aspectos considerados de interés en el transcurso del periodo incluido en el informe. De esta manera, los IPR deberán ser de tres tipos diferentes, dependiendo del objeto final de los mismos. Así, se establecen los siguientes:

10.7.2.1 IPR Generales

Incluirán los resultados obtenidos de la monitorización rutinaria de las actuaciones incluidas en el RGAM. Además, recogerá, si procede, las principales conclusiones obtenidas de los IPR Específicos y Especiales que a continuación se detallan. Su periodicidad será mensual.

10.7.2.2 IPR Específicos

Se redactarán para aquellas actuaciones que presenten una independencia propia relativa a los resultados y conclusiones a obtener. Así, quedarían encuadrados en ellos, informes como el de caracterización preoperacional de materiales de playa para el porte según las DGAMA, de caracterización preoperacional de la calidad hidrológica, de patrimonio histórico, etc., y todos aquéllos que se consideren oportunos abordar de forma extraordinaria. Su periodicidad, lógicamente, no queda establecida.

10.7.2.3 IPR Especiales

Se elaborarán en el momento en que se detecte alguna anomalía de entidad que suponga una variación en la monitorización y seguimiento establecido y genere la puesta en marcha de medidas adicionales de vigilancia. Su periodicidad, lógicamente, no queda determinada.

Por último, toda esta documentación deberá contar con la presentación adecuada para que la empresa adjudicataria pueda a su vez remitirlos a los organismos ambientales competentes u otras entidades que soliciten información al respecto.

11 NOTAS FINALES Y FIRMAS

El presente documento ha sido realizado en la Delegación Andalucía de TECNOAMBIENTE, sita en Jerez de la Frontera, Cádiz. Los autores de dicho documento ambiental han sido:

Autor	Titulación	DNI
Jurgi Areizaga Casares	Lcdo. Ciencias del Mar D. Por la Universidad de Cantabria	72.474.180 F
Mario Barrientos Márquez	Lcdo. Ciencias del Mar Buceador profesional	31.259.824 H

Jerez de la Frontera, a 15 de abril de 2025



Mario Barrientos Márquez

Departamento de Consultoría y Estudios



Jurgi Areizaga Casares

Departamento de Consultoría y Estudios

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Valencia. Apéndice 1. Analíticas



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000630

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT1; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060227

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.375	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	11.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	2.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	1.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	15.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	60.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	6.7	PNT LAB 84
Finos	%	0.90	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.21	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.02	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	6.77	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000630

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	2.96	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.83	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	11.9	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000640

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT2; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060228

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.361	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	0.80	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	1.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	1.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	5.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	70.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	19.0	PNT LAB 84
Finos	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.18	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.15	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.35	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000640

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.58	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.64	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	14.6	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000650

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT3; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060229

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.240	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	1.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	2.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	4.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	69.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	17.8	PNT LAB 84
Finos	%	0.90	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.18	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	7.61	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	4.88	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000650

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.18	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.67	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	14.4	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000660

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT4; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060230

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.263	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	0.60	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	1.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	3.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	66.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	24.9	PNT LAB 84
Finos	%	0.70	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.17	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.66	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.30	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000660

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.57	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.27	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	15.6	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000670

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT5; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060231

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.324	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	2.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	2.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	63.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	25.5	PNT LAB 84
Finos	%	0.60	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.17	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	9.14	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.63	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000670

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.81	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.60	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	16.6	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000680

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT6; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060232

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	< 0.100	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	3.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	5.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	69.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	20.0	PNT LAB 84
Finos	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.18	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.56	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.17	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000680

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.46	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	2.83	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	12.9	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000690

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT7; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060233

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.337	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	1.6	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	3.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	64.2	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	26.7	PNT LAB 84
Finos	%	1.7	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.17	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	9.22	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	6.11	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000690

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	4.19	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.52	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	15.6	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	9	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000700

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT8; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060234

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.369	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.1	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	1.9	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	64.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	27.8	PNT LAB 84
Finos	%	1.7	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.16	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.54	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.05	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000700

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.62	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.44	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	14.2	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT9; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060235

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.287	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	6.0	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	2.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.3	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2.8	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	75.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	11.1	PNT LAB 84
Finos	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.19	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.59	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.22	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.42	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.44	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	14.4	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	8	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000720

CARACTERÍSTICAS DE LA(S) MUESTRA(S): Toma de muestras (*)
realizada por personal técnico de TECNOAMBIENTE, S.L., recibida en nuestro laboratorio el día 5 de junio de 2020 y referenciada como se indica a continuación:

Referencia del cliente: IT10; La muestra llega refrigerada en un bote de plástico de 1L. Tipo de muestra: Sedimento

Referencia del laboratorio: 20060236

Fecha inicio análisis: 5 de junio de 2020

Fecha finalización análisis: 25 de junio de 2020

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
COT por oxidación química (*)	%	0.361	PNT LAB 50
Granulometría tamiz 4,75 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 2,00 mm	%	< 0.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 1,00 mm	%	1.4	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,50 mm	%	1.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,25 mm	%	2.5	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,12 mm	%	52.7	PNT LAB 84
Granulometría tamiz 0,063 mm	%	33.9	PNT LAB 84
Finos	%	7.9	PNT LAB 84
Granulometría moda	Adimensional	AF	PNT LAB 84
Granulometría D50	mm	0.14	PNT LAB 84
Arsénico extraíble en agua regia	mg/Kg	8.01	PNT LAB 07
Cadmio extraíble en agua regia	mg/Kg	< 0.120	PNT LAB 07
Cobre extraíble en agua regia	mg/Kg	< 2.50	PNT LAB 07
Cromo extraíble en agua regia	mg/Kg	5.44	PNT LAB 07

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

TECNOAMBIENTE

indústria, 550-552, -08918 Badalona (Barcelona)
Tel.93 387 80 80 -Fax.93 387 80 39
tecnoambiente@tecnoambiente.com -www.tecnoambiente.com

Informe analítico solicitado por: MEDIO MARINO-TECNOAMBIENTE
Dirección: BADALONA
At.

Referencia informe: 225034227-000720

RESULTADO DEL INFORME ANALÍTICO:

Determinación	*Unidades*	*Resultado*	*Metodología*
Mercurio extraíble en agua regia(*)	mg/Kg	< 0.100	PNT LAB 07
Níquel extraíble en agua regia	mg/Kg	3.77	PNT LAB 07
Plomo extraíble en agua regia	mg/Kg	3.43	PNT LAB 07
Zinc extraíble en agua regia	mg/Kg	15.0	PNT LAB 07
Coliformes fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 101
Estreptococos fecales (*)	UFC/ g	< 2	PNT SED 102

Observaciones:
Disponibles las incertidumbres asociadas a los métodos acreditados. Los resultados hacen referencia a la muestra ensayada.
SED

Barcelona, 25 de junio de 2020

Director Técnico Laboratorio
Joan Parés Gómez

ENAC ENSAYOS Nº 479/LE1035

(*) LAS ACTIVIDADES MARCADAS NO ESTÁN AMPARADAS POR LA ACREDITACIÓN DE ENAC
Laboratorio Acreditado por ENAC según la norma UNE-EN-ISO/IEC 17025:2005 (documento de acreditación 479/LE1035); Certificado según lasnormas UNE-EN-ISO 9001:2015 y UNE-EN-ISO 14001:2015. Habilitado por la Oficina d'Acreditació d'Entitats Col·laboradores OAC, acreditado por la Agència de Residus de Catalunya y por el el Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentacio , departamentos y agencias de la Generalitat de Catalunya. Entidad Colaboradora de la Administración Hidráulica del Ministerio de Medio Ambiente (Grupo 3).
Este informe no debe reproducirse, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de Tecnoambiente, S.L. y del cliente

Reg. Mer. Barcelona tomo 23142, folio 89, hoja B50040, inscripción 15 - CIF B08724247 TECNOAMBIENTE, S.L.U.

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 2. Cartografía biocenosis marinas

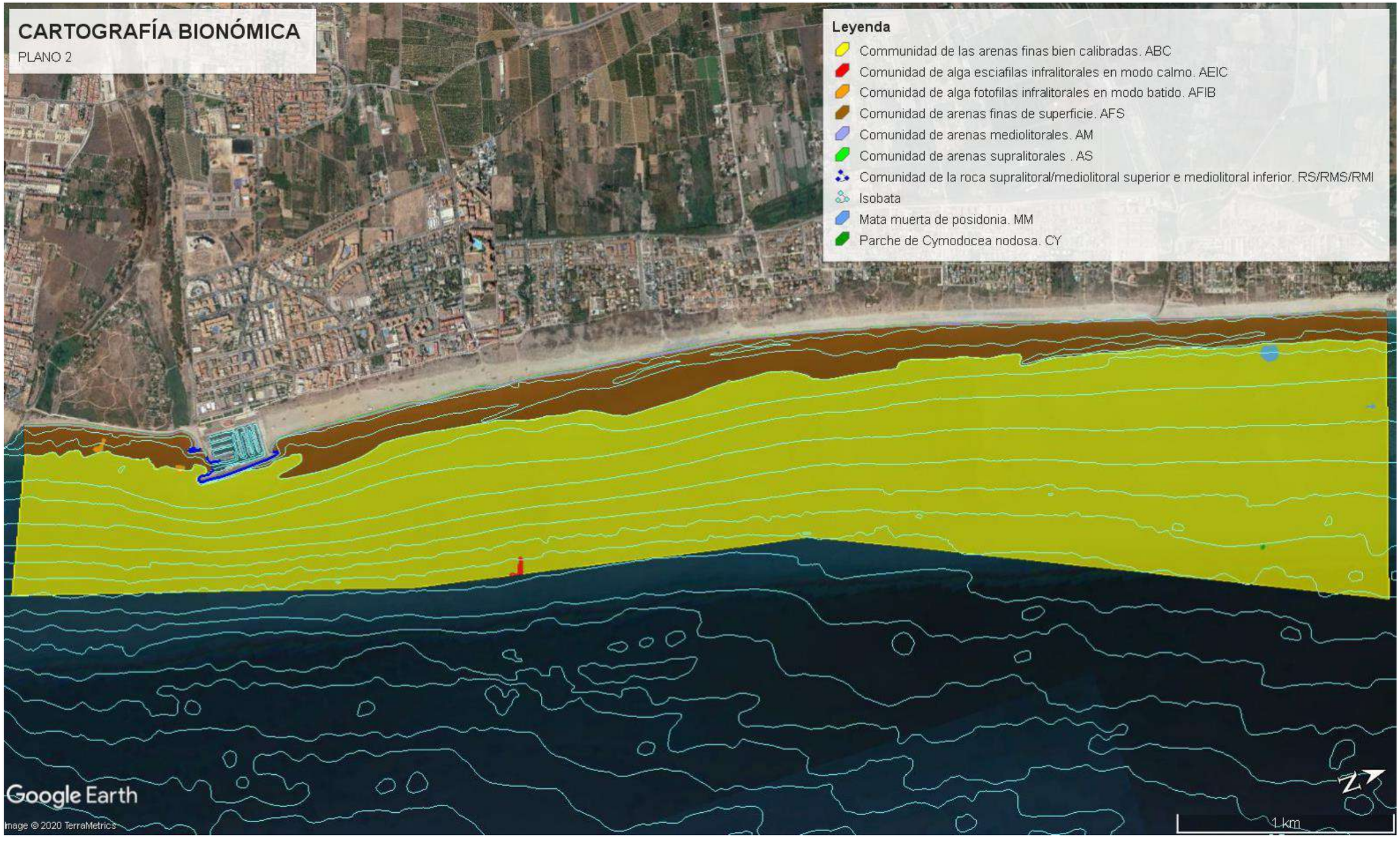


Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

CARTOGRAFÍA BIONÓMICA

PLANO 2



EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 3. Reportaje fotográfico biocenosis marinas



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

TRANSECTO 1

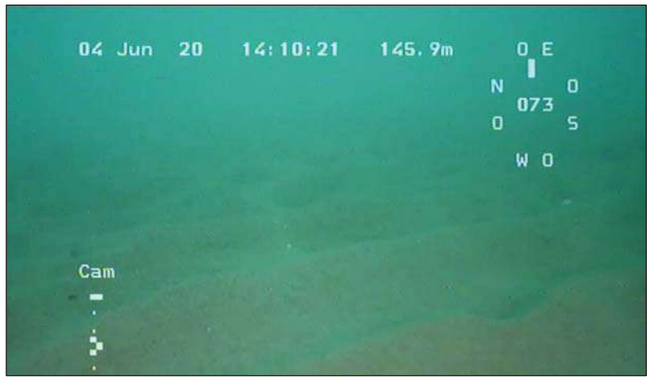


Ilustración 1. Comunidad arenas finas bien calibradas

TRANSECTO 4

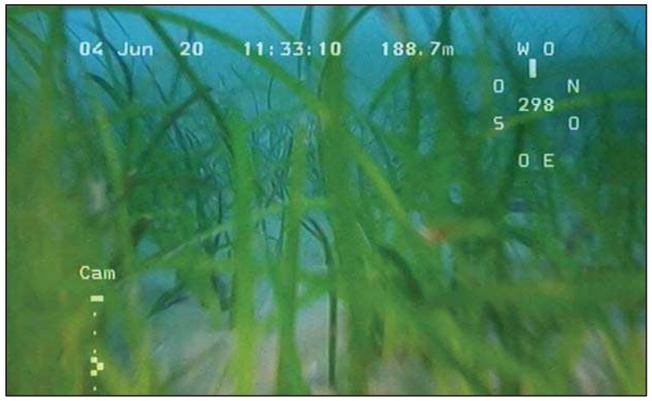


Ilustración 2. Parche de Cymodocea nodosa (I)

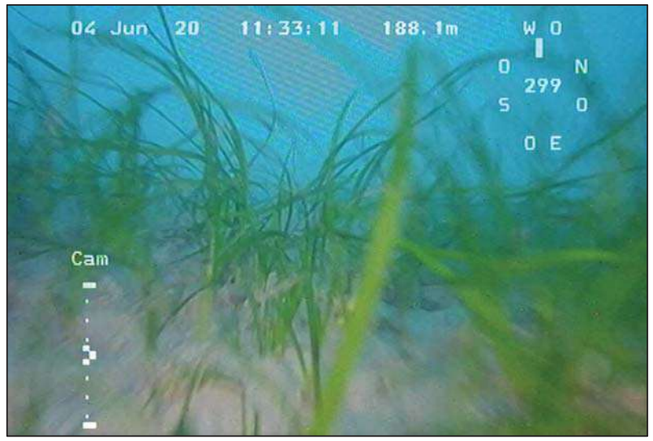


Ilustración 3. Parche de Cymodocea nodosa (II)

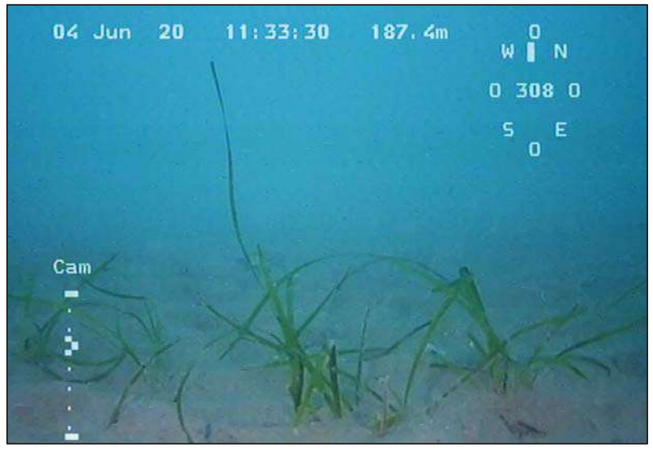


Ilustración 4. Parche de Cymodocea nodosa (III)

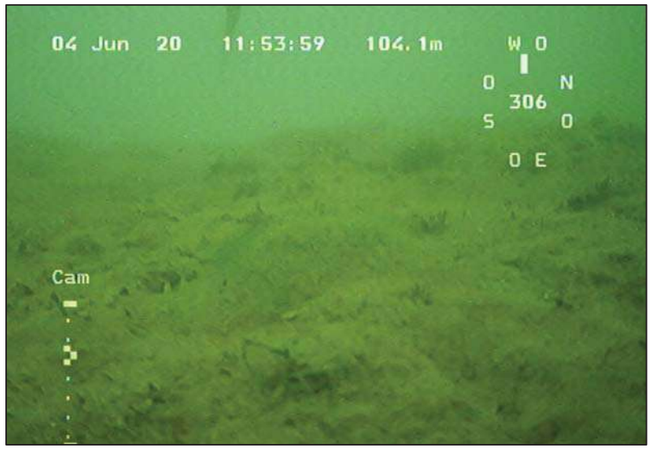


Ilustración 5. Mata muerta de posidonia

PUNTO GP 1



Ilustración 6. Bolos rocosos. Comunidad AE



Ilustración 7. Bolos rocosos. Comunidad AE

PUNTO GP 3

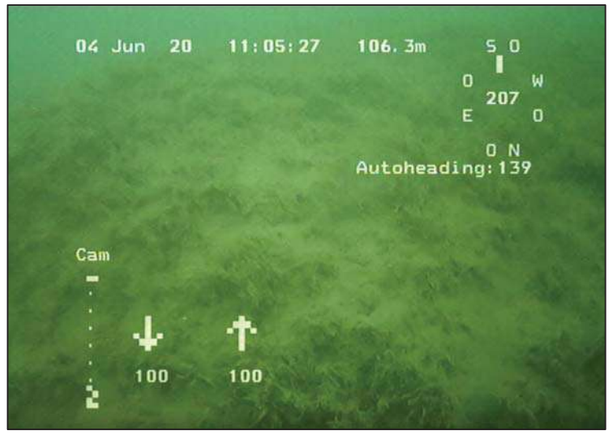


Ilustración 8. Mata muerta de posidonia

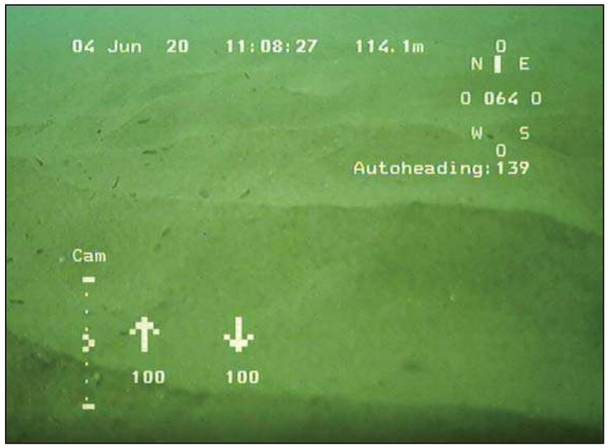


Ilustración 9. Transición de comunidad de arenas finas superficiales a arenas fina bien calibradas

PUNTO GP 4



Ilustración 10. Mata muerta de posidonia

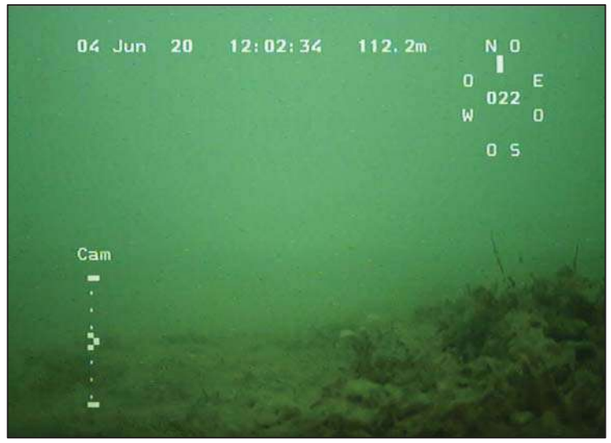


Ilustración 11. Mata muerta de posidonia



Ilustración 12. Comunidad de arenas finas bien calibradas

PUNTO VP8



Ilustración 13. Comunidad AE

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 4. Resultados fauna nectobentónica



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

RESULTADO DE LOS MUESTREOS SOBRE SUSTRATO BLANDO

A continuación, se muestran los resultados de los análisis de las muestras tomadas en las distintas estaciones. En los taxones principales aparece una cifra total del número de individuos contabilizados por estación.

Tabla 1. Composición cuantitativa de la comunidad macrobentónica.

ESPECIES/ESTACIONES	ByG1	ByG2	ByG3	ByG4	ByG5	ByG6	ByG7	ByG8	ByG9	Nº TOTAL IND/GRU.
ANÉLIDOS	22	12	7	9	13	9	2	3	0	77
Poliquetos	22	12	7	9	13	9	2	3	0	77
Arenicolidae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Capitellidae	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Glyceridae	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Goniadidae	0	1	2	0	0	0	0	0	0	3
Hesionidae	5	1	0	2	0	2	0	0	0	10
Lumbrineridae	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Magelonidae	0	2	1	0	6	1	0	1	0	11
Maldanidae	3	0	0	2	3	0	0	0	0	8
Nephtyidae	7	7	2	2	3	5	2	1	0	29
Orbiniidae	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
Phyllodocidae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Syllidae	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3
ARTRÓPODOS	4	10	6	2	12	6	3	18	18	79
CRUSTACEOS	4	10	6	2	12	6	3	18	18	79
Anfípodos	2	9	4	1	10	4	3	15	12	60
Ampelisca sp.	0	7	1	0	3	1	0	1	0	13
Bathyporeia sp.	1	1	1	0	0	0	0	5	9	17
Corophium sp.	1	1	0	1	5	1	1	9	3	22
Dexamine sp.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Leucothoe sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Stenothoe sp.1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3
Stenothoe sp.2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Cumaceos	2	1	0	0	2	1	0	0	0	6
Bodotria scorpioides	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Iphinoe serrata	1	1	0	0	2	1	0	0	0	5
Decápoda	0	0	1	0	0	0	0	1	5	7
Liocarcinus depurator	0	0	1	0	0	0	0	1	5	7
Misidáceos	0	0	1	1	0	1	0	2	1	6
Gastrosaccus sanctus	0	0	1	1	0	1	0	2	1	6
EQUINODERMOS	1	4	2	2	1	1	2	1	0	14
Holoturias	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Labidoplax sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Equinoideos	1	4	2	2	1	1	1	1	0	13
Spatangus purpureus	1	4	2	2	1	1	1	1	0	13
MOLUSCOS	11	34	28	2	7	3	13	18	3	119
Bivalvos	11	34	28	2	7	3	13	18	3	119
Abra sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Anadontia fragilis	2	4	8	0	0	0	0	0	0	14
Donax sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Donax semistriatus	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4
Dosinia lupinus	0	3	3	0	0	0	0	0	0	6
Dosinia sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Chamelea gallina	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Loripes lucinalis	3	0	0	0	0	0	0	1	0	4
Mactra stultorum	0	1	1	0	1	0	1	0	1	5
Mactridae	0	0	0	1	0	0	0	14	0	15
Parvicardium pinnulatum	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Phaxas sp.	5	12	5	1	1	3	1	0	0	28
Spisula solida	0	12	8	0	3	0	11	1	0	35
Thracia papyracea	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
PLATELMINTOS	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Platelminto 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Platelminto 2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL DE INDIVIDUOS	38	60	43	15	34	19	20	40	22	291

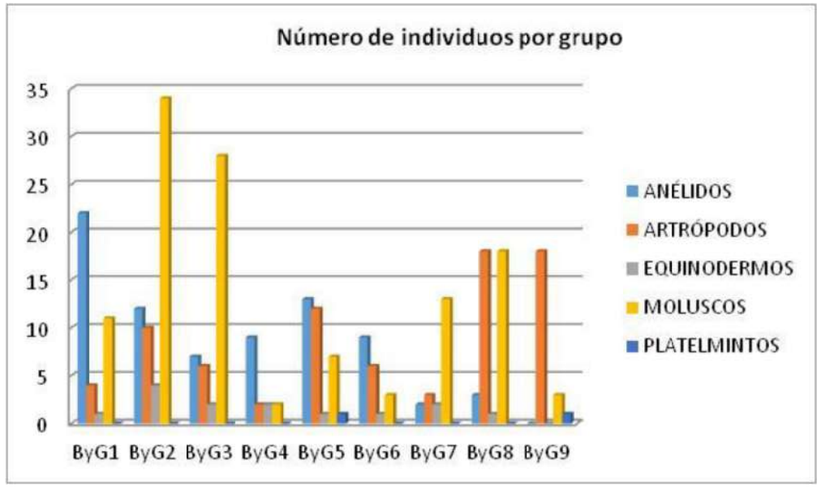


Ilustración 1. Número de individuos por grupo

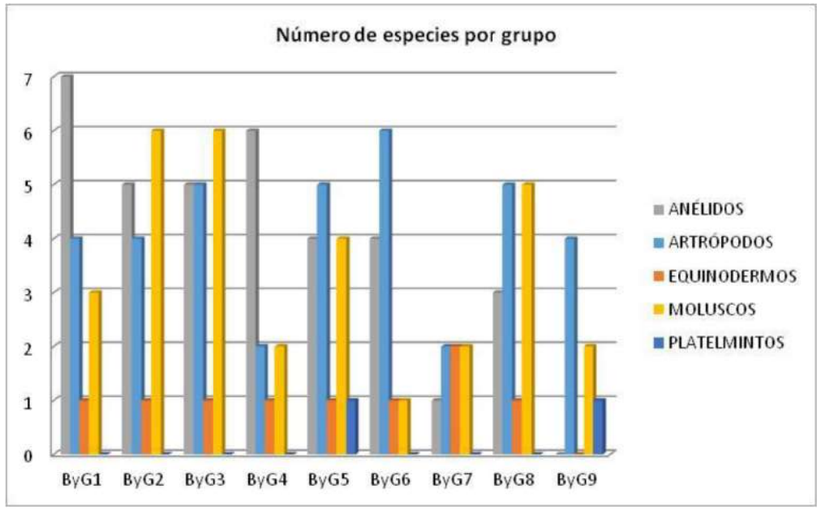


Ilustración 2. Número de especies por grupo

De la tabla y gráficos anteriores se obtienen como principales conclusiones lo siguiente:

- Existen ligeras diferencias entre los resultados obtenidos para las distintas muestras tomadas, existiendo una mayor presencia de moluscos en las muestras ByG2 y ByG3, las más profundas y una menor presencia de anélidos en las muestras ByG7 ByG8 y ByG9 (las más someras).

- Existe en general el predominio, en cuanto a abundancia se refiere, de moluscos bivalvos y anélidos poliquetos frente al resto de filos, con una proporción también elevada de artrópodos.
- En número de especies por grupo en cada muestra se ha mostrado similar.
- Para el número de especies destacan los también los anélidos poliquetos,junto a moluscos bivalvos y artrópodos.

Abundancia o densidad

Como se puede observar en la figura siguiente las densidades obtenidas varían entre 500 ind./m^2) y 125 ind./m^2, con un promedio de 270 ind./m^2. Las que presentan mayor densidad serían las muestras ByG2 y ByG3, situadas a mayor profundidad.



Ilustración 3. Abundancia o densidad

Dominancia de los grupos taxonómicos

El análisis de los grupos taxonómicos indica que 4 estaciones, presentan un patrón similar con el predomino de los anélidos poliquetos (ByG1, ByG4, ByG5, ByG6). En las muestras ByG2, ByG3, ByG7 y ByG8 existe una proporción elevada de moluscos y en la muestra ByG9 dominan claramente los artrópodos, siendo está última muestra, la que mayores diferencias presenta respecto al resto. Esta estructura es característica de las comunidades sedimentarias arenosas en ausencia de cobertura vegetal, mostrando ligeras diferencias estructurales que atenderán probablemente a cambios someros en la granulometría sedimentaria de cada punto de muestreo y que están relacionados con la profundidad, siendo la muestra que presenta mayores diferencias la más somera ByG9.

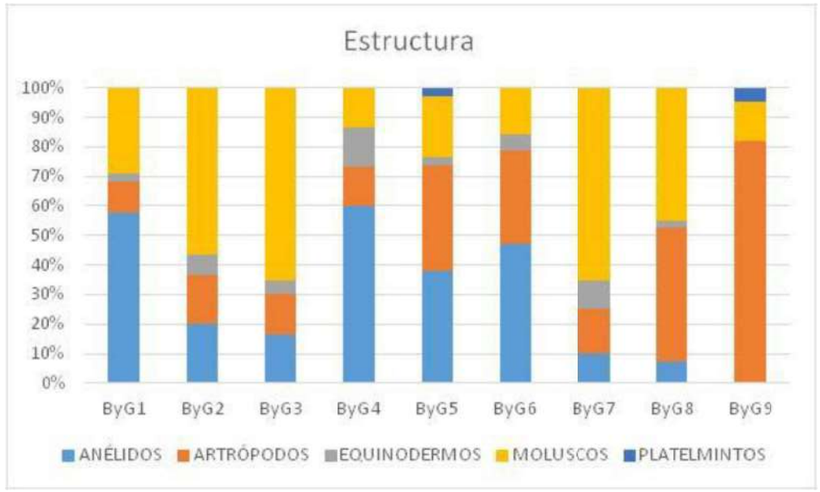


Ilustración 4. Dominancia de grupos faunísticos

Riqueza especifica

El análisis de la riqueza específica, permite observar el valor más elevado en la estaciónByG3y el menor en la estación ByG9 (figura siguiente). Las muestras más profundas (ByG2 y ByG3), han presentado una mayor riqueza específica.

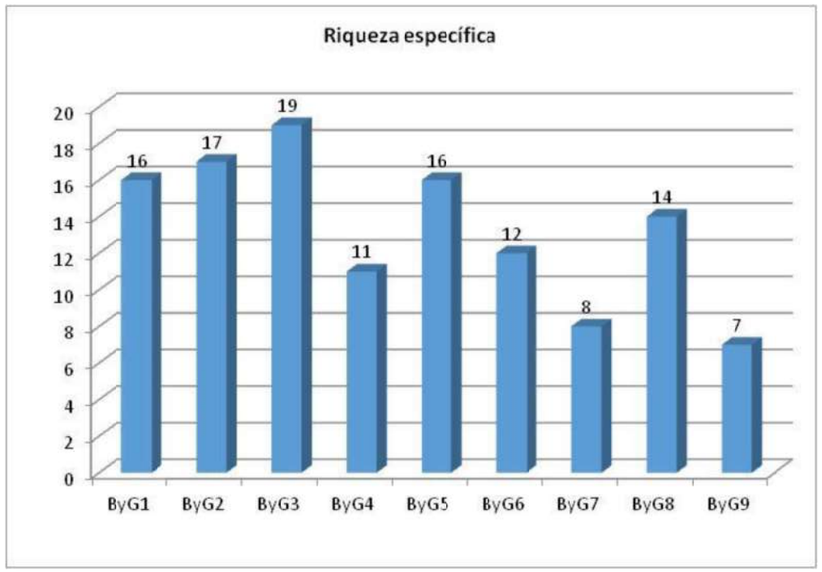


Ilustración 5. Riqueza específica

Índice de Shannon Wiener

El índice de Shannon-Wiener presenta los valores más elevados(entre 2,2 y 2,6), en lasestaciones ByG1, ByG2,ByG3,ByG4,ByG5 y ByG6. En las estaciones ByG7 ByG8 y ByG9, las más someras, la diversidad disminuye situándose entre 2 y 1,5. Teniendo en cuenta que en general, el índice de Shannon-Wiener, no supera en las comunidades con una elevada diversidad el valor de 5, y que suele estar comprendido entre 2 y 3 en las comunidades sedimentarias arenosas, carentes de cobertura vegetal (comunidad de arenas finas bien calibradas (ABC)), en ausencia de alteraciones de relevancia, el conjunto de los valores obtenidos en el presente estudio se puede considerar valores medios. Si se tiene en cuenta que en las zonas cercanas a costa existe una mayor incidencia del oleaje sobre el fondo, circunstancia que, condiciona la presencia de una comunidad menos rica y diversa (comunidad de las arenas finas superficiales (AFS)), o disminuye la riqueza de la comunidad ABC, los valores obtenidos en los puntos ByG7,ByG8 y ByG9, algo inferiores a los del resto, también podrían considerarse medios e intrínsecos a éste tipo de comunidad en ausencia de alteraciones antrópicas de relevancia.



Ilustración 6. Índice de Shannon – Wiener

Dominancia



Ilustración 7. Dominancia

Se observa la dominancia de una especie frente a otras en las muestras ByG7 (*Spisula solida*), ByG8 (Mactridae) y ByG9 (*Bathyporeia sp.*). En el resto de las muestras la dominacia se ha mostrado baja (<0,15), indicando un reparto más equitativo entre el número de individuos presentes de cada especie contabilizada.

Equitatividad



Ilustración 8. Equitatividad

En este caso,la equitatividad en general se ha mostrado elevada (promedio 0,87). Al contrario que para la dominancia, la equitatividad ha presentado un valor menor en las muestras ByG7, ByG8 y ByG9.

Índice AMBI

Este índice alcanza valores (figura siguiente), que permiten clasificar todas las estaciones como no perturbadas debido a la abundante presencia de organismos que para el cálculo del índice se incluyen en los grupos I y II (Grupo I: Especies muy sensibles al enriquecimiento en materia orgánica, en general presentes en bajas densidad en condiciones de baja concentración de materia orgánica. Se trata en general de carnívoros muy selectivos. Grupo II: Especies que son indiferentes al enriquecimiento en materia orgánica y que están siempre presentes, aunque en baja densidad, con variaciones no muy significativas durante el año. Se trata de especies que pertenecen al grupo trófico de suspensívoros de superficie y carnívoros no muy selectivos).

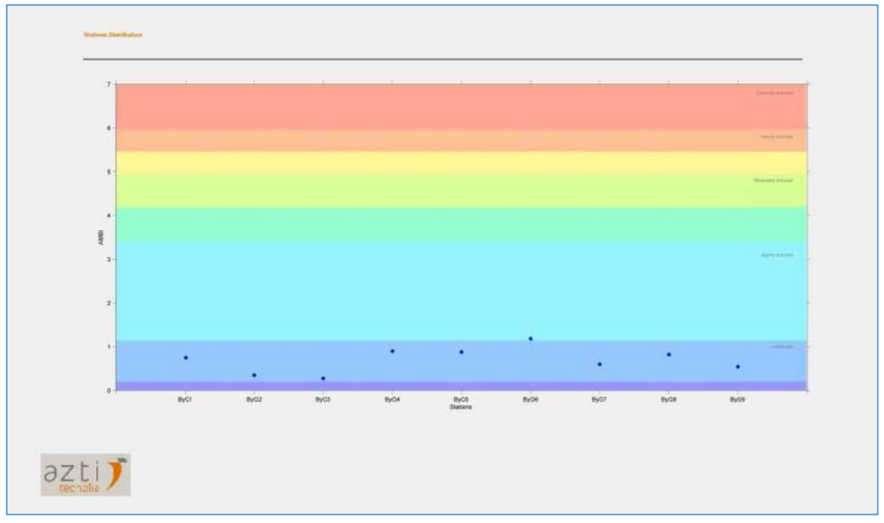


Ilustración 9. Resultados AMBI

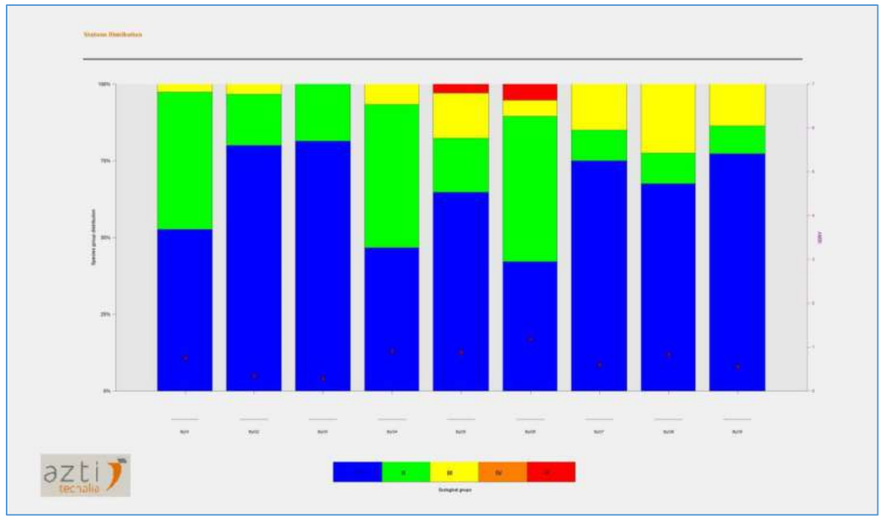


Ilustración 10. Clasificación de especies según AMBI

No Metric Multidimensional Scaling (nMDS)

Los resultados de la ordenación llevada a cabo con el no MetricMultimensionalScaling (nMDS) utilizando el índice de disimilitud de Bray Curtis, figuras siguientes, indican la presencia de varios grupos que reflejan la distribución espacial de las estaciones de muestreo y las diferencias taxonómicas encontradas.

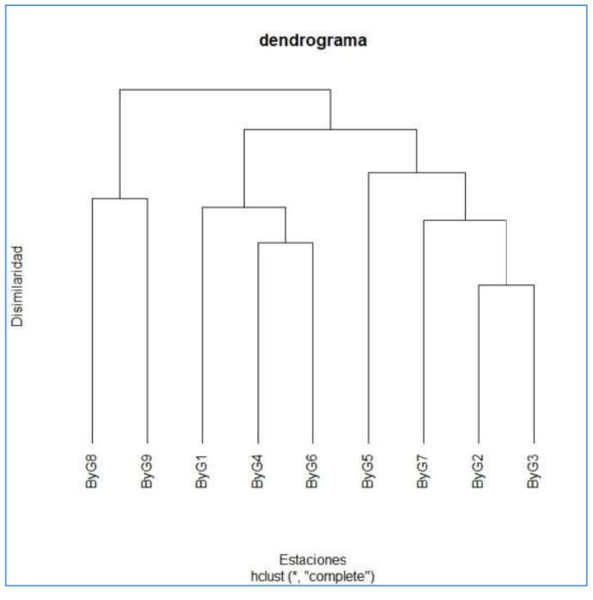


Ilustración 11. Dendrograma de similaridad

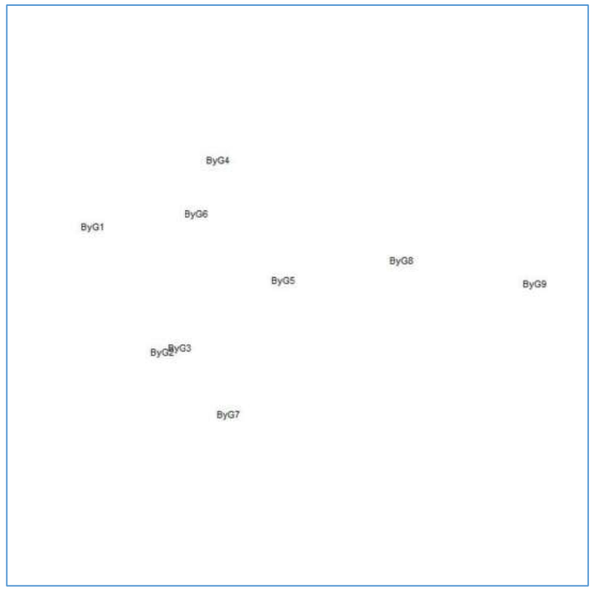
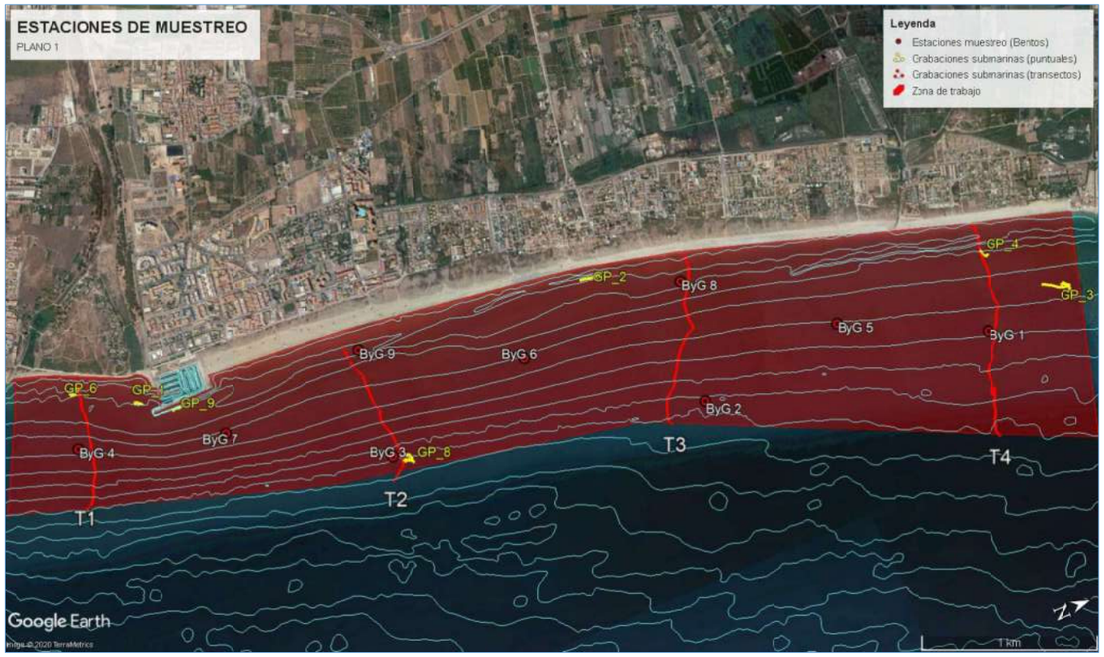
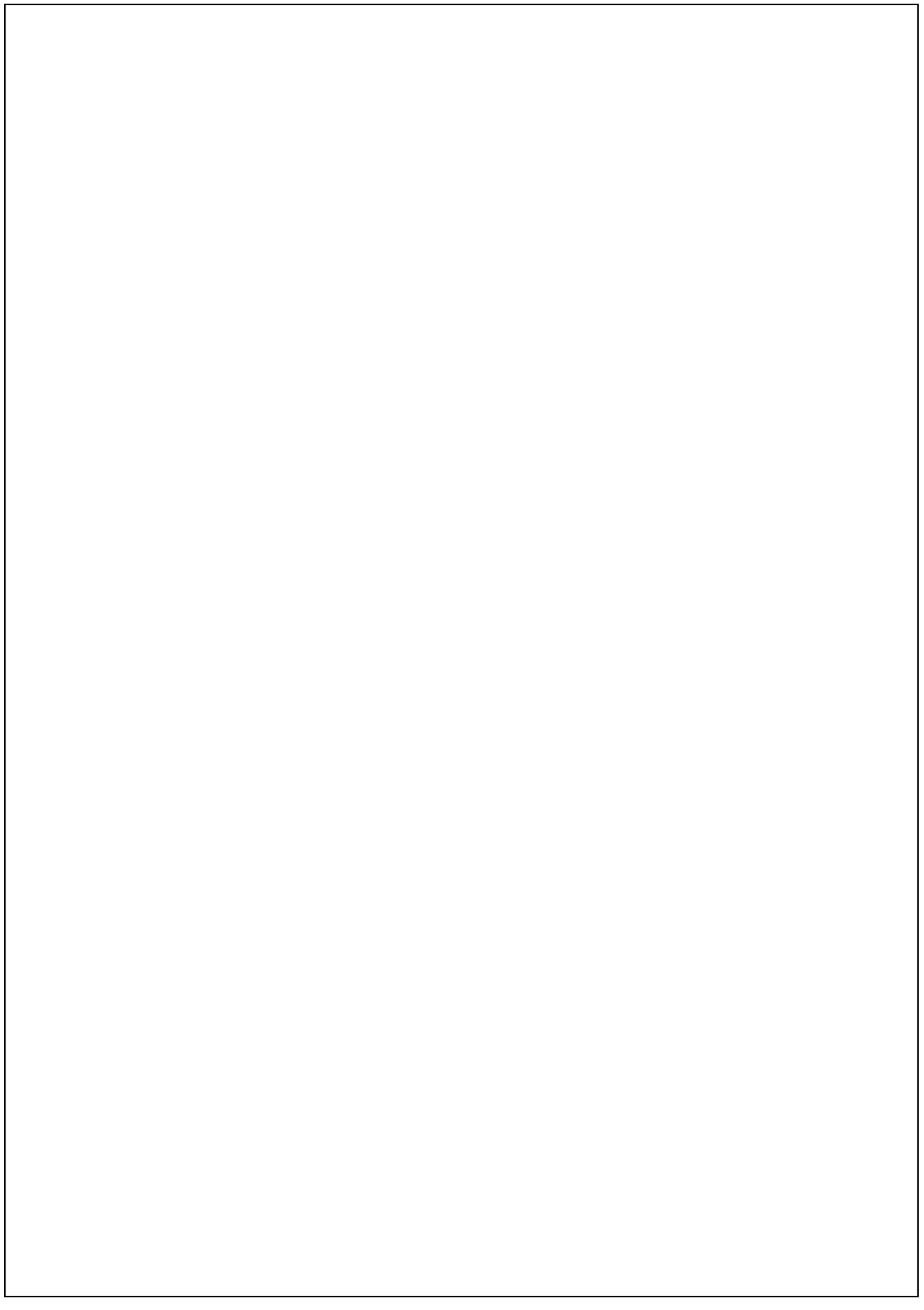


Ilustración 12. nMDS

En las ilustraciones anteriores puede observarse como existen mayores similitudes entre las muestras ByG1, ByG2,ByG3,ByG4,ByG5,ByG6 y ByG7. Las muestras ByG2 y ByG3, las más profundas, han presentado las mayores similitudes al situarse en una zona más estable. Las zonas más inestables son las zonas someras, existiendo similitudes entre las muestras ByG8 y ByG9.





EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 5. Avistamiento parejas chorlitejo patinegro



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY


AVISTAMIENTO DE PAREJAS REPRODUCTORAS DE CHORLITEJO PATINEGRO
Año 2016 (7 nidos)
Año 2017 (6 nidos)
Año 2018 (8 nidos)
Zona de actuación
Canet d'En Berenguer
Almardá
N
1 km

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 6. Localización del proyecto y espacios naturales protegidos



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN Y ESPACIOS PROTEGIDOS



EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 7. Prospección subacuática 2007



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

REMODELACIÓN DE LA PLAYA DEL PUERTO DE SAGUNTO Y MEJORA DEL TRAMO DE COSTA AL NORTE DEL PUERTO SILES (VALENCIA)



PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA

DICIEMBRE 2007

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN 3
2.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL ÁREA DE ACTUACIÓN..... 5
2.1 Yacimientos arqueológicos y etnológicos en los términos municipales de Sagunto y Canet d'en Berenguer 6
2.2.- Yacimientos arqueológicos sumergidos: El Grau Vell 11
3.- SOLICITUD DEL PERMISO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA..... 16
4.- RESOLUCIÓN DE la CONSELLERÍA DE CULTURA Y DEPORTE..... 26
5.- MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA 30

1.- INTRODUCCIÓN

En el contexto del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto Siles (Valencia)” del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, en el marco de sus competencias y a través de la Dirección General de Costas**,** se ha realizado una prospección arqueológica subacuática de los fondos ocupados por las obras, que consisten en dos espigones localizados en la playa de Sagunto y en el Puerto de Siles.

Según lo estipulado en el artículo 59 de la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano (Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana). De acuerdo con lo previsto en el artículo 60 de dicha ley, modificada por la ley 5/2007 de 9 de febrero, toda actuación arqueológica debe ser autorizada expresamente.

Este documento contiene todos los requerimientos de la Dirección General de Patrimonio para obtener la autorización definitiva por parte de la Consellería de Cultura y Deporte para el desarrollo del proyecto.

2.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO DEL ENTORNO DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

2.1 Yacimientos arqueológicos y etnológicos en los términos municipales de Sagunto y Canet d'en Berenguer

Las primeras huellas del pasado de Sagunto aparecen en los yacimientos del *Pic dels Corbs, Aixeve, Picaio* y *l'Albardeta*, pertenecientes a la Edad del Bronce. En el siglo V a.C., en época ibérica, los pobladores construyeron murallas para protegerse de los peligros, absorben los antiguos poblados y pasan a denominarse Arse. Se produce un gran desarrollo cultural y económico avalado por la acuñación de moneda y las relaciones comerciales con griegos y fenicios.

Este importante crecimiento se ve truncado por la violenta acción del ejército cartaginés bajo la dirección de Aníbal, que en el año 219 a.C. destruye la ciudad tras 8 meses de asedio y una heroica resistencia de los saguntinos frente al invasor. Este hecho originó la segunda guerra púnica y después de la victoria romana se inició un nuevo proceso de expansión y gran desarrollo, pasando a llamarse *Saguntum*. Debido a las constantes y sucesivas invasiones de bárbaros, alanos, vándalos, godos y bizantinos, en los siglos V, VI y VII, sufre una recesión importante.

Por el siglo VIII, cae bajo el dominio árabe. A partir de esta época es cuando el topónimo *Saguntum* cambia a *Morbiter*; mas tarde se denominará Murviedro en castellano y Morvedre o Molvedre en valenciano, denominaciones derivadas de *muri veteres* (muros viejos) de la Edad Media. Bajo la dominación musulmana conoce un nuevo esplendor y como resultado se construyen baños, palacios, una mezquita y escuelas.

En el año 1098 fue reconquistada por el *Cid Campeador*, aunque la reconquista definitiva y su vuelta a la cristiandad se produjo en 1238 con Jaime I, iniciándose una época en que convivieron en la misma población judíos, moros y cristianos. Siglos mas tarde, sufrió duros ataques durante las guerras de las Germanías, las guerras de Sucesión (1701-1714), la guerra de la Independencia (1808-1814) y las Carlistas (1833). A principios del siglo XX, se desarrolla la industria siderúrgica hasta la década de los ochenta, en la que es declarada zona de preferente localización industrial lo que supondrá la diversificación de su tejido productivo, convirtiendo Sagunto en uno de los más importantes centros económicos de la Comunidad Valenciana.

Todos estos hechos históricos se han manifestado, desde el punto de vista cultural, en la presencia de abundante yacimientos arqueológicos y hallazgos etnológicos que se han conservado en el tiempo hasta la actualidad y que son catalogados por los distintos organismos públicos con objeto de contribuir a su protección. Según la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Consellería de Cultura, Educación y Deporte de la Generalitat Valenciana, en el término municipal de Sagunto se han inventariado 122 yacimientos arqueológicos (ver apéndice 2), que se enumeran a continuación:

1. ALQUERIA DE CÀRCER
2. ALQUERIA DE L'ADVOCAT
3. ALQUERIA DE MONTIVER
4. ALQUERIA DE SAN MARCOS
5. ALQUERIA DELS FRARES

6. AQÜEDUCTE DE SAGUNT
7. BAJO CABEÇOLET
8. BARRANC DEL LLOP
9. C/ ALORCO, Nº 20
10. C/ ANDRIANI, Nº 16
11. C/ AQÜEDUCTE, Nº 25
12. C/ BRAVO, Nº 5
13. C/ BUEN SUCESO, Nº 31 - C/ SANTA ANA
14. C/ CAMÍ REIAL - C/ MAESTRO PALANCAS
15. C/ CAMÍ REIAL, Nº 102-104
16. C/ CAMÍ REIAL, Nº 47, CANTONADA C/ REMEI
17. C/ CAPELLÁN PALLARÉS, Nº 2
18. C/ CASTELL, Nº 26
19. C/ DARRERE L'ESCOLA, Nº 2
20. C/ DOLORS, Nº 26
21. C/ DOS DE MAYO, Nº 11
22. C/ ESCOLA, Nº 14
23. C/ FONT, Nº 9
24. C/ HUERTOS ESQ. C/ REMEDIOS ESQ. C/ ORDOÑEZ. 2ª FASE
25. C/ HUERTOS/ ALORCO. CAMP DEL ROMEU
26. C/ LAS PEÑETAS, Nº 23
27. C/ LIRIA CANTONADA C/ SERRA
28. C/ LLÍRIA, Nº 53
29. C/ MARCO, Nº 4
30. C/ MAYOR, Nº 4
31. C/ ORDÓÑEZ-C/ HUERTOS- C/ REMEDIOS
32. C/ PEDRO CARTAGENA, Nº 4
33. C/ PELAYO, Nº 3
34. C/ SAGRARI, Nº 13, 15 I 17
35. C/ SAN FRANCISCO, Nº 15
36. C/ SANG VELLA, Nº 4
37. C/ TEATRE ROMÀ, Nº 8
38. C/ TRINIDAD, CANTONADA C/ MARCO
39. C/ VALENCIA Nº 2, C/ JOSEFA DAROQUI
40. C/ VALENCIA, Nº 1
41. C/ VALÈNCIA, Nº 1- C/ VICENTE FONTELLES, Nº 2
42. C/ VOCONIO ROMANO, Nº 4
43. CABEÇOL
44. CABEÇOLET
45. CAMÍ DE LA VORAJUNTA
46. CAMÍ DE L'OM NEGRE
47. CAMÍ REIAL, Nº 69 - C/ BRAVO, Nº 8
48. CAMÍ VELL DE TEROL
49. CÁRCEL
50. CARRER VELL DEL CASTELL, Nº 20
51. CASTELL DE SAGUNT
52. CASTELL DE SAGUNT. CISTERNA (PLAÇA DELS ESTUDIANTS)
53. CASTELL DE SAGUNT. MURALLES
54. CASTELL DE SAGUNT. VESSANTS
55. CIRC ROMÀ
56. CORRAL DELS XURROS
57. CORRAL MIMIN
58. COVA DELS LLADRES
59. COVACHA DEL BARRANCO DEL DIABLO
60. COVACHA I DE LA CUESTA DE LA CASA DE LA VIUDA

61. COVACHA III DE LA CUESTA DE LA CASA DE LA VIUDA
62. COVACHA IV DE LA CUESTA DE LA CASA DE LA VIUDA
63. COVACHA PICAYO
64. COVACHA PICAYO I
65. COVACHA PICAYO II
66. EL COSCOLLAR
67. EL PARDOLAT
68. EL RABOSERO
69. EL REMEI
70. ELS ROLLS
71. ELS TALARS
72. ELS TALARS 2
73. ENTERRAMENT DEL BARRANC ROIG O DEL BARRANC DEL PIC
74. ESGLÉSIA DE SANT SALVADOR
75. FONT DE LA JORDANA
76. FONT DE LA RIBERA
77. GRAU VELL
78. GRAU VELL II
79. GRAU VELL. EL BASTIÓN
80. GRAU VELL. LAS DORADAS
81. GRAU VELL. PUNTA MARIANO
82. GRAU VELL. SAGUNTUM I
83. GRAU VELL. SECTORES D, F, G, H, I
84. GRAU VELL. TORREÓN
85. GRAU VELL. TRENCATIMONS
86. GRAU VELL. ZONA INTERIOR. SECTOR L
87. GRAU VELL.TORRASA
88. GRAU VELL-NECRÓPOLIS-PARTIDA DE TAMARIT
89. LA FRONTERA
90. LA GAUSA
91. LA PINADA
92. L'ANTIGÓ
93. LES JOVADES
94. LES VALLS 1
95. LES VALLS 2
96. LES VALLS 4
97. LLOMA CALDERA
98. L'OM NEGRE
99. MOLÍ DE LES PINTES I
100. OBRES COL·LECTOR GLORIETA
101. PALANCIA
102. PALMOSA
103. Parcela M23-1, Manzana 23, U.E. Nº4, Macrosector 2, N. Palancia
104. PARTIDA DE CÁRCEL
105. PARTIDA DE L'ARRIF
106. PARTIDA DE TAMARIT
107. PARTIDA DEL SABATÓ
108. PARTIDA DEL TERRER
109. PARTIDA DELS MOROS
110. PENOSO
111. PIC DELS CORBS
112. PICAYO
113. PL. HOSPITAL, Nº 7
114. PLAÇA D'ALMENARA
115. PLAYA DEL INGLÉS

116. PLAZA SANTO TOMÁS, Nº 3
117. PONERA
118. PONT ROMÀ
119. TEATRE ROMÀ
120. TORRE DE LA MUNTANYETA DE L'AIGUA FRESCA
121. TORRE DE SANT ROC
122. TRULL DELS MOROS

En el término municipal de Canet d'En Berenguer se han inventariado tres yacimientos de índole arqueológica, que son:

1. CABO CANET
2. EL MARDA
3. LA MALVARROSA

Desde el punto de vista etnológico, en el término municipal de Sagunto están catalogados los siguientes hallazgos (ver apéndice 2), que son:

1. ACEQUIA DE L'ARRIF
2. ALJUP DEL SABATO Y OTROS
3. ALMACÉN DE EFECTOS Y RECAMBIOS
4. ALMACÉN DE LEONARDO RAMÓN
5. ALMACÉN LÁZARO
6. ALQUERIA DE GAUSA
7. ALQUERIA DE MONTIBER
8. ALQUERIA DEL ARRENDAOR
9. ALQUERIA DEL CONVENT
10. ALQUERIA DELS ARMENGOLS
11. ALQUERIA DELS FRARES
12. ALQUERIAS
13. ALTO HORNO Nº2
14. BARRAQUES DE PEDRA EN SEC
15. BUNKER ESTE
16. CAMI DELS MOLINS
17. CASINO VIEJO
18. CEMENTERIO
19. CEMENTERIO DE PUERTO SAGUNTO
20. CHIMENEA
21. CINE MARVI
22. COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE BEGOÑA
23. COLEGIO PÚBLICO CRONISTA CHABRET
24. COOPERATIVA DE PRODUCTORES
25. CORRAL BARTA
26. CORRAL DE JOU
27. CORRAL DE LA LLOMA MATOSES
28. CORRAL DE LA MONTANYETA DE LES LLOSES
29. CORRAL DE LA MUNTANYETA DE PESTA
30. CORRAL DE LA MUNTANYETA DE RUBIO
31. CORRAL DE LA PARTIDA DE CARCEL
32. CORRAL DEL CABEÇOLET
33. CREU DE LA VICTORIA
34. CUCO
35. ERETA DE LA MORT
36. ESCUELA DE APRENDICES
37. ESTADIO DE FORNÁS

38. FÁBRICA DE TRIGO (CONSERVAS)
39. GOLES DE L'ESTANY DE PUÇOL
40. GRUPO CHALETS EMPLEADOS A.H.M
41. GRUPO CHURRUCA
42. GRUPO GIRÓN I
43. GRUPO GIRÓN II
44. GRUPO GIRÓN III
45. GRUPO SALAS POMBO
46. GRUPO SIERRA MENERA II
47. HORNO
48. HOSPITAL VIEJO
49. L'ALJUB DEL CORRETGER
50. LA GERENCIA Y LA CIUDAD JARDÍN
51. LA SALVADORA
52. LAS CASETAS
53. MATADERO MUNICIPAL DE SAGUNTO
54. MOJONES
55. MOLI DE LES PINTES
56. MOLI DE NA PALAUA
57. MOTOR "EL PORVENIR"
58. NORIA DE LA PARTIDA DE L'OM MENGRE
59. PARTIDOR DE LA SEQUIA MAJOR
60. PUENTE
61. PUERTO DE SAGUNTO
62. QUEMADOR
63. SANATORIO DE AHV
64. TALLERES GENERALES
65. TORRE Y BATERIA DEL GRAO DE MURVIEDRO
66. TORRE Y MOLINO DE GAUSA

En Canet d'En Berenguer, los hallazgos etnológicos catalogados por la Consellería de Cultura, Educación y Deporte son:

1. ALQUERIA
2. CEMENTERIO
3. FARO
4. MOLINO DE CANET
5. MOTOR DE SANT PERE
6. POZO
7. VAPOR DE MOLÍ

Están declarados Bien de Interés Cultural (BIC) en el término de Sagunto los siguientes hallazgos:

1. **Alquería Fortificada del Agua Fresca**, que se encuentra junto a la N-340 a la altura del
2. Km 26 en ka Montanyeta de l'aigua.
3. **Castillo**, localizado en la Sierra Calderona
4. **Fortín o Torre del *Grau Vell***, que se localiza en la Partida de la Vila, Barrio del *Grau Vell*
5. al sur de la siderúrgica
6. ***Grau Vell***
7. **Iglesia Parroquial de El Salvador**, en la calle Valencia, 19

8. **Iglesia Parroquial de la Natividad de Nuestra Señora,** localizada en la Plaza Mayor
9. **La Villa de Sagunto**, zona antigua
10. **Molino Fortificado Torre Gausa**, a los pies del castillo de Sagunto a pocos metros de la
11. autovía de Sagunto a Segorbe.
12. **Museo Arqueológico del Teatro Romano**
13. **Teatro Romano**, localizado en la ladera del monte del Castillo
14. **Templo de Diana**, que contiene restos megalíticos de la calle Sagrario
15. **Torre de San Roque**, localizada en la Partida de Montiver al norte de Sagunto

En Canet d'En Berenguer no se encuentran declarados BIC ninguno de los hallazgos encontrados.
En definitiva, ambos municipios, especialmente el de Sagunto, es conocido por su valioso patrimonio arqueológico, fruto del amplio legado histórico. Las sucesivas excavaciones que se han realizado en el litoral saguntino han permitido aumentar la colección arqueológica del municipio con objetos procedentes de antiguos almacenes portuarios, como monedas, ánforas y otros restos. Los principales yacimientos se han encontrado en la zona de la Playa del Inglés y en *Grau Vell*, tal y como queda recogida en la Dirección General de Patrimonio Artístico de la Consellería de Cultura, Educación y Deporte, de la Generalitat Valenciana.

2.2.- Yacimientos arqueológicos sumergidos: El Grau Vell

En la actualidad el *Grau Vell* es el yacimiento náutico más importante del Golfo de Valencia, ya que se trata de un puerto con casi diez siglos de funcionamiento, con trazado urbanístico, con áreas de almacenaje, necrópolis, con infraestructuras en el mar, con áreas de fondeo asociadas, así como con naves naufragadas vinculadas, según las investigaciones desarrolladas por personal de la Universitat de València.

Con las primeras campañas de excavación en el yacimiento, por parte de la Universitat de València, se inicia la localización de los yacimientos submarinos conocidos. Durante la década de los ochenta se combinaron los trabajos en tierra y los subacuáticos permitiendo el comienzo de una prospección sistemática del tramo marítimo del *Grau Vell*. Durante el año 1999 se realizaron una serie de prospecciones arqueológicas subacuáticas en la zona de ampliación del Puerto de Sagunto en el marco del Estudio de Impacto Ambiental de la futura obra portuaria. Dichos trabajos reflejaron la necesidad de ampliar las prospecciones arqueológicas subacuáticas en el área marina del Bien de Interés Cultural del *Grau Vell*, situado más al S; los resultados de las prospecciones permitieron identificar un conjunto arqueológico sumergido conocido como *Trencatimons*, localizado frente al yacimientos terrestre. En el 2001 se realizaron nuevas campañas financiadas por la Autoridad Portuaria de Valencia, cuyos objetivos fueron completar los datos proporcionados por las campañas anteriores, especialmente relacionados con la acumulación de sillares del *Trencatimons*.

La hipótesis más extendida respecto a la estructura portuaria saguntina defiende que en el siglo IV a.C. el Alter de Colomer ya estaba acondicionado y habilitado para convertirse en el Puerto de Arse. En sus inicios se aprovecha la orografía natural del enclave para utilizar la zona lagunar a la que se tenía acceso por la Gola Colomer,

localizada más al S. En las posteriores evoluciones de las infraestructuras portuarias, la presunta llegada de naves de mayores esloras, calados y tonelajes, hacen necesaria la adecuación de la bocana de la gola mediante la construcción de un espigón. Tras la introducción de Saguntum en los circuitos comerciales itálicos, es necesaria una nueva adecuación de las obsoletas infraestructuras portuarias, para lo cual se construye un muelle en el mar de grandes dimensiones. El resultado es que en Época Republicana el puerto de *Grau Vell* es un puerto principal.

Los yacimientos submarinos relacionados con el *Grau Vell* (D.G.P.A.) son:

- **Grau Vell II**: Rosario de fondeaderos que se jalonan entre el S del puerto romano y la Gola de Puçol a lo largo de la primera barra submarina paralela a la costa (-4 m). En ella se encuentra material arqueológico (ánforas), rodado y fragmentado.
- **Grau Vell**. **El Bastión**. Enclave situado a -4 m frente a las aduanas del siglo XVIII, donde destaca la presencia de material basado en el desecho de los contenedores anfóricos por odres de piel, canastos, etc.
- **Grau Vell**. **Punta Mariano**. Fondeadero de utilización dilatada entre los siglos III a.C. y III d.C., que presenta un movimiento de pequeño volumen con material anfórico heterogéneo; se sitúa entre -6 m y -8 m en la barra submarina rocosa, paralela a la costa.
- **Grau Vell**. **Saguntum I**. Pecio con cargamento homogéneo de ánforas, situado a 14 m de profundidad.
- **Grau Vell**. **Sectores D, F, G, H, I**. Enclaves para el fondeo situados entre los 8 y 15 m de profundidad con una amplia cronología (siglos I a.C y V d.C.) con material anfórico heterogéneo frente a la aldea del *Grau Vell*. Estos cinco sectores han recibido el desecho del intercambio comercial, así como de las limpiezas de bodegas, con el arroje al mar de ánforas y vajillas rotas en travesía.
- **Grau Vell**. **Torreón**. Situado en las proximidades del Espigón S (Gola de Colomer), entre -4 y -6 m. Es una zona de fondeo a la espera de entrada al puerto interior. Su cronología de inicio (V a.C.) es la más antigua de todos los enclaves estudiados.
- **Grau Vell**. **Zona Interior. Sector L**. Área situada a -6/-7 m encuadrada dentro de la zona inventariada como *Grau Vell*-Torreón. Presencia de una gran cantidad de ánforas.
- **Grau Vell. Trencatimons**. Hace referencia a los secos constituidos por el Espigón S, y las dos acumulaciones de sillería pertenecientes a la obra civil del puerto romano. Se trata de una acumulación de sillares de arenisca rosácea, con algunas calizas, de disposición longitudinal, situada perpendicularmente a la actual línea de costa frente al sector terrestre del yacimiento arqueológico del *Grau Vell*; posee unas dimensiones de 50 x 25 m aproximadamente. Los sillares se encuentran caóticamente dispuestos en una zona de ola rompiente por lo que son desplazados durante los temporales de invierno. Existe un área dentro de dicha acumulación, también longitudinal, de unos 30 x 15 m formada exclusivamente por sillares de arenisca, de diversa forma y tamaño que muestran un paralelismo con los sillares del conocido Muro del Templo de Diana, de la ciudad de Sagunto. Apenas se han encontrado restos cerámicos.
- **Grau Vell**. **Torrasa**. Localizado a unos 800 m de la costa, con la referencia visual del baluarte de aduanas. Se trata de una zona muy apta para el fondeo de embaracaciones.

- **Playa del Ingles**. Es el único enclave situado al N del puerto romano. Posiblemente esté relacionado con la antigua playa del yacimiento. Entre 0 y -4 m aparecen fragmentos muy rodados de ánforas y destacan los restos de un maderamen de época contemporánea de astillero anglosajón.
- **Grau Vell**. **Las Doradas**. Se trata de un enclave para el fondeo situado frente al Bastión de Aduanas del *Grau Vell*, a unos 500 m de la costa y a 8 m de profundidad. Su cronología abarca desde el siglo II a.C al II d.C., resultante de un comercio puntual menor que se ha ido repitiendo durante 400 años en este punto.

En definitiva, a excepción de *Trencatimons*, que corresponde a la zona de derrumbes sumergidos del puerto romano y los posibles pecios, el resto son yacimientos prácticamente análogos que indican un intercambio comercial menor realizado en puntos de fondeo, basado en el transvase de mercancías desde naves de redistribución a otras de menor rango. Todos ellos se localizan al S del actual puerto de Sagunto. El yacimiento del *Grau Vell* fue declarado Bien de Interés Cultural como Zona Arqueológica según Decreto 78/1992, de 11 de mayo de 1992, del Gobierno Valenciano y figura con número de registro R-I-55-0000212 en el Ministerio de Cultura.

Antes del inicio de las excavaciones, por parte de la Universitat de València en el año 1974, Santiago Bru i Vidal ya había iniciado los trabajos de localización del enclave portuario de *Arse*/*Saguntum*. Las noticias anteriores sobre este enclave portuario eran escasas, destacando el artículo de González Simancas en Las Provincias del año 1945 donde comunica la existencia de una necrópolis romana en el *Grau Vell* basándose en las inscripciones aparecidas durante la construcción en 1938 de los refugios para las baterías de costa, depositadas por Mariano Gómez Nadal en el Museo de Sagunto y más tarde publicadas por Pío Beltrán.

Las sucesivas intervenciones en el yacimiento han puesto de manifiesto la importancia de este enclave portuario, remontándose sus orígenes al siglo V a.C. Esta secuencia estratigráfica «*asegura el acercamiento de la población ibérica al mar en una época temprana*». La continuidad del poblamiento en el establecimiento portuario es constante hasta su abandono a mediados del siglo VI.

En la delimitación de 1992, la Zona arqueológica incluía una parte submarina y una terrestre que queda establecida de la siguiente forma:

> *La zona afectada por la presente declaración queda delimitada por un polígono irregular que forma parte de los polígonos 36, 37, 76 del plano catastral del término municipal de Sagunt, formado por los siguientes límites:*
>
> *<u>Parte terrestre</u>: En el lado Sur, partiendo del punto de unión de las parcelas 45,44, y 4, el limite queda definido por una línea que, paralela a la divisoria formada por las parcelas 6 y 4, discurre perpendicular al mar, hasta su encuentro con la cota 0 (línea de playa). En el lado Oeste, la delimitación continua a partir del punto anteriormente citado, por una línea que viene marcada por la medianera de las siguientes parcelas: parcela 4 con las parcelas 44,42c,38,36.ª,259,33,3c y 128; parcela 127 con 128 y 260; 165 con 167 y 168; 164 con 171b; 163 con 171b y 172; 162 con 172 y 174; 161*

> *con 174; 160 con238; 194 con 195, hasta su inserción con la paralela 196b. Desde este punto se traza una línea recta paralela al límite de las parcelas 193, 190, 189 y 188, hasta su encuentro con la divisoria entre las parcelas 204a y 184a. En el lado Norte, partiendo del último punto citado, el área de protección continua por la linde de las parcelas 204a y 184a; 188 y 186; 157 y 186; 155 y 186; 155 y 154; 117 y 116, hasta su intersección con la cota 0. En el lado Este prosigue, desde el punto marcado anteriormente, por la línea de playa hasta su intersección con la cota marcada en el lado sur, cerrando así la delimitación del área a proteger en laparte terrestre.*
>
> *<u>Parte marítima</u>. Partiendo de los puntos señalados anteriormente en la línea de playa, la zona a delimitar se adentra en la misma dirección, cuatro millas hacia el horizonte.*

Sin embargo las intervenciones arqueológicas realizadas con motivo de las obras de instalación del drenaje de aguas pluviales de la parcela de la Central de Ciclo Combinado de Sagunto, ejecutadas en el área donde se ubican las baterías de costa donde teóricamente se había desmantelado la necrópolis del *Grau Vell*, han permitido recabar nuevos datos sobre la extensión del área portuaria de Sagunto en la antigüedad. Los restos aparecidos han consistido en estructuras de mampostería trabadas con mortero o tierra siguiendo la misma tipología y orientación de los restos ya excavados del *Grau Vell*. Por otro lado, se han detectado estructuras de enterramiento que por su tipología y emplazamiento parecen corresponder a momentos tardíos de la ocupación del puerto romano, donde su extensión se había visto considerablemente reducida. La realización de diversos sondeos ha permitido aproximarnos con mayor exactitud a los límites, actualmente conservados del puerto romano.

Asimismo, las obras de instalación de un gasoducto, al norte del espacio portuario romano, y mediante su seguimiento arqueológico programado, se han sacado a la luz enterramientos de clara cronología romana y ciertamente relacionados con el asentamiento portuario. Por desgracia, su estado de conservación es deficiente dificultando el mismo, incluso, las labores de excavación arqueológica. A parte del mismo yacimiento íberorromano dentro delos límites del Bien de Interés Cultural figuran las aduanas del s. XVIII y un torreón de cronología medieval.

Igualmente en el sector subacuático, los trabajos de seguimiento de los dragados han permitido recuperar 31 balas de cañón de época moderna/contemporánea relacionadas con un naufragio. También han aparecido indicios de la presencia de un pecio del s. I d. C.

Por todo ello, mediante la Resolución de 2 de noviembre de 2006, de la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano y Museos, de la Conselleria de Cultura, Educación y Deporte, por la que se incoa expediente de ampliación de la declaración de bien de interés cultural con categoría de zona arqueológica a favor del yacimiento arqueológico terrestre y subacuático del *Grau Vell*, en el término municipal de Sagunto (Valencia), se ampliaron los límites de la Zona Arqueológica del *Grau Vell* lo suficiente para que encuadre la totalidad de las estructuras constructivas de habitación aparecidas y yacimientos subacuáticos conocidos: *Grau Vell* II; *Grau Vell*. El Bastión; *Grau Vell*. *Saguntum* I; *Grau Vell*. Sectores D, F, G, H.; *Grau Vell*. Torreón; *Grau Vell*. Zona

Interior. Sector L; *Grau Vell*. *Trencatimons*; *Grau Vell*. Torrasa; Playa Del Ingles; *Grau Vell*. Las Doradas.

Respecto a los yacimientos subacuáticos comprendidos dentro del BIC, los restos de estructuras arqueológicas submarinas pertenecientes al Puerto Romano están convenientemente identificadas (35 ha). Sin embargo existen muchos otros yacimientos conocidos solo someramente, dada la gran extensión en hectáreas que tiene el BIC en su sector subacuático (636 ha). Esta vasta extensión en hectáreas junto con el modelo de dispersión de yacimientos, permite considerar el sector subacuático del BIC como una gran parcela marina en la que quedan incluidos estos yacimientos, junto con indicios de otros, pero que a diferencia del sector terrestre, la ocupación física de estos yacimientos no comprende el total de hectáreas del BIC en su sector subacuático.

PLANOS

Plano 1: Yacimientos no urbanos del municipio de Sagunto

Plano 2: Yacimientos urbanos del municipio de Sagunto

3.- SOLICITUD DEL PERMISO DE PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA

europrincipia

tecnoambiente

Ronda Can Fatjó, 8
Parc Tecnologic del Vallès
08290 Cerdanyola del Vallès
BARCELONA
Tel. 93.586.61.00

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT
REGISTRE GENERAL
Data 08 NOV. 2007
ENTRADA

Consellería de Cultura y Deporte
Dirección General de Patrimonio
c/ Colom, 66
Valencia

Con objeto de completar el Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto de la Dirección General de Costas (Ministerio de Medio Ambiente) denominado "Remodelación de la playa del Puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto de Siles (Valencia)", la **UTE Playa Sagunto Europrincipia s.l. y Tecnoambiente s.l.** solicita autorización para una prospección arqueológica subacuática en los fondos ocupados por dos espigones localizados frente a los puertos de Sagunto y Siles, cuya profundidad máxima afectada no excederá los 5 m.

Para que conste a los efectos oportunos firmo la presente en Cerdanyola del Vallès a 5 de noviembre de 2007.

José Luis Monsó de Prat
Gerente
UTE Playa Sagunto Europrincipia s.l. y Tecnoambiente s.l.

o

SOLICITUD URGENCIAS

1- Hoja de encargo:		Se adjunta en anexo
2- Denominación del área de intervención:		**Zona marítima frente al T.M. de Sagunto**
3- Denominación del yacimiento:		**Sin yacimientos conocidos**
4- Municipio:		SAGUNTO (Valencia)
5- Datos del promotor:	Nombre:	UTE Playa de Sagunto EUROPRINCIPIA, S.L. y Tecnoambiente, S.L.
	Dirección :	Ronda Can Fatjó 8, Par Tecnològic del Vallès
	Municipio:	Cerdanyola del Vallès
	C.P.	08290 (Barcelona)
	Teléfono:	935866100
6- Datos del Director:	Nombre:	Juan Sebastian Miralles Roda
	Titulación y nº colegiado:	Arqueólogo. Buceador profesional
	Dirección :	C/ Salinas-B, Nº 23
	Municipio:	Vinarós (Castellón)
	C.P.	12.500
	Teléfono:	616329069 / 964400821
	Fax:	
	E.mail:	jmirallesroda@yahoo.es
7- Datos del equipo:		
	Nombre:	
	Dirección :	
	Municipio:	
	C.P.	
	Teléfono:	
8- Tipo de intervención arqueológica:		Intervención arqueológica subacuática

PROYECTO DE INTERVENCIÓN (URGENCIAS)

1- Descripción y delimitación del área de actuación:

El área de estudio se localiza entre los puertos de Sagunto y Siles. Se trata de unas áreas que serán ocupadas por dos espigones costeros; uno de ellos paralelo a la costa, localizado en la playa de Puerto de Sagunto y el otro perpendicular a la misma, situado en el puerto Siles. El sustratos predominantes de las dos áreas de intervención son arenas finas, según resultados del estudio sedimentológico previo realizado por la promotora. Estas actuaciones se enmarcan dentro del proyecto de la Dirección General de Costas (Ministerio de Medio Ambiente) denominado "Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto Siles (Valencia)" que pretende frenar la tendencia erosiva que registra la costa valenciana al norte de la desembocadura del Palancia. Para ello ante la carencia de material sedimentario natural, es necesario plantearse la posibilidad de recuperar para el frente costero el exceso de arena existente en la actual playa del Puerto de Sagunto, reduciendo la anchura de esta última hasta una dimensión suficiente, sin que pierda estabilidad. Esta playa se ha generado por el efecto barrera del dique de abrigo del puerto, que ha retenido desde su construcción el material de playa transportado por la corriente litoral y procedente del tramo de costa septentrional. Este proceso ha determinado la acumulación de una notable cantidad de arena que puede ser empleada, ante la escasez de material de playa natural, en otro tramo de costa, sin que ello implique perjuicio para la propia playa y ayudando así a reestablecer la dinámica litoral mediante un trasvase. No obstante y para asegurar la estabilidad definitiva de la costa, al norte del río Palancia, es necesario disponer de un elemento que evite nuevas pérdidas del material sedimentario que transporta la corriente litoral hacia el sur. Dicha barrera ha de provocar la sedimentación de la carga sólida y permitir la gestión de la futura acumulación, orientada a la retroalimentación del tramo conflictivo.

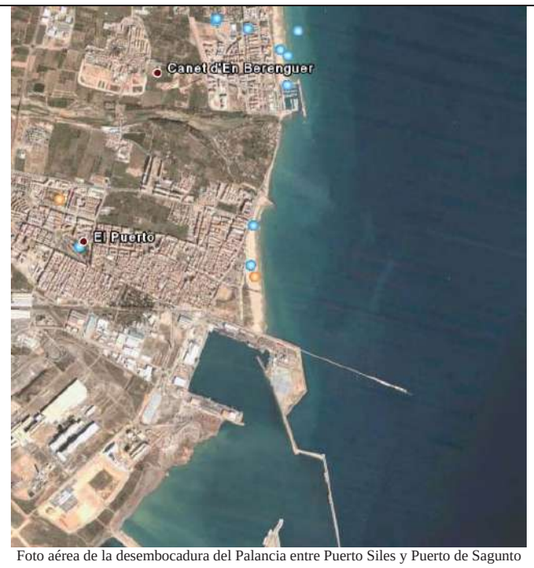


Foto aérea de la desembocadura del Palancia entre Puerto Siles y Puerto de Sagunto



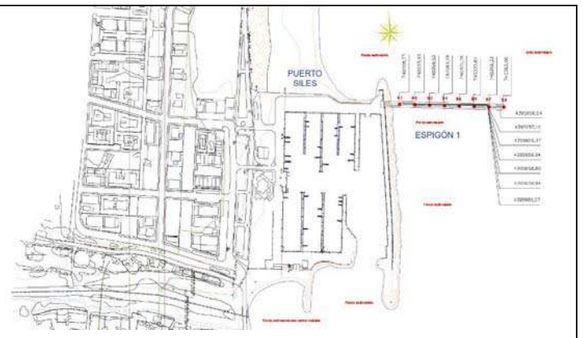
Area de intervención en el T.M. de Sagunto

2- Antecedentes históricos, arqueológicos y etnológicos del yacimiento o del área donde se encuentra ubicado:

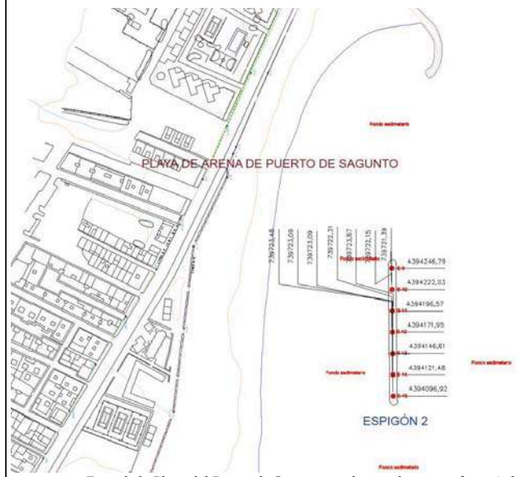
En la zona de actuación no existe constancia de la presencia de yacimientos arqueológicos subacuáticos, si bien ello no descarta su existencia, ya que las características sedimentarias del fondo unido a su poca profundidad, no ha favorecido la práctica del buceo en los referidos enclaves. Desde nuestro punto de vista, la desembocadura del Palancia junto con el paleopaisaje (marjales y golas) facilita la presencia de un área de fondeo ocasional de naves en ruta, dada la importancia de Sagunto en época antigua. Por lo expuesto, se hace necesaria la valoración arqueológica de los fondos que se verán afectados por la instalación de los dos espigones ya que existe la posibilidad de la presencia de restos arqueológicos.

3- Motivación de la actuación:

La prospección arqueológica subacuática se enmarca dentro de un Estudio de Impacto Ambiental sujeto a la construcción de dos espigones costeros, uno paralelo a la costa localizado en el Puerto de Sagunto y otro perpendicular a la misma, situado en el Puerto de Siles. El objetivo de los mismos es paralizar la erosión costera que registra en la actualidad el tramo costero situado al norte de la desembocadura del río Palancia. Esta actuación se enmarca dentro del proyecto del Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Costas, denominado "Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto Siles (Valencia)". **Es estudio arqueológico se refiere únicamente a la instalación de los espigones, sin que se valoren otro tipo de actuaciones como pueden ser dragados, vertidos u otro tipo de adecuaciones del frente litoral**.



Zona de Puerto Siles con la situación de los sondeos proyectados georeferenciados.



Zona de la Playa del Puerto de Sagunto con los sondeos georeferenciados

4- Metodología:

La metodología propuesta para valorar el impacto arqueológico de las obras de instalación de dos espigones planteados, se basa en el muestreo sistemático de las zonas afectadas mediante la realización de catas de sondeo, equidistantes 25 m, alineadas sobre el trazado de los espigones. Dada las características sedimentarias, con fangos subyacentes y cantos rodados, de los dos enclaves, se considera que la realización de sondeos con manga de succión por agua, permitirá obtener datos representativos para valorar el impacto sobre el Patrimonio del referido proyecto de

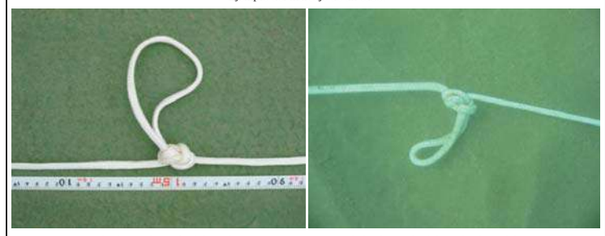
instalación de 2 espigones.

Sondeo	X	Y	
S-1	740208.73	4395661.07	
S-2	740233.43	4395659.94	
S-3	740259.52	4395658.80	
S-4	740281.28	4395659.94	
S-5	740309.38	4395659.37	
S-6	740333.61	4395657.10	
S-7	740359.23	4395656.54	
S-8	740383.00	4395655.61	
S-9	739721.39	4394246.79	
S-10	739722.15	4394222.03	
S-11	739723.87	4394196.57	
S-12	739722.31	4394171.95	
S-13	739723.09	4394146.61	
S-14	739723.09	4394121.48	
S-15	739723.48	4394096.92	

Georeferenciación de los 15 sondeos. Proyección UTM, Huso 30, Datum Ed-50



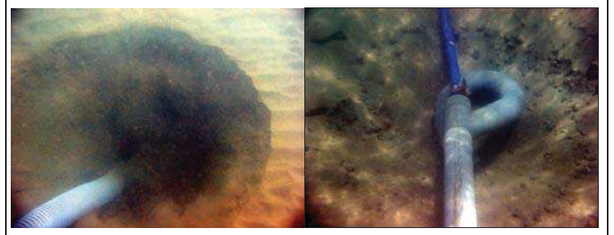
Ejemplo del marcaje de un cabo.



Ejemplo de señalización del sondeo con una gaza. Marca de la ubicación del sondeo bajo del agua



Ejemplo de la baliza que indica un tramo de sondeos y popa del barco de trabajo.



Ejemplos de catas de sondeo. Benafeli 2005 y Albufereta 2005 (Carles de Juan)

5- Plan de trabajo:

Descripción de actuaciones:	1.-Colocacion de dos balizas, en el inicio y final de cada uno de los espigones proyectados, mediante la utilización de GPS de 12 canales con sistema WAAS y EGNOS. 2.-Instalacion de un *filier* marcado cada 25 m que unirá las balizas de inicio y final de cada uno de los espigones. 3.-Instalación de dos anclas de trabajo para que la embarcación pueda posicionarse en las proximidades de la zona a intervenir. 4.-Fondeo de una manga de succión por agua. 5.-Realizacion de los sondeos mecánicos, planificados con coordenadas señaladas. 6.-Fichado de los datos obtenidos y valoración de los resultados.
Medios humanos:	Un arqueólogo subacuático con titulación de buceo profesional con cartilla de la Generalitat Valenciana Un buceador profesional con cartilla de la Generalitat Valenciana
Medios técnicos y materiales:	Conjunto de cabos y balizas 2 equipo completos de buceo autónomo 1 suministro de aire desde superficie 1 GPS de 12 canales Embarcación rígida Cámara digital subacuática Manga de succión por agua completa
Plazo previsto de ejecución:	**3 días efectivos para la realización de los sondeos subacuáticos**

6- Normas de seguridad e higiene a adoptar en el trabajo:

Para el desarrollo de toda prospección arqueológica subacuática en la que se realicen inmersiones por arqueólogos subacuáticos serán de obligado cumplimiento:

Orden del 14 de octubre de 1997 (Ministerio de Fomento) por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.

Orden del 20 de julio de 2000 (Ministerio de Fomento) por la que se modifican las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas aprobadas por orden de 14 de octubre de 1997. Capitulo V; Buceo científico.

PLAN DE SEGURIDAD DE LA INTERVENCION SUBACUATICA

Todas la actividades subacuáticas necesarias para el desarrollo de la intervención con sondeos quedan sujetas de acuerdo a la *Orden de 20 de julio de 2000 por la que se modifican las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas, aprobadas por Orden de 14 de octubre de 1997.*

El responsable de seguridad durante los trabajos subacuáticos necesarios para la intervención será Juan Sebastian Miralles en posesión de su correspondiente seguro de accidentes, responsabilidad civil y curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.

Se establecerán los turnos de inmersión de acuerdo a las necesidades de la excavación, teniendo siempre presente las Tablas de limites sin descompresión e inmersiones sucesivas publicadas en los anexos de la *Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.* La estancia máxima prevista para los miembros del equipo no superará en ninguna circunstancia los 300 minutos.

Durante la excavación arqueológica se mantendrá la embarcación de trabajo con el motor desembragado fondeada en las inmediaciones.

En el barco de trabajo estará ubicado un botiquín de primeros auxilios y el listado de los números de teléfono de la Cruz Roja del Mar, Guardia Civil y Policía Local en lugar visible y accesible.

Si se trata de un accidente de buceo, se avisará al 112 y a la cámara hiperbárica de Castellón para evacuar por aire al herido
.
Si se trata de un accidente no de buceo, si es posible el translado puerto se tomarán las medidas adecuadas de acuerdo a las características y gravedad de las lesiones, poniéndose el director de la intervención o cualquier miembro del equipo en contacto con los servicios médicos correspondientes a través del teléfono de emergencias 112.

Si no es posible el translado se comunicara la necesidad al 112 de la evacuación por aire.

7.- Documentación gráfica:

- Plano de situación:	**X**
- Plano de la zona a intervenir:	**X**
- Fotografías del estado actual:	**NO**

Firma Valencia 3 de Noviembre del 2007



Juan Sebastian Miralles Roda

4.- RESOLUCIÓN DE LA CONSELLERÍA DE CULTURA Y DEPORTE

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT
Direcció General de Patrimoni Cultural Valencià
23 NOV. 2007
EIXIDA 39036

EXPEDIENTE: 2007/1293-V
LOCALIDAD: SAGUNT / SAGUNTO
EMPLAZAMIENTO: Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto de Siles
ASUNTO: Autorización prospección arqueológica
INTERESADOS: UTE Playa Sagunto Europrincipia, S.L. y Tecnoambiente, S.L.
Juan Sebastián Miralles Roda

Valencia, 19 de noviembre de 2007

Con esta fecha la Ilma. Sra. Directora General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Conselleria de Cultura y Deporte ha adoptado la siguiente resolución que trasladamos para su conocimiento y efectos oportunos:

"Vista la solicitud de autorización formulada por UTE Playa Sagunto Europrincipia, S.L. y Tecnoambiente, S.L.,en relación con el proyecto arriba referenciado y visto el expediente administrativo, del mismo se desprenden los siguientes

ANTECEDENTES DE HECHO

Se presenta en la Dirección Territorial de Cultura, Educación y Deporte de VALENCIA el Proyecto de Prospección Arqueológica, con la finalidad de someterlo a la preceptiva autorización.

Se emite informe técnico por la Unidad de Inspección del Patrimonio Artístico de la mencionada Dirección Territorial, informe en el que se propone autorizar la actuación en cuestión.

A los anteriores hechos le son de aplicación los siguientes

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Primero.-

Esta Dirección General resulta competente para resolver de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Cultura, Educación y Deporte, aprobado por Decreto 119/2007 del 27 de juLio del Consell, y demás disposiciones de general aplicación.

Segundo.-

De acuerdo con lo previsto en el artículo 60 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano, modificada por ley 5/2007 de 9 de febrero *"toda actuación arqueológica o paleontológica deberá ser autorizada expresamente"*.

La actuación propuesta en el proyecto sometido a autorización consiste en la realización de una prospección arqueológica, por lo que se trata de una actuación arqueológica de las previstas en el apartado 1 del artículo 59 de la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano para las que se requiere autorización administrativa expresa de esta Dirección General.

Tercero.-

El proyecto y solicitud presentado viene motivado por la necesidad de realizar el Estudio de Impacto ambiental contemplando, como es preceptivo, la incidencia que la obra proyectada pueda tener sobre el Patrimonio arquitectónico, arqueológico etnológico o paleontológico según lo

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT

dispuesto en el art. 2.4 de la Ley 2/1989 de 3 de marzo de Impacto ambiental y en el art. 6 de su Reglamento.

El proyecto de intervención contempla la prospección arqueológica, arquitectónica, etnológica sistemática, sin remoción del terreno de la totalidad de la zona afectada por el proyecto. Para la ejecución de los trabajos será necesario contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y se deberá descargar diariamente el del GPS (Track) ya que este podrá ser solicitado junto al informe preliminar de la prospección.

La cartografía del informe de la prospección arqueológica deberá presentarse en papel y en alguno de los formatos recogidos en la ORDEN de 3 de enero de 2005, de la conselleria de territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de Impacto Ambiental.

Del proyecto y solicitud presentados se desprende que el coste de la intervención arqueológica correrá por cuenta del promotor de las obras, habiéndose presentado hoja de encargo.

Por ello, se estima conveniente la intervención puesto que la misma contribuye al estudio y conocimiento del patrimonio arqueológico valenciano y reúne las condiciones técnicas adecuadas.

Cuarto.-

En virtud de lo establecido en el artículo 64.2 de la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano, los materiales obtenidos con motivo de actuaciones arqueológicas se depositarán en el museo o institución que se determine por la administración, atendiendo prioritariamente a su mejor conservación, función cultural y científica y, en segundo término, a la proximidad del lugar donde se vaya a realizar la actividad arqueológica.

En consecuencia, en el presente supuesto, en el caso en que se produjese la aparición de materiales, se estima oportuno que los mismos se depositen en el .

En virtud de lo expuesto, y de la competencia que a esta Dirección General le confiere el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Cultura, Educación y Deporte, este Centro Directivo

RESUELVE

AUTORIZAR el proyecto de prospección arqueológica de la zona Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto de Siles, en el término municipal de SAGUNT / SAGUNTO, a nombre de el/la técnico Juan Sebastián Miralles Roda cuya ejecución se desarrollará en el plazo de dos días.

Para la ejecución de los trabajos será necesario contar con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y se deberá descargar diariamente el del GPS (Track) ya que este podrá ser solicitado junto al informe preliminar de la prospección.

No se podrá ejecutar la actividad antes de haber efectuado la comunicación de la fecha de inicio de la misma, vía fax o correo electrónico, a la Unidad de Inspección provincial correspondiente.

Los materiales obtenidos como consecuencia de la actuación autorizada deberán depositarse en el

De acuerdo con la Ley del Patrimonio Cultural Valenciano, y disposiciones concordantes, la presente autorización determina la obligación para el/los director/es de la actuación arqueológica de:

- Comunicar a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano la fecha de inicio y de finalización de los trabajos.

GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT

- Elaborar un informe preliminar de los resultados obtenidos acompañado del material gráfico pertinente, en el plazo de un mes desde la finalización de los trabajos.
- Elaborar una memoria preliminar en el plazo de 8 meses desde la concesión de la presente autorización.
- Aportar copia del acta del depósito de los materiales en el centro designado, depósito que se efectuará de conformidad con lo previsto en la Resolución de esta Dirección General de 21 de marzo de 1996 (D.O.G.V. 10/05/1996) así como ficha del Inventario de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos de la Comunidad Valenciana debidamente actualizada.
- Elaborar la correspondiente Memoria Científica y presentar este documento en formato informático en el plazo de 2 años desde la finalización de los trabajos a esta Dirección General. Para la publicación de la misma deberá solicitarse autorización de este Centro Directivo.
- La presente resolución deberá estar en posesión del director de la intervención durante el tiempo que se ejecute la misma.

Contra la presente resolución las administraciones públicas interesadas podrán interponer recurso contencioso - administrativo en el plazo de dos meses, contados a partir del día siguiente al de su notificación, todo ello de conformidad con lo dispuesto en los artículos 10, 14, 44 y 46 de Ley 29/98, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso – Administrativa.

Otros interesados distintos de los anteriores, al tratarse de una resolución que no agota la vía administrativa, podrán interponer recurso de alzada ante la Ilmo. Secretario Autonómico de Cultura en el plazo de un mes computado a partir del día siguiente a aquel en que tenga lugar la notificación de la presente resolución"

LA JEFA DE ÁREA DE PATRIMONIO CULTURAL Y MUSEOS

Carmen Iborra Juan

GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Cultura i Esport Direcció General de Patrimoni Cultural Valencià

JUAN SEBASTIÁN MIRALLES RODA
C/ Santa Teresa, nº 2-5º
12500 VINARÒS

5.- MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT
REGISTRE GENERAL

Data -5 DIC. 2007

ENTRADA

Conselleria de Cultura y Deporte
Dirección General de Patrimonio
c/ Colom, 66
Valencia

S/R 2007/1293-V

Con objeto de completar el Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto de la Dirección General de Costas (Ministerio de Medio Ambiente) denominado "Remodelación de la playa del Puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto de Siles (Valencia)", se entrega la memoria definitiva sobre la prospección arqueológica subacuática en los fondos ocupados por dos espigones localizados frente a los puertos de Sagunto y Siles.

Para que conste a los efectos oportunos firmo la presente en Vinarós a 5 de diciembre de 2007.

Juan Sebastián Miralles
Arqueólogo
Colegiado Nº 16208
C/ Santa Teresa, 2, 5º
Vinarós

MEMORIA DE LA PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA EN LA PLAYA DEL PUERTO DE SAGUNTO Y MEJORA DEL TRAMO DE COSTA AL NORTE DEL PUERTO SILES. (VALENCIA).



DICIEMBRE 2007

Juan Sebastián Miralles Roda

D.N.I. 73258111-Y

1- Número de referencia del permiso : **2007/1293-V**

2- Denominación del área de intervención : **Remodelación de la playa del puerto de Sagunto y mejora del tramo de costa al norte del Puerto de Siles**.

3- Municipio : SAGUNTO

4- Datos del director : **Nombre** : Juan Sebastián Miralles Roda
Titulación : Licenciado en Historia. Nº Col. 16208
Dirección : Calle Salinas-B Nº 23
Localidad : Vinaròs. Castellón
C.P. : 12500
Teléfono: 616329069
E- Mail : jmirallesroda@yahoo.es

5- Descripción de los trabajos:

El trabajo realizado en la playa del Puerto de Sagunto y en la parte norte del Puerto de Siles, ha consistido en realizar toda una serie de sondeos en la zona en la que posteriormente se construirán los espigones.

Lo primero que se hizo fue preparar las boyas con las cuales se iba a balizar los puntos en los que se iban a realizar los sondeos, de este modo y con la ayuda de un GPS se fueron situando las boyas en las coordenadas que correspondían a cada uno de los sondeos. A continuación se muestra la tabla con las coordenadas de cada uno de los sondeos:

Sondeo	X	Y
S-1	740208.73	4395661.07
S-2	740233.43	4395659.94
S-3	740259.52	4395658.80
S-4	740281.28	4395659.94
S-5	740309.38	4395659.37
S-6	740333.61	4395657.10
S-7	740359.23	4395656.54
S-8	740383.00	4395655.61
S-9	739721.39	4394246.79
S-10	739722.15	4394222.03
S-11	739723.87	4394196.57
S-12	739722.31	4394171.95
S-13	739723.09	4394146.61
S-14	739723.09	4394121.48
S-15	739723.48	4394096.92

Georeferenciación de los 15 sondeos. Proyección UTM, Huso 30, Datum Ed-50

De este modo, una vez se tuvieron preparadas las boyas y todos los equipos a bordo del barco de trabajo, se zarpó hacia la zona de trabajo.



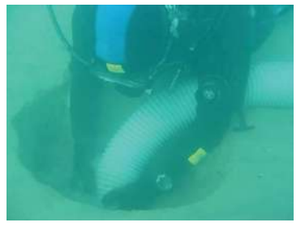
Detalle de los equipos en el barco de trabajo, perteneciente a la Universidad Católica de Valencia

En cuanto se llegó a la zona de trabajo lo primero que se hizo fue situar las boyas con la ayuda del GPS en las coordenadas que correspondían a cada uno de los sondeos.



Detalle de las boyas alineadas en las coordenadas de los sondeos

Una vez estuvieron todas las boyas situadas en su posición correcta, se fondeó el barco y se inició el trabajo subacuático que consistía en realizar catas de sondeos mediante una manga de succión por agua.



Detalle de los trabajos subacuáticos.
Inicio de un sondeo.



Estado del sondeo en un estado más avanzado.

El fondo con que nos encontramos tanto en la zona de la playa en el Puerto de Sagunto, como en la zona norte del Puerto de Siles, estaba formado por arena fina muy suelta, sin presencia de piedras ni rizoma, tan sólo aparecían pequeñas conchas de moluscos y otros organismos marinos.



Detalle del fondo marino formado totalmente por arenas finas, y la presencia de conchas de moluscos marinos.

Todos los sondeos realizados tenían aproximadamente 1,5 m de profundidad y, puesto que el fondo era de arena fina suelta, para alcanzar esa profundidad el diámetro del sondeo tenía alrededor de unos 3 metros.

Desde el punto de vista arqueológico todos los sondeos dieron un resultado negativo, es decir, no se encontró ninguna evidencia de restos arqueológicos, ni siquiera pequeños fragmentos de cerámica rodada.

De este modo se puede afirmar que la zona estudiada en la cual van a ser construidos los espigones está libre de restos arqueológicos, es decir, el estudio sólo

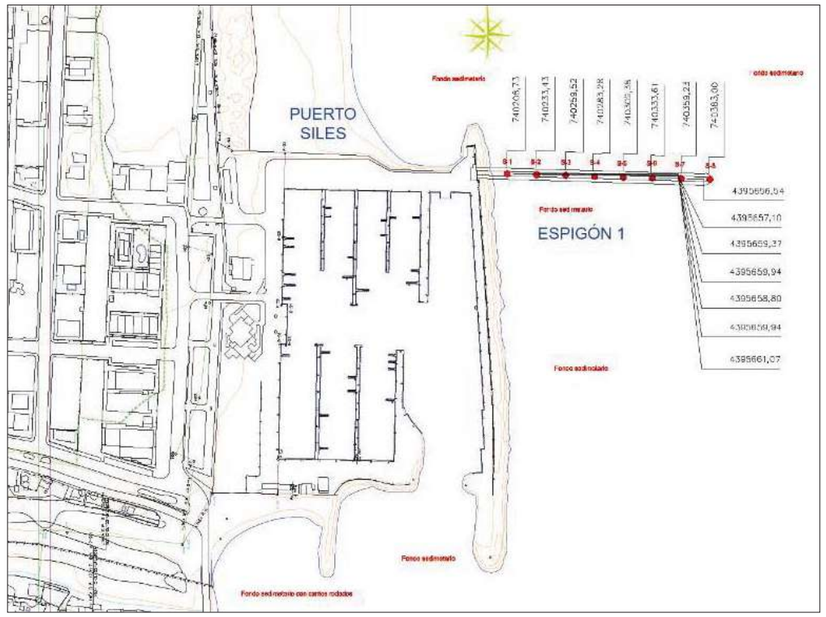
garantiza la inexistencia de restos arqueológicos subacuáticos en el trazado de los espigones.

6- Documentación Gráfica:

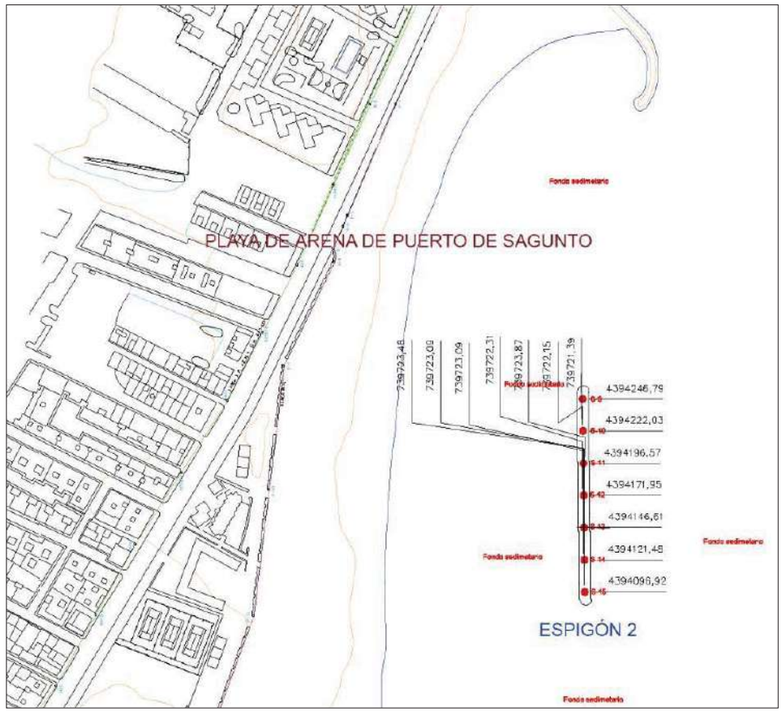
- Situación.



Zona de trabajo donde se aprecian los dos espigones que se van a construir.



Detalle del espigón que se va a construir en la zona norte del Puerto de Siles con la posición de cada uno de los sondeos realizados.



Detalle del espigón que se va a construir en frente de la playa del Puerto de Sagunto con la posición de los sondeos realizados.

Firmado:



Juan Sebastián Miralles Roda.

Arqueólogo. Colegiado Nº 16208

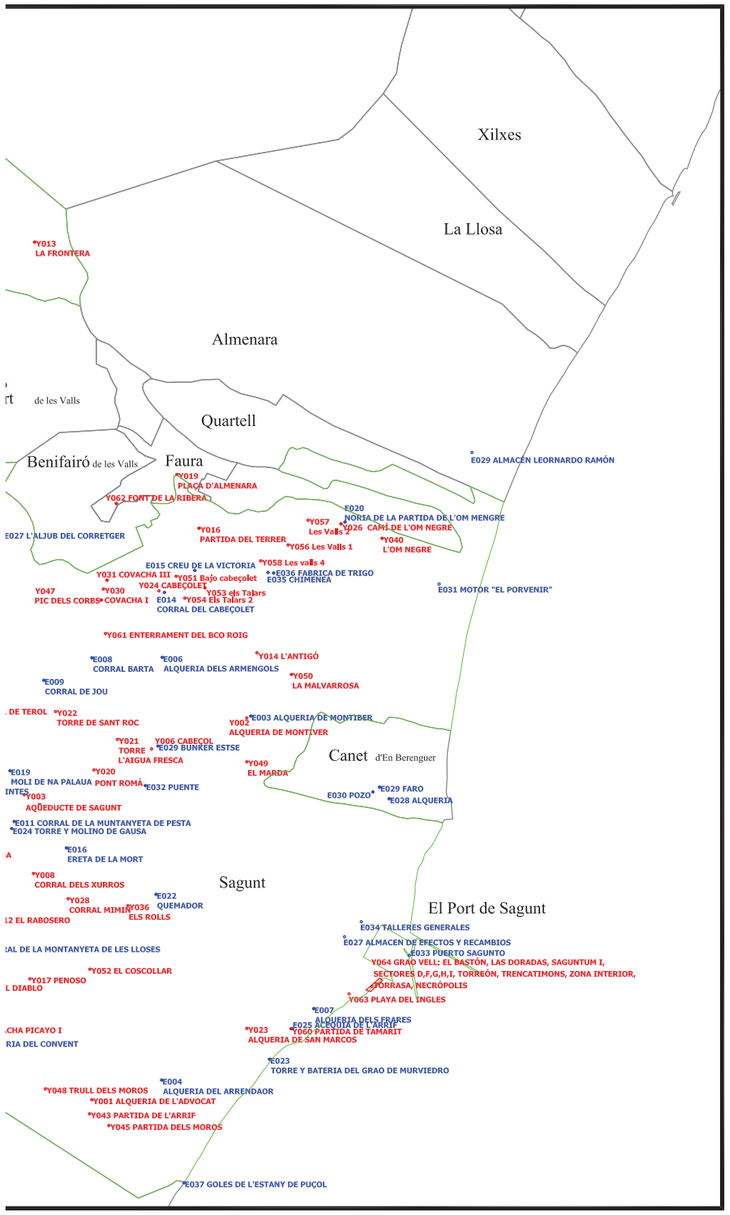
Equipo Redactor:

Valencia 5 de diciembre de 2007

Javier Alcántara Carrió
Universidad Católica de Valencia
Licenciatura de CC del Mar

Ana María Blázquez Morilla
Universidad Católica de Valencia
Licenciatura de CC del Mar

Juan Sebastián Miralles Roda
Arqueólogo submarino
Colegiado Nº 16208



Elevación en metros.
Proyección UTM
Datum europeo (ED50)
Hoja 696 (1:50,000)

LEYENDA:

- Sagunto y Canet d'En Berenguer
- Término municipal
- Núcleo urbano
- Límite comarcal
- Yacimiento arqueológico
- Yacimiento etnológico

FECHA: JULIO 2007

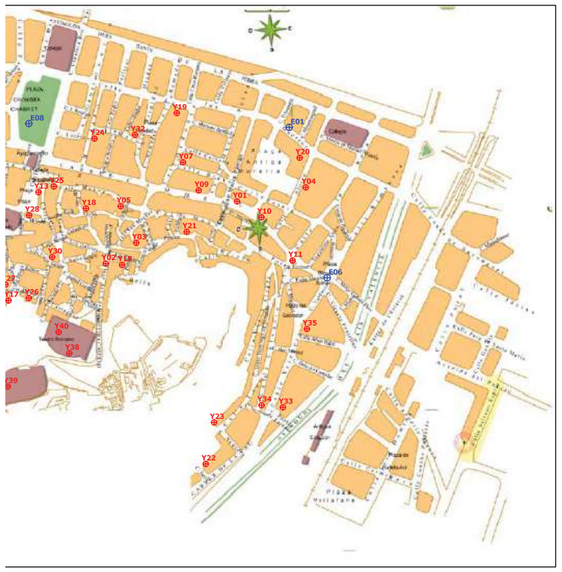
ESCALA: 1:75.000 (250 0 750 1.500 m)

PROMOTOR: EUROPRINCIPIA, S.L.

EQUIPO REDACTOR: GESTYMA, GESTIÓN TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL, C/ Poeta Serrano Clavero, 8, 2º, 46025 Valencia, Tel: 660234401, gestyma@gestyma.es, www.gestyma.es

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA ENTRE EL PUERTO DE SAGUNTO Y EL LÍMITE PROVINCIAL ENTRE VALENCIA Y CASTELLÓN. Yacimientos arqueológicos y etnológicos de Sagunto y Canet d'En Berenguer.

1 **YACIMIENTOS (D.G.P.A)**





Elevación en metros,
Proyección UTM
Datum europeo (ED50)
Hoja 696 (1:50.000)

N

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS URBANOS

Y01	*CAMÍ REIAL, Nº 69 - C/ BRAVO, Nº 8*
Y02	*CARRER VELL DEL CASTELL, Nº 20*
Y03	*C/ VOCONIO ROMANO, Nº 4*
Y04	*C/ ALORCO, Nº 20*
Y05	*C/ ANDRIANI, Nº 16*
Y06	*C/ AQÜEDUCTE. Nº 25*
Y07	*C/ BRAVO, Nº 5*
Y08	*C/ BUEN SUCESO, Nº 31 - C/ SANTA ANA*
Y09	*C/ CAMÍ REIAL - C/ MAESTRO PALANCAS*
Y10	*C/ CAMÍ REIAL, Nº 102-104*
Y11	*C/ CAMÍ REIAL, Nº 47, CANTONADA C/ REMEI*
Y12	*C/ CAPELLÁN PALLARÉS, Nº 2*
Y13	*C/ CASTELL, Nº 26*
Y14	*C/ DARRERE L'ESCOLA, Nº 2*
Y15	*C/ DOLORS, Nº 26*
Y16	*C/ DOS DE MAYO, Nº 11*
Y17	*C/ ESCOLA, Nº 14*
Y18	*C/ FONT, Nº 9*
Y19	*C/ HUERTOS ESQ. C/ REMEDIOS ESQ. C/ ORDOÑEZ. 2ª FASE*
Y20	*C/ HUERTOS/ ALORCO. CAMP DEL ROMEU*
Y21	*C/ LAS PEÑETAS, Nº 23*
Y22	*C/ LÍRIA CANTONADA C/ SERRA*
Y23	*C/ LLÍRIA, Nº 53*
Y24	*C/ MARCO, Nº 4*
Y25	*C/ MAYOR, Nº 4*
Y26	*C/ PEDRO CARTAGENA, Nº 4*
Y27	*C/ PELAYO, Nº 3*
Y28	*C/ SAGRARI, Nº 13, 15 I 17*
Y29	*C/ SAN FRANCISCO, Nº 15*
Y30	*C/ SANG VELLA, Nº 4*
Y31	*C/ TEATRE ROMÀ, Nº 8*
Y32	*C/ TRINIDAD, CANTONADA C/ MARCO*
Y33	*C/ VALENCIA Nº 2, C/ JOSEFA DAROQUI*
Y34	*C/ VALENCIA, Nº 1*
Y35	ESGLÉSIA DE SANT SALVADOR
Y36	PL. HOSPITAL, Nº 7
Y37	PLAZA SANTO TOMÁS, Nº 3
Y38	*CIRC ROMÀ*
Y39	*CASTELL DE SAGUNT. CISTERNA - MURALLES- VESSANTS*
Y40	TEATRO ROMÀ

YACIMIENTOS ETNOLÓGICOS URBANOS

E01	ALMACÉN LÁZARO
E02	ALTO HORNO Nº2
E03	CASINO VIEJO
E04	CEMENTERIO
E05	CEMENTERIO DE PUERTO SAGUNTO
E06	CINE MARVI
E07	COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE BEGOÑA
E08	COLEGIO PÚBLICO CRONISTA CHABRET
E09	COOPERATIVA DE PRODUCTORES
E10	ESCUELA DE APRENDICES
E11	ESTADIO FORNÁS
E12	GRUPO CHALETS EMPLEADOS A.H.M
E13	GRUPO CHURRUCA
E14	GRUPO GIRÓN I
E15	GRUPO GIRÓN II
E16	GRUPO GIRÓN III
E17	GRUPO SALAS POMBO
E18	GRUPO SIERRA MENERA II
E19	HORNO
E20	HOSPITAL VIEJO
E21	LA GERENCIA Y LA CIUDAD JARDÍN
E21*	LA SALVADORA
E22	MATADERO MUNICIPAL DE SAGUNTO
E23	SANATORIO DE AHV

Yacimiento arqueológico

Yacimiento etnológico

FECHA: JULIO 2007

ESCALA: 1:8.000
40 0 40 80 m

PROMOTOR: EUROPRINCIPIA, S.L.

EQUIPO REDACTOR:
GESTYMA
GESTIÓN TERRITORIAL Y MEDIOAMBIENTAL
C\ Poeta Serrano Clavero, 6, 2º
46025 Valencia
Telf. 660234461
gestyma@gestymaus
www.gestymaus

PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA ENTRE EL PUERTO DE SAGUNTO Y EL LÍMITE PROVINCIAL ENTRE VALENCIA Y CASTELLÓN.
Yacimientos arqueológicos y etnológicos de Sagunto y Canet d'En Berenguer.

2 **YACIMIENTOS EN EL NÚCLEO URBANO (D.G.P.A)**

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 8. Estudio previo arqueológico de 2024 e informe del organismo competente.



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

ESTUDIO PREVIO ARQUEOLÓGICO

(JUNIO 2024)

Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

Estudio Previo Arqueológico – Junio, 2024

Índice

1. FICHA TÉCNICA 3

2. INTRODUCCIÓN 4

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO 4

3.1. Objeto del Proyecto 4

4. MUNICIPIO Y CALIFICACIÓN URBANÍSTICA 7

4.1. Descripción del Municipio 7

4.1.1. Canet d'en Berenguer 7

4.1.2. Sagunto 8

4.2. Calificación Urbanística o Territorial del Ámbito de Actuación 8

5. TRAMO CONSTRUCTIVO Y ENTORNO 9

5.1. Descripción del tramo 9

5.2. Coordenadas del tramo y área de actuación. 12

6. MARCO LEGAL, ZONAS Y MEDIO CULTURAL 13

6.1. Marco Legal 13

6.1.1. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español 13

6.1.2. Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de Modificación de la Ley 4/1998 13

6.1.3. Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat 13

6.2. Estudio del Patrimonio Cultural 14

6.2.1. Métodos de Análisis 14

6.2.2. Consultas y Fuentes de Información 15

6.2.3. Listado de Bienes Culturales 16

6.3. Patrimonio Arqueológico 16

6.3.1. Catálogo de Yacimientos Arqueológicos 16

7. RELACIÓN CON EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO 19

8. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO 20

8.1. Evaluación de los Impactos Culturales Previsibles 20

8.2. Medidas Preventivas y de Mitigación 21

9. PROPUESTA DE CAUTELAS TÉCNICAS ARQUEOLÓGICAS 22

9.1. Descripción de las Medidas Cautelares 22

9.2. Justificación de la Necesidad de las Medidas 22

9.3. Plan de Implementación de las Cautelas Técnicas 23

10. BIBLIOGRAFÍA 24

11. FIRMA 25

12. ANEXOS 25

1. Ficha Técnica

- **Hoja de Encargo:** Si
- **Denominación del área de intervención:** Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).
- **Denominación del yacimiento:** -
- **Municipio:** Valencia
- **Datos del Promotor:**

Nombre: Demarcación de costas en Valencia. Dirección General de la Costa y el Mar. Ministerio para la Transición Ecológicay el Reto Demográfico.

CIF: S2801401G

Dirección: Calle Joaquín Ballester 39

Municipio: Valencia

C.P.: 46009

Teléfono: 961 583 142

E-mail: buzon-dcvalencia@miteco.es

- **Datos de la Dirección Técnica:**

Nombre: Raúl Cots López
Titulación: Máster en Arqueología Naútica y Subacuática
Dirección: PROES Consultores S.A . Calle Virgilio, 2, edificio 3. Pozuelo de Alarcón
Municipio: Madrid
CP: 28223

Teléfono: 696486693
E-mail: raulcl1993@gmail.com

Tipo de Intervención Arqueológica: Estudio Previo de afección al patrimonio arqueológico Subacuático.

proes. GRUPOAMPER
Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

2. Introducción

Este documento tiene la finalidad de analizar la posible afección al patrimonio arqueológico subacuático durante los trabajos de la obra de Regeneración de las Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

El proyecto de Regeneración de las Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa es una actuación promovida por la Dirección General de la Costa y el Mar (Demarcación de Costas en Valencia) del Ministerio para la Transición Ecológica, siéndole por tanto de aplicación en materia de Prevención Ambiental la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación ambiental.

El objetivo del proyecto de regeneración de dichas playas ha estado motivado por el proceso de regresión existente en las mismas, en el que la proximidad del ámbito urbano, turístico y ecológico supone el principal condicionante ambiental de las actuaciones proyectadas.

El Proyecto ha conseguido proyectar la regeneración de las playas de Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa recuperando la línea de costa que presentaba con anterioridad según las ortofotos históricas, con el fin de solucionar, a largo plazo, los problemas de erosión de la misma.

Teniendo en cuenta el Estudio de Impacto Ambiental (julio, 2021) realizado por PROES Consultores S.A., las medidas que a lo largo del estudio se plantean, en base al requerimiento de la Dirección General de Cultura y Patrimonio, con número de EXP: 2021 / 0072-V-SUA (CASCV: Exp. 341), se establecen como las medidas estandarizadas.

3. Descripción del Proyecto Constructivo

3.1. Objeto del Proyecto

El presente proyecto (Doc. AN-17. Procedimiento Constructivo 46-0348) tiene como objetivo principal diseñar y ejecutar una serie de actuaciones orientadas a la regeneración de las Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, en los TTMM de Canet d'En Berenguer y Sagunt (Valencia) situadas en la costa norte de la provincia de Valencia.

Las actuaciones propuestas buscan restaurar el equilibrio sedimentario, mejorar la calidad y seguridad de las playas, y proteger el cordón dunar y otros elementos naturales y culturales de la zona. Estas acciones incluyen el cribado y retirada de gravas, el aporte de arena procedente de bancos submarinos y la restauración del cordón dunar mediante aporte de arena y revegetación.

Dicho proyecto se enmarca dentro de una serie de iniciativas impulsadas con el fin de abordar la problemática de erosión costera y deterioro ambiental que afecta a dichas áreas. El tramo de costa en mención, que constituye el extremo norte de la provincia de Valencia en su límite con Castellón, ha experimentado una significativa pérdida de calidad y seguridad debido a diversas intervenciones humanas y cambios naturales en la dinámica litoral.



Ilustración 1: Vista general de situación geográfica del área de actuación.

El proyecto surge como respuesta a la licitación publicada el 14 de enero de 2019 para la redacción de un plan integral de regeneración costera. La empresa PROES Consultores, S.A. resultó adjudicataria de esta licitación, firmándose el contrato el 16 de julio de 2019. El ámbito de actuación se extiende desde la Gola de Queralt hasta el Puerto de Siles, abarcando las playas de Malvarrosa, Corinto, Almardà y Canet, cubriendo una longitud total de costa de aproximadamente 5.300 metros.

El área de estudio se puede dividir en dos tramos claramente diferenciados:

- **Tramo 1**: Ubicado entre la Gola de Queralt y la Gola de Quartell, comprende la playa de Malvarrosa. Este tramo costero tiene una longitud de 1.200 metros y está compuesto en su mayor parte por cantos y gravas, cuya proporción disminuye a favor de arenas conforme se acerca al extremo sur. Se trata de una zona abierta al mar, con orientación S76ºE, cuya única obra de protección costera existente consiste en una escollera de unos 75 metros de longitud, ubicada inmediatamente al sur de la Gola de Queralt.

- **Tramo 2**: Se extiende entre la Gola de Quartell y el Puerto de Siles, e incluye las playas de Corinto, Almardà y Canet d'En Berenguer. En total, el tramo 2 abarca una longitud de 4.100 metros de costa, con arenas de granulometría media-gruesa que incluyen un porcentaje de gravas que va disminuyendo de norte a sur hacia la playa de Canet, compuesta únicamente por arenas.

La intervención no solo busca solucionar los problemas de erosión y deterioro de las playas, sino mejorar la experiencia de los usuarios y fomentar la conservación del entorno natural y cultural. El proyecto se llevará a cabo con un enfoque integral, teniendo en cuenta tanto los aspectos técnicos y ambientales como la necesidad de proteger el patrimonio arqueológico de la zona. Para ello, se implementarán medidas específicas para minimizar el impacto sobre los yacimientos arqueológicos y se realizará un seguimiento arqueológico especializado durante la obra, dirigido por un arqueólogo con la especialidad de arqueología subacuática, que asegure el buen desarrollo de la obra y la preservación de tales recursos culturales.



Ilustración 2: Comparación Tramo 1. Vuelo Americano de 1956 con Ortofoto PNOA máxima actualidad. Dirección Extremo Suroeste - Extremo Noreste.



Ilustración 3: Comparación Tramo 2. Vuelo Americano de 1956 con Ortofoto PNOA máxima actualidad. Dirección Extremo Suroeste - Extremo Noreste.

4. Municipio y Calificación Urbanística

4.1. Descripción del Municipio

El Proyecto de Regeneración de las Playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa se desarrolla en los municipios de Canet d'en Berenguer y Sagunto, ubicados en la provincia de Valencia.

4.1.1. Canet d'en Berenguer

Canet d'en Berenguer es un municipio costero, al norte de Valencia ciudad. Con una población dedicada al turismo y la pesca. Canet d'en Berenguer ha experimentado un notable desarrollo en los últimos años, impulsado por su atractivo litoral y su oferta turística.

Desde el punto de vista patrimonial y arqueológico, Canet d'en Berenguer cuenta con diversos yacimientos de época romana y medieval islámica; con hallazgos subacuáticos, también, de época romana y época contemporánea, como es el caso del fondeadero romano en las inmediaciones del puerto de Siles, Cabo Canet, y el pecio del *SS Duca di Genova,* un vapor italiano hundido en 1918.

4.1.2. Sagunto

Sagunto, conocido históricamente como *Saguntum* durante época romana, es uno de los municipios con mayor valor histórico y cultural de la Comunidad Valenciana. Destaca por su teatro romano, uno de los mejor conservados de la Península Ibérica, y su castillo, declarado Monumento Nacional en 1931.

Sagunto ha adquirido un importante papel como asentamiento humano desde época íbera, seguido de época romana y medieval islámica. La abundancia de restos arqueológicos encontrados en la zona, es de gran interés histórico y arqueológico. Entre los yacimientos más destacados se encuentran:

- **El Grau Vell**: Puerto romano que funcionó a lo largo de diez siglos, con trazado urbanístico, áreas de almacenaje y necrópolis.

- **La Villa Romana de Ponera**: Bien Interés Cultural, datada en la etapa de transición entre la República y el Alto Imperio (del 50 a. C. al 50 d. C.). Con vestigios que incluyen mosaicos y estructuras residenciales.

- **Muro del templo de Diana:** Construcción de grandes sillares de aparejo ciclópeo (s.V-IV a.C.). Tradicionalmente se ha interpretado como el basamento del Templo de Diana. Desde 1963 tiene la condición de Monumento Nacional.

Asimismo, y en este mismo estudio, se pondrá en valor la relación de varios yacimientos y pecios relacionados con el comercio y la navegación en el Golfo de Valencia desde época romana hasta la actualidad.

4.2. Calificación Urbanística o Territorial del Ámbito de Actuación

El ámbito de actuación del proyecto está calificado como zona costera de protección, hecho que implica una serie de regulaciones y normativas destinadas a preservar sus valores naturales y culturales. Dicha calificación es esencial para gestionar el uso turístico y recreativo de las playas, asegurando al mismo tiempo la conservación del entorno y del patrimonio.

Las áreas específicas destinadas a la conservación del medio ambiente y del patrimonio cultural están sujetas a distintas regulaciones de carácter estricto. Estas regulaciones incluyen:

- **Protección del Cordón Dunar**: El cordón dunar actúa como barrera natural frente a la erosión y el clima. Su conservación es crucial a favor de la estabilidad de las playas y protección de los ecosistemas costeros. Las medidas incluyen la restauración del cordón mediante el aporte de arena y la revegetación con especies autóctonas.

- **Erosión y Degradación de las Playas**: Estas medidas están orientadas a prevenir la pérdida de sedimentos y la degradación del litoral. Se implementarán acciones como el cribado y retirada de gravas, y el aporte de arena procedente de bancos submarinos autorizados, para mejorar la calidad y la seguridad de las playas.

- **Gestión del Uso Turístico y Recreativo**: La alta afluencia de turistas a las playas requiere de una gestión cuidadosa que evite impactos negativos sobre el entorno natural. Esto incluye la regulación de actividades recreativas, la instalación de infraestructuras adecuadas y la educación ambiental de los visitantes.

- **Conservación del Patrimonio Arqueológico y Cultural**: La proximidad de yacimientos arqueológicos relevantes exige la implementación de medidas para su protección al inicio, durante y final de las obras. Se establecerán protocolos específicos para la monitorización arqueológica y la preservación de cualquier hallazgo, garantizando que el patrimonio cultural referido no se vea comprometido.

La calificación urbanística del ámbito de actuación del proyecto refleja un compromiso con la conservación del medio ambiente y el patrimonio cultural, asegurando que las intervenciones propuestas no solo mejoren la calidad de las playas, sino que también respeten y preserven los valores patrimoniales, históricos, culturales y arqueológicos de Canet d'en Berenguer y Sagunto.

5. Tramo Constructivo y Entorno

5.1. Descripción del tramo

El tramo de costa objeto del proyecto incluye las playas de Malvarrosa, Corinto, Almardà y Canet, cada una con características geomorfológicas y sedimentarias distintivas que influyen en las acciones a llevar a cabo.

- **Playa de Malvarrosa**: Situada al norte del área de actuación, la playa de Malvarrosa tiene una longitud de 1.200 metros. Dicha playa está compuesta principalmente por cantos y gravas, cuya

proporción disminuye hacia el sur, favoreciendo la presencia de arenas. La estructura sedimentaria de esta playa requiere intervenciones específicas para equilibrar la mezcla de sedimentos y mejorar la calidad del litoral.



Ilustración 4: Vista Playa de Malvarrosa. Dirección NE.

- **Playa de Corinto**: Ubicada entre las playas de Malvarrosa y Almardà, la playa de Corinto comparte características geomorfológicas similares con la playa de Almardà. Esta playa presenta una combinación de gravas y arenas, lo que implica la necesidad de un cribado y una redistribución cuidadosa de los sedimentos para mejorar su perfil y la calidad del baño.



Ilustración 5: Vista Playa Corinto. Dirección NE.

- **Playa de Almardà**: Colindante con la playa de Corinto y la playa de Canet, es extensa y muestra una mezcla de gravas y arenas que varía de norte a sur**.** En la zona norte de Almardà, la proporción de gravas es mayor, mientras que en el sur predominan las arenas. Esta variabilidad requiere un enfoque diferenciado para cada tramo, asegurando que las intervenciones son adecuadas a las características específicas de cada sección de la playa.



Ilustración 6: Vista Playa Almardà. Dirección SO.

- **Playa de Canet**: Situada al sur del tramo de estudio, la playa de Canet está compuesta únicamente por arenas. Esta playa es muy popular entre los turistas debido a su arena fina y sus aguas tranquilas. La regeneración en esta playa se centrará en mantener su calidad y ampliar el ancho de la playa para mejorar la seguridad y el confort de los bañistas.



Ilustración 7: Vista Playa Canet. Dirección NE.

proes. GRUPOAMPER
Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

5.2. Coordenadas del tramo y área de actuación.

La siguiente tabla de coordenadas muestra los vértices del polígono de vertido y zona de actuación principal durante la realización de las obras**.**

No.	X	Y
1	740873.18	4400509.29
2	740943.97	4400646.43
3	741159.73	4400539.34
4	741172.19	4400539.34
5	740631.87	4398450.02
6	740464.75	4397947.21
7	740282.30	4397849.66
8	740271.68	4397673.91
9	740162.51	4397747.82

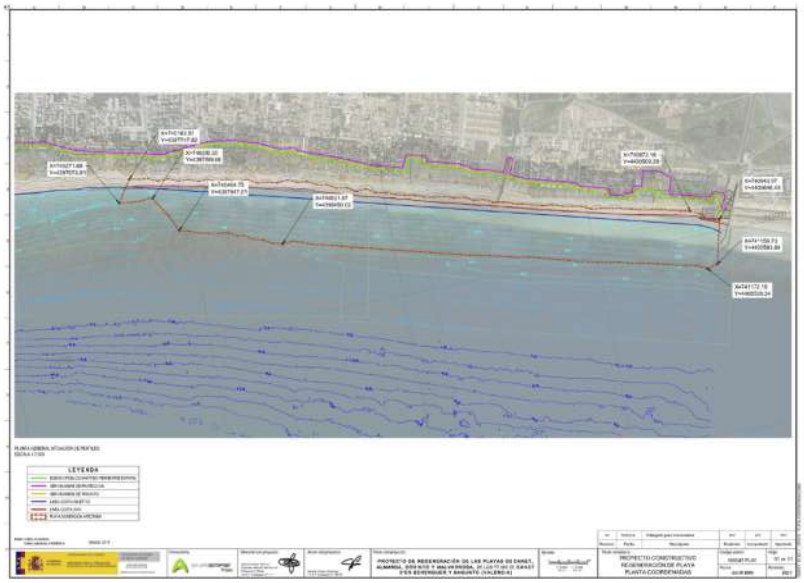


Ilustración 8: Mapa Polígono Área de Actuación. PROES

6. Marco Legal, Zonas y Medio Cultural

6.1. Marco Legal

El marco legal que regula las actuaciones en materia de patrimonio histórico y cultural asegura la protección y conservación de los bienes culturales y naturales, garantizando que cualquier intervención se realice de manera sostenible y respetuosa con el entorno.

6.1.1. Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español

La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, es la normativa básica a nivel estatal que regula la protección y conservación del patrimonio histórico. Establece que forman parte del patrimonio histórico español todos los bienes muebles e inmuebles de interés artístico, histórico, paleontológico, arqueológico, etnográfico, científico o técnico, junto con el patrimonio documental y bibliográfico, los yacimientos y las zonas arqueológicas, así como los lugares naturales, jardines y parques que tengan valor artístico, histórico o antropológico.

6.1.2. Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, de Modificación de la Ley 4/1998

La Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat Valenciana, modifica y mejora la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. La finalidad de dicha ley es la protección, conservación, difusión, fomento, investigación y acrecentamiento del patrimonio cultural valenciano. Esta normativa refuerza el compromiso de la Comunidad Valenciana con la protección de su patrimonio cultural, ajustando y perfeccionando las medidas establecidas en la ley original.

6.1.3. Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat

La Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, concreta y perfila los criterios y exigencias que se deben incluir en los Planes Especiales de Protección de los Bienes de Interés Cultural (BIC). Esta ley amplía los criterios de actuación en los procesos de restauración y completa la sistemática del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, proporcionando un marco normativo más detallado y específico.

- **Objetivo**: Concretar los criterios de protección y restauración del patrimonio cultural, asegurando una gestión más precisa y efectiva de los BIC.

proes. GRUPOAMPER
Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

- **Planes Especiales de Protección**: Establece los requisitos y contenidos mínimos que deben incluir los Planes Especiales de Protección de los BIC, garantizando una planificación adecuada y adaptada a las necesidades de cada bien cultural.

- **Criterios de Restauración**: Amplía y detalla los criterios y procedimientos para la restauración de bienes culturales, asegurando que las intervenciones se realicen con el máximo respeto a los valores históricos y artísticos de los bienes.

- **Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano**: Refuerza y completa la sistemática del Inventario General, asegurando que todos los bienes de interés cultural estén debidamente registrados y protegidos.

6.2. Estudio del Patrimonio Cultural

El estudio del patrimonio cultural en la zona de actuación pretende garantizar la preservación y protección de los bienes culturales y arqueológicos durante la ejecución del proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia). Este, se ha basado en una metodología y consulta de distintas fuentes de información centradas en analizar detalladamente cada uno de los sitios en cuestión.

6.2.1. Métodos de Análisis

Los métodos de análisis incluyen:

- **Bibliografía**: Revisión de publicaciones académicas, libros, artículos y otros documentos que proporcionan información histórica y cultural relevante sobre la zona de estudio.

- **Cartografía**: Análisis de mapas históricos y contemporáneos para identificar la ubicación de yacimientos arqueológicos y otros bienes culturales. Visualización de la distribución espacial de estos elementos y su relación con el entorno natural y construido.

- **Fotografía Aérea**: Utilización de imágenes aéreas para detectar cambios en el paisaje, identificar posibles yacimientos y evaluar el impacto de las obras propuestas.

- **Inventarios Generales y Catálogos de Bienes Protegidos**: Consulta de inventarios y catálogos oficiales que listan los bienes culturales protegidos en la Comunidad Valenciana.

- **Trabajo de Campo**: Control de movimientos de tierra y seguimiento in situ, realizados por arqueólogos con especialidad en patrimonio cultural subacuático, que verifiquen la información obtenida de las fuentes documentales y cartográficas.

6.2.2. Consultas y Fuentes de Información

El análisis del patrimonio cultural se ha centrado en la consulta de fuentes de información dedicadas al análisis de los bienes culturales presentes en la zona de estudio. Entre las fuentes consultadas se incluyen:

- **Inventario del Patrimonio Cultural de la Generalitat Valenciana**: Información detallada sobre los bienes culturales protegidos en la Comunidad Valenciana, incluyendo yacimientos arqueológicos, monumentos, edificios históricos y otros elementos de interés cultural.
- **Catálogos de Bienes Protegidos de las Localidades Valencianas**: Información específica sobre los bienes protegidos en las distintas localidades de la Comunidad Valenciana, permitiendo una comprensión detallada del patrimonio cultural a nivel local.
- **Webs Oficiales**: Instituciones y organismos oficiales, como D.G. de Patrimonio Cultural Valenciano, que proporcionan información actualizada y detallada sobre los bienes culturales y arqueológicos de la región.
- **Ley 4/1998 del 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y sus Modificaciones**: Marco legal que regula la protección del patrimonio cultural en la Comunidad Valenciana. Dicha ley y sus modificaciones establecen los criterios y procedimientos para la protección y conservación de los bienes culturales.
- **Som Cultura**: Iniciativa que promueve la difusión y el conocimiento del patrimonio cultural valenciano, proporcionando recursos educativos y divulgativos que apoyan el análisis y la valorización del patrimonio cultural.

Asimismo, los elementos consultados también incluyen:

- Fichas de consulta del Inventario de Yacimientos Arqueológicos de la Dirección General de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Fichas de consulta del Inventario de Bienes Inmuebles de la Dirección General de Cultura de la Generalitat Valenciana.
- Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del municipio de Valencia
- Bibliografía especializada sobre la zona afectada.
- Cartografía del Instituto Cartográfico Valenciano y del Instituto Geográfico Nacional.

La base de datos del inventario de yacimientos arqueológicos contiene varios campos web proporcionados por la Dirección General de Cultura. Algunos de estos datos están intencionalmente falseados para dificultar la tarea de los expoliadores de yacimientos arqueológicos.

Esta documentación es exclusivamente informativa y no tiene efectos ni consecuencias legales. Por lo tanto, la información ofrecida por la base de datos se utiliza únicamente con fines informativos y no es determinante a la hora de evaluar el impacto en bienes patrimoniales.

La realización de este vaciado documental nos proporciona la siguiente información:

6.2.3. Listado de Bienes Culturales

El análisis del patrimonio cultural en la zona de estudio incluye un listado detallado de los bienes culturales, agrupados en dos grandes categorías: Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Etnográfico. Este listado es esencial para identificar y priorizar las áreas que requieren medidas de protección específicas durante las obras de regeneración.

- **Patrimonio Arqueológico**: yacimientos arqueológicos terrestres y subacuáticos que abarcan diferentes períodos históricos, desde la época ibérica hasta la romana y medieval islámica. Entre los yacimientos más destacados, encontramos:
  - **Grau Vell**: Antiguo puerto romano con restos de infraestructuras portuarias, áreas de almacenaje y naves naufragadas.
  - **Almardà**: Zona con materiales arqueológicos dispersos de diferentes épocas, incluidos fragmentos de cerámica ibérica, romana e islámica.
  - **SS Coila**: Naufragio del vapor inglés artillado hundido en 1917, situado cerca del Puerto de Sagunto.
  - **Cabo Canet**: Área con hallazgos arqueológicos de las épocas romana republicana, alto imperial y bajo imperial.

6.3. Patrimonio Arqueológico

6.3.1. Catálogo de Yacimientos Arqueológicos

El siguiente catálogo, documentado por la Subdirecció General de Patrimoni Cultural i Museus de la Comunidad Valenciana, incluye tanto yacimientos terrestres como subacuáticos.

1. **Grau Vell** es el yacimiento náutico más importante del Golfo de Valencia, con una significancia histórica considerable debido a su función como puerto durante casi diez siglos. en algunas épocas también como "grao de morviedro. Este sitio incluye restos de infraestructuras portuarias romanas, áreas de almacenaje, necrópolis y naves naufragadas. A continuación, se describen los yacimientos submarinos en la zona:

    - **GRAU VELL II**: Rosario de fondeaderos con materiales arqueológicos fragmentarios, atrapados entre cantos y bolos, mayormente de naturaleza anfórica.
    - **GRAU VELL. EL BASTIÓN**: Enclave a -4 m frente a las aduanas del s. XVIII, con material fragmentario y heterogéneo, destacando el desecho de contenedores anfóricos por odres de piel y canastos.
    - **GRAU VELL. PUNTA MARIANO**: Fondeadero utilizado entre los siglos III a.C. y III d.C., situado entre los -6 m y -8 m, con material anfórico heterogéneo.
    - **GRAU VELL. SAGUNTUM I**: Pecio con cargamento homogéneo de ánforas Dr. 7-11, situado a -14 m de profundidad, actualmente en riesgo severo de expolio.
    - **GRAU VELL. SECTORES D, F, G, H, I**: Enclaves de fondeo situados entre los -8 y -15 m, con una amplia cronología del s. I a.C. al V, presentando material anfórico heterogéneo.
    - **GRAU VELL. TORREÓN**: Zona de fondeo a -4 y -6 m, con restos arqueológicos originados por desechos de la marinería, su cronología inicia en el s. V a.C.
    - **GRAU VELL. ZONA INTERIOR. SECTOR L**: Área a -6/-7 m con gran cantidad de ánforas Dr. 7-11, posible presencia de una nave naufragada.
    - **GRAU VELL. TRENCATIMONS**: Área con acumulación de sillares de arenisca y caliza, restos de muelles romanos, situada en la zona de ola rompiente.
    - **GRAU VELL. TORRASA**: Enclave a 800 m de la costa, con material arqueológico heterogéneo y apto para el fondeo de embarcaciones.
    - **PLAYA DEL INGLÉS**: Enclave con fragmentos de ánforas y restos de maderamen de época contemporánea.
    - **GRAU VELL. LAS DORADAS**: Enclave de fondeo con material anfórico heterogéneo, vajilla y cepos, cronología abarca del s. II a.C. al II d.C.

2. **Almardà:** La zona de Almardà, situada en Sagunto, es conocida por su riqueza arqueológica que abarca diversas épocas, incluyendo la cultura ibérica, romana y la Edad Media islámica. Esta área, actualmente dominada por cultivos de naranjos, ha sido un punto de asentamiento humano desde la prehistoria

    - **Cultura Ibérica (siglos VI-I a.C.)**: Encontramos Gálbos de cerámica, bordes de tinajillas, lebes y platos, que muestran la continuidad de tradiciones cerámicas y

domésticas. Estos materiales reflejan un modo de vida agrario y una estructura social compleja.

- **Cultura Romana (siglos II a.C.-V d.C.)**: La zona se integró en la estructura provincial del Imperio Romano, desarrollándo infraestructuras como villas y caminos. La presencia de fragmentos de ánforas y terra sigillata evidencia la actividad comercial y doméstica de la época. Fragmentos de ánforas indeterminadas, borde de lagoena, terra sigillata, indicando el comercio y el uso de contenedores específicos para el almacenamiento y transporte de bienes.

- **Edad Media Islámica (siglos VIII-XIII d.C.)**: Durante la dominación islámica, la región experimentó cambios significativos en su organización territorial y agrícola, reflejados en la cerámica raspada y vidriada encontrada. Fragmentos de olla, cerámica raspada y ataifor vidriado en verde, reflejando la influencia islámica en las prácticas cotidianas y tecnológicas.

3. **SS Coila:** El SS Coila, un vapor inglés artillado de 4135 toneladas, fue construido en 1911 y hundido el 14 de diciembre de 1917 durante la Primera Guerra Mundial por el submarino alemán U-64. Dicho naufragio refleja la peligrosidad de las rutas marítimas y la estrategia de guerra submarina alemana.

   Detalles del Naufragio y Hallazgos: El hundimiento resultó en la muerte de tres tripulantes. Documentado por pescadores locales y el Club A.S. Costa Palancia de Canet d'En Berenguer. Los materiales recuperados incluyen municiones y restos del casco del barco, proporcionando una visión del impacto de la guerra en las rutas comerciales marítimas.

   Intervenciones Realizadas:
   - **2014-2015**: Documentación e inventario del patrimonio cultural subacuático de la I Guerra Mundial en la Comunidad Valenciana por la Generalitat Valenciana.

4. **Cabo Canet:** El yacimiento de Cabo Canet está ubicado entre 1.000 y 2.500 metros de la costa y ha proporcionado importantes hallazgos arqueológicos de distintas fases de la ocupación romana en la Península Ibérica.

    - **Cultura Romana (siglos II a.C.-V d.C.)**:
        - **Romano Republicano**: Establecimiento de infraestructura básica y primeros asentamientos, reflejando el inicio de la integración de la región en el sistema romano.
        - **Romano Alto Imperial**: Consolidación de villas y sistemas agrícolas, indicando un desarrollo económico y social significativo.

- **Romano Bajo Imperial**: Reducción en calidad y cantidad de materiales arqueológicos, con actividad persistente hasta las invasiones bárbaras.

- **Materiales y Hallazgos Arqueológicos**:
  - **Zona 1 y 2**: Materiales arqueológicos más constantes debido a la retención en las fuerzas naturales, incluyendo fragmentos de cerámica y estructuras.
  - **Zona 3**: Hallazgos menos frecuentes, generalmente después de temporales, que incluyen materiales dispersos y erosionados.

5. **Playa Canet d'En Berenguer:** La playa Canet d'En Berenguer, ubicada en el municipio homónimo dentro de la comarca de El Camp de Morvedre, ha sido sitio de hallazgo subacuático aislado de época romana.

   - **Detalles del Hallazgo y Materiales**: Cepo de ancla romana, trasladado y depositado para su conservación. Reflejo de la presencia y actividad marítima romana en la región.

   - **Intervenciones Realizadas:** Recuperación, traslado y depósito del cepo de ancla romana (2021).

6. **SS. DUCA DI GENOVA:** El vapor italiano de 7893 toneladas fue botado en 1907. Fue hundido el 6 de febrero de 1918 por el submarino alemán U-64, bajo el mando de Robert Moraht. En el momento del hundimiento, el barco realizaba una travesía desde Nueva York a Génova con carga general. Este incidente es registrado en las pérdidas de la Primera Guerra Mundial de Lloyd's. (Lloyd's WWI Losses)

   - **Detalles del Naufragio y Hallazgos:** Los materiales recuperados del naufragio incluyen restos de la carga general.

7. Relación con el Patrimonio Arqueológico

La zona de actuación se encuentra próxima a áreas de interés arqueológico, sin embargo, las obras de regeneración **NO AFECTAN** directamente a los yacimientos arqueológicos presentes en la zona, tanto terrestres como subacuáticos. Este hecho minimiza los riesgos asociados a la alteración o destrucción de dichos sitios de interés arqueológico.

Asimismo, la proximidad a estos yacimientos requiere de un análisis detallado y de la implementación de medidas protectoras que eviten cualquier daño durante el transcurso constructivo.

Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).



Ilustración 9: Vista General del Área de Actuación y yacimientos colindantes

8. Impacto sobre el Patrimonio Arqueológico Subacuático

8.1. Evaluación de los Impactos Culturales Previsibles

Las obras de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, debido a su ubicación y diseño estratégico, **NO AFECTAN** directamente a los yacimientos arqueológicos presentes en la zona, tanto terrestres como subacuáticos. La zona de actuación está suficientemente alejada de las áreas de interés arqueológico, lo cual minimiza los riesgos asociados a la alteración o destrucción de estos sitios. Sin embargo, es fundamental llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los posibles impactos para garantizar la implementación de medidas de mitigación adecuadas en caso de ser necesarias.

8.2. Medidas Preventivas y de Mitigación

Aunque la evaluación preliminar indica que la zona de actuación del proyecto de regeneración está suficientemente alejada de los yacimientos mencionados, se implementarán las siguientes medidas preventivas y de mitigación mediante un seguimiento arqueológico especializado durante la obra, que asegure la protección del patrimonio arqueológico:

1. **Monitoreo Arqueológico Continuo**: Durante la ejecución de las obras, se llevará a cabo un monitoreo arqueológico continuo por parte de arqueólogos especializados en arqueología subacuática. Esto garantizará la detección temprana de cualquier hallazgo imprevisto y permitirá la implementación inmediata de medidas de protección.

2. **Implementación de Protocolos de Prospección**: En las áreas cercanas a los yacimientos arqueológicos, en caso de ser necesario, se adoptarán protocolos de prospección subacuática que localicen cualquier nuevo hallazgo arqueológico y minimicen, de este modo, cualquier riesgo de daño a los sitios subacuáticos. Dichos protocolos incluirán técnicas específicas para la prospección, excavación y manipulación, en caso de ser necesario, de suelos y sedimentos.

3. **Uso de Barreras Físicas y Cortinas Antiturbidez**: A fin de proteger los yacimientos subacuáticos, se utilizarán, en caso de ser necesario, barreras físicas y cortinas antiturbidez durante las operaciones de dragado y aporte de arena. Estas medidas reducirán la dispersión de sedimentos y evitarán que los materiales arqueológicos se vean afectados.

4. **Documentación y Registro de Hallazgos**: Cualquier hallazgo arqueológico realizado durante las obras será documentado y registrado meticulosamente. Esta documentación incluirá fotografías, descripciones detalladas y coordenadas GPS precisas, asegurando que se mantenga un registro completo de todos los elementos patrimoniales encontrados.

5. **Coordinación con las Autoridades Culturales**: Se mantendrá una comunicación constante con las autoridades culturales y patrimoniales para asegurar que todas las acciones realizadas durante las obras cumplan con las normativas y requisitos legales. Esto incluirá la obtención de permisos necesarios y la notificación de cualquier hallazgo significativo.

Aunque **no se anticipa un impacto significativo de las obras sobre los yacimientos arqueológicos** debido a la ubicación estratégica de la zona de actuación, la implementación de estas medidas preventivas y de mitigación tiene como objetivo garantizar la protección y preservación del patrimonio cultural y arqueológico de la zona.

proes. GRUPOAMPER
Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

9. Propuesta de Cautelas Técnicas Arqueológicas

El objetivo de las cautelas técnicas arqueológicas es garantizar la protección y preservación de los yacimientos arqueológicos durante las obras de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia). A continuación, se detallan las medidas cautelares específicas, la justificación de su necesidad y el plan de implementación.

9.1. Descripción de las Medidas Cautelares

Con el fin de proteger los yacimientos arqueológicos durante las obras, se implementarán las siguientes medidas cautelares:

- **Delimitación de Áreas Sensibles**: Se identificarán y marcarán las zonas arqueológicas sensibles mediante el uso de señalización adecuada y barreras físicas. Esto incluirá la creación de perímetros de seguridad alrededor de dicha zonas que prevengan el acceso no autorizado y minimicen el riesgo de daño accidental.

- **Protocolos de Control de Movimientos de Tierra**: En áreas cercanas a los yacimientos arqueológicos, se llevarán a cabo controles y seguimientos del vertido bajo la supervisión de arqueólogos cualificados, especializados en arqueología subacuática. Estos protocolos asegurarán que cualquier hallazgo arqueológico sea manejado con cuidado y documentado de forma adecuada.

- **Monitoreo Continuo**: Durante todo el proceso de obras, se planificarán actividades de monitoreo y seguimiento continuo que aseguren que las medidas cautelares se implementen correctamente. Esto incluirá la presencia de un arqueólogo cualificado en el sitio, encargado de supervisar las actuaciones y responder rápidamente ante cualquier hallazgo imprevisto.

- **Documentación y Registro**: Se establecerá un protocolo para la documentación y registro de cualquier hallazgo arqueológico. Esto incluirá la toma de fotografías, la cumplimentación de fichas de campo, la redacción de informes detallados y la geolocalización de los restos mediante tecnología GPS.

9.2. Justificación de la Necesidad de las Medidas

Las medidas cautelares propuestas se centran en proteger el patrimonio arqueológico y cultural de la zona de estudio. La justificación de estas medidas se basa en los siguientes puntos:

- **Evaluación de Impactos Potenciales**: Mitigar cualquier impacto adverso que las obras puedan tener sobre los posibles hallazgos arqueológicos.

- **Importancia de la Preservación**: Mantener la integridad de estos posibles hallazgos y permitir futuras investigaciones arqueológicas.

- **Prevención de Pérdida de Información**: Sin las medidas cautelares adecuadas, existe el riesgo de pérdida de información valiosa. Las medidas propuestas asegurarán que cualquier hallazgo sea documentado y preservado, contribuyendo al conocimiento histórico y científico de la región.

- **Cumplimiento Legal**: La legislación vigente en materia de patrimonio cultural exige la protección y conservación de los bienes arqueológicos. Por lo tanto, implementar tales medidas es una obligación legal que asegura el cumplimiento de las normativas establecidas por la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español y las leyes autonómicas correspondientes.

9.3. Plan de Implementación de las Cautelas Técnicas

El plan de implementación de las cautelas técnicas arqueológicas se desarrollará en coordinación con los arqueólogos y las autoridades competentes. Los principales elementos del plan incluyen:

- **Coordinación con Arqueólogos**: Seguimiento arqueológico especializado, dirigido por un arqueólogo con la especialidad de arqueología subacuática, y un equipo de técnicos cualificados que supervisen las actividades de vertido y asentamiento en las áreas con mayor sensibilidad. Este equipo estará presente in situ durante toda la duración de las obras.

- **Monitorización Continua**: El/Los arqueólogos realizarán un seguimiento y control regular de la actuación.

- **Documentación de Hallazgos**: Se documentará y registrará cualquier hallazgo arqueológico. Esto incluirá la creación de fichas de campo, toma de fotografías de alta resolución y elaboración de informes detallados sobre cada hallazgo.

- **Procedimientos de Ajuste**: Se ajustarán las medidas cautelares en función de las condiciones encontradas durante las obras.

- **Formación y Sensibilización**: Se preferirá llevarse a cabo un programa de formación y sensibilización para todo el personal involucrado en las obras, enfatizando la importancia de la protección del patrimonio arqueológico y los procedimientos a seguir en caso de un hallazgo.

proes. GRUPOAMPER
Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TTMM de Canet d'en Berenguer y Sagunt (Valencia).

10. Bibliografía

- Aranegui Gascó, Carmen. (1982). Excavaciones en el Grau Vell (Sagunto, Valencia). Campañas de 1974 y 1976.

- Aranegui Gascó, Carmen. (1991, junio 5). Ánforas tardorromanas en el Grau Vell (Sagunto, Valencia). *Sagvntvm Papeles Del Laboratorio De Arqueologia De Valencia*. Servei de Publicacions.

- Carlos de Juan. (2003). El yacimiento del Grau Vell y la ampliación fase I del Puerto de Sagunto. *Ph Boletin Del Instituto Andaluz Del Patrimonio Historico*.

- Lévano Hervé. (2024, junio 24). *SS duca di Genova*. Recuperado de https://www.wrecksite.eu/wreck.aspx?120788

- Mallo, J. C. (2024, junio 24). *Naufragio duca di Genova Sagunto*. *El blog de Juan Carlos Mallo*. Recuperado de https://juancarlosmallo.com/naufragio-duca-di-genova-sagunto/

- Mallo, J. C. (2024, junio 24). *Pecio SS Colia*. *El blog de Juan Carlos Mallo*. Recuperado de https://juancarlosmallo.com/pecio-ss-colia/

- Nieto Prieto, X. (n.d.). PUERTOS EN ÉPOCA ROMANA: UNA INVESTIGACIÓN PLURIDISCIPLINAR PARA UNA REALIDAD COMPLEJA. Universidad de Murcia.

- Ortega, M. J., Orengo, H. A., Riera, S., Palet, J. M., Carmen, P., & Ruiz, J. M. (2014). Ocupación y estructuración del paisaje litoral de Valentia durante el período romano. *Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen: facteurs d'installation et processus d'appropriation de l'espace (préhistoire, antiquité, moyen Âge). XXXIV e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*.

- Revista de Historia Naval D.E.I. (2021). La marina valenciana en la baja Edad Media: una bibliografía. *Academia.edu*.

- Ripollés Alegre, Pere Pau. (2004). OPULENTISSIMA SAGUNTUM. Valencia: Fundación Bancaja. ISBN 9788484710615.

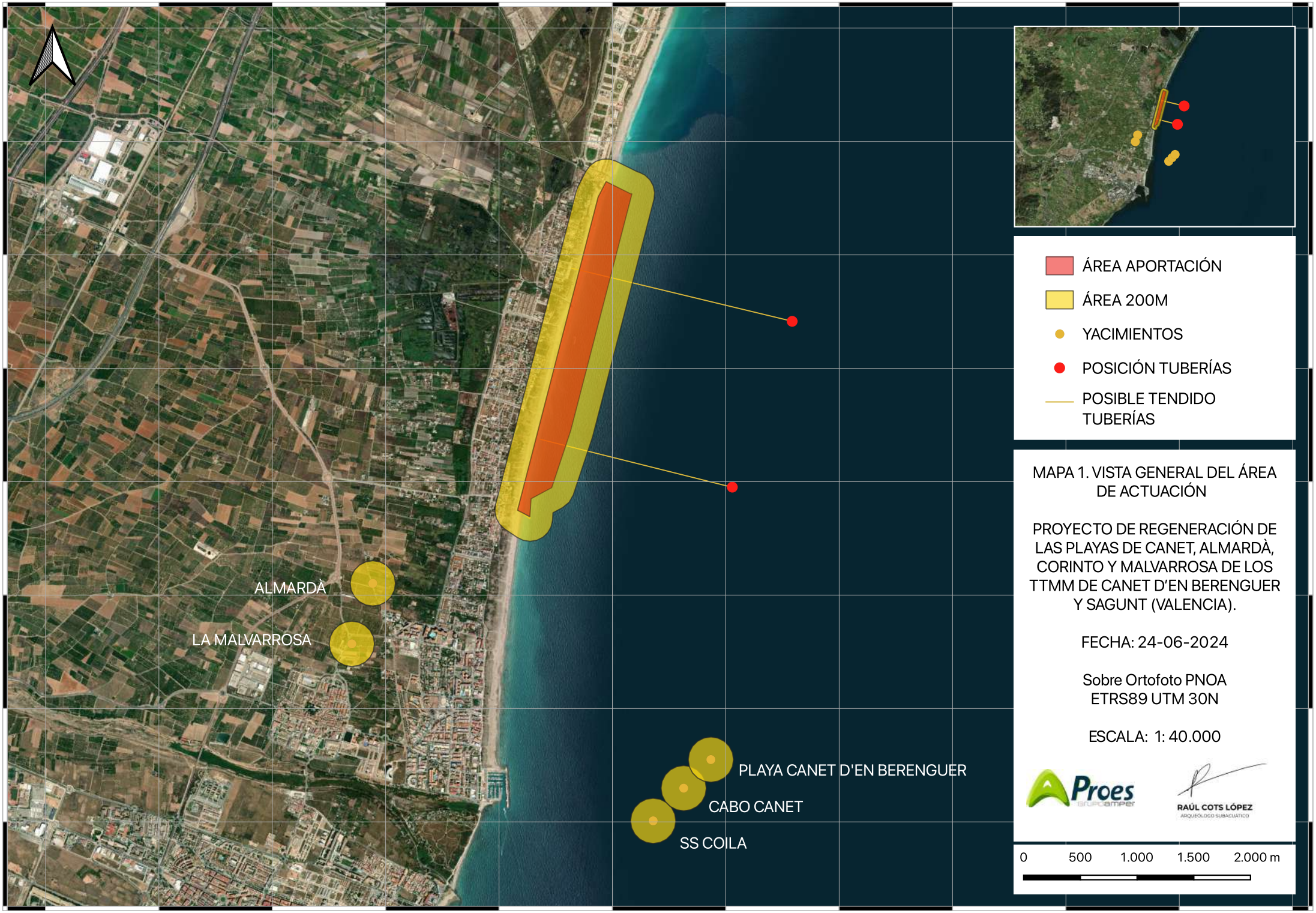
11. Firma

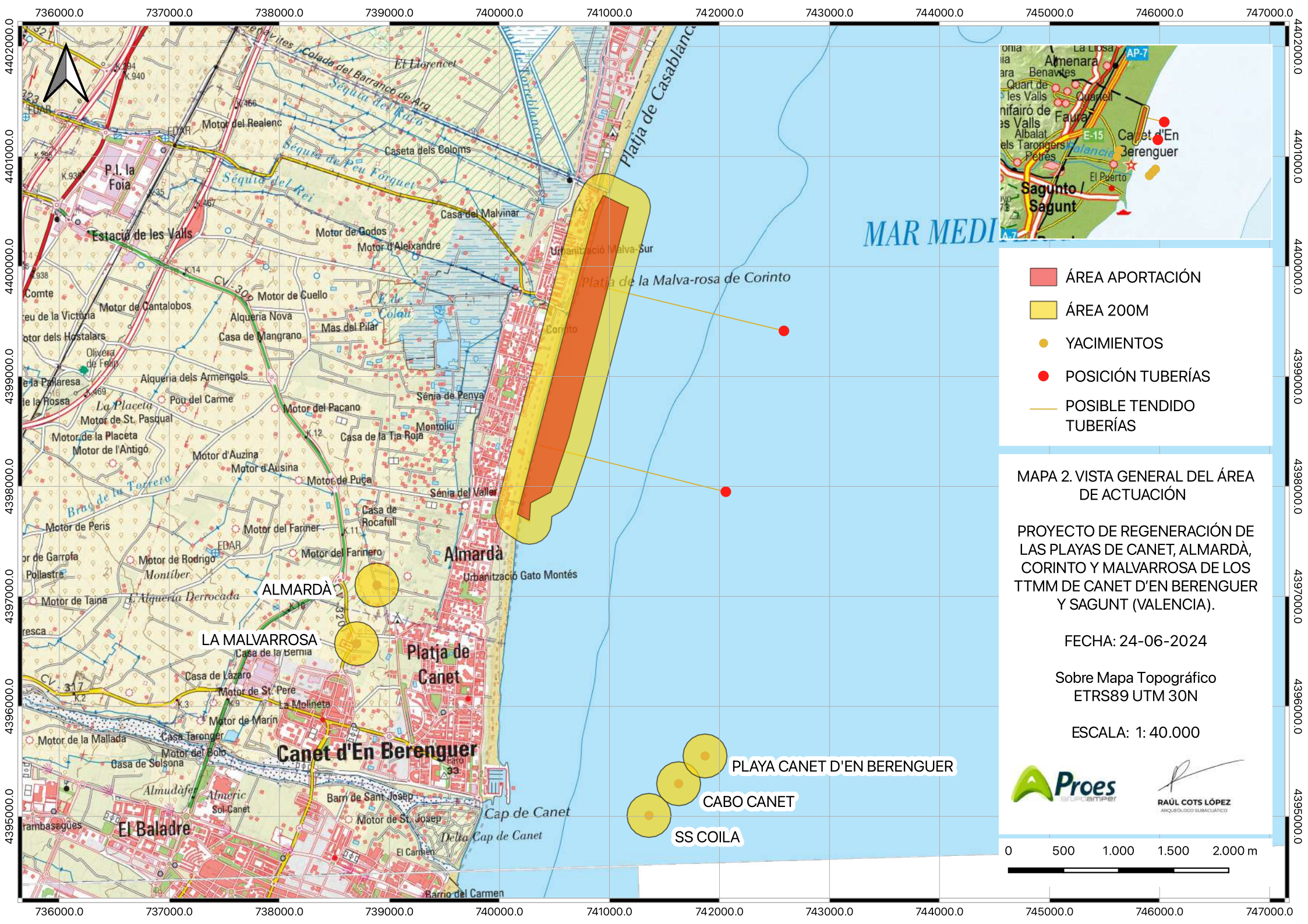


Firmado por COTS LOPEZ RAUL - 53395982X el día 05/08/2024 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

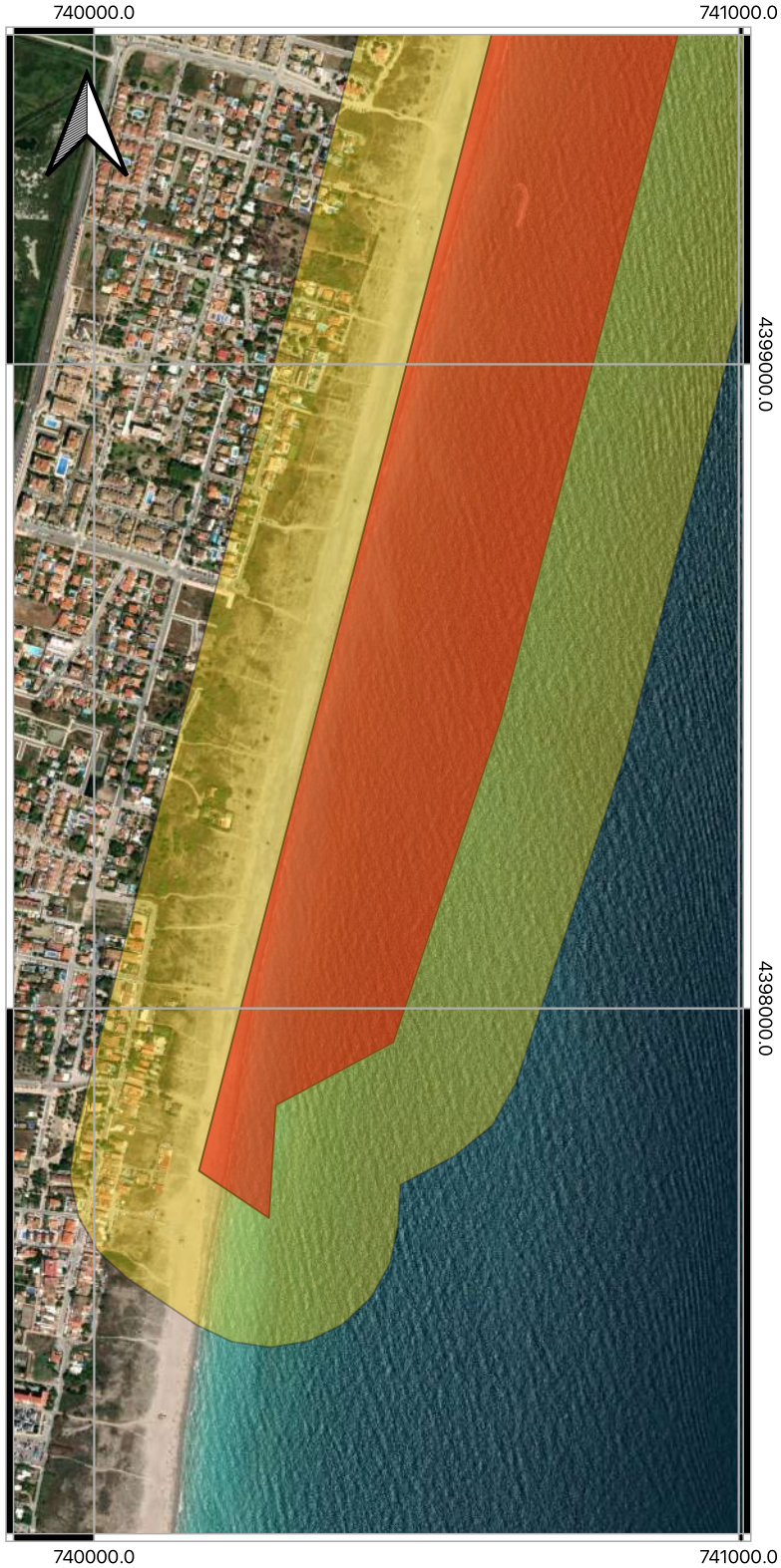
12. Anexos

MAPAS


736000.0
737000.0
738000.0
739000.0
740000.0
741000.0
742000.0
743000.0
744000.0
745000.0
746000.0
747000.0
4402000.0
4401000.0
4400000.0
4399000.0
4398000.0
4397000.0
4396000.0
4395000.0
ALMARDÀ
LA MALVARROSA
PLAYA CANET D'EN BERENGUER
CABO CANET
SS COILA
ÁREA APORTACIÓN
ÁREA 200M
YACIMIENTOS
POSICIÓN TUBERÍAS
POSIBLE TENDIDO TUBERÍAS
MAPA 1. VISTA GENERAL DEL ÁREA DE ACTUACIÓN
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNT (VALENCIA).
FECHA: 24-06-2024
Sobre Ortofoto PNOA
ETRS89 UTM 30N
ESCALA: 1: 40.000
Proes
RAÚL COTS LÓPEZ
ARQUEÓLOGO SUBACUÁTICO
0
500
1.000
1.500
2.000 m


736000.0
737000.0
738000.0
739000.0
740000.0
741000.0
742000.0
743000.0
744000.0
745000.0
746000.0
747000.0
4402000.0
4401000.0
4400000.0
4399000.0
4398000.0
4397000.0
4396000.0
4395000.0
MAR MEDI
Platja de Casablanca
Platja de la Malva-rosa de Corinto
Corinto
Urbanització Malva-Sur
ALMARDÀ
LA MALVARROSA
Almardà
Platja de Canet
Canet d'En Berenguer
El Baladre
Cap de Canet
Delta Cap de Canet
Barri de Sant Josep
Barrio del Carmen
El Carmen
Estació de les Valls
P.I. la Foia
Motor del Realenc
Caseta dels Coloms
Séquia del Rei
Séquia del Pou Forquet
Casa del Malvinar
Motor de Godos
Motor d'Aleixandre
Motor de Cuello
Motor de Cantalobos
Alqueria Nova
Casa de Mangrano
Mas del Pilar
Alqueria dels Armengols
Pou del Carme
Motor de St. Pasqual
Motor de la Placeta
Motor de l'Antigó
Motor del Pacano
Casa de la Tia Roja
Sénia de Penya
Montoliu
Motor d'Auzina
Motor d'Ausina
Motor de Puça
Sénia del Valler
Casa de Rocafull
Motor del Farinero
Motor de Rodrigo
Motor de Peris
Motor de Taina
Motor de la Mallada
Casa de Solsona
Motor del Bolo
Casa Taronger
Motor de Marín
Motor de St. Pere
La Molineta
Casa de Lázaro
Casa de la Bernia
Urbanització Gato Montés
Motor de St. Josep
Sol-Canet
Almudàfer
Almeric
Montíber
L'Alqueria Derrocada
Brag de la Torreta
Colada del Barranco de Arq
El Llorencet
Séquia del Racó
Séquia de Pou Forquet
Séquia del Rei
Motor de Cuello
Motor del Farinero
Motor del Farinero
Motor de Puça
Motor d'Ausina
Motor d'Auzina
Motor de la Placeta
Motor de St. Pasqual
Motor de Cantalobos
Motor de Godos
Motor d'Aleixandre
Motor de Marín
Motor de St. Pere
Motor de St. Josep
Motor de la Mallada
Motor del Bolo
Motor de Taina
Motor de Rodrigo
Motor de Peris
Motor de Garrofa
Motor de Tarongers
Motor de Tarongers
Motor de Tarongers







ÁREA APORTACIÓN

ÁREA 200M

POSICIÓN TUBERÍAS

MAPA 3.VISTA DETALLE DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ,CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNT (VALENCIA).

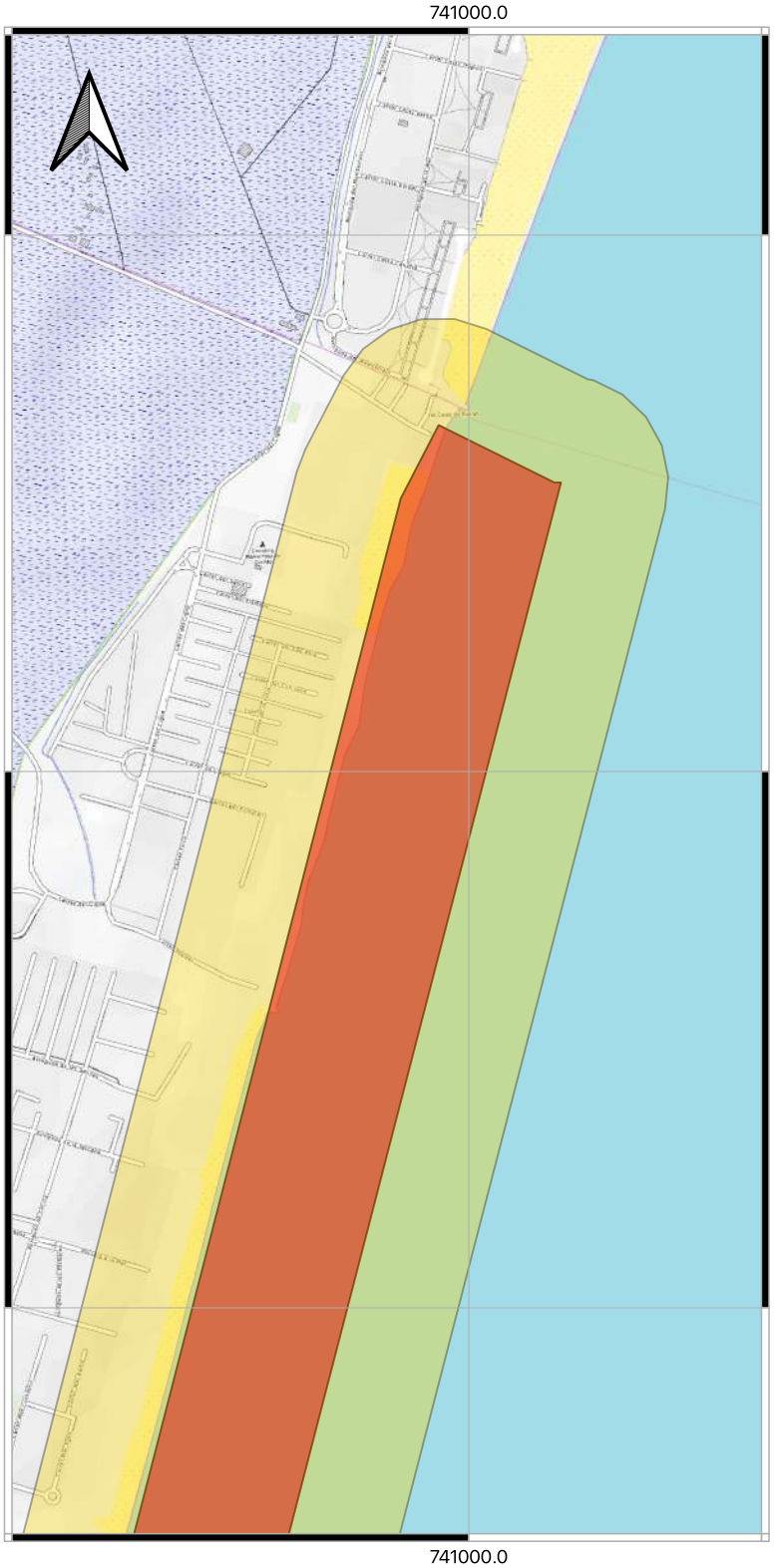
FECHA: 24-06-2024

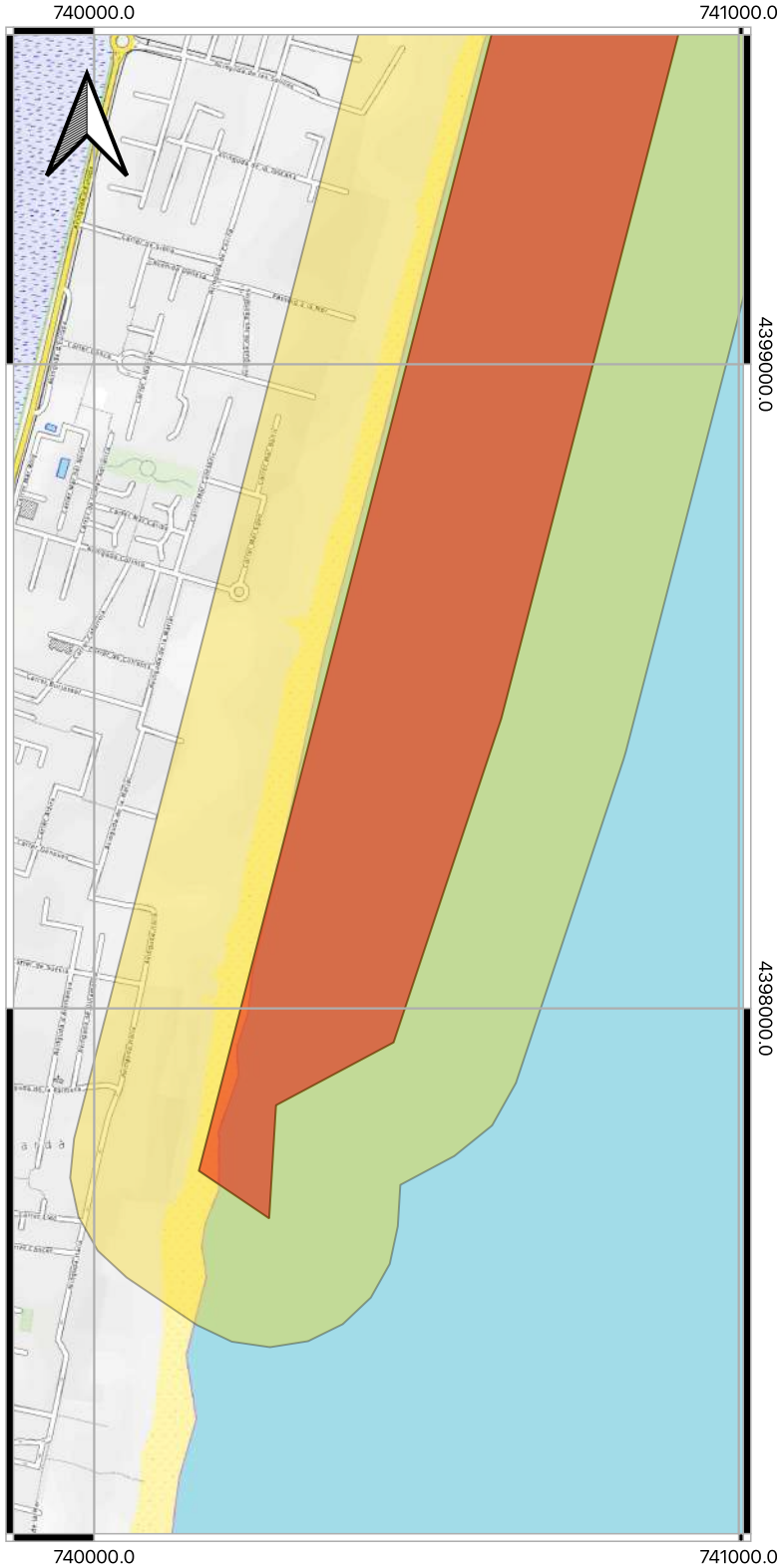
Sobre Ortofoto
ETRS89 UTM 30N

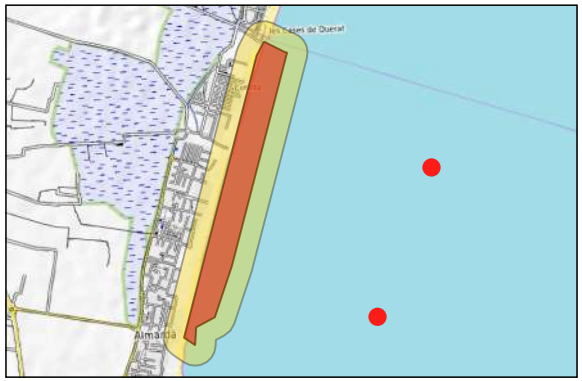
Proes

RAÚL COTS LÓPEZ
ARQUEÓLOGO SUBACUÁTICO

0 250 500 750 m







ÁREA APORTACIÓN

ÁREA 200M

POSICIÓN TUBERÍAS

MAPA 4.VISTA DETALLE DEL ÁREA DE ACTUACIÓN

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ,CORINTO Y MALVARROSA DE LOS TTMM DE CANET D'EN BERENGUER Y SAGUNT (VALENCIA).

FECHA: 24-06-2024

Sobre Mapa Topográfico
ETRS89 UTM 30N

Proes

RAÚL COTS LÓPEZ
ARQUEÓLOGO SUBACUÁTICO

0 250 500 750 m

RESOLUCIÓN

EXP.: **2021/0072-V-SUA** CASCV: Ref. 341 S.Ref. Exp. Nº 46-0348
LOCALIDAD: CANET D'EN BERENGUER-SAGUNT (VALENCIA).
ASUNTO: Informe Patrimonial. REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÁ, CORINTO Y MALVARROSA.
INTERESADOS:
Promotor: Servicio Provincial de Costas de Valencia. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico C/ Joaquín Ballester 39, 6ª-46009 València.

ANTECEDENTES DE HECHO

Primero.- Con fecha 5 de Septiembre del 2024 se aporta por Registro telemático la solicitud de Informe por parte del Servicio provincial de Costas de Valencia adjuntando el Estudio Previo Arqueológico para el Informe Patrimonial vinculante del Impacto Ambiental del "Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa" (Exp. 46-0348) con la aportación de arenas por medio del vertido desde una draga frente a las playas a unos 2 km. de la costa. Dicha draga fondeará en dos puntos para el amarre de la conexión de las tuberías de vertido, y del tendido de tuberías flotantes (la primera mitad) y sobre el lecho marino (la parte del vertido a la playa), promovido por el Servicio Provincial de Costas de Valencia, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a los efectos previstos en el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano y Ley de Evaluación Ambiental.

Segundo.- El 27 de septiembre del 2024, se emite Informe favorable del Estudio Previo por el Centro de Arqueologia Subacuática de la Comunitat Valenciana, que las obras no afectan directamente a los yacimientos arqueológicos presentes en la zona, tanto terrestre como subacuáticos. Antes del fondeo de los elementos de conexión y de los tubos de dragado, es necesario realizar una prospección arqueológica subacuática, para la que se requiere el correspondiente proyecto suscrito por técnico competente, tal y como resulta de precepto, e incorporar el resultado al Proyecto para obtener el Informe Patrimonial favorable, preceptivo y vinculante de la Directora general de Patrimonio Cultural.

En cumplimiento del art. 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, así como el Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el art. 11 de la citada Ley 4/1998, esta Dirección General de Cultura y Patrimonio resulta competente para realizar el INFORME VINCULANTE legalmente previsto, tras haber recabado la documentación mínima exigida y los oportunos informes de los Servicios Técnicos competentes de este centro directivo.

A los anteriores hechos corresponden los siguientes

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO.- El artículo 11 LPCV establece que "*1. Los estudios de impacto ambiental relativos a toda clase de proyectos, públicos o privados, o los estudios ambientales y territoriales estratégicos relativos a los planes urbanísticos que requieran evaluación ambiental ordinaria, cuando puedan incidir sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano que afecten a la ordenación estructural,*

Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano (en lo sucesivo, DEIA), deben incluirse en los informes previstos en el art. 11 LPCV, las determinaciones que deben incluirse sobre los elementos que componen el patrimonio cultural (históricos, artísticos, arquitectónicos, arqueológicos, etnológicos y paleontológicos).

TERCERO.- Esta Dirección General resulta competente para evacuar el presente informe, al amparo de lo dispuesto por la LPCV, el art. 48.d) TRLOTUP, el DEIA y el Reglamento Orgánico y Funcional de la Vicepresidencia Primera y Conselleria de Cultura, y Deporte aprobado por Decreto 186/2023, de 17 de octubre, del Consell de la Generalitat y otras disposiciones de general aplicación, en materia de conservación, protección, enriquecimiento, restauración, y difusión del patrimonio cultural valenciano.

CUARTO.- El Informe técnico se refiere a la documentación del Estudio Previo documental con resultado negativo de afección a restos arqueológicos sumergidos, ni tampoco en la franja de costa. Sin haber realizado prospecciones arqueológicas, en toda el área de afección directa del Proyecto del trazado de las tuberías sobre el lecho marino y de las áreas de fondeo de las conexiones de éstas.

Vistos los preceptos indicados y de conformidad con el informe de los Servicios Técnicos competentes en cada una de las materias conformadoras del Patrimonio Cultural valenciana, se emite el presente

INFORME

FAVORABLE, a los efectos patrimoniales contemplados en el art. 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, el documento ambiental de "Regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa" promovido por Servicio Provincial de Costas de Valencia. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, condicionado a las siguientes **medidas preventivas y correctoras**:

*** La realización de prospecciones arqueológicas subacuáticas en las áreas de fondeo de las conexiones de los tubos.**
*** La realización de prospecciones arqueológicas en todo el recorrido del tendido de las tuberías sobre el lecho marino.**
*** Seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierras del vertido en playa seca.**

El presente informe se contrae a la documentación ambiental aportada y en los términos descritos, literal y gráficamente, en la misma, con la expresa advertencia de que si, como consecuencia de la incidencia de otras legislaciones sectoriales y protectoras, se produjeran variaciones con respecto a la propuesta ahora informada, deberá someterse la misma de nuevo al informe vinculante establecido en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

CSV:Z2QPYCZ7:FINH21MM:2LFTHKEA URL de validació:https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=Z2QPYCZ7:FINH21MM:2LFTHKEA

En la medida en que este Informe vinculante pudiere suponer la imposibilidad de continuación del procedimiento, los interesados podrán interponer frente al mismo recurso de alzada, que cabrá fundar en cualquiera de los motivos de nulidad o anulabilidad previstos en la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas (en lo sucesivo, LPAC), en el plazo de un mes desde el día siguiente al de su notificación a los interesados, ante este Centro Directivo para su remisión a la Secretaría Autonómica de Cultura y Deporte o directamente ante ésta, conforme a lo previsto en los artículos 112, 121 y 122 LPAC.

Firmat per Marta Alonso Rodríguez, el 06/10/2024 21:42:09
Càrrec: Directora General de Patrimonio Cultural

GENERALITAT VALENCIANA

CSV:Z2QPYCZ7:FINH21MM:2LFTHKEA **URL de validació:**https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=Z2QPYCZ7:FINH21MM:2LFTHKEA

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 9. Evaluación de los efectos sobre la masa de agua.



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES PREVIAS....3

2. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO 4

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DEL PROYECTO (CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y CESE), QUE PUEDEN AFECTAR A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE ALGUNA MASA DE AGUA O ZONA PROTEGIDA....4
2.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO INICIAL DE LAS MASAS DE AGUA 4
2.2.1 Masa de agua Burriana-Canet (código: ES080MSPFC005) 4
2.2.2 Zonas Protegidas en la masa de agua....5
2.2.3 Presiones e impactos 7
2.2.4 Estado actual de la masa de agua Burriana-Canet (código: ES080MSPFC005) 9

3. IMPACTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES AFECTADOS 11

3.1.1 Sobre la masa de agua natural costera....11
3.1.2 Sobre las zonas protegidas 16
3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 19
3.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 19

4. HORIZONTE TEMPORAL DE LA EVALUACIÓN. CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS DE OTROS PROYECTOS Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO 19

4.1. LÍNEA DE BASE DEL SECTOR AFECTADO....19
4.2 SITUACIÓN PREVISTA CON EL PROYECTO....19

Índice de Ilustraciones:

Ilustración 1. Delimitación de la masa de agua costera Burriana-Canet ES080MSPFC005 (Fuente: Sistema de información del agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar).... 5
Ilustración 2: Zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021.... 6
Ilustración 3: Tipo de presiones y de impactos sobre aguas superficiales. Fuente: guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD 2019. 7
Ilustración 4: Presiones hidromorfológicas de la masa de agua Burriana-Canet (C005). Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021.... 8
Ilustración 5. Evaluación del estado de las masas de agua superficiales. Fuente: guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD 2019 9
Ilustración 6. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua natural superficial. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021.... 10
Ilustración 6. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua natural superficial. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021.... 10

Índice de Tablas:

Tabla 1. Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor agua (Tabla 7). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019). 11
Tabla 2. Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida (Tabla 8). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019). 12
Tabla 3. Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico (adaptado del Anexo V Directiva 2000/60/CE y del Real Decreto 817/2015; Tabla 1) (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019). 12
Tabla 4. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua superficial (Tabla 15). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019). 15
Tabla 5. Información real y actual a recabar sobre las zonas protegidas afectadas por el proyecto (Tabla.21) Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019.... 16
Tabla 6. Indicadores y criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas (Tabla 22). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019) 17

1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Según la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica (IPH) (BOE núm. 229 de 22/09/08):

"[…] se identificarán las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales.

[…]

En el caso de ríos se considerarán, además, las alteraciones debidas a modificaciones longitudinales, como canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauces. También se considerarán las alteraciones producidas por el desarrollo de actividades humanas sobre el cauce, como dragados, extracción de áridos, explotación forestal, infraestructuras terrestres y otras actividades que supongan la alteración o pérdida de la zona de ribera.

[…]

En aguas costeras se considerarán las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales tales como revestimientos, muros y pantallas. Se considerarán también las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria se considerarán los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso" (apdo. 3.2.2.4. de la Orden MAM/2656/08).

En este sentido, las actuaciones vinculadas al proyecto a desarrollar en DPMT se ajustan al supuesto de regeneración de playa y extracción de arenas, aunque no se contemplan estructuras rígidas que provoquen alteraciones morfológicas en la masa de agua. Por ello, se procede a comprobar si a consecuencia del proyecto se produce un deterioro del estado o potencial de la masa de agua afectada por el mismo.

Con el objetivo marcado en el párrafo anterior, se elabora el presente apéndice del EsIA, siguiendo los preceptos contenidos en las "Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." del MITERD (octubre de 2019), en adelante citada como "las Recomendaciones".

La tabla 32 de las Recomendaciones propone el siguiente índice de contenidos, que es el que se seguirá en el presente informe como hilo conductor:

1. Descripción de los elementos y acciones del proyecto (construcción, funcionamiento y cese), que pueden afectar a los objetivos ambientales de alguna masa de agua o zona protegida.
2. Masas de agua o zonas protegidas potencialmente afectadas: identificación, caracterización, presiones e impactos, estado actual y objetivos ambientales.
3. Horizonte temporal de la evaluación. Consideración de los efectos de otros proyectos y del cambio climático.
4. Línea de base del sector afectado: caracterización cualitativa y cuantitativa de todos los elementos de calidad que definen la situación inicial de la masa de agua superficial (estado (potencial) ecológico y el estado químico) y las zonas protegidas (parámetros significativos de los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables).

5. Situación prevista con el proyecto: pronóstico de las características cualitativas y cuantitativas que tendrán los elementos de calidad de la masa de agua superficial que definen el estado (potencial) ecológico y el estado químico y las zonas protegidas (parámetros significativos de los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables).
6. Impactos significativos sobre los objetivos ambientales detectados
7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias
8. Disposiciones específicas de vigilancia y seguimiento ambiental

2. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL PROYECTO

2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DEL PROYECTO (CONSTRUCCIÓN, FUNCIONAMIENTO Y CESE), QUE PUEDEN AFECTAR A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE ALGUNA MASA DE AGUA O ZONA PROTEGIDA

El proyecto ha sido descrito con el suficiente nivel de detalle en el apartado 4 – Descripción y del ámbito del proyecto y su problemática, de la memoria del presente Estudio de Impacto Ambiental.

2.2 DESCRIPCIÓN Y ESTADO INICIAL DE LAS MASAS DE AGUA

La zona de estudio se encuentra en la demarcación marina Levantino-balear y en la demarcación hidrográfica del río Jucar. La masa de agua implicada corresponde a Burriana-Canet (código ES080MSPFC005) dentro de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ)

2.2.1 Masa de agua Burriana-Canet (código: ES080MSPFC005)

La memoria de información del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar identifica y caracteriza la masa de agua C005 Burriana – Canet de tipo superficial costera. Su código en la Unión Europea es el ES080MSPFC005, y abarca desde Burriana hasta Canet, con una superficie total de 122,31 km^2. Está catalogada como natural y pertenece al ecotipo ACT-01, "aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas". Su delimitación es la siguiente:



Ilustración 1. Delimitación de la masa de agua costera Burriana-Canet ES080MSPFC005 (Fuente: Sistema de información del agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar).

2.2.2 Zonas Protegidas en la masa de agua

Las zonas protegidas de la masa de agua son:

- Zona de captación de agua para el abastecimiento actual y futuro designada con lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA
- Zona de producción de moluscos y otros invertebrados definida por la Orden AAA/1416/2013, de 15 de julio, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- Masas de agua de uso recreativo, definido por la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño, transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño

La zona protegida para captación dentro de la masa de agua es una de las 7 captaciones superficiales para desalinizadoras en las 6 masas de agua costeras de la Demarcación (Código de la zona protegida: 0802101979). Esta zona protegida es denominada como "Moncofa", siendo una zona de captación de agua de tipo marina con capacidad de producción de 11 hm^3/año, abasteciendo a un total aproximado de 51.518 habitantes. Actualmente se encuentra en fase de construcción (abastecimiento futuro)

Dentro de las zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas, la masa de agua C005 se encuentra en una zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos del litoral español (Código de la zona protegida: 080320004), específicamente en zona de producción de Gasterópodos (Clave: CVA1-04) y Bivalvos (Clave: CVA1-01). Su límite de

establece Desde el paralelo situado en latitud (40°31,45'N) en la desembocadura del río Cenia hasta el paralelo que pasa por el río Chinchilla. Los nombres de las zonas protegidas dentro de la masa de agua C005 son:

- Sagunto (Código: 0803200001)
- Vinaros-Sagunto (Código: 0803200004)

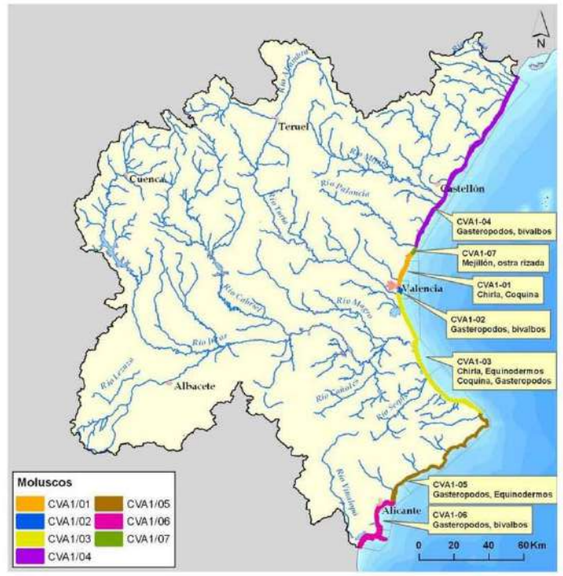


Ilustración 2: Zonas de producción de moluscos y otros invertebrados marinos. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021

Dentro del registro de zonas protegidas se encuentran las zonas declaradas de aguas de baño**.** Dentro de la demarcación, la masa de Burriana-Canet se identifican 13 zonas de uso recreativo (baño) con 15 puntos de muestreo, 14 con calidad "excelente" y 1 con calidad "buena":

- Playa de Casablanca (Código: 0804100084)
- Playa de Les Cases (Código: 0804100100)
- Playa del Cerezo (Código: 0804100101)
- Playa del Masbo (Código: 0804100102)
- Playa de L'Estanyol (Código: 0804100103)
- Playa de Pedra-Roja (Código: 0804100104)
- Playa del Grao (Código: 0804100105)
- Playa de Les Marines (Nules) (Código: 0804100107)
- Playa de L'Alcúdia (Código: 0804100108)
- Playa del Bovalar (Código: 0804100109)
- Playa de Racó de la Mar (Código: 0804100128)
- Playa de Corint (Código: 0804100162)
- Playa de l'Almarda (Código: 0804100163)

Zona de protección de hábitats o especies: En la demarcación hidrográfica hay 60 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y 131 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), con una superficie total de 23.950 km^2 y de 14.446 km^2 respectivamente. La superficie que ocupan estas zonas de protección dentro del ámbito de la DHJ (incluyendo las aguas costeras), es de 13.419 km^2, equivalente a un 30% de la extensión de la demarcación.

La masa de agua costera Burriana-Canet (C005) está afectada por 3 LIC y 1 ZEPA.

- LIC: La Marjal De Nules (Código: 0807100052)
- LIC: L'Alt Maestrat (Código: 0807100055)
- LIC: La Marjal D'Almenara (Código: 0807100058)
- ZEPA: Marjal y Estanys de Almenara (Código:0807200022)

2.2.3 Presiones e impactos

En el apartado 3.2. "Presiones" de la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, en adelante IPH, se tratan las presiones sobre las masas de agua y las disposiciones generales, a considerar para la elaboración del inventario de presiones de la demarcación. El inventario de presiones permite hacerse una idea de las causas que determinan el estado de las masas de agua.

Las principales presiones que suelen afectan a una masa de agua superficial, impidiendo el logro de sus objetivos ambientales, se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Relaciones frecuentes entre los tipos de presiones y los tipos de impactos que afectan a las aguas superficiales

Tipo de elementos directamente afectados	Presión sobre masas de agua superficial (Tipología Anexo 1a *WFD Reporting Guidance 2016*)	Impacto (Tipología Anexo 1b *WFD Reporting Guidance 2016*)
Hidromorfológicos	3. Extracción de agua o desvío de caudales	HHYC. Alteración de hábitats por cambios hidrológicos
	4.3. Alteraciones hidrológicas (regulación flujo)	
	4.2. Presas, azudes, esclusas	HMOC. Alteración de hábitats debido a cambios morfológicos (incluye conectividad)
	4.1. Alteraciones físicas del canal, lecho, ribera u orilla.	
	4.4. Alteraciones hidromorfológicas. Pérdida de parte de la masa de agua.	
	4.5. Otras alteraciones hidromorfológicas	
Físico- químicos y químicos	1. Contaminación originada por fuente puntual 2. Contaminación originada por fuentes difusas 9. Presiones antropogénicas. Contaminación histórica.	ACID. Acidificación CHEM. Contaminación química MICR. Contaminación por microorganismos NUTR. Contaminación por nutrientes ORGA. Contaminación orgánica SALI. Salinización TEMP. Subida de las temperaturas
	5.3. Depósitos de basura	LITT. Basura
Biológicos	5.1. Introducción de especies alóctonas y enfermedades	OTHE. Otros tipos de impacto significativos
	5.2. Explotación o retirada de animales o plantas	
Varios	7. Otras presiones antropogénicas.	
	8. Presiones antropogénicas desconocidas.	UNKN. Impacto desconocido.

Ilustración 3: Tipo de presiones y de impactos sobre aguas superficiales. Fuente: guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD 2019.

Las **presiones** recogidas para la masa de agua C005 según el Plan Hidrológico de cuenca (2015-2021) son:

- Presión por fuente puntual: corresponde a la presión por vertidos. Se considera que cualquier vertido existente en la subcuenca vertiente a estas masas ejerce presión sobre ellas. Sobre la masa de agua C005 se recoge 1 vertido orgánico urbano que ejerce un 86 % de presión sobre el total. En todas las masas de agua costera de la zona se ha considerado que la presión puntual global es significativa por la presencia de puertos.

- Presión por fuente difusa: en este caso se consideran aquellas que son desencadenadas por los usos del suelo. La masa de agua C005 se encuentra sometida a presiones sobre los cultivos marinos y actividades agrícolas.

- Presión hidrológica sobre las extracciones de agua para abastecimiento y sobre piscifactorías.
  La presión hidrológica se evalúa sobre el agua para abastecimiento, siendo en este caso coincidentes con las plantas desaladoras en funcionamiento o en construcción: Oropesa, Moncofar, Sagunto, Javea, Mutxamel y Alicante. Las desaladoras de Javea y Mutxamel llevan funcionando desde hace años, mientras que el resto no se han puesto todavía en funcionamiento. También se recogen las extracciones para otros usos: refrigeración industrial y piscifactorías.
  No obstante, se ha considerado que la presión global no es significativa, dado que el recurso es ilimitado.

- Presión morfológica: Se considera que una masa de agua costera, como la del presente proyecto, tiene presión significativa cuando se alcanza o supera el umbral límite de cualquiera de los tipos de presiones morfológicas a que está sometida. En consecuencia, todas las masas de agua costeras de la provincia de Valencia (C005, C006, C007, C008, C0081, C009, C010 y C0101) se evalúan como masas con presión morfológica significativa. Se muestra la ficha de las presiones hidromorfológicas en la siguiente imagen:

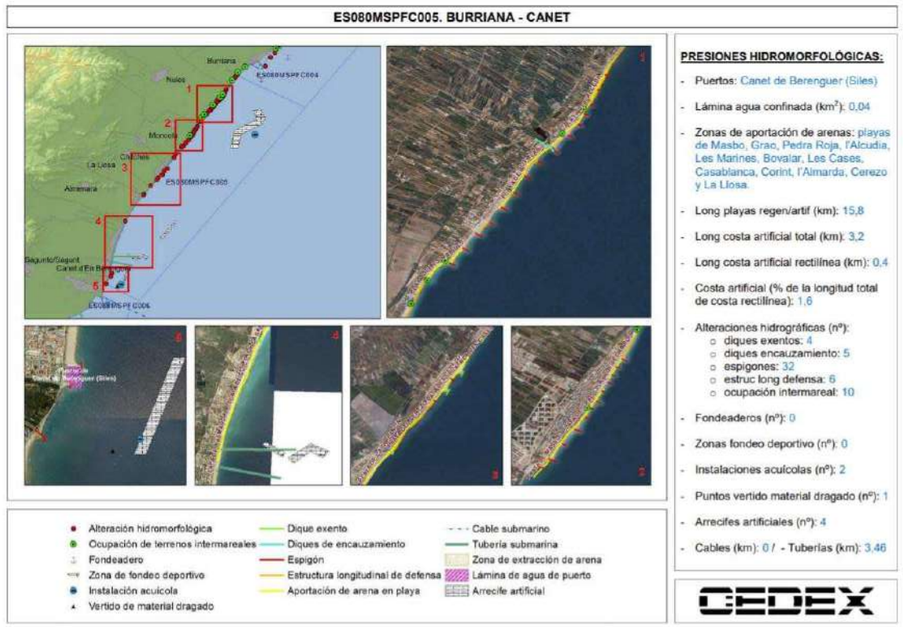


Ilustración 4: Presiones hidromorfológicas de la masa de agua Burriana-Canet (C005). Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021

- Otras presiones: bajo esta denominación se han incluido, aquellas presiones resultantes de la actividad humana de difícil tipificación que no pueden englobarse en ninguno de los grupos anteriormente definidos. Estas presiones son las causadas por especies alóctonas y por navegación a motor. Para establecer la presión por navegación se ha tenido en cuenta la presencia de puertos deportivos en la masa. Respecto a las especies invasoras, se ha considerado la presencia del alga *Caulerpa* racemosa, mayoritaria en la masa indicada.

Con ello, el total presiones significativas identificadas para esta masa de agua es de 9.

2.2.4 Estado actual de la masa de agua Burriana-Canet (código: ES080MSPFC005)

La consecución de los **objetivos ambientales** de la masa de agua ES080MSPFC005 se evalúa en base a su estado ecológico (determinado por indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos) y a su estado químico. Para ello se ha tenido en cuenta los parámetros que se listan en el esquema de la figura:

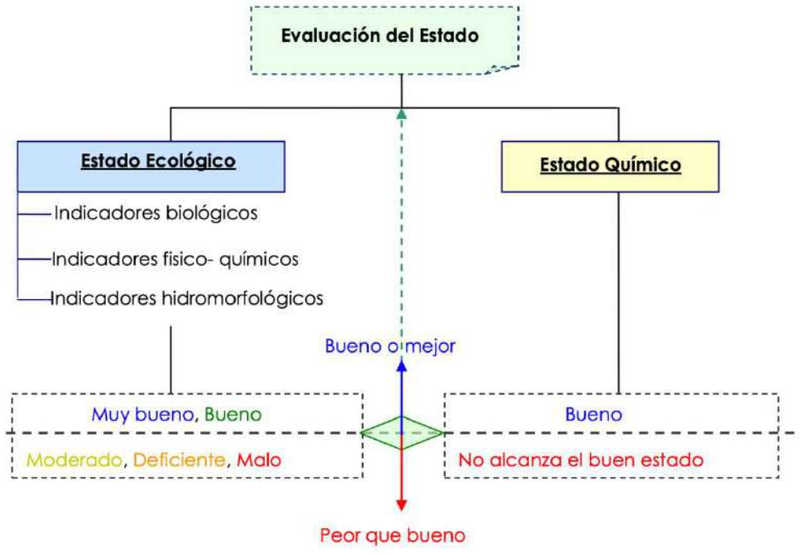


Ilustración 5. Evaluación del estado de las masas de agua superficiales. Fuente: guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD 2019

Para la evaluación de los elementos de calidad biológicos se ha utilizado la flora acuática y fauna bentónica.

La evaluación de los elementos de calidad hidromorfológicos se ha realizado con el indicador de condiciones morfológicas de calidad del bosque de ribera (QBR), aplicando el límite de cambio de clase establecido en el Real Decreto 817/2015. Complementariamente, se ha considerado el cumplimiento de caudales ecológicos como indicador del régimen hidrológico

Los elementos de calidad fisicoquímicos se determinan por las condiciones generales de la masa de agua (transparencia, temperatura, oxigenación, salinidad, nutrientes) y la presencia de contaminantes específicos, presentes en el anexo V del Real Decreto 817/2015

El resultado de todos estos indicadores a través de los parámetros anteriores ha dado como resultado el siguiente estado global de la masa de agua:

EVALUACIÓN DE ESTADO – MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES																		
		ECOLÓGICO								QUÍMICO								
		IND.BIOLÓGICOS	INDICADORES FISICOQUÍMICOS															
Código Masa	Nombre Masa	GLOBAL	AMONIO(mg NH4/L)	NITRITO(mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	Psr (mg PO4/L)	GLOBAL	GLOBAL ECOLÓGICO	CONFIANZA ECOLÓGICO	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (METALES)	SUSTANCIAS PREFERENTES (METALES)	SUSTANCIAS PRIORITARIAS	GLOBAL	CONFIANZA QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	CONFIANZA EVAL. GLOBAL
C004	Cabo de Oropesa-Burriana	D	B.	B.	B.	B.	B.	D	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta
C005	Burriana-Canet	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C007	Costa Norte de Valencia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C009	Cabo Cullera-Puerto de Gandia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C010	Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C011	Cabo San Antonio-Punta de Moraira	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C012	Punta de Moraira-Peñón de Ifach	MB	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C013	Peñón de Ifach-Punta de les Caletes	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C014	Punta de les Caletes-Barranco de Aguas de Busot	MB	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C015	Barranco de Aguas de Busot-Cabo Huertas	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C016	Cabo Huertas-Santa Pola	D	B.	B.	B.	B.	B.	D	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta
C017	Santa Pola-Guardamar del Segura	MD	B.	B.	B.	B.	B.	MD	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta

Ilustración 6. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua natural superficial. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021

Tal y como muestra la figura 2 calificación de la masa de agua Burriana – Canet (ES080MSPFC005) es de "**bueno o mejor**"; esta evaluación procede de un estado ecológico bueno o muy bueno y un estado químico bueno.

Masa	Estado ecológico	Estado químico	Estado Global
C001	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C002	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C003	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C004	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
C005	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C007	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C008	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C009	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C010	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C011	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C012	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C013	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C014	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C015	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C016	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
C017	Moderado	Bueno	Peor que bueno

Ilustración 7. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua natural superficial. Fuente: Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021

3. IMPACTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES AFECTADOS

3.1.1 Sobre la masa de agua natural costera

Siguiendo los criterios de las Recomendaciones, se va a proceder a realizar un análisis secuencial del grado de impacto sobre la masa de agua costera natural, iniciándolo por el test elemental que se define en la Tabla 1.

Tabla 1. Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor agua (Tabla 7). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019).

Pregunta	Respuesta
El proyecto o sus instalaciones y superficies auxiliares ¿ocupan materialmente o se desarrollan en zonas de dominio público hidráulico o marítimo-terrestre? ¿Zonas de ribera? ¿Zonas inundables?	SI
¿Requiere el uso de agua directa o indirectamente detraída de alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera retornos de agua sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera vertidos contaminantes directos o indirectos sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera acúmulos de substancias potencialmente contaminantes o de residuos que pueden generar lixiviados, escorrentías o infiltraciones que puedan contaminar alguna masa de agua superficial o subterránea?	SI
¿Hayriesgo de accidentes graves o de catástrofes naturales que puedan afectar al proyecto con consecuencias sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO

La respuesta a las cuestiones planteadas en la anterior tabla, conducen a la necesidad de reconocer que existen acciones susceptibles de generar impactos sobre la masa de agua, lo cual justifica la necesidad del presente apéndice del EsIA.

En la siguiente etapa debemos acudir a lo establecido en la tabla 8 de las Recomendaciones, pues de lo que se trata es de evaluar si el proyecto causa efectos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua. Para ello se tienen que dar dos condiciones:

1. Que los efectos tengan carácter permanente o se manifiesten a medio y largo plazo o durante toda la fase de explotación,
2. Que dichos efectos tengan alguna capacidad de influir en los elementos de calidad que definen el estado o potencial de una masa de agua o el resto de objetivos ambientales.

Para apreciar si un proyecto que causa efectos sobre el agua tiene además alguna posibilidad de poner en riesgo el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos para una masa de agua superficial o subterránea o una zona protegida, se puede aplicar un test elemental de descarte (screening), como el que se presenta en la Tabla 8, considerando los criterios de la tabla 1 de las Recomendaciones (Tabla 3), para su respuesta.

Tabla 2. Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida (Tabla 8). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019).

	Pregunta	Respuesta[33]
Masas superficiales	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físico- químicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial (Ver Tabla 1 según la categoría de la masa de agua)?	SI
	¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las substancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	NO
Masas subterráneas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre: • El índice de explotación de la masa de agua, ¿especialmente cuando se parte de valores superiores a 0,6? • ¿El nivel piezométrico en una parte relevante de la extensión de la masa de agua subterránea? • ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten masas de agua superficial asociadas? • ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimentan ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea? • ¿El flujo en acuíferos costeros, o inducir alguna otra forma de salinización?	NO
	¿Puede causar el proyecto algún vertido contaminante, directo o indirecto, puntual o difuso, sobre la masa de agua subterránea, incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	NO
Zonas protegidas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?	NO

Tabla 3. Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico (adaptado del Anexo V Directiva 2000/60/CE y del Real Decreto 817/2015; Tabla 1) (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019).

Elementos de calidad		Categoría de masa de agua			
		Ríos	Lagos	Aguas transición	Aguas costeras
Biológicos	Flora acuática (excl. fitoplancton). Composición y abundancia	X (macrófitas y fitobentos)	X (macrófitas y fitobentos)	X (macroalgas y angiospermas)	X (macroalgas y angiospermas)
	Fitoplancton. Composición, abundancia y biomasa		X	X	X
	Invertebrados bénticos. Composición y abundancia	X	X	X	X

Elementos de calidad			Categoría de masa de agua			
			Ríos	Lagos	Aguas transición	Aguas costeras
	Peces. Composición y abundancia		X estructura edades	X estructura edades	X	
Hidromorfológicos de soporte de los biológicos	Régimen hidrológico	Cantidad y dinámica de caudales	X	X		
		Conexión con masas de agua subterránea	X	X		
		Tiempo de residencia		X		
	Continuidad fluvial		X			
	Condiciones morfológicas	Variación en la profundidad	X + anchura	X	X	X
		Lecho: estructura y substrato	X	X + cantidad	X + cantidad	X
		Estructura de la zona ribereña	zona de ribera	orilla del lago	zona intermareal	zona intermareal
	Régimen mareal	Caudal de agua dulce			X	
		Exposición al oleaje			X	X
		Dirección de las corrientes dominantes				X
Químicos y físico-químicos de soporte de los biológicos	General	Transparencia		X	X	X
		Régimen de temperaturas	X	X	X	X
		Condiciones de oxigenación	X	X	X	X
		Salinidad	X	X	X	X
		Estado de acidificación	X	X		
		Condiciones de nutrientes	X	X	X	X
	Contaminantes específicos	Otras substancias vertidas en cantidades significativas en la cuenca, incluidas en su caso substancias preferentes	X	X	X	X

Justificación de la respuesta a las preguntas

1. ***¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físico- químicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial (Ver Tabla 1 según la categoría de la masa de agua)?***

En este caso debemos considerar los siguientes elementos de calidad, característicos de aguas costeras:

Biológicos:

Si hay elementos en el proyecto durante la fase de construcción y funcionamiento que pueden generar impactos significativos sobre la flora y fauna marina.

En el trabajo "Estudios previos para el proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Sagunto y Malvarrosa. TT.MM de Canet D´en Berenguer y Sagunto (Valencia), Julio 2020" no se han detectado especies protegidas, salvo un parche de *Cymodocea nodosa* de aproximadamente 2 m^2, y que, en cualquier caso, por su ubicación no se vería afectado directamente por las actuaciones.

Las zonas afectadas por el enterramiento debido al vertido de arenas se recuperarán en un periodo de tiempo que vendrá dado por el tipo de comunidad que hubiese y su grado de desarrollo, en aquellas zonas ocupadas por espigones, la perdida de esta comunidad será permanente.

Hidromorfológicos de soporte de los biológicos:

Hay elementos en el proyecto durante la fase de construcción que pueden generar impactos sobre la hidromorfología. El EsIA establece medidas protectoras y reductoras para disminuir dicho impacto.

Condiciones morfológicas y físico-químicas

Durante la Fase de Construcción, los efectos negativos sobre la calidad hidrológica y los parámetros físico-químicos son derivados fundamentalmente del aporte de sedimento para regeneración de la playa, que generan principalmente turbidez.

Por tanto, las variaciones en la transparencia del agua serán temporales y de ámbito muy reducido durante la fase de obras, por lo que su impacto no es significativo. No hay modificación en el régimen de temperatura, oxigenación, nutrientes, salinidad y acidificación.

Estos efectos se han calificado según el EsIA en todos los casos con una intensidad baja dado que el tamaño de grano medio de la arena a emplear hace que el sedimento recorra poca distancia y sedimente a escasos metros, de forma que el incremento de sólidos suspendidos en la columna de agua es temporal y muy localizado:

Se producirán alteraciones parciales en la profundidad, estructura y substrato de ámbito espacial y temporal muy reducido, que no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.

Durante la fase funcionamiento habrá un efecto positivo sobre la dinámica litoral, aunque indirecto, pues éste se concibe para dar protección a la sección litoral objeto de proyecto. El proyecto no cuenta con elementos rígidos (espigones) que interrumpan la libre circulación natural de la dinámica litoral del sistema. Únicamente existirá un aporte de arena que provocará un aumento del ancho de la playa seca, y el dragado en la zona de extracción, que provocará la alteración del fondo en dicha zona.

2. ***¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las substancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?***

No hay ningún elemento del proyecto que pueda ocasionar esta eventualidad.

3. ***¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?***

No hay ningún elemento del proyecto que pueda ocasionar esta eventualidad en cuanto a la consideración actual como "excelente" de la zona protegida como zona de baño, o que ponga en riesgo los valores de ambientales de las zonas protegidas con presencia de HIC.

Por lo tanto, tal y como establece las Recomendaciones, si la respuesta a todas las preguntas es claramente que NO, ya sea porque se está seguro de que el efecto es imposible o de que aun en caso de existir el efecto se puede demostrar de manera inequívoca que **su magnitud será irrelevante y despreciable o que sus efectos serán leves y completamente reversibles a corto plazo**, entonces la evaluación de impacto ambiental del proyecto (simplificada u ordinaria) no

tendría por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua.

No obstante, aunque no resulta verosímil que el proyecto pueda afectar a los objetivos ambientales de la masa de agua y zona protegida, siguiendo los criterios de las Recomendaciones, que aconseja justificar adecuadamente todas las decisiones adoptadas, se ha procedido a someter el proyecto a los criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua superficial. Para ello se utilizará la tabla 15 de las Recomendaciones, Tabla 4 presente informe).

Tabla 4. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua superficial (Tabla 15). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019).

Objetivo ambiental de la masa de agua		Situación provocada por el proyecto que supone un impacto significativo
Estado ecológico / Potencial ecológico	Prevenir el deterioro del estado/potencial ecológico.	- Se provoca que algún elemento de calidad pase a una clase inferior. - Si el elemento de calidad inicialmente ya estaba en la peor clase, cualquier empeoramiento que se produzca. - Los elementos de calidad físico-químicos o hidromorfológicos dejan de ser consistentes con el estado inicial de los elementos biológicos, pasando a serlo con un estado inferior.
	Alcanzar el buen estado/ potencial) ecológico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (u otro plazo prorrogado por el PH).	- Se impide alcanzar el buen estado /potencial ecológico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH. - En un grado superior, además se altera sustancialmente la naturaleza de la masa de agua, que pasa a ser de otra categoría.
Estado químico	Prevenir el deterioro del estado químico.	- Se provoca incumplimiento de alguna norma de calidad ambiental Anexo IV RD 817/2015. - Si ya se vulneraba alguna NCA, cualquier agravamiento que se produzca.
	Alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (o plazo prorrogado por el PH).	- Se impide alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH.
Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias.		- Se aumenta o se impide la reducción de la contaminación por sustancias prioritarias o peligrosas prioritarias. - Se produce/agrava incumplimiento dealgún umbral.
Compatibilidad con programa de medidas del plan hidrológico		- Se causará un efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo o impidiendo su efectividad.

Del análisis de los criterios de la anterior tabla, se puede concluir que los efectos causados por el proyecto no suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de las masas de agua superficial costera consideradas.

3.1.2 Sobre las zonas protegidas

Con respecto a las **zonas protegidas** siguiendo los criterios de las Recomendaciones, en primer lugar, se debe considerar si se dispone de la información real y actual sobre la zona que se establece en la tabla 21 de las Recomendaciones, que se muestra a continuación:

Tabla 5. Información real y actual a recabar sobre las zonas protegidas afectadas por el proyecto (Tabla.21) Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019

Categoría de zona protegida	Información a recabar para caracterizar la línea de base de la zona protegida
Captación (actual o futura) para consumo humano, incluidos perímetros de protección (aguas subterráneas)	Concentración actual de contaminantes Anexo I RD 140/2003. Actual tratamiento del agua de la captación.
Especies acuáticas de interés económico	Especies objeto de protección Requerimientos ecológicos de cada especie de interés: umbrales hidromorfológicos y físico-químicos. Valor actual de los parámetros indicadores de los requerimientos ecológicos.
Uso recreativo, incluido baño	Valores actuales de los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007.
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios (RD 261/1996 modif. RD 817/2015)	Aguas superficiales: Concentraciones actuales NO3 Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico85
Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: Concentraciones actuales NO3 Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000	Especies y hábitats objeto de protección que son directamente dependientes del agua Normas de calidad hidromorfológica y físico-química aplicables para cada hábitat o especie En su ausencia, requerimientos hidromorfológicos y físico-químicos de cada hábitat o especie. Valor actual de los parámetros hidromorfológicos o físico-químicos correspondientes.
Perímetros protección aguas minerales y termales	Valor actual de los parámetros con umbrales de calidad Anexos I y IV RD 1798/2010 o norma autonómica
Reservas hidrológicas o Reservas naturales, fluviales, lacustres o subterráneas	Descripción detallada de los elementos de calidad de su estado ecológico (condiciones de referencia) Caracterización hidromorfológica completa.
Otras zonas protegidas por administraciones competentes	Valor actual de los parámetros que dispongan de normas de calidad
Humedales importancia internacional Ramsar	Estado actual de sus características ecológicas de referencia y con los criterios que motivaron su designación de importancia internacional
Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas	Estado actual de su tipología y de los valores consignados en la ficha del Inventario.

Como se puede comprobar, los elementos a considerar son:

a) La concentración actual de contaminantes Anexo I RD 140/2003 para la captación de agua de abastecimiento: en este caso, la captación se encuentra en estado de construcción, por lo que NO es significativo para la evaluación.
b) Requerimientos ecológicos de las especies acuáticas de interés económico:

c) Los valores actuales de los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007 para el uso recreativo de las aguas

Para valorar el efecto se debe recurrir a la tabla 22 de las Recomendaciones que se muestra a continuación:

Tabla 6. Indicadores y criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales específicos de las zonas protegidas (Tabla 22). (Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019)

Categoría de zona protegida	Ámbito de evaluación e indicadores de impacto	Situación provocada por el proyecto que supone que el impacto sea significativo
Captación (actual o consumo futuro) para humano	Variación en concentración de contaminantes Anexo I RD 140/2003. Repercusiones sobre el actual tratamiento del agua	Se agrava la contaminación, haciendo necesario un mayor o más intenso tratamiento.
Especies acuáticas de interés económico	Moluscos: variación en los parámetros con umbrales de calidad Anexo IV RD 345/1993 (solo zonas de protección y mejora). Para las especies que no dispongan de norma de calidad en vigor, la evaluación se hará en base al mejor conocimiento científico disponible sobre sus requerimientos ecológicos.	En caso de existir normas de calidad: se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento. En caso de no existir normas de calidad: las nuevas condiciones hidromorfológicas, físico- químicas y biológicas generadas por el proyecto no son compatibles con el mantenimiento de la especie concernida en un estado de conservación favorable.
Uso recreativo, incluido baño	Baño: variación en los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007.	Se produce / agrava incumplimiento. Se provoca cambio a categoría inferior.
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios (RD 261/1996 modif. RD 817/2015)	Aguas superficiales: variación concentración NO3 Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: variación en los indicadores del grado trófico (especialmente fósforo total)	Aguas superficiales: se provoca riesgo de superar 50 mg/l NO3, o de agravar un incumplimiento original. Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: se provoca riesgo de pasar a eutrófico o de agravar la eutrofización.
Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Vertido EDAR: variación parámetros de calidad anexo I RD 509/1996. Otros vertidos: Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: variación concentración NO3. Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: variación indicadores del grado trófico.	El vertido de la EDAR incumple umbrales anexo I RD 509/1996. No hay tratamiento adicional de los nutrientes señalados por PH para la zona sensible Otros vertidos: Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: riesgo de superar 50 mg/l NO3 o incrementar vulneración. Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: riesgo de pasar a eutrófico o de agravar la eutrofización.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000	Variación en parámetros hidromorfológicos y físico-químicos para los que se han establecido normativamente requerimientos de calidad en: Plan gestión espacio Red Natura 2000 para garantizar que se mantiene el hábitat o la especie concernido en estado de conservación favorable. Plan de recuperación o conservación hábitat o especie directamente dependiente del agua. Plan hidrológico, en reflejo de los anteriores o por determinación ad hoc.	En caso de existir requerimientos de calidad normativos: se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento. En caso de no existir requerimientos de calidad normativos específicos: las nuevas condiciones hidromorfológicas, físico-químicas o biológicas generadas por el proyecto no son compatibles con el mantenimiento del hábitat o de la especie concernida en un estado de conservación favorable, o producirán un deterioro de su estado de conservación, o dificultarán o impedirán el cumplimiento de otros objetivos de conservación establecidos.
	En los casos en que no se hayan establecido normativamente requerimientos específicos de calidad, la evaluación se realizará en base a la variación de los parámetros que definen el estado de conservación del hábitat o especie directamente dependiente del agua afectado, teniendo en cuenta el mejor conocimiento científico disponible sobre sus requerimientos ecológicos.	
Perímetros protección aguas minerales y termales	Variación en los parámetros con umbrales de calidad Anexos I y IV RD 1798/2010 u otra legislación específica autonómica	Se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento.
Reservas hidrológicas o Reservas naturales fluviales100, lacustres o subterráneas	Variación en los elementos de calidad del estado ecológico. Variación en otras características hidromorfológicas. Variación en grado de naturalidad.	Alteración de cualquier elemento de calidad u otra característica hidromorfológica. Pérdida de naturalidad.
Otras zonas protegidas por administraciones ambientales. competentes	Variación en los parámetros para los que existen normas de calidad definidas por su normativa específica o reflejadas en el PH.	Se produce incumplimiento o se agrava incumplimiento.
Humedales importancia internacional Ramsar	Efecto sobre características ecológicas de referencia, en relación con criterios de importancia internacional	Modificación de características ecológicas de referencia. Pone en riesgo el criterio de importancia internacional. Los objetivos de conservación se incumplirán o se dificultará su cumplimiento.
Humedales incluidos en Inventario Español de Zonas Húmedas	Efecto sobre tipología, estado y valores consignados en la ficha del Inventario. Efecto sobre medidas protección PH	Modifica la tipología o los valores o deteriora el estado consignados en el Inventario. Vulnera medidas protección establecidas en PH Los objetivos de conservación se incumplirán o se dificultará su cumplimiento.
Cualquier tipo de zona protegida	Incompatibilidades entre los efectos del proyecto y el resultado esperado de las acciones del programa de medidas del PH para mejorar el estado / potencial de la masa de agua. Cuantificación de la mejora esperada en el estado / potencial aplicando la medida del PH, sin y con el proyecto	El proyecto puede causar un efecto contrario al de alguna de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo significativamente o impidiendo su efectividad.

El proyecto no conlleva ningún elemento que pueda producir o agravar un incumplimiento en materia de calidad de aguas de baño. Tampoco nada que pueda llegar a provocar un cambio a categoría inferior.

Variación en los parámetros con umbrales de calidad Anexo IV RD 345/1993

El proyecto no incumple las normas de calidad Anexo IV RD 345/1993. El vertido de material en suspensión no superará en un 30 % que afecte a la cría de moluscos; no afecta a la temperatura, pH, salinidad ni coloración de la masa de agua. El proyecto no provoca un valor de oxigenación inferior al 60 %.

El proyecto no conlleva ningún elemento que pueda alterar directa o indirectamente las especies y hábitats objeto de protección que son directamente dependientes del agua Normas de calidad hidromorfológica y físico-química aplicables para cada hábitat o especie.

En todo caso, el EsIA incluye un apartado específico de valoración del impacto del proyecto sobre la Red Natura, HIC y especies, en el que esta valoración de describe pormenorizadamente, siguiendo los criterios establecidos al efecto.

3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

No se hace necesario adoptar ninguna adicional a las ya consideradas en el Capítulo 13. MEDIDAS DE MITIGACIÓN, del EsIA.

3.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

No se hace necesario adoptar ninguna adicional a las ya consideradas en el Capítulo 10. PROPUESTA DE PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL del EsIA.

4. HORIZONTE TEMPORAL DE LA EVALUACIÓN. CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS DE OTROS PROYECTOS Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO

El cumplimiento de cualquiera de los objetivos ambientales requiere el del plazo determinado en la planificación hidrológica para su logro.

Atendiendo a las características del proyecto, el primer horizonte temporal de evaluación es de **medio plazo**, en el que se consideran los efectos del proyecto sobre los OMA en los inmediatos siguientes ciclos sexenales de revisión de la planificación hidrológica, teniendo en cuenta el calendario del programa de seguimiento y los momentos en que corresponde verificar el cumplimiento de los OMA.

Los efectos sinérgicos con otros proyectos y particularmente los relativos al cambio climático, han sido tratados en el EsIA. El análisis de los efectos del Cambio Climático realizado en el proyecto concluye que no tiene impactos significativos sobre la playa, ya que el diseño contempla las variaciones del nivel del mar y oleaje derivadas del cambio climático, garantizando la estabilidad de ésta.

4.1. LÍNEA DE BASE DEL SECTOR AFECTADO

La masa de agua afectadas por el proyecto, ya descrita, en su estado actual están caracterizadas, según el PHT y el PHLG 2015-2021, como buen estado ecológico, buen estado químico y buen o mejor estado final.

Las zonas protegidas (Zonas de baño), cuentan en todos los casos con una valoración de **Excelente** en el período 2015-2021

4.2 SITUACIÓN PREVISTA CON EL PROYECTO

Tal y como se determina en la valoración de impactos realizada en el EsIA, concretamente en su Apartado 7. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS EFECTOS. VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES, las acciones del proyecto supondrán 17 Impactos Nulos o Poco Significativos y 25 Impactos Compatibles, de los cuales 11 son positivos y 14 negativos. El principal impacto será

sobre el medio biótico, siendo éste compatible con la ejecución del proyecto; los impacxtos serán nulos sobre las especies protegidas.

Por tanto, la ejecución del proyecto no va a implicar una merma del potencial ecológico ni van a afectar al estado químico, de las masas de agua consideradas, por lo que no cabe suponer que ninguno de los descriptores que permiten otorgar la clasificación de “bueno o mejor” en ambos casos pueda sufrir una alteración que dé lugar a un cambio de valoración.

La alteración hidromorfológica que se plantea tendrá carácter temporal durante la obra, permitiendo durante el funcionamiento, el mantenimiento de la dinámica costera actual, no quedando ningún elemento estructural en el ámbito de las masas de agua que pueda llegar a afectar negativamente ni a la masa en cuestión ni al resto de la costa.

La única alteración de la calidad del agua prevista es la alteración de la turbidez y los sólidos en suspensión durante las obras de ejecución, que tienen un alcance temporal y espacial muy limitado, tal y como se ha mostrado en el EsIA, y ante los que se pueden adoptar medidas minimizadoras del mismo.

Este potencial impacto, aún en el caso de que no fuera corregido y fuera cuantitativamente superior al estimado, en ningún caso podría llegar a comprometer el buen estado químico y ecológico de la masa de agua haciéndole perder su categoría actual de “bueno o mejor”, por lo que no hay ningún riesgo que se pueda dar esta circunstancia.

Por ende, las nuevas características hidromorfológicas, físico-químicas y biológicas son consistentes con mantener el estado bueno de los elementos biológicos, permitiendo el buen funcionamiento del ecosistema.

Tal y como se determina en la valoración de impactos realizada en el EsIA, y siguiendo las “Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental” (MITECO, 2019), las acciones del proyecto no van a implicar una alteración del potencial ecológico ni van a afectar al estado químico, de las masas de agua consideradas, por lo que no cabe suponer que ninguno de los descriptores que permiten otorgar la clasificación de “bueno o mejor” en ambos casos pueda sufrir una alteración que dé lugar a un cambio de valoración.

EsIA del Proyecto de Regeneración de Playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet D´en Berenguer y Sagunto. Apéndice 10. Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto.



Julio 2021

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

SGEA/EDC/at_sgea2/20210393COS

RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL POR LA QUE SE FORMULA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE CANET, ALMARDÀ, CORINTO Y MALVARROSA, TT.MM. DE CANET D´EN BERENGUER Y SAGUNTO (VALENCIA)".

Antecedentes de hecho

Con fecha 5 de octubre de 2021 tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental del "Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT.MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto (Valencia)", remitida por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) como promotor, que a su vez ostenta la condición de órgano sustantivo.

Alcance de la evaluación.

La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para el proyecto y se pronuncia sobre los impactos asociados al mismo analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto. Se incluye asimismo en la evaluación el proceso de participación pública y consultas, y la documentación incorporada al expediente con posterioridad.

No forman parte de esta evaluación las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral.

Esta evaluación no incluye los aspectos de seguridad de las instalaciones y dispositivos eléctricos, de seguridad y salud en el trabajo, de seguridad aérea, carreteras u otros que poseen normativa reguladora e instrumentos específicos y están fuera del alcance de la evaluación ambiental.

1. Descripción y localización del proyecto.

Las actuaciones se enmarcan dentro de la "Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el puerto de Castellón y el puerto de Sagunto", publicada en el año 2015 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y elaborada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). En ella se realiza un diagnóstico de aquellos tramos de costa con problemas erosivos entre el puerto de Burriana y el de Sagunto, e identifica las causas y soluciones a la regresión producida, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático y la dinámica litoral.

El proyecto tiene por objeto la ejecución de las obras necesarias para la recuperación y estabilización del frente costero comprendido entre la gola de Queralt y el puerto de Siles, en los términos municipales de Canet d´en Berenguer y Sagunto (provincia de Valencia). Contempla, asimismo, la restauración del sistema dunar. Se distinguen dos tramos: el tramo 1, que comprende la playa de Malvarrosa, entre la gola de Queralt y la

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

gola de Quartell, con una longitud costera de 1.200 m; y el tramo 2, que se extiende entre la gola de Quartell y el Puerto de Siles e incluye las playas de Corinto, Almardà y Canet d'en Berenguer, abarcando una longitud total de 4.100 m de costa.

Las actuaciones propuestas tienen por objeto dar solución a la problemática de los dos tramos referidos, concretamente: el aumento de la fracción de gravas de la playa activa, lo que provoca el acorazamiento del frente litoral y una evolución del perfil de playa a uno más reflejante y con menores prestaciones para el uso lúdico, la elevación del perfil de playa, con la consiguiente desaparición de las dunas embrionarias y blancas, y la disminución de la fracción arenosa, que ha supuesto un ligero retroceso en la playa de Canet d'en Berenguer.

Las actuaciones proyectadas se agrupan en los siguientes bloques:

1. Cribado y retirada de gravas en las playas Malvarrosa, Corinto y norte de Almardà, para favorecer la formación de un frente de playa más tendido. Se llevará a cabo mediante pala cargadora, cribadora y dumper o camión centauro que tratarán un volumen de material de, aproximadamente, 113.000 m^3, resultando un volumen estimado de gravas total de unos 75.000 m^3. El material será retirado, transportado por carretera y, posteriormente, depositado y extendido en los alrededores de Queralt, a 5 km (el de menor tamaño), y en las playas de Castellón, a 7 km (cantos y gravas). La localización final de depósito de las gravas se realizara siguiendo los requerimientos que, en su momento, realice el organismo competente en costas en la Provincia de Castellón.
2. Regeneración de 3.200 m de las playas Malvarrosa, Corinto y norte de Almardà mediante el aporte de arenas para contrarrestar la retirada de gravas de estas playas, hasta conseguir un avance medio de la línea de costa de 50 m. Se pretende realizar un aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del yacimiento submarino Zona 15 que se encuentra próximo al cabo de Cullera, a 45 km al sur de la zona de actuación, o, en su defecto, de otro yacimiento marino habilitado que reúna las condiciones técnicas y ambientales del material de aportación. El aporte se realizará por una tubería primero flotante y luego apoyada en tierra de unos 3.250 m desde una draga de succión en marcha tipo Jumbo, que deberá situarse en 2 puntos de costa a una profundidad de más de 15 m, sin presencia de fanerógamas marinas. El oleaje será el encargado de modelar el perfil sumergido de playa.
3. Restauración del cordón dunar, distinguiendo dos tipos de actuaciones:
   - Recuperación ambiental del cordón dunar, abarcando 12.762 m^2 al norte de la gola Quartell, previa inspección visual de especies en la zona para extraer las especies invasoras y reubicar las de interés especial, el aireamiento de las arenas compactadas, el aporte de 4.279 m^3 de arenas y la revegetación del cordón con especies dunares similares a las existentes.
   - Actividades de mantenimiento consistentes en el cerramiento del cordón dunar en los puntos de acceso a la playa de Malvarrosa, mediante pilotes de madera unidas por cordón y con base de hormigón, y en la colocación de paneles divulgativos en puntos de acceso a la playa.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Según el cronograma previsto por el promotor, la duración total de los trabajos se extenderá 8 meses. Sin embargo, los dos primeros meses solo corresponden a la actividad de movilización de la draga. Por tanto, el plazo total de trabajo efectivo será de 6 meses. Desde el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana se solicita que le sea comunicado el inicio y final de las obras, así como el cronograma detallado y adaptado al Programa de Obras.

2. Tramitación del procedimiento.

Con fecha de 19 de febrero de 2021, se publica en el Boletín Oficial del Estado, el anuncio de la Demarcación de Costas en Valencia por el que se somete a información pública el proyecto de "Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TT.MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)", así como su correspondiente estudio de impacto ambiental, código de expediente: 46-0348". Durante este trámite se recibieron cuatro alegaciones procedentes de la Federación Vecinal de Sagunt, el Grupo municipal Compromís de Sagunt, la Asociación de Vecinos de las Playas de Montiber-Almardà y un particular.

Conforme a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, el 22 de febrero de 2021, la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico consultó a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas recogidas en el Anexo I.

Con fecha 5 de octubre de 2021 se recibe, en esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, el expediente con objeto de iniciar la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Con fecha 18 de febrero de 2022, según el artículo 40.1 de la Ley 21/2013, se solicita subsanación del estudio de impacto ambiental y del trámite de consultas a las Administraciones públicas afectadas, al no constar en el expediente los informes de los órganos con competencia en materia de patrimonio cultural, planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, dominio público marítimo, prevención y gestión de riesgos derivados de accidentes graves o catástrofes, compatibilidad con la planificación de la Demarcación marina y salud pública.

Con fecha de 11 de mayo de 2022, la Subdirección General de Protección de la Costa respondió al requerimiento adjuntando el informe realizado por la Demarcación de Costas de Valencia, junto con documentación solicitada. Con fecha de 29 de julio de 2022, se recibió informe procedente del Ayuntamiento de Sagunto remitiendo el estudio realizado por la Universidad de Politécnica de Valencia sobre la evolución del perfil de las playas del municipio de Sagunto y los efectos reales que las obras en la costa de Almenara producen sobre las playas.

Posteriormente, la Subdirección General de Protección de la Costa remitió, con fecha de 29 de agosto de 2022 el informe de compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear, por parte de la Subdirección General de Protección del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y con fecha de 27 de septiembre de 2022, el informe de la Asociación de Vecinos de las Playas de Montiber-Almardà, para su consideración en el expediente.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Con fecha de 21 de septiembre de 2022, se remitió informe procedente del Servicio de planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana. Posteriormente, con fecha de 10 de octubre de 2022, se realizó un requerimiento de subsanación del expediente de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 40.3 de la Ley 21/2013. El 18 de noviembre de 2022, la Demarcación de Costas en Valencia remitió un escrito dando respuesta al requerimiento realizado.

Con fecha de 18 de mayo de 2023 se solicitó a la Subdirección General para la Protección de la Costa aclaraciones sobre el destino final del volumen de 75.000 m^3 de gravas, sin constar respuesta a fecha de la presente.

3. Análisis técnico del expediente.

a. Análisis de alternativas.

En el estudio de impacto ambiental (en adelante EsIA), además de la alternativa cero o de no actuación, se plantean diez alternativas, fruto de la combinación de opciones de rigidización de la costa y gestión de gravas. Sobre la primera se barajan cinco opciones:

1. No rigidización.
2. Ampliación del espigón del dique Norte de Siles.
3. Ampliación del espigón de la gola de Quartell.
4. Ampliación de los dos anteriores.
5. Construcción de diez nuevos espigones perpendiculares a la costa.

Las diez alternativas en el EsIA se obtienen al duplicar las cinco anteriores, añadiendo la posibilidad de la retirada de las gravas o la reubicación en zanjas de las mismas.

	Rigidización de la costa				Gestión de gravas	
ALTERNATIVA	Prolongación dique Norte Siles	Ampliación espigón gola de Quartell	Nuevos (10) Espigones	Nula	Criba y retirada	Criba y reubicación
A1	-	-	-	X	X	-
A2	-	-	-	X	-	X
A3	X	-	-	-	X	-
A4	X	-	-	-	-	X
A5	-	X	-	-	X	-
A6	-	X	-	-	-	X
A7	-	-	X	-	X	-
A8	-	-	X	-	-	X
A9	X	X	-	-	X	-
A10	X	X	-	-	-	X

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Todas las alternativas planteadas (salvo la cero) suponen actuaciones encaminadas a cumplir varios objetivos: disminuir el porcentaje de gravas en la playa, alcanzar un perfil de playa más disipativo (suavizar la pendiente) y perdurar en el tiempo, incluyendo, para ello, el diseño de estructuras rígidas que mejoren la estabilidad de las playas y aumenten la vida útil de las actuaciones de aporte de arenas.

Frente a la alternativa cero, en el EsIA se expone que el desarrollo del proyecto supone el aumento de la protección de la línea de costa, y de las infraestructuras y edificios situados en el trasdós de la misma, así como un aumento de la anchura de la playa seca, aumentando la posibilidad de uso lúdico de la playa para los habitantes y visitantes de la zona, lo que incrementa el valor turístico de la zona, incrementado por la retirada de gravas y bolos de la playa seca.

Por otro lado, las opciones de rigidización de la costa se descartan por su efecto artificial en el paisaje, dinámica litoral, pérdidas permanentes de comunidades marinas bajo ellos, afecciones directas a espacios de la Red Natura 2000 y respuesta social negativa. Por otro lado, la reubicación en zanjas supone duplicar el movimiento de tierras con respecto a la retirada de gravas, además de no contribuir a la protección natural de la playa.

Tras las ponderaciones realizadas en el EsIA, se selecciona finalmente la alternativa 1, la cual, además de abordar los mencionados objetivos, incluye la restauración dunar y el cierre perimetral de 19.000 m^2 y una longitud de 175 m, así como el cierre perimetral del cordón dunar que se extiende desde las casas de Queralt hasta 600 m al sur, en la playa de la Malvarrosa, y que es el último que resta por ejecutar en el tramo. En el EsIA se considera la más adecuada por su menor afección a la artificialidad de la costa, a las comunidades marinas, espacios naturales protegidos y funcionalidad y uso turístico de las playas.

b. Tratamiento de los principales impactos del proyecto.

A la vista del EsIA, los informes y alegaciones recibidos, las consultas complementarias practicadas y, la documentación subsanada se reflejan a continuación los impactos más significativos del proyecto y su tratamiento.

b.1. Batimetría y naturaleza del sustrato.

Durante la fase de obra, se producirá una variación topo - batimétrica en el fondo donde se vierta arena que evitará reposiciones periódicas del perfil de playa con aportes constantes, y contribuirá a estabilizar y potenciar el refuerzo de la sección costera y litoral objeto del proyecto.

En el EsIA se han valorado las posibles modificaciones texturales, granulométricas y químicas del sedimento derivadas del vertido del material que conformará la playa (arenas medias y finas), si bien se considera un efecto poco significativo, dado que se trata de un vertido similar al existente. En relación al efecto del aporte de sedimentos sobre la calidad del sustrato en la zona del vertido de arena, es considerado nulo o poco significativo, habiéndose demostrado, con los pertinentes análisis, que el material de aportación dispone de una buena calidad y sin contaminación.

El cribado que se realizará para retirar las gravas de la playa y el vertido de áridos en la zona de restauración dunar son actuaciones que ocasionarán un cambio en la

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

composición y textura del sedimento. Respecto al impacto sobre la calidad del sedimento derivado del machaqueo del mismo a causa del paso de vehículos y maquinaria sobre la playa se considera nulo o poco significativo, en vista de que tales actividades se concentrarán en las vías de acceso indicadas y señalizadas, y tendrán escasa duración.

El recrecimiento de la playa seca provocará un efecto positivo ya que servirá para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. Se instaura como una solución a medio plazo.

En la fase de explotación, la morfología de la playa tenderá a alcanzar su forma de equilibrio a medio plazo, por lo que la topografía se verá modificada, pero acercándose a su perfil original.

b.2. Calidad del aire y cambio climático.

El proyecto no supone efectos negativos sobre el cambio climático, pues no implica un incremento sustancial de las emisiones o fuerzas generadoras del cambio climático.

En cuanto a los efectos del cambio climático sobre el proyecto, el análisis realizado en el proyecto concluye que no tiene impactos significativos sobre la playa dado que el diseño contempla las variaciones del nivel del mar y del oleaje derivadas del cambio climático, garantizándose así la estabilidad de la playa.

El único elemento generador de impacto sobre la calidad atmosférica que ha sido evaluado en el EsIA es la presencia de la maquinaria de obra de gran porte (grúas, elevadores, camiones, embarcaciones etc.), necesaria para efectuar las acciones de aporte de arena a la playa mediante draga, tales como vertido, extendido y acopio de material en la playa. El principal efecto de la maquinaria es la emisión de gases y partículas procedente de la combustión de los motores y el rodaje, sobre todo en el tránsito por los carriles no asfaltados en la playa para alcanzar la zona de trabajo. Estas emisiones se producirán sólo durante la fase de obra, y desaparecerán completamente al término de los trabajos.

Por otro lado, el espacio abierto donde se ejecutará la obra, su distancia a las principales vías de comunicación y a las viviendas harán que las incorporaciones a la atmósfera se dispersen y disminuyan su concentración con la distancia, especialmente si sopla viento. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto, por lo que dicho efecto ha sido calificado en el EsIA como negativo con una intensidad baja.

La Dirección General de Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana informa que el proyecto va en la línea desde el punto de vista en cambio climático con los objetivos de la Estrategia Valenciana de Energía y Cambio Climático 2030, estando el proyecto enmarcado en la Estrategia para la Protección de la Costa Española, y en consonancia con los objetivos de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

b.3. Calidad del agua.

Tal como indica el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana, las playas objeto de actuación se engloban en la masa de agua C005 perteneciente al ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y está clasificada como masa de agua costera natural, tipo AMP-T01 (aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras, arenosas). Según los datos en aplicación de la Directiva Marco del Agua, el estado de esta masa es bueno, en base a los resultados obtenidos con los datos del periodo 2012 - 2017.

Las alteraciones de la calidad del agua prevista son el aumento de turbidez y de los sólidos en suspensión durante el vertido de material sedimentario para la regeneración de la playa en la fase de obra, teniendo un alcance temporal y espacial limitado, y ante las que se pueden adoptar medidas de minimización de dicho alcance.

Según los cálculos realizados, el material vertido por la draga (que en el peor de los casos estaría compuesto por arenas finas) permanecería en la columna de agua antes de decantar sobre el fondo, no recorriendo más de treinta metros aproximadamente. Este posible impacto en ningún caso llegaría a comprometer el buen estado químico y ecológico de la masa de agua, ni sobre los objetivos ambientales de las masas de agua superficial costeras consideradas.

No se espera el paso de contaminantes desde el sustrato aportado a la playa a la columna de agua, ya que dicho sustrato presenta buena calidad fisicoquímica y la presencia de finos (fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes) es prácticamente nula.

Aunque existe riesgo de contaminación de la lámina de agua debido a la llegada de algún contaminante procedente de un vertido accidental de la maquinaria, este aspecto no se incluye en la cuantificación de los impactos en el EsIA. No obstante, se proponen medidas preventivas para la maquinaria y su mantenimiento dirigidas a minimizar al máximo el riesgo de que se produzcan vertidos.

b.4. Dominio público hidráulico

Según se indica en los informes de la Confederación Hidrográfica del Júcar y el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, el principal efecto del proyecto desde el punto de vista hidráulico es la posible afección a las desembocaduras del río Palancia, de la gola de Quartell y de la gola de Queralt. Ambos organismos hacen constar en su informe que se deberá estudiar que no se afecta a las capacidades de desagüe de las desembocaduras mencionadas ni al correcto funcionamiento del emisario de Canet d'en Berenguer-Sagunto.

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad de la Generalitat Valenciana autoriza las obras del proyecto teniendo en cuenta las consideraciones de la ley con respecto a las autorizaciones de ocupación del dominio público marítimo-terrestre (DPMT) e informa favorablemente a la ejecución del proyecto, debiendo especificar el balizamiento en el

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

área de extracción y de las playas, comunicar fechas de los trabajos y comprobar los certificados en vigor de las dragas y las embarcaciones auxiliares.

b.5. Dinámica litoral y transporte sedimentario.

El aporte de arena proyectado, que tiene como objetivo la regeneración de la playa y el aumento de la protección de la sección litoral objeto del proyecto, provocará un aumento en la anchura de la playa seca. Por ello el efecto de la regeneración de la playa durante la fase de funcionamiento se califica de positivo, aunque indirecto. El proyecto no cuenta con elementos rígidos (espigones) que interrumpan la dinámica litoral del sistema.

El Ayuntamiento de Sagunto propone apostar por soluciones "naturales" para retener el sedimento, atenuar la fuerza del oleaje y proteger la playa, y recomienda valorar soluciones alternativas como la instalación de elementos de protección de la morfología de la playa tales como diques exentos, sumergidos y rebasables. El promotor responde que no existen soluciones "naturales" para tales propósitos, y argumenta que, según se deduce del análisis multicriterio del estudio de alternativas, las opciones estudiadas para rigidizar la costa tienen a día de hoy más inconvenientes ambientales que beneficios, por lo que se han descartado.

Por otro lado, el Grupo municipal Compromís Sagunt alega que el proyecto no considera ni plantea corregir el efecto barrera que producen los espigones existentes, al norte, y los puertos de Siles y Sagunto en la costa más al sur. El promotor aclara que para corregir el mencionado efecto barrera sería necesario plantear recirculaciones desde las acumulaciones generadas por estas barreras, indicando que actualmente resulta más adecuado realizar un aporte de material de fuera del sistema, y plantear posteriormente las recirculaciones necesarias para el mantenimiento de la dinámica litoral.

El citado Grupo municipal señala que se debería corregir la pérdida de sedimentos que tiene lugar por el puerto de Siles, a lo que el promotor responde que en la actualidad dicho puerto ya no supone una barrera al transporte litoral, y aclara que el material no se pierde, sino que se acumula en el puerto de Sagunto, por lo que no sería pertinente desequilibrar de nuevo el puerto de Siles. Respecto al análisis granulométrico realizado, argumenta que el muestreo realizado no permite la determinación correcta de la distribución de gravas en la costa, ni de la distinción de las gravas autóctonas o alóctonas. Respecto a la insuficiencia del número de muestreos, el promotor responde que el hecho de incrementar el número de muestras no permitiría obtener más información ya que estas gravas constituyen un material móvil, lo cual además ocasionará que en el momento de la ejecución del proyecto se encuentren en una localización diferente.

Este grupo municipal hace un análisis de la procedencia de las gravas, su dinámica, el problema generado por el aumento de gravas exógenas, y la solución que se propone en el proyecto a este respecto. El promotor responde que con la información disponible no es posible estimar el volumen de gravas que son propias de la zona del proyecto diferenciándolas de aquellas que han sido transportadas desde el norte por la dinámica litoral. Pero recalca que el proyecto no busca eliminar la totalidad de las gravas, sino

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

reducir su fracción, impidiendo así que se pueda formar el cordón de gravas que acoraza el frente del estrán y que limita la dinámica transversal del perfil de playa.

Asimismo el promotor no reconoce la necesidad de delimitar con más detalle el área de cribado de las gravas, aludiendo a la variabilidad de las incrustaciones de grava en la zona de playa seca. Argumenta que debido al tiempo que se espera que transcurra desde la redacción del proyecto hasta su ejecución, la disposición de las gravas va a variar. Pero explica que lo que no está sujeto a variación es la determinación de las zonas de mayor a menor contenido en gravas, habiéndose determinado tres diferentes; zonas 1, 2, y 3 respectivamente. El promotor indica que en el momento de la ejecución de la obra la dirección facultativa deberá evaluar estas zonas y replantear el alcance de cada una, y monitorizar la tasa de m^3 de grava extraída por metro de avance de la obra.

El cribado y la retirada de las gravas se realizarán en la playa seca y hasta el límite con el sistema dunar, por lo que en caso de producirse afecciones sobre el sistema dunar, serían indirectas.

El Grupo Compromís Sagunt analiza el estudio básico de dinámica litoral del EsIA y hace dos consideraciones al respecto. En primer lugar, señala que debieran existir más consideraciones técnicas para determinar que la tasa de transporte (que se utiliza para determinar el volumen de aportación) es 38.000 m^3/año (que es la observada en los últimos 3 años) antes de descartar la tasa media de 5.340 m^3/año (período 1947 – 2020). En segundo lugar, considera que el criterio para adoptar el período de 25 años de vida útil de la obra no debiera ser el de las Recomendaciones de Obras Marítimas, pues este es aplicable al diseño y proyecto de estructuras marítimas tales como diques o espigones, y en su lugar debiera usarse el criterio de sostenibilidad.

En cuanto a lo primero, el promotor se reafirma en que lo más adecuado y prudente es considerar la tasa de transporte de los últimos 3 años y no la tasa neta media de los últimos 74 años (1947-2021), pues esta difiere mucho del retroceso generalizado que se ha visto en la totalidad del tramo del proyecto en los últimos 3 años, además, señala que debido al cambio climático, la frecuencia de temporales más energéticos es un parámetro que previsiblemente se va a modificar.

Respecto a la sostenibilidad de la actuación, el promotor indica que otras soluciones más rígidas pueden aportar mayor durabilidad, pero supondrían mayores impactos. Manifiesta que para alterar lo menos posible el tramo de costa actual, lo adecuado es aportar arena de fuera del sistema, monitorizar su dinámica y efectuar recirculaciones periódicas en los puntos donde se acumule la arena.

En cuanto a la alegación sobre el período de vida, el promotor responde que el período de vida útil de la obra de 25 años se adopta por la fuerte inversión que conlleva la movilización del material, además de por la carga administrativa.

b.6. Biodiversidad.

b.6.1. Hábitats de interés comunitario.

El EsIA incorpora un apartado sobre las afecciones a los hábitats de interés comunitario (en adelante HICs). En la zona de actuación se localizan los siguientes HICs de dunas fijas y móviles:

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

- 2110 Dunas móviles embrionarias.
- 2120 Dunas móviles de litoral con *Amophila arenaria.*
- 2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae.*

Estos hábitats se encuentran muy degradados en algunas zonas del ámbito de actuación debido a la alta antropización del litoral en la zona.

Asimismo, en las proximidades del proyecto se encuentran los siguientes HICs:

- 1310 Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas.
- 1410 Pastizales salinos mediterráneos *(Juncetalia maritimi).*
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos *(Sarcocornetea fructicosi).*
- 1510* Estepas salinas mediterráneas *(Limonietalia),* prioritario.
- 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion.*
- 6430 Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.

Teniendo en cuenta la distancia a la que se encuentran estos hábitats respecto de la zona de actuación, la existencia de barreras físicas que impiden el intercambio entre los sistemas y el alto grado de alteración, se considera que el impacto de las actuaciones proyectadas durante la fase de obra sobre estos hábitats es nulo o poco significativo.

Durante la fase de funcionamiento, se espera un efecto positivo sobre la conservación del cordón dunar, gracias a la recuperación de las condiciones iniciales del sistema mediante la restauración, y al cierre perimetral que evitará su antropización. La ampliación de la playa seca (50 metros), supondrá un mayor espacio de amortiguación entre el sistema dunar y la primera línea de playa, zona donde se concentra la actividad humana en la temporada estival.

Por otro lado, hay que señalar la presencia del HIC 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*), al norte de la zona de estudio. Sin embargo, se trata de varios parches pequeños de mata muerta con escaso desarrollo y semienterrados, que realmente son el vestigio de una antigua pradera de la especie, tal y como expone la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

b.6.2. Flora y fauna costera.

Según se concluye en el EsIA, los principales impactos esperados sobre las comunidades terrestres tendrán lugar durante la fase de obra a causa del acondicionamiento del terreno, el vertido de arena, las emisiones atmosféricas, el ruido, la intrusión paisajística y el riesgo de vertidos accidentales. Este último riesgo se vuelve despreciable mediante el seguimiento del buen estado de la maquinaria y las inspecciones reglamentarias. La resuspensión de partículas derivadas de las

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

actuaciones de acopio de material, viales y accesos pueden llegar a afectar indirectamente a las comunidades vegetales anexas y a las que están relativamente alejadas de la zona de actuación. No obstante, en vista de la baja intensidad de las obras proyectadas, su carácter temporal y la escasa presencia de vegetación de interés, el impacto sobre la vegetación se califica como nulo o poco significativo.

La zona de actuación está altamente urbanizada, siendo el urbanismo la afección más evidente sobre los sistemas dunares. Los de las playas de Corinto Malvarrosa, L'Almardà y Canet, están clasificados como de clase C y D, siendo la primera indicativa de formaciones alteradas, con abundancia de especies nitrófilas o alóctonas; y siendo la clase D indicativa de un sistema dunar con una degradación muy avanzada, de vegetación natural prácticamente ausente.

Los sistemas dunares se encuentran acordonados y no se esperan afecciones sobre ellos, pues permanecerán así durante la realización de las obras, evitándose el paso de maquinaria o personas.

La vegetación la integran comunidades abiertas dominadas por herbáceas graminoides o de hoja carnosa, destacando el barrón (*Ammophila arenaria*), el lastón (*Elymus farctus*), el alhelí marino (*Malcolmia littorea*) y la oruga de mar (*Cakile maritima*). La especie dunar más reseñable en el área es la pelosilla de playa o molinet (*Silene cambessedesii*), que se encuentra incluida en el Decreto 70/2009 y en la Orden 6/2013 dentro de la categoría "En Peligro de Extinción".

Según el informe del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana, las poblaciones actuales de *Silene cambessedesii* en la zona corresponden a repoblaciones exitosas en tramos dunares, y no sobre los tramos de playa propiamente dicha realizadas en los últimos años por este Servicio, por lo que no es previsible ninguna afección significativa. Aclara que el único tramo dunar donde se prevé realizar una actuación de restauración, con una superficie de revegetación prevista de 13.910 m^2, carece de ejemplares de la especie. De hecho, a partir de la realización de dicha restauración, es previsible que se mejore suficientemente el hábitat como para permitir extender hasta dicha zona las plantaciones y nuevas poblaciones generadas. Se puntualiza que el único riesgo previsible sería el aporte excesivo de arenas hacia el interior con los temporales. No obstante, en el informe se aclara que esta zona ha sido precisamente el enclave con poblaciones de *S. cambessedesii* que ha resultado menos afectada por el temporal Gloria en 2020, de entre los enclaves valencianos poseen la especie, y que es esperable que el cribado no afecte tan significativamente a las características del frente costero que hayan permitido esa menor afección. Por su parte el promotor indica que se monitorizará si el riesgo de enterramiento por arenas al que se refiere este Servicio se convierte en una afección real para las repoblaciones y detalla que, en el año 2021, todos los pies de esta especie estaban ubicados en la zona de dunas grises, bastante alejadas del frente litoral, y que las primeras dunas embrionarias se localizan a 40 m de la orilla, habiendo por tanto margen suficiente para responder si se produjese cualquier afección a *S. cambessedessi*.

Por otro lado, este mismo Servicio manifiesta su duda respecto al destino de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, ya que en el

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

EsIA sólo se indica que serán transferidos a playas de la provincia de Castellón. Este Servicio se ofrece para aconsejar o acordar con el Servicio de Costas de Castellón unos sitios óptimos donde pueda darse menos conflictividad con las especies protegidas locales.

A este respecto, el promotor hace constar que se contactará con el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Generalitat Valenciana en cuanto se considere el destino de las gravas extraídas, que dependerá de la evolución de las playas de Castellón.

La principal fauna de interés en el sistema dunar es la avifauna (láridos adaptados a la presencia humana), siendo posible encontrar lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) en el cordón dunar, especie de reptil incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Respecto a las especies de fauna presentes en el sistema dunar, el principal impacto negativo sobre ellas será el espantamiento temporal por la presencia de las obras, así como la ocupación del hábitat para las especies que habitan o se alimentan en la playa seca y/o en el cordón dunar.

Entre las especies de aves que se encuentran en el área de estudio destaca el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), incluida en el Libro Rojo de las aves de España con la categoría "Vulnerable" y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). Las principales amenazas para esta especie son la destrucción de su hábitat y los usos recreativos en la costa, principalmente durante la época estival. Estas perturbaciones, sumadas a la pérdida de la vegetación dunar, perjudican notablemente a la reproducción de la especie. Las actuaciones proyectadas que podrían afectar a esta especie son la restauración y cierre perimetral del cordón dunar, el cribado y retirada de gravas, y el vertido y extendido de material en la playa. Todas ellas podrían ocasionar molestias sobre la especie debido a la presencia humana, tránsito de vehículos y los ruidos. Estas afecciones, según se indica en el EsIA, se pueden reducir al mínimo con medidas ambientales adecuadas, y un correcto seguimiento durante las obras. Teniendo ello en cuenta y considerando que la presencia de la especie en la zona es escasa, la afección se ha calificado en el EsIA como nula o poco significativa.

Sin embargo, el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana sostiene que existe riesgo de una afectación significativa sobre el chorlitejo patinegro, y señala que en el EsIA se han considerado unos datos de localización poblacional algo desfasados (datos censales de 2016 a 2018), mientras que la especie se ha detectado con mayor implantación natural en la misma zona a partir de 2019.

El promotor, por su parte esgrime que se emplearon esos datos porque el consultor inició su estudio en 2019, y añade que, en los últimos años, el personal de vigilancia de la Demarcación no ha visto una proliferación de nidos de chorlitejo que dé a entender que el orden de magnitud de nidos de chorlitejo haya aumentado sustancialmente. No obstante, se hace constar que se monitorizará el incremento y la tendencia de la nidificación en estas playas, y que ha solicitado el número exacto de nidos censados

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

por la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana, en vista de que no lo ha indicado en su informe.

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana indica que la no afectación sobre esta especie referida en el EsIA se sustenta en la posible ausencia de la especie, mientras que, de acuerdo a la información con la que cuenta el interesado, el chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) anida en la zona objeto del proyecto.

El promotor expone que se prevé un impacto negativo (aunque compatible) sobre esta especie durante la fase de obra, en la fase de explotación el ecosistema propio de nidificación del chorlitejo patinegro no será destruido, sino que se verá mejorado tras la realización del proyecto, gracias a un incremento natural de la anchura del cordón de dunas, lo que repercutiría de modo favorable sobre la especie a medio y largo plazo. Además, con las actuaciones se pretende lograr un estrán de la playa más arenoso, más tendido y menos reflejante, que es más favorable para el chorlitejo.

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Generalitat Valenciana expone que las afecciones sobre el chorlitejo patinegro pueden reducirse si se respetan los períodos recomendados de cese de actividad para las zonas de la Comunidad Valenciana en los que se encuentra esta especie, siendo su periodo de nidificación y cría, con carácter general, del 15 de marzo al 1 de julio; en caso de no respetarse este periodo, podría producirse el abandono de los nidos en zonas próximas, pues se trata de una especie con una particular sensibilidad a ese tipo de molestias y a la frecuentación humana en general, además de que suele nidificar muy en primera línea del frente dunar.

El promotor sostiene que no es necesario planear una restricción temporal de las actuaciones, pues en el marco del PVA se realizará una prospección previa de la zona, y en caso de detectarse nidos de chorlitejo patinegro o de otra especie protegida se dispondrán las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección a los nidos, concretamente estableciendo un balizamiento que aleje la maquinaria de los nidos que sean localizados. Añade que la nidificación del chorlitejo se concentra sobre todo en la zona sur de la playa de la Almardà, donde no se van a realizar labores de aporte de arena. En dicha playa plantea como medida compensatoria en caso de detectarse una afección real, la designación de un área de restricción especial de actividades para la reimplantación del chorlitejo patinegro.

Además, en el área de actuación se ha constatado la presencia de charrán común (*Sterna hirundo*), charrancito común (*Sterna albifrons*) y fumarel cariblanco (*Chlidonias hybridus*), todos ellos catalogados como "Vulnerables" en él Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (CVEFA). Por otro lado, en la ZEPA "Marjal i Estanys d´Almenara", ES0000450, próxima a la zona de actuación, se encuentra presente la gaviota de Audouin (*Ichthyaetus audouinii*), incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) bajo la categoría de "Vulnerable" y "En peligro de Extinción" en el CVEFA.

Por su parte, el Ayuntamiento de Sagunto propone como posible planteamiento de mejora (e indicando que podría establecerse paralelamente al proyecto), la puesta en valor de todo el cordón dunar con actuaciones de mejora y uso público tales como el

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

diseño e instalación de sendas blandas en el entorno dunar actual. El promotor considera que ello debería ser objeto de otro proyecto independiente.

b.6.3. Ecosistema marino.

Durante la fase de obras se prevé un impacto sobre las comunidades planctónicas debido al vertido de arena para la regeneración de las playas; la remoción de material granulado ocasionará un aumento de nutrientes en la columna de agua y un aumento de la turbidez. No obstante, el material más fino presenta una buena calidad fisicoquímica y, prácticamente, carece de finos, que es la fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes. Si bien el aumento de la turbidez afectará a la distribución de la biomasa en la zona, dicho impacto se espera que sea de escasa magnitud, temporal y muy localizado. En el EsIA se ha estimado que, en el peor de los escenarios, la resuspensión del material del fondo no llegaría más allá de 30 metros de la zona de depósito, permaneciendo en la masa de agua aproximadamente 5 minutos.

En cuanto a las afecciones sobre las comunidades bentónicas a causa de vertidos accidentales provocados por el uso de maquinaria, en el EsIA se señala que, siempre que se realicen las pertinentes revisiones e inspecciones de las máquinas y haya una vigilancia de obra para identificar estos accidentes al momento, la probabilidad de que se produzcan tales impactos es bastante baja, por lo que se califican como de impacto nulo o poco significativo, aun considerándose el grado de incertidumbre asociado.

Respecto a las afecciones sobre las comunidades nectobentónicas, las afecciones se producen en las zonas afectadas, directa e indirectamente, por el vertido de arenas para la regeneración de la playa, que provocará el enterramiento de los organismos. Las comunidades más afectadas serán la comunidad de arenas finas superficiales (afección directa) y la comunidad de arenas finas bien calibradas (afección indirecta), pero se estima que su integridad no se verá afectada por el vertido, dada la continuidad y extensión de estas comunidades en la zona.

La decantación de finos sobre las comunidades aledañas a los puntos de actuación provocará el aterramiento y asfixia de las especies sésiles, y una disminución de la transmitancia de luz que afectará a aquellos organismos dependientes de la misma. Sin embargo, tal como se ha indicado en el apartado de calidad del agua, se estima que la turbidez provocada por el material en suspensión no se extenderá más allá de treinta metros, permaneciendo en el agua aproximadamente 5 minutos, por lo que la afección, en caso de existir, estaría suficientemente localizada en el espacio y en el tiempo, como para poder considerarse como un impacto negativo de baja intensidad.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) cita en sus informes a las comunidades bentónicas como uno de los valores naturales susceptibles de verse afectados. Expone que, si bien las arenas finas bien calibradas, que son directamente afectadas por las actuaciones proyectadas, no cuentan con cobertura vegetal y carecen de alto valor ecológico, las praderas de fanerógamas marinas en el entorno de actuación podrían verse afectadas de forma indirecta a causa de la turbidez generada por el vertido de arenas en la playa. Además, considera que, para evitar una afección negativa significativa sobre las citadas comunidades bentónicas, han de respetarse

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

varias condiciones que han sido incluidas en la presente resolución. El promotor se mostró de acuerdo con las consideraciones realizadas por este organismo.

El promotor señala que en la zona se presentan parches de praderas de *Cymodocea nodosa* (especie incluida en el LESRPE), concretamente uno de, aproximadamente, 2 m^2 sobre la zona de arenas finas bien calibradas, con restos de mata muerta de *Posidonia oceánica*. Por otro lado, la impulsión de vertido está previsto realizarse a una profundidad superior a 13 metros en zonas donde no estén presentes las fanerógamas marinas.

El Grupo Compromís Sagunt explica que los movimientos sedimentarios de las arenas aportadas pueden suponer efectos negativos e impactos ambientales importantes sobre el ecosistema bentónico que no han sido evaluados. El promotor esgrime que la mayoría de expertos en el tema consideran válida la teoría de la existencia de una playa sumergida activa y la existencia de una profundidad a partir de la cual el transporte transversal del sedimento es prácticamente nulo. Expone que los ecosistemas bentónicos afectados son, fundamentalmente, las comunidades de arenas finas bien calibradas y las comunidades de arenas finas de altos niveles, habiéndose determinado en el EsIA que la afección por el vertido de arena sobre estas comunidades de arena es compatible.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Sagunto sugiere que, además del plan de vigilancia de *Posidonia oceanica* (el cual ya está contemplado en el proyecto) se desarrolle un plan de regeneración para esta especie. El promotor objeta que el Plan de Recuperación de *P. oceanica* debería ser objeto de un proyecto aparte.

Respecto a la fauna pelágica presente en el medio marino, la zona objeto de estudio se trata de una zona de paso de cetáceos y quelonios. Si bien durante los muestreos realizados no se han detectado especies protegidas, entre las especies de cetáceos de presencia potencial en el entorno de la actuación se cuentan cinco especies protegidas: por un lado el delfín listado (*Stenella coeruleoalba*), incluida en el LESRPE; y por otro lado el rorcual común (*Balaenoptera physalus*), el delfín mular (*Tursiops truncatus*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*) y el delfín común (*Delphinus delphis*), que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) bajo la categoría "Vulnerable". En cuanto a las tortugas marinas (quelonios), son cuatro las especies cuya área de distribución incluye la zona de estudio, y todas ellas se encuentran protegidas: por un lado, la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y la tortuga bastarda (*Lepidochelys kempii*), que se encuentran incluidas en el LESRPE; y por otro lado la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga boba (*Caretta caretta*), incluidas en el CEEA bajo la categoría "Vulnerable". De ellas, es la tortuga boba la que, según el Banco de Datos de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, puede encontrarse en las inmediaciones del área de estudio.

Las afecciones previstas durante la fase de obra sobre las comunidades pelágicas serán debidas al aumento de la presencia humana, y al ruido y vibraciones provocados por la maquinaria y el traslado de materiales, lo que ocasionará que las especies allí presentes en la zona la abandonen, pero de forma temporal y sólo en las zonas de ejecución de la obra. Entre las especies de cetáceos y quelonios presentes en las costas de Valencia, la tortuga boba y el delfín listado son las más probables de avistar

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

en la zona del proyecto, pues se tratan de especies no estacionales. No obstante, considerando la movilidad de estas especies y que las actuaciones se realizarán cerca de la costa y a bajas cotas batimétricas, no se espera afección sobre ellas.

En el EsIA se contempla la presencia de un vigilante ambiental con la dedicación necesaria para el desarrollo de las medidas de control generales, y para cumplir con las indicaciones anteriormente descritas acerca de la tortuga boba.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO establece varias medidas que, con carácter general, habrán de tomarse para evitar toda afección a las especies marinas durante las obras, entre ellas, que se deberá tener conocimiento de los mamíferos marinos presentes en la zona de actuación y/o en las proximidades, para lo que sugiere consultar el documento "Evaluación inicial y buen estado ambiental del Grupo Mamíferos Marinos para las Estrategias Marinas. Documento general y demarcaciones marinas (MAGRAMA 2012)".

El promotor matiza que las playas actuales de Malvarrosa, Corinto y más de la mitad de La Almardà tienen un potente cordón de gravas sueltas en el frente litoral, que al tener una pendiente de más del 15%, hace que estas playas no resulten favorables para la nidificación de la tortuga, si bien esto no es así para la playa de Canet, que deberá ser vigilada durante las obras.

En lo que respecta al ruido marino, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO estipula que, en caso de superarse el valor de 160 dB(A) habrán de tomarse ciertas medidas recogidas en el "Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA)" y en los "Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas".

El promotor recoge debidamente tales medidas en la nueva versión del EsIA como consecuencia del proceso de información pública y consultas a organismos, e incorpora en el Programa de Vigilancia Ambiental varios apartados para asegurar su cumplimiento. El programa de vigilancia ambiental incluye la redacción de un informe previo con los resultados, la fijación de la zona de exclusión de los trabajos que se estén realizando y una campaña de observación de mamíferos marinos.

Existen registros de la presencia de nacra (*Pinna nobilis*) en el litoral valenciano, especie declarada "en situación crítica" por Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, debido a la mortalidad masiva provocada por patógenos del género *Haplosporidium*. A este respecto, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO resuelve que, en caso de localizarse ejemplares vivos durante la ejecución del proyecto, se georreferenciarán y se contactará con dicha Subdirección General a efectos de establecer medidas para asegurar la protección de la especie. Esta Subdirección General incluye, entre las consideraciones que se han de respetar para evitar la afección negativa significativa sobre los valores naturales, la realización de controles periódicos de las infraestructuras de balizamiento, y una vez finalizado el dragado, asegurar que no queden materiales auxiliares que puedan provocar enganches a cetáceos, tortugas marinas o aves marinas. Se constata que el promotor ha incluido debidamente este aspecto en el EsIA.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

El Grupo Compromís Sagunt alega que el proyecto y su EsIA no recogen adecuadamente el análisis de los posibles efectos ambientales del vertido de las arenas sobre las playas. En el EsIA se detalla que, para garantizar la idoneidad del material de préstamo que se va a utilizar en la regeneración de las playas, se tomará una muestra de cada descarga de la draga a la playa previamente al extendido de arena, realizando la caracterización granulométrica del material y determinando el Carbono Orgánico Total. Se explica que, si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica superasen los límites establecidos, el material de préstamo se rechazaría. Según el Grupo Compromís Sagunt, este procedimiento resulta imposible de llevar a la práctica, pues, los análisis de finos y materia orgánica requerirían demasiado tiempo, siendo por tanto imposible garantizar el control de finos y materia orgánica que se propone.

A este respecto, el promotor da la razón al interesado, e indica que la habilitación ambiental del dragado del banco deberá determinar las características del material en el banco y comprobar que cumplen las especificaciones de la "Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena", garantizándose así la idoneidad del material. Asimismo, indica que el control durante la ejecución de la obra se reducirá a una confirmación de las determinaciones del proyecto.

b.7. Espacios naturales protegidos (ENP) y Red Natura 2000.

El proyecto no se desarrolla dentro de ningún espacio protegido. Sin embargo, en el entorno de la zona de actuación se localizan cuatro espacios de la Red Natura 2000:

- Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Alguers de Borriana-Nules-Moncofa" (ES5222007).
- Zona Especial de Conservación (ZEC) "Platja de Moncofa" (ES5222006)
- ZEC "Marjal d'Almenara" (ES5223007)
- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Marjal i Estanys d'Almenara" (ES0000450), Esta ZEPA ha sido designada además como Humedal Ramsar d´Almenara, (nº 2338).

Este último espacio es un complejo de marismas compuesto por tres lagunas que se llenan de agua dulce procedente de los manantiales vecinos, y que alberga especies endémicas y varias especies amenazadas (5 especies de flora y 37 de fauna). Si bien se trata del espacio de la Red Natura 2000 más próximo al área de actuación (en su zona más cercana se encuentra a, aproximadamente, 350 metros al oeste de la zona de actuación), queda separado de ella por una amplia franja urbanizada de zonas residenciales y, según se indica en el apartado del EIA referente a las afecciones sobre la Red Natura 2000, no se prevé ningún impacto directo sobre este espacio. No obstante, existen dos golas de drenaje que comunican este espacio con las playas y que desaguan al mar en circunstancias puntuales, habiendo en esos casos un contacto directo entre el mar y la ZEPA. Puede suceder que se rompa esa barrera existente debido a un temporal y permita el paso de agua, pero ambas situaciones pueden evitarse durante la fase de obras: en el primer caso, mediante el cerramiento de las compuertas de las que disponen las golas en línea de playa; y en el segundo, evitando llevar a cabo las actuaciones de vertido de material en episodios de mal tiempo.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

El LIC "Alguers de Borriana-Nules-Moncofa", ES5222007, se encuentra a 3 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación. En esta zona el impacto se produciría a través de la columna de agua (impacto indirecto), si bien las afecciones por este medio no llegarían más allá de un centenar de metros. Lo mismo sucede para el caso de la ZEC "Platja de Moncofa", ES5222006, situada a 8 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación.

Durante la fase de funcionamiento, se espera que, a tenor del proyecto, la ZEPA "Marjal i Estanys d'Almenara", ES0000450, y la ZEC "Marjal d'Almenara", ES5223007, queden dotados de una mayor protección frente a fuertes temporales capaces de romper la barrera física (playa y cordón dunar) y provocar la intrusión de agua marina en los mismos, por lo que el proyecto tendrá un efecto positivo sobre estos espacios.

La ZEPA "Marjal i Estanys d'Almenara", ES0000450, y el ZEC "Marjal d'Almenara", ES5223007, coinciden con la zona húmeda "Marjal y Estanys d´Almenara" (IH522004), incluida en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana y en el Inventario Español de Zonas Húmedas; y con el LIC "Alguers de Borriana-Nules-Moncofa" (ES5222007).

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana informa que los terrenos están en su totalidad excluidos de la Red Natura 2000, siendo el más próximo, correspondiente la ZEC y ZEPA "Marjal d'Almenara", el cual está separado de la zona de actuación por una franja urbanizada de zonas residenciales, y, según el contenido del EsIA aportado, no se prevé que pueda haber ningún tipo de afectación directa a tal sitio protegido.

b.8. Compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino – Balear.

La zona de actuación pertenece a la Demarcación Marina Levantino - Balear. De acuerdo con el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, la extracción de áridos submarinos y su aporte a playas son actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas.

El EsIA considera compatible el proyecto con la Estrategia Marina Levantino – Balear. Por su parte, la Subdirección General para la Protección del Mar del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, emite informe favorable de compatibilidad con la Estrategia Marina, siempre que el promotor incorpore al proyecto las consideraciones realizadas por este organismo, recogidas en el apartado "Condiciones al proyecto" de la presente resolución.

b.9. Paisaje.

El paisaje en el que se incluye parte de la actuación se define como natural y seminatural (lámina de agua y playas), siendo el elemento primordial la propia masa de agua (Mediterráneo). Se otorga a este escenario una calidad visual media y, por tanto, una fragilidad media frente a actuaciones.

La presencia de la maquinaria encargada de la ejecución de las obras en la zona de la playa y la lámina de agua provocará un impacto paisajístico durante la fase de obra, siendo los principales receptores los vecinos de las viviendas aledañas a la playa, los

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

usuarios del puerto deportivo y los usuarios habituales de la playa. En el medio acuático el paisaje se verá alterado principalmente por la draga y la tubería para la descarga del material. La draga no se encontrará a menos de 1.500 metros de la costa y su presencia será intermitente, la tubería permanecerá instalada durante todo el periodo de vertido de arenas, aunque solo será visible en la zona de playa, ya que estará sumergida. Los acopios de material en la zona de servicio, la posible presencia de puntos limpios, el balizamiento y la cartelería de las obras generarán impacto paisajístico durante las obras, pero tras esta fase desaparecerán completamente. En el EsIA se hace constar que si las obras se producen fuera de los meses turísticos (especialmente verano) se minimizará la extensión de este impacto, pero que, dada la singularidad de las características de la draga a utilizar, no se puede determinar el período anual de su ejecución.

Posteriormente durante la fase de funcionamiento, el proyecto tendrá una repercusión positiva sobre el paisaje gracias al avance de la playa y el consecuente incremento de la anchura de la misma.

El Grupo Compromís Sagunt considera que el Anejo 21 referente a la integración paisajística es inadecuado, y alega que al analizar la UVI1: "Espacios urbanos" solo se analizan aquellos existentes en el término municipal de Canet d'En Berenguer. A esto último, el promotor justifica se trata de la playa más urbana de las cuatro abarcadas por el proyecto.

b.10. Patrimonio cultural.

Alrededor de la zona de actuación existen varios bienes patrimoniales de la guerra civil, que se enumeran a continuación. En el Puerto de Sagunto se encuentra una infraestructura logística, a 1,6 km aguas arriba del cauce del río Palancia aparecen restos de la Defensa activa y, por último, a 1,9 km al sur del puerto de Canet, en el Puerto de Sagunto, se encuentra la fábrica de armamento del municipio.

La Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana alega que el EsIA no refleja la posible afección de la obra al patrimonio histórico-cultural con el debido detalle, constando en el EsIA un apartado, el punto 6 "Medio cultural", que incluye una enumeración del patrimonio a partir de los Inventarios de Patrimonio Cultural, agrupados en Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Etnográfico de las fichas del sitio web de Generalitat Valenciana. Por tanto, esta Dirección General considera necesario realizar un Estudio Previo de afección al patrimonio arqueológico subacuático, condición necesaria para poder emitir su informe. El promotor contesta que este organismo no concreta qué bien del patrimonio cultural valenciano o elemento del patrimonio arqueológico subacuático puede verse afectado por las obras, y que se incluirá dentro de los trabajos previos a las obras, en el programa de Vigilancia Ambiental.

b.11. Actividad pesquera y marisquera

En el EsIA se concluye que la afectación a la actividad pesquera es poco significativa, argumentándose que en la zona objeto del proyecto no se ejerce marisqueo, que en la "zona 2" está prohibida la pesca de arrastre y que la actividad pesquera en el puerto

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

más cercano (el de Sagunto) es baja, contando únicamente con siete embarcaciones que puedan faenar.

El informe de alegaciones emitido por la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores contradice lo anteriormente expuesto. Se alega que la calificación de la actividad pesquera en el puerto de Sagunto como "baja" es subjetiva, y que cuando en el EsIA se afirma que en la zona no se ejerce marisqueo, no se está considerando que se está en fase de regeneración. Asimismo, solicita incluir un estudio detallado de afecciones a las pesquerías y una valoración económica de los bienes y derechos afectados. Además, añade que se debería incluir en el EsIA un estudio sobre el área máxima de influencia que causará el incremento en la turbidez del agua durante las obras y las consecuencias del aumento de sedimentos sobre las fanerógamas y fauna asociada al sedimento.

El promotor responde que, dado que la ejecución de las obras no impide que las embarcaciones de los puertos pesqueros próximos salgan a faenar, no se plantea indemnizar al sector pesquero ni añadir medidas compensatorias sobre este sector, si bien se controlará la afección de las obras a las especies objeto de explotación comercial, por cuanto pueda suponer una alteración de los eslabones inferiores de la cadena trófica. Sobre la influencia del proyecto, el promotor aduce que no hay ningún modelo matemático que permita evaluar la turbidez y su dispersión en la zona de vertido. Aclara que en el proyecto no se colocarán espigones, y que el impacto de la extracción de arena se estudiará en el proyecto correspondiente a la extracción del préstamo marino. Asegura que el grado de afección a las comunidades marinas de la zona litoral se minimizará con la correcta ejecución y vigilancia ambiental de la obra.

b.12. Población y salud humana.

Durante la fase de obra se prevé un impacto negativo sobre el turismo y el sector servicios. En el EsIA se indica que será de baja intensidad, siempre y cuando se confine la obra por secciones, y se afirma que en la fase de funcionamiento el aumento de la superficie de playa tendrá un efecto positivo indirecto sobre el sector del turismo y los servicios debido al uso de la playa, asegurando su uso lúdico y la necesidad de menos intervenciones durante los meses de verano.

El Ayuntamiento de Sagunto, por su parte, confirma que, a tenor del proyecto se verá incrementado el ancho de playa seca y con ello la posibilidad de uso lúdico y turístico de las playas.

El Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana señala que en el ámbito de la actuación prevista hay tres zonas de baño incluidas en el Censo de Zonas de Baño de la Comunidad Valenciana, clasificadas como de calidad de agua excelente en los últimos años, según los criterios establecidos en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Todas ellas son ampliamente utilizadas por la población, por lo que independientemente de la duración de ejecución del proyecto, deberían planificarse las actuaciones dejando los periodos de temporada de baño, de 1 de junio a 15 de septiembre, para las actuaciones que no comprometan el uso para el baño de estas. Asimismo, deberán adoptarse medidas para asegurar la seguridad de los usuarios de estas playas.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

El Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer valora positivamente la voluntad de solucionar el problema que afecta a la playa de su término municipal y manifiesta que su preocupación en relación a la calidad de sus playas es máxima, pues, tal como detalla, el municipio tiene un marcado carácter turístico.

Por su parte, el Grupo Compromís Sagunt reconoce la conveniencia de conseguir que las playas cuenten con arenas en superficie y en su ribera con el mar, para que las pendientes del frente del perfil de playa no sean muy pronunciadas, logrando así que la seguridad de los bañistas deje de verse comprometida tal como viene ocurriendo desde hace unos años. Por ello, señala que la solución a llevar a cabo debería incluir el aporte de arenas en superficie y en parte del perfil sumergido de la playa.

Durante la fase de obra habrá material en suspensión procedente del tránsito de la maquinaria por caminos no asfaltados y de la movilización de materiales necesarios para la fase constructiva. Desde el punto de vista de las posibles afecciones sobre la salud humana a este respecto, las partículas de diámetro más pequeño son las que generan problemas en la salud, al ser más fácilmente respirables. El tamaño de grano que va a movilizarse durante la fase de obra es suficientemente grande como para no esperarse efectos sobre la salud, estando el diámetro de la arena de la playa en torno a los 0,15 mm.

Respecto al ruido, en el EsIA se determina que, a causa de los trabajos de cribado y retirada de gravas, en determinadas circunstancias se superarían los límites legales sobre los habitantes de la primera línea de viviendas. Sin embargo, en el EsIA se puntualiza que para la determinación de tales resultados no se ha considerado la absorción del medio de las ondas sonoras, por lo que se presenta el peor escenario posible.

b.13. Ordenación del Territorio

Las playas de Malvarrosa, Corinto y Almardà, están catalogadas como espacio Natural de especial Protección (N1), mientras que las playas de Racó de Mar (Canet d'en Berenguer) y parte de la playa de Malvarrosa, donde se ubican las Casas de Queralt están catalogadas como de tipo Suelo Urbano con Restricciones (U2).

Se puede concluir que las actuaciones propuestas en este proyecto resultan compatibles, ya que persiguen el fin de preservar el espacio litoral de la zona, minimizando así los posibles riesgos asociados como la regresión de la línea de costa.

b.14. Otros aspectos

El Ayuntamiento de Sagunto encargó a la Universidad Politécnica de Valencia la elaboración de un estudio sobre la evolución del perfil de las playas de Almardà, Corinto y Malvarosa, y los efectos de las obras en la costa de Almenara sobre dichas playas.

Dicho estudio ha puesto de manifiesto que, tras la ejecución del "Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Ilosa y Almenara (Castellón)" un 80% de los materiales aportados en playa seca se ha perdido, volviendo a aparecer gravas, tanto en la playa de la Malvarrosa como incluso más al sur.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

En el informe final del estudio en cuestión, presentado al Ayuntamiento de Sagunto, se recomienda acometer actuaciones integradas y planificadas tales como la conformación de cordones dunares de morfología y altura adecuada que alcance una cota suficiente para evitar inundaciones del trasdós costero; y la protección frente al oleaje mediante islas barreras o arrecifes que estabilicen actuaciones de alimentaciones artificiales, que aumenten el grado de protección de la costa frente a la acción de los oleajes, no causen perjuicios a los entornos costeros y sean reversibles en caso de demostrarse no eficaces. Asimismo, se indica que es necesario corregir los desequilibrios sedimentarios inducidos por las barreras totales o parciales al transporte sólido litoral, mediante recirculaciones de arenas que repongan los procesos naturales.

c. Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto.

En el apartado "Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante riesgo de accidentes graves o de catástrofes" del EsIA, se lleva a cabo la identificación, descripción, análisis y cuantificación (en los casos en los que procede) de los efectos esperados sobre los factores considerados que se derivan de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

El aumento de cota del cordón dunar en la zona degradada, junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje durante los temporales. Las actuaciones incluidas en el proyecto se plantean de manera que no se modifiquen las salidas naturales de agua hacia el mar (cauces y barrancos existentes), protegiendo al marjal de un eventual anegamiento de origen marino. Sin embargo, no mejora ni empeora la vulnerabilidad del medio ante el vertido de hidrocarburos.

La Sección de Riesgos Naturales, Voluntariado y Planificación Local de la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta ante las Emergencias de la Generalitat Valenciana apunta que la autoridad competente deberá determinar si las actuaciones propuestas cumplen con la legislación vigente en aguas y planificación hidrológica, así con la prevención de incendios forestales.

Por su parte, la Dirección General de Salud Pública y Adicciones de la Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública de la Generalitat Valenciana y solicita garantizar la no afección a los sistemas de abastecimiento de agua de consumo humano, evitar especies alergénicas y gestionas adecuadamente los residuos.

El promotor apunta cómo las citadas exigencias de los dos organismos se han recogido en el estudio.

d. Programa de vigilancia ambiental (PVA).

Con objeto de controlar los impactos inherentes al proyecto y de difícil minimización (impactos residuales), se diseña como parte del EsIA el Programa de Vigilancia Ambiental. Dicho programa contiene las directrices a seguir para la realización de las inspecciones de campo y trabajos de gabinete que aseguran el cumplimiento de los aspectos ambientales y las condiciones aplicadas al proyecto de obra, y recoge las

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO | CSV | FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER | GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro | DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN | Validez del documento
E04795206e23N0000158 | https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida | Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

medidas del proceso del seguimiento describiendo los tipos de informes a realizar, su frecuencia y su período de emisión.

La puesta en práctica del presente Plan de Vigilancia Ambiental corresponde a la Dirección General de la Costa y el Mar, a través de la Demarcación de Costas de Valencia, que habrá de responsabilizarse del cumplimiento de dicho plan.

Según el EsIA, en el marco del PVA se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

Fase de obra:

- Control de no intrusión en el sistema dunar.
- Control de las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales.
- Control de medidas anticontaminantes en la maquinaria y medios auxiliares, las cuales habrán de cumplir las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.
- Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos.
- Control de la Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.
- Control de vertidos a las aguas.
- Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas).
- Control de la calidad del agua.
- Control arqueológico.
- Control de contaminación acústica.

Fase de explotación:

- Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas).
- Control de la calidad del agua.
- Control de la nidificación del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*).
- Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto.

El Ayuntamiento de Sagunto expone la importancia de vigilar la evolución de la línea de costa tras la ejecución de las actuaciones de regeneración de las playas, para lo cual considera necesario establecer un plan de monitoreo en continuo sobre las playas de Sagunto y Canet d'en Berenguer que permita prever acciones correctivas con suficiente antelación. El promotor incluye en el PVA una campaña anual de seguimiento del tramo costero objeto del proyecto, durante los cinco años posteriores a la obra, consistente en un levantamiento topobatimétrico complementado con toma de muestras de arena para su control granulométrico.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Fundamentos de derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado d) del artículo 7.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1 c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: el documento técnico del proyecto, el EsIA, el resultado de la información pública y de las consultas efectuadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del "Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT.MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto (Valencia)", en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

Condiciones al proyecto.

i) **Condiciones generales**:

(1) El promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el EsIA y las aceptadas tras la información pública, o contenidas en la información complementaria, en tanto no contradigan lo establecido en la presente Resolución.

(2) El proyecto de construcción deberá contemplar todas las actuaciones asociadas al proyecto, así como todas las medidas del párrafo anterior, con el contenido, detalle y escala de un proyecto ejecutivo, incluidos presupuesto y cartografía, y serán de obligado cumplimiento para el promotor.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

(3) Los trabajos de vertido de materiales para la regeneración de la playa deberán respetar las directrices y criterios técnicos que le resulten de aplicación, y en particular las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre y la "Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena".

(4) Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.

(5) Las embarcaciones y artefactos flotantes que se empleen en los trabajos de relleno deberán estar correctamente despachados por la Administración marítima para la actividad requerida.

(6) Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los "Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales", que se encuentran publicados en la página web de este Ministerio, para cada una de las actuaciones previstas.

ii) **Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.**

A continuación, se indican aquellas medidas del EsIA que deben ser modificadas; las medidas adicionales establecidas en las alegaciones e informes recibidos en el procedimiento que se consideran necesarias para garantizar la protección del medio ambiente; así como las que se desprenden del análisis técnico realizado por el órgano ambiental.

- Sustrato y calidad de las aguas:
  - El contratista deberá tomar todas las medidas preventivas, especialmente para la maquinaria y su mantenimiento durante todas las fases de obras, dirigidas a minimizar al máximo el riesgo de que se produzcan vertidos de líquidos contaminantes originados por las obras.
  - Se adoptarán todas las medidas necesarias para la no afección al desagüe de las golas de Queralt y de Quartell ni a la integridad y correcto funcionamiento del emisario de Canet d'en Berenguer – Sagunto.
  - Para garantizar la idoneidad del material de préstamo a utilizar en la regeneración de las playas, se determinarán las características del material en el banco submarino y se comprobará que cumplen las especificaciones de la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena*. En caso de que la fracción de finos o su contenido en materia orgánica supere los límites establecidos, el material de préstamo será rechazado.
  - Deberán tomarse todas las medidas preventivas y correctoras necesarias con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de las zonas

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

protegidas (protección por baño, moluscos y hábitats) y la consecución del buen estado de las masas de agua afectadas.

- Se consultará al Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana para que acuerde con el Servicio de Costas de Castellón el destino de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, a fin de escoger unas ubicaciones que minimicen las afecciones sobre la fauna y la flora. Se solicitará el correspondiente informe al citado Servicio, en cumplimiento del artículo 221.4 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

- Biodiversidad:
  - Se limitará la ocupación de las playas durante las obras para minimizar las molestias a las especies presentes, señalizando las zonas de instalaciones auxiliares, material y maquinaria.
  - Se utilizarán cortinas antiturbidez como medida correctora durante todas las obras y en condiciones de mar compatibles con su efectividad, para impedir que los sólidos en suspensión alcancen fondos sensibles. Dichas barreras deberán confinar la turbidez generada en el entorno inmediato de las obras. Las obras deberán realizarse en condiciones de mar compatibles con la efectividad de esta medida.
  - Previo a la reubicación de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, se llevará a cabo el reconocimiento de localización de las microrreservas de *Silene cambessedesii,* así como posibles zonas de expansión de esta especie fuera de las mismas, y se comprobará que se encuentran debidamente balizadas para no sufrir durante el proceso de la obra. Para determinar su localización se solicitará la información pertinente al Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana.
  - Se monitorizará el incremento y la tendencia de nidificación de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) en las playas objeto de actuación. Se deberán respetar los períodos de nidificación y cría, con carácter general, del 15 de marzo al 1 de julio, de cada año, tal y como expone el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana. Antes de abordar el replanteo de la obra (o en otra fase previa) se contactará con el citado Servicio para prever sobre el terreno el riesgo de afectación sobre el chorlitejo patinegro y, su en caso, proponer medidas adicionales.
  - En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) durante la ejecución del proyecto, se georreferenciarán y se contactará con la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, a fin de establecer medidas para asegurar la protección de la especie.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

- Se deberá tener conocimiento de los mamíferos marinos presentes en la zona de actuación y/o proximidades. Para ello, se puede consultar, entre la información disponible, el documento "*Evaluación inicial y buen estado ambiental del Grupo Mamíferos Marinos para las Estrategias Marinas. Documento general y demarcaciones marinas*" (MAGRAMA, 2012).
- Los posibles eventos de anidación de tortuga boba (*Caretta caretta*) en el litoral valenciano deberán ser respetados, por lo que se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre; en todo caso, ante la presencia de algún ejemplar no se le ocasionarán molestias, y si se observan rastros o posibles nidos, se deberán señalizar y proteger, restringiendo el paso en la zona para evitar cualquier perturbación, y se le comunicará a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.
- La aparición de cetáceos o tortugas marinas heridos, muertos o varados se comunicará inmediatamente a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se llamará al 112.
- El desarrollo de las actividades subacuáticas estará condicionado por el "*Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica* (MAGRAMA)". Tal y como expone la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO, con intención de extremar las precauciones, se tomará el valor de 160 dB RMS para definir la zona de exclusión. En caso de no poder cumplir con los niveles acústicos de fuente requeridos se tomarán las medidas recogidas en el citado documento y en los "*Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas*". En concreto:
  - Se identificará la zona de exclusión generada por las actuaciones de impacto acústico.
  - Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual para buscar cetáceos y tortugas marinas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de la misma.
  - En caso de avistamiento de ejemplares de cetáceos en la zona de exclusión antes del inicio de las obras, se pospondrá el comienzo de las obras durante al menos 60 minutos desde el último avistamiento. Si se detectan ejemplares durante el transcurso de la obra, se deberán detener inmediatamente los trabajos y demorar la vuelta a los mismos, al menos, 60 minutos desde el último avistamiento localizado dentro de la zona de exclusión.
- Se deberán adoptar, con carácter permanente, medidas de buenas prácticas de conservación, concretamente:
  - Se prohíbe realizar vertidos, de cualquier naturaleza, al mar;

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

  - Se prohíbe utilizar sustancias o alimentos (feeding) con el propósito de atraer o repeler a la fauna.
  - Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia o daño a los cetáceos y las tortugas marinas.
- Al finalizar las obras se deberá asegurar la correcta gestión de recogida de todos los elementos instalados, tanto en playa seca como sumergida.

- Patrimonio cultural:
  - Se deberá elaborar un Estudio Previo de afección al patrimonio arqueológico subacuático que estudie, identifique y valore los impactos culturales previsibles y una descripción de las medidas protectoras y correctoras aplicables para la reducción del impacto del proyecto, realizado y dirigido por un arqueólogo especializado en arqueología subacuática antes de la ejecución de las obras. Este estudio deberá ser remitido al organismo competente en patrimonio cultural de la Generalitat Valenciana, según la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Obras y maquinaria:
  - El comienzo de los trabajos se comunicará por escrito a la Demarcación de Costas de Valencia con una antelación mínima de cinco días, indicando la fecha de finalización prevista. Si las actuaciones se fraccionasen en varios periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indicada. Asimismo, deberá ser comunicado, tanto el inicio y final de las obras, como el cronograma detallado y adaptado al Programa de Obras, al Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana.
  - La ejecución de la obra incluirá una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, que garantice que no se produce vertido al mar, distinto de las arenas que, de manera inexcusable deban situarse en él. Se tomarán todas las medidas necesarias para que no llegue al mar ningún líquido contaminante originado por las obras. Todos los elementos a ubicar en el medio marino se colocarán limpios y libres de finos.

iii) **Condiciones al programa de vigilancia ambiental**.

En virtud del análisis técnico realizado, el PVA previsto en el EsIA deberá incorporar el seguimiento de las condiciones establecidas en el apartado anterior y completarse con los aspectos adicionales que se incorporan mediante esta resolución.

- En el PVA se incluirá la inspección visual de las actuaciones previstas, que tendrá por objeto detectar contaminantes y basuras marinas, procediendo a su retirada.
- Se realizarán los controles sobre los factores: agua, sedimento, biocenosis y control batimétrico, en las frecuencias previstas, indicados en el cuadro aportado en el informe del Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana. Además,

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

se facilitarán las coordenadas (Huso 30 – ETRS89) de las estaciones de control de los distintos elementos: agua, sedimentos, biocenosis, etc. La valoración de estos elementos ambientales se realizará tal y como establece el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, siempre que sea posible. Por último, los resultados se remitirán a esa Dirección General a la finalización de los trabajos, en caso de detectarse anomalías en los resultados estos se comunicarán inmediatamente.

- Se llevará un seguimiento de la turbidez de las aguas mientras se desarrolle la actividad de vertido de arena: dos veces a la semana en el primer mes y una vez a la semana durante los meses posteriores. Una vez finalizado el vertido, se llevará a cabo una medición mensual de la turbidez durante dos años más, según indica la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO. Este seguimiento tiene por objeto identificar los efectos indirectos, acumulativos y sinérgicos que las obras pueden generar sobre estas comunidades bentónicas. Esta información deberá recopilarse en informes periódicos, que serán remitidos a la citada Subdirección General (bznbiomarina@miteco.es) .Se establecerán muestreos en 4 estaciones: una de ella en el límite más cercano a la pradera de *Posidonia oceánica*, otra cercana al parche de la especie *Cymodocea nodosa*, otra en un punto intermedio y, por último, blanco situado aguas arriba de la pluma de dispersión. En caso de aparición de cualquier nueva pradera/hábitat/especie sensible que pueda aparecer como resultado de la inspección preoperacional, se deberá establecer un nuevo punto de muestreo en las cercanías de este. Un 10% sobre los valores de la estación blanco se consideran valores normales, entre un 10-30% situación de alerta y que, por encima del 30%, se buscarán nuevas medidas correctoras. Los trabajos se detendrán cuando los valores superen los rangos observados en la estación de control.
- Se deberá incluir, al menos, un plan de seguimiento de las comunidades bentónicas, atendiendo a las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en el entorno del proyecto. El plan de seguimiento de esas praderas se realizará en las zonas próximas al frente de la playa estableciendo al menos 2 puntos de muestreo, uno situado en el límite superior de la pradera y otro alejado de la misma (control). Se analizará la densidad, la cobertura y el grado de aterramiento. Los muestreos se realizarán tanto durante la ejecución de las obras como una vez finalizadas las mismas, concretamente transcurrido un mes, tres meses, un año y dos años desde su finalización. Las labores de seguimiento deberán coordinarse con las que se vengan realizando en la zona, a fin de permitir que los datos sean comparables con los de la serie histórica disponible. La información obtenida se recogerá en informes periódicos y habrá de remitirse a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO. En caso de apreciarse una afección significativa se pondrán en conocimiento de inmediato de dicha Subdirección General, tomándose medidas para corregir la situación en la mayor brevedad posible.

La autorización del proyecto incluirá el programa de seguimiento y vigilancia ambiental completado con las prescripciones anteriores.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Cada una de las medidas establecidas en el EsIA y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Firmado electrónicamente
LA DIRECTORA GENERAL DE CALIDAD
Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

Marta Gómez Palenque

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO	CSV	FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO
GEISER	GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f	13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro	DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN	Validez del documento
E04795206e23N0000158	https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida	Copia Electrónica Auténtica

GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

ANEXO I

Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados, y contestaciones.	
Consultados.	**Contestación**
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Dirección General de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	NO
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la Unión Europea Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	SÍ
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	SÍ
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	SÍ
Servicio de Cosas de la Generalitat Valenciana. Dirección General de Obras Públicas y Movilidad Sostenible. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	NO
Servicio de Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	NO
Dirección General de Educación, Cultura y Deporte. Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana.	SÍ
Ayuntamiento de Canet d´en Berenguer.	SÍ
Ayuntamiento de Sagunto.	SÍ
Federación Valenciana de municipios y provincias	NO
Asociación vecinos de L´Almardà	NO
Federación provincial de cofradías de pescadores de Valencia	SÍ
SEO/BirdLife	NO
Acción Ecologistas AGRO	NO

Se han recibido alegaciones de los siguientes organismos y entidades no consultadas:

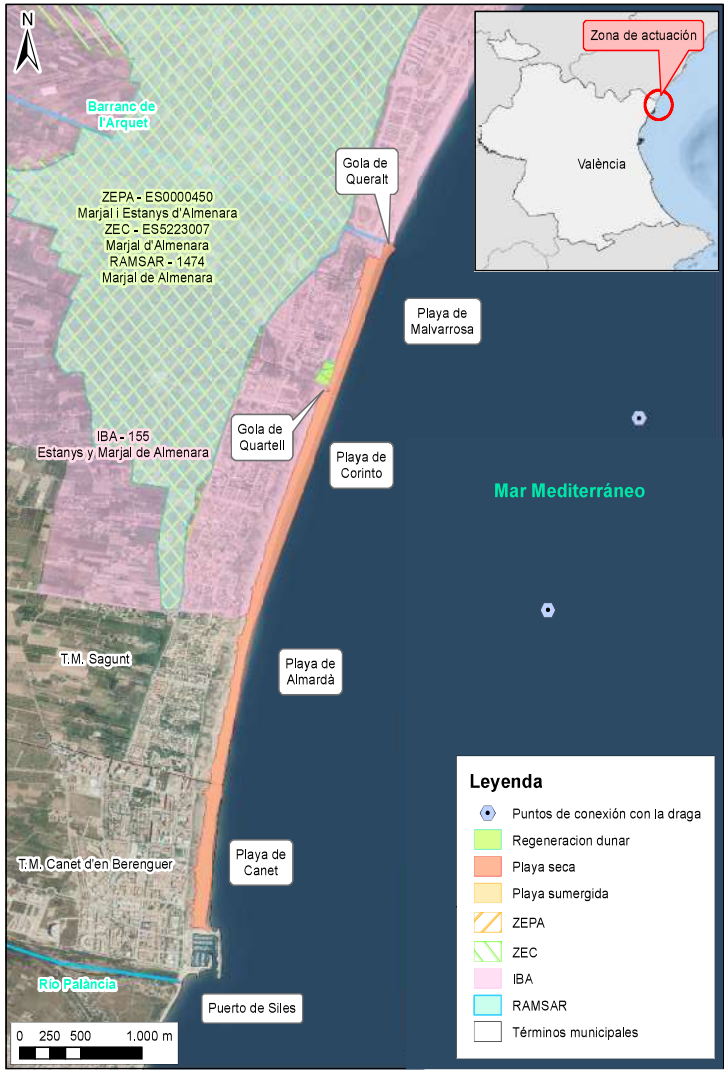
- Federación Vecinal de Sagunt.
- Grupo municipal Compromís de Sagunt.
- Asociación de vecinos de las playas de Montiber-Almardà.
- Alegación de un particular.

CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

Código seguro de Verificación : GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Código seguro de Verificación : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

Proyecto de regeneración de playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto. València



CSV : GEN-6bf4-5367-b145-bb47-aecb-d3a8-0301-36c7
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MARTA GOMEZ PALENQUE | FECHA : 09/06/2023 12:27 | Sin acción específica

ÁMBITO- PREFIJO: GEISER
CSV: GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f
FECHA Y HORA DEL DOCUMENTO: 13/06/2023 11:10:10 Horario peninsular
Nº registro: E04795206e23N0000158
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN: https://sede.administracionespublicas.gob.es/valida
Validez del documento: Copia Electrónica Auténtica
GEISER-4cae-f6af-2cd8-4af6-823a-2e28-1d57-c92f

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

14668 *Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 5 de octubre de 2021 tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto (Valencia)», remitida por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) como promotor, que a su vez ostenta la condición de órgano sustantivo.

Alcance de la evaluación

La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para el proyecto y se pronuncia sobre los impactos asociados al mismo analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto. Se incluye asimismo en la evaluación el proceso de participación pública y consultas, y la documentación incorporada al expediente con posterioridad.

No forman parte de esta evaluación las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral.

Esta evaluación no incluye los aspectos de seguridad de las instalaciones y dispositivos eléctricos, de seguridad y salud en el trabajo, de seguridad aérea, carreteras u otros que poseen normativa reguladora e instrumentos específicos y están fuera del alcance de la evaluación ambiental.

1. Descripción y localización del proyecto

Las actuaciones se enmarcan dentro de la «Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el puerto de Castellón y el puerto de Sagunto», publicada en el año 2015 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y elaborada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). En ella se realiza un diagnóstico de aquellos tramos de costa con problemas erosivos entre el puerto de Burriana y el de Sagunto, e identifica las causas y soluciones a la regresión producida, teniendo en cuenta los efectos del cambio climático y la dinámica litoral.

El proyecto tiene por objeto la ejecución de las obras necesarias para la recuperación y estabilización del frente costero comprendido entre la gola de Queralt y el puerto de Siles, en los términos municipales de Canet d´en Berenguer y Sagunto (provincia de Valencia). Contempla, asimismo, la restauración del sistema dunar. Se distinguen dos tramos: el tramo 1, que comprende la playa de Malvarrosa, entre la gola de Queralt y la gola de Quartell, con una longitud costera de 1.200 m; y el tramo 2, que se extiende entre la gola de Quartell y el Puerto de Siles e incluye las playas de Corinto, Almardà y Canet d'en Berenguer, abarcando una longitud total de 4.100 m de costa.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Las actuaciones propuestas tienen por objeto dar solución a la problemática de los dos tramos referidos, concretamente: el aumento de la fracción de gravas de la playa activa, lo que provoca el acorazamiento del frente litoral y una evolución del perfil de playa a uno más reflejante y con menores prestaciones para el uso lúdico, la elevación del perfil de playa, con la consiguiente desaparición de las dunas embrionarias y blancas, y la disminución de la fracción arenosa, que ha supuesto un ligero retroceso en la playa de Canet d'en Berenguer.

Las actuaciones proyectadas se agrupan en los siguientes bloques:

Cribado y retirada de gravas en las playas Malvarrosa, Corinto y norte de Almardà, para favorecer la formación de un frente de playa más tendido. Se llevará a cabo mediante pala cargadora, cribadora y dumper o camión centauro que tratarán un volumen de material de, aproximadamente, 113.000 m^3, resultando un volumen estimado de gravas total de unos 75.000 m^3. El material será retirado, transportado por carretera y, posteriormente, depositado y extendido en los alrededores de Queralt, a 5 km (el de menor tamaño), y en las playas de Castellón, a 7 km (cantos y gravas). La localización final de depósito de las gravas se realizara siguiendo los requerimientos que, en su momento, realice el organismo competente en costas en la Provincia de Castellón.

Regeneración de 3.200 m de las playas Malvarrosa, Corinto y norte de Almardà mediante el aporte de arenas para contrarrestar la retirada de gravas de estas playas, hasta conseguir un avance medio de la línea de costa de 50 m. Se pretende realizar un aporte de 1.098.689,17 m^3 de arenas procedentes del yacimiento submarino Zona 15 que se encuentra próximo al cabo de Cullera, a 45 km al sur de la zona de actuación, o, en su defecto, de otro yacimiento marino habilitado que reúna las condiciones técnicas y ambientales del material de aportación. El aporte se realizará por una tubería primero flotante y luego apoyada en tierra de unos 3.250 m desde una draga de succión en marcha tipo Jumbo, que deberá situarse en 2 puntos de costa a una profundidad de más de 15 m, sin presencia de fanerógamas marinas. El oleaje será el encargado de modelar el perfil sumergido de playa.

Restauración del cordón dunar, distinguiendo dos tipos de actuaciones:

Recuperación ambiental del cordón dunar, abarcando 12.762 m^2 al norte de la gola Quartell, previa inspección visual de especies en la zona para extraer las especies invasoras y reubicar las de interés especial, el aireamiento de las arenas compactadas, el aporte de 4.279 m^3 de arenas y la revegetación del cordón con especies dunares similares a las existentes.

Actividades de mantenimiento consistentes en el cerramiento del cordón dunar en los puntos de acceso a la playa de Malvarrosa, mediante pilotes de madera unidas por cordón y con base de hormigón, y en la colocación de paneles divulgativos en puntos de acceso a la playa.

Según el cronograma previsto por el promotor, la duración total de los trabajos se extenderá ocho meses. Sin embargo, los dos primeros meses solo corresponden a la actividad de movilización de la draga. Por tanto, el plazo total de trabajo efectivo será de seis meses. Desde el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana se solicita que le sea comunicado el inicio y final de las obras, así como el cronograma detallado y adaptado al Programa de Obras.

2. Tramitación del procedimiento

Con fecha de 19 de febrero de 2021, se publica en el «Boletín Oficial del Estado», el anuncio de la Demarcación de Costas en Valencia por el que se somete a información pública el proyecto de «Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa de los TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)», así como su correspondiente estudio de impacto ambiental, código de expediente: 46-0348. Durante

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

este trámite se recibieron cuatro alegaciones procedentes de la Federación Vecinal de Sagunt, el Grupo municipal Compromís de Sagunt, la Asociación de Vecinos de las Playas de Montiber-Almardà y un particular.

Conforme a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, el 22 de febrero de 2021, la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico consultó a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas recogidas en el anexo I.

Con fecha 5 de octubre de 2021 se recibe, en esta Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, el expediente con objeto de iniciar la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Con fecha 18 de febrero de 2022, según el artículo 40.1 de la Ley 21/2013, se solicita subsanación del estudio de impacto ambiental y del trámite de consultas a las Administraciones públicas afectadas, al no constar en el expediente los informes de los órganos con competencia en materia de patrimonio cultural, planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, dominio público marítimo, prevención y gestión de riesgos derivados de accidentes graves o catástrofes, compatibilidad con la planificación de la Demarcación marina y salud pública.

Con fecha de 11 de mayo de 2022, la Subdirección General de Protección de la Costa respondió al requerimiento adjuntando el informe realizado por la Demarcación de Costas de Valencia, junto con documentación solicitada. Con fecha de 29 de julio de 2022, se recibió informe procedente del Ayuntamiento de Sagunto remitiendo el estudio realizado por la Universidad de Politécnica de Valencia sobre la evolución del perfil de las playas del municipio de Sagunto y los efectos reales que las obras en la costa de Almenara producen sobre las playas.

Posteriormente, la Subdirección General de Protección de la Costa remitió, con fecha de 29 de agosto de 2022, el informe de compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear, por parte de la Subdirección General de Protección del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y con fecha de 27 de septiembre de 2022, el informe de la Asociación de Vecinos de las Playas de Montiber-Almardà, para su consideración en el expediente.

Con fecha de 21 de septiembre de 2022, se remitió informe procedente del Servicio de planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana. Posteriormente, con fecha de 10 de octubre de 2022, se realizó un requerimiento de subsanación del expediente de evaluación de impacto ambiental de acuerdo con el artículo 40.3 de la Ley 21/2013. El 18 de noviembre de 2022, la Demarcación de Costas en Valencia remitió un escrito dando respuesta al requerimiento realizado.

Con fecha de 18 de mayo de 2023 se solicitó a la Subdirección General para la Protección de la Costa aclaraciones sobre el destino final del volumen de 75.000 m^3 de gravas, sin constar respuesta a fecha de la presente.

3. Análisis técnico del expediente

a) Análisis de alternativas.

En el estudio de impacto ambiental (en adelante EsIA), además de la alternativa cero o de no actuación, se plantean diez alternativas, fruto de la combinación de opciones de rigidización de la costa y gestión de gravas. Sobre la primera se barajan cinco opciones:

1. No rigidización.
2. Ampliación del espigón del dique Norte de Siles.
3. Ampliación del espigón de la gola de Quartell.
4. Ampliación de los dos anteriores.
5. Construcción de diez nuevos espigones perpendiculares a la costa.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Las diez alternativas en el EsIA se obtienen al duplicar las cinco anteriores, añadiendo la posibilidad de la retirada de las gravas o la reubicación en zanjas de las mismas.

Alternativa	Rigidización de la costa				Gestión de gravas	
	Prolongación dique Norte Siles	Ampliación espigón gola de Quartell	Nuevos (10) Espigones	Nula	Criba y retirada	Criba y reubicación
A1	–	–	–	X	X	–
A2	–	–	–	X	–	X
A3	X	–	–	–	X	–
A4	X	–	–	–	–	X
A5	–	X	–	–	X	–
A6	–	X	–	–	–	X
A7	–	–	X	–	X	–
A8	–	–	X	–	–	X
A9	X	X	–	–	X	–
A10	X	X	–	–	–	X

Todas las alternativas planteadas (salvo la cero) suponen actuaciones encaminadas a cumplir varios objetivos: disminuir el porcentaje de gravas en la playa, alcanzar un perfil de playa más disipativo (suavizar la pendiente) y perdurar en el tiempo, incluyendo, para ello, el diseño de estructuras rígidas que mejoren la estabilidad de las playas y aumenten la vida útil de las actuaciones de aporte de arenas.

Frente a la alternativa cero, en el EsIA se expone que el desarrollo del proyecto supone el aumento de la protección de la línea de costa, y de las infraestructuras y edificios situados en el trasdós de la misma, así como un aumento de la anchura de la playa seca, aumentando la posibilidad de uso lúdico de la playa para los habitantes y visitantes de la zona, lo que incrementa el valor turístico de la zona, incrementado por la retirada de gravas y bolos de la playa seca.

Por otro lado, las opciones de rigidización de la costa se descartan por su efecto artificial en el paisaje, dinámica litoral, pérdidas permanentes de comunidades marinas bajo ellos, afecciones directas a espacios de la Red Natura 2000 y respuesta social negativa. Por otro lado, la reubicación en zanjas supone duplicar el movimiento de tierras con respecto a la retirada de gravas, además de no contribuir a la protección natural de la playa.

Tras las ponderaciones realizadas en el EsIA, se selecciona finalmente la alternativa 1, la cual, además de abordar los mencionados objetivos, incluye la restauración dunar y el cierre perimetral de 19.000 m^2 y una longitud de 175 m, así como el cierre perimetral del cordón dunar que se extiende desde las casas de Queralt hasta 600 m al sur, en la playa de la Malvarrosa, y que es el último que resta por ejecutar en el tramo. En el EsIA se considera la más adecuada por su menor afección a la artificialidad de la costa, a las comunidades marinas, espacios naturales protegidos y funcionalidad y uso turístico de las playas.

b) Tratamiento de los principales impactos del proyecto.

A la vista del EsIA, los informes y alegaciones recibidos, las consultas complementarias practicadas y, la documentación subsanada se reflejan a continuación los impactos más significativos del proyecto y su tratamiento.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

b.1) Batimetría y naturaleza del sustrato.

Durante la fase de obra, se producirá una variación topo-batimétrica en el fondo donde se vierta arena que evitará reposiciones periódicas del perfil de playa con aportes constantes, y contribuirá a estabilizar y potenciar el refuerzo de la sección costera y litoral objeto del proyecto.

En el EsIA se han valorado las posibles modificaciones texturales, granulométricas y químicas del sedimento derivadas del vertido del material que conformará la playa (arenas medias y finas), si bien se considera un efecto poco significativo, dado que se trata de un vertido similar al existente. En relación al efecto del aporte de sedimentos sobre la calidad del sustrato en la zona del vertido de arena, es considerado nulo o poco significativo, habiéndose demostrado, con los pertinentes análisis, que el material de aportación dispone de una buena calidad y sin contaminación.

El cribado que se realizará para retirar las gravas de la playa y el vertido de áridos en la zona de restauración dunar son actuaciones que ocasionarán un cambio en la composición y textura del sedimento. Respecto al impacto sobre la calidad del sedimento derivado del machaqueo del mismo a causa del paso de vehículos y maquinaria sobre la playa se considera nulo o poco significativo, en vista de que tales actividades se concentrarán en las vías de acceso indicadas y señalizadas, y tendrán escasa duración.

El recrecimiento de la playa seca provocará un efecto positivo ya que servirá para dar protección a la sección litoral que pretende protegerse. Se instaura como una solución a medio plazo.

En la fase de explotación, la morfología de la playa tenderá a alcanzar su forma de equilibrio a medio plazo, por lo que la topografía se verá modificada, pero acercándose a su perfil original.

b.2) Calidad del aire y cambio climático.

El proyecto no supone efectos negativos sobre el cambio climático, pues no implica un incremento sustancial de las emisiones o fuerzas generadoras del cambio climático.

En cuanto a los efectos del cambio climático sobre el proyecto, el análisis realizado en el proyecto concluye que no tiene impactos significativos sobre la playa dado que el diseño contempla las variaciones del nivel del mar y del oleaje derivadas del cambio climático, garantizándose así la estabilidad de la playa.

El único elemento generador de impacto sobre la calidad atmosférica que ha sido evaluado en el EsIA es la presencia de la maquinaria de obra de gran porte (grúas, elevadores, camiones, embarcaciones etc.), necesaria para efectuar las acciones de aporte de arena a la playa mediante draga, tales como vertido, extendido y acopio de material en la playa. El principal efecto de la maquinaria es la emisión de gases y partículas procedente de la combustión de los motores y el rodaje, sobre todo en el tránsito por los carriles no asfaltados en la playa para alcanzar la zona de trabajo. Estas emisiones se producirán sólo durante la fase de obra, y desaparecerán completamente al término de los trabajos.

Por otro lado, el espacio abierto donde se ejecutará la obra, su distancia a las principales vías de comunicación y a las viviendas harán que las incorporaciones a la atmósfera se dispersen y disminuyan su concentración con la distancia, especialmente si sopla viento. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto, por lo que dicho efecto ha sido calificado en el EsIA como negativo con una intensidad baja.

La Dirección General de Cambio Climático de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana informa que el proyecto va en la línea desde el punto de vista en cambio climático con los objetivos de la Estrategia Valenciana de Energía y Cambio Climático 2030, estando el proyecto enmarcado en la Estrategia para la Protección de la Costa Española, y en consonancia con los objetivos de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

b.3) Calidad del agua.

Tal como indica el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana, las playas objeto de actuación se engloban en la masa de agua C005 perteneciente al ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y está clasificada como masa de agua costera natural, tipo AMP-T01 (aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras, arenosas). Según los datos en aplicación de la Directiva Marco del Agua, el estado de esta masa es bueno, en base a los resultados obtenidos con los datos del periodo 2012-2017.

Las alteraciones de la calidad del agua prevista son el aumento de turbidez y de los sólidos en suspensión durante el vertido de material sedimentario para la regeneración de la playa en la fase de obra, teniendo un alcance temporal y espacial limitado, y ante las que se pueden adoptar medidas de minimización de dicho alcance.

Según los cálculos realizados, el material vertido por la draga (que en el peor de los casos estaría compuesto por arenas finas) permanecería en la columna de agua antes de decantar sobre el fondo, no recorriendo más de treinta metros aproximadamente. Este posible impacto en ningún caso llegaría a comprometer el buen estado químico y ecológico de la masa de agua, ni sobre los objetivos ambientales de las masas de agua superficial costeras consideradas.

No se espera el paso de contaminantes desde el sustrato aportado a la playa a la columna de agua, ya que dicho sustrato presenta buena calidad fisicoquímica y la presencia de finos (fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes) es prácticamente nula.

Aunque existe riesgo de contaminación de la lámina de agua debido a la llegada de algún contaminante procedente de un vertido accidental de la maquinaria, este aspecto no se incluye en la cuantificación de los impactos en el EsIA. No obstante, se proponen medidas preventivas para la maquinaria y su mantenimiento dirigidas a minimizar al máximo el riesgo de que se produzcan vertidos.

b.4) Dominio público hidráulico.

Según se indica en los informes de la Confederación Hidrográfica del Júcar y el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, el principal efecto del proyecto desde el punto de vista hidráulico es la posible afección a las desembocaduras del río Palancia, de la gola de Quartell y de la gola de Queralt. Ambos organismos hacen constar en su informe que se deberá estudiar que no se afecta a las capacidades de desagüe de las desembocaduras mencionadas ni al correcto funcionamiento del emisario de Canet d'en Berenguer-Sagunto.

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad de la Generalitat Valenciana autoriza las obras del proyecto teniendo en cuenta las consideraciones de la ley con respecto a las autorizaciones de ocupación del dominio público marítimo-terrestre (DPMT) e informa favorablemente a la ejecución del proyecto, debiendo especificar el balizamiento en el área de extracción y de las playas, comunicar fechas de los trabajos y comprobar los certificados en vigor de las dragas y las embarcaciones auxiliares.

b.5) Dinámica litoral y transporte sedimentario.

El aporte de arena proyectado, que tiene como objetivo la regeneración de la playa y el aumento de la protección de la sección litoral objeto del proyecto, provocará un aumento en la anchura de la playa seca. Por ello el efecto de la regeneración de la playa durante la fase de funcionamiento se califica de positivo, aunque indirecto. El proyecto no cuenta con elementos rígidos (espigones) que interrumpan la dinámica litoral del sistema.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

El Ayuntamiento de Sagunto propone apostar por soluciones «naturales» para retener el sedimento, atenuar la fuerza del oleaje y proteger la playa, y recomienda valorar soluciones alternativas como la instalación de elementos de protección de la morfología de la playa tales como diques exentos, sumergidos y rebasables. El promotor responde que no existen soluciones «naturales» para tales propósitos, y argumenta que, según se deduce del análisis multicriterio del estudio de alternativas, las opciones estudiadas para rigidizar la costa tienen a día de hoy más inconvenientes ambientales que beneficios, por lo que se han descartado.

Por otro lado, el Grupo municipal Compromís Sagunt alega que el proyecto no considera ni plantea corregir el efecto barrera que producen los espigones existentes, al norte, y los puertos de Siles y Sagunto en la costa más al sur. El promotor aclara que para corregir el mencionado efecto barrera sería necesario plantear recirculaciones desde las acumulaciones generadas por estas barreras, indicando que actualmente resulta más adecuado realizar un aporte de material de fuera del sistema, y plantear posteriormente las recirculaciones necesarias para el mantenimiento de la dinámica litoral.

El citado Grupo municipal señala que se debería corregir la pérdida de sedimentos que tiene lugar por el puerto de Siles, a lo que el promotor responde que en la actualidad dicho puerto ya no supone una barrera al transporte litoral, y aclara que el material no se pierde, sino que se acumula en el puerto de Sagunto, por lo que no sería pertinente desequilibrar de nuevo el puerto de Siles. Respecto al análisis granulométrico realizado, argumenta que el muestreo realizado no permite la determinación correcta de la distribución de gravas en la costa, ni de la distinción de las gravas autóctonas o alóctonas. Respecto a la insuficiencia del número de muestreos, el promotor responde que el hecho de incrementar el número de muestras no permitiría obtener más información ya que estas gravas constituyen un material móvil, lo cual además ocasionará que en el momento de la ejecución del proyecto se encuentren en una localización diferente.

Este grupo municipal hace un análisis de la procedencia de las gravas, su dinámica, el problema generado por el aumento de gravas exógenas, y la solución que se propone en el proyecto a este respecto. El promotor responde que con la información disponible no es posible estimar el volumen de gravas que son propias de la zona del proyecto diferenciándolas de aquellas que han sido transportadas desde el norte por la dinámica litoral. Pero recalca que el proyecto no busca eliminar la totalidad de las gravas, sino reducir su fracción, impidiendo así que se pueda formar el cordón de gravas que acoraza el frente del estrán y que limita la dinámica transversal del perfil de playa.

Asimismo el promotor no reconoce la necesidad de delimitar con más detalle el área de cribado de las gravas, aludiendo a la variabilidad de las incrustaciones de grava en la zona de playa seca. Argumenta que debido al tiempo que se espera que transcurra desde la redacción del proyecto hasta su ejecución, la disposición de las gravas va a variar. Pero explica que lo que no está sujeto a variación es la determinación de las zonas de mayor a menor contenido en gravas, habiéndose determinado tres diferentes; zonas 1, 2, y 3 respectivamente. El promotor indica que en el momento de la ejecución de la obra la dirección facultativa deberá evaluar estas zonas y replantear el alcance de cada una, y monitorizar la tasa de m^3 de grava extraída por metro de avance de la obra.

El cribado y la retirada de las gravas se realizarán en la playa seca y hasta el límite con el sistema dunar, por lo que en caso de producirse afecciones sobre el sistema dunar, serían indirectas.

El Grupo Compromís Sagunt analiza el estudio básico de dinámica litoral del EsIA y hace dos consideraciones al respecto. En primer lugar, señala que debieran existir más consideraciones técnicas para determinar que la tasa de transporte (que se utiliza para determinar el volumen de aportación) es 38.000 m^3/año (que es la observada en los últimos 3 años) antes de descartar la tasa media de 5.340 m^3/año (período 1947-2020). En segundo lugar, considera que el criterio para adoptar el período de 25 años de vida útil de la obra no debiera ser el de las Recomendaciones de Obras Marítimas, pues este

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

es aplicable al diseño y proyecto de estructuras marítimas tales como diques o espigones, y en su lugar debiera usarse el criterio de sostenibilidad.

En cuanto a lo primero, el promotor se reafirma en que lo más adecuado y prudente es considerar la tasa de transporte de los últimos 3 años y no la tasa neta media de los últimos 74 años (1947-2021), pues esta difiere mucho del retroceso generalizado que se ha visto en la totalidad del tramo del proyecto en los últimos tres años, además, señala que debido al cambio climático, la frecuencia de temporales más energéticos es un parámetro que previsiblemente se va a modificar.

Respecto a la sostenibilidad de la actuación, el promotor indica que otras soluciones más rígidas pueden aportar mayor durabilidad, pero supondrían mayores impactos. Manifiesta que para alterar lo menos posible el tramo de costa actual, lo adecuado es aportar arena de fuera del sistema, monitorizar su dinámica y efectuar recirculaciones periódicas en los puntos donde se acumule la arena.

En cuanto a la alegación sobre el período de vida, el promotor responde que el período de vida útil de la obra de 25 años se adopta por la fuerte inversión que conlleva la movilización del material, además de por la carga administrativa.

b.6) Biodiversidad.

b.6.1) Hábitats de interés comunitario.

El EsIA incorpora un apartado sobre las afecciones a los hábitats de interés comunitario (en adelante, HICs). En la zona de actuación se localizan los siguientes HICs de dunas fijas y móviles:

– 2110 Dunas móviles embrionarias.
– 2120 Dunas móviles de litoral con *Amophila arenaria.*
– 2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae.*

Estos hábitats se encuentran muy degradados en algunas zonas del ámbito de actuación debido a la alta antropización del litoral en la zona.

Asimismo, en las proximidades del proyecto se encuentran los siguientes HICs:

– 1310 Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas.
– 1410 Pastizales salinos mediterráneos *(Juncetalia maritimi).*
– 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos *(Sarcocornetea fructicosi).*
– 1510* Estepas salinas mediterráneas *(Limonietalia)*, prioritario.
– 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion.*
– 6430 Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino.

Teniendo en cuenta la distancia a la que se encuentran estos hábitats respecto de la zona de actuación, la existencia de barreras físicas que impiden el intercambio entre los sistemas y el alto grado de alteración, se considera que el impacto de las actuaciones proyectadas durante la fase de obra sobre estos hábitats es nulo o poco significativo.

Durante la fase de funcionamiento, se espera un efecto positivo sobre la conservación del cordón dunar, gracias a la recuperación de las condiciones iniciales del sistema mediante la restauración, y al cierre perimetral que evitará su antropización. La ampliación de la playa seca (50 metros), supondrá un mayor espacio de amortiguación entre el sistema dunar y la primera línea de playa, zona donde se concentra la actividad humana en la temporada estival.

Por otro lado, hay que señalar la presencia del HIC 1120* Praderas de Posidonia *(Posidonion oceanicae),* al norte de la zona de estudio. Sin embargo, se trata de varios parches pequeños de mata muerta con escaso desarrollo y semienterrados, que

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

realmente son el vestigio de una antigua pradera de la especie, tal y como expone la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

b.6.2) Flora y fauna costera.

Según se concluye en el EsIA, los principales impactos esperados sobre las comunidades terrestres tendrán lugar durante la fase de obra a causa del acondicionamiento del terreno, el vertido de arena, las emisiones atmosféricas, el ruido, la intrusión paisajística y el riesgo de vertidos accidentales. Este último riesgo se vuelve despreciable mediante el seguimiento del buen estado de la maquinaria y las inspecciones reglamentarias. La resuspensión de partículas derivadas de las actuaciones de acopio de material, viales y accesos pueden llegar a afectar indirectamente a las comunidades vegetales anexas y a las que están relativamente alejadas de la zona de actuación. No obstante, en vista de la baja intensidad de las obras proyectadas, su carácter temporal y la escasa presencia de vegetación de interés, el impacto sobre la vegetación se califica como nulo o poco significativo.

La zona de actuación está altamente urbanizada, siendo el urbanismo la afección más evidente sobre los sistemas dunares. Los de las playas de Corinto Malvarrosa, L'Almardà y Canet, están clasificados como de clase C y D, siendo la primera indicativa de formaciones alteradas, con abundancia de especies nitrófilas o alóctonas; y siendo la clase D indicativa de un sistema dunar con una degradación muy avanzada, de vegetación natural prácticamente ausente.

Los sistemas dunares se encuentran acordonados y no se esperan afecciones sobre ellos, pues permanecerán así durante la realización de las obras, evitándose el paso de maquinaria o personas.

La vegetación la integran comunidades abiertas dominadas por herbáceas graminoides o de hoja carnosa, destacando el barrón *(Ammophila arenaria),* el lastón *(Elymus farctus),* el alhelí marino *(Malcolmia littorea)* y la oruga de mar *(Cakile maritima).* La especie dunar más reseñable en el área es la pelosilla de playa o molinet *(Silene cambessedesii),* que se encuentra incluida en el Decreto 70/2009 y en la Orden 6/2013 dentro de la categoría «En Peligro de Extinción».

Según el informe del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana, las poblaciones actuales de *Silene cambessedesii* en la zona corresponden a repoblaciones exitosas en tramos dunares, y no sobre los tramos de playa propiamente dicha realizadas en los últimos años por este Servicio, por lo que no es previsible ninguna afección significativa. Aclara que el único tramo dunar donde se prevé realizar una actuación de restauración, con una superficie de revegetación prevista de 13.910 m^2, carece de ejemplares de la especie. De hecho, a partir de la realización de dicha restauración, es previsible que se mejore suficientemente el hábitat como para permitir extender hasta dicha zona las plantaciones y nuevas poblaciones generadas. Se puntualiza que el único riesgo previsible sería el aporte excesivo de arenas hacia el interior con los temporales. No obstante, en el informe se aclara que esta zona ha sido precisamente el enclave con poblaciones de *S. cambessedesii* que ha resultado menos afectada por el temporal Gloria en 2020, de entre los enclaves valencianos poseen la especie, y que es esperable que el cribado no afecte tan significativamente a las características del frente costero que hayan permitido esa menor afección. Por su parte el promotor indica que se monitorizará si el riesgo de enterramiento por arenas al que se refiere este Servicio se convierte en una afección real para las repoblaciones y detalla que, en el año 2021, todos los pies de esta especie estaban ubicados en la zona de dunas grises, bastante alejadas del frente litoral, y que las primeras dunas embrionarias se localizan a 40 m de la orilla, habiendo por tanto margen suficiente para responder si se produjese cualquier afección a *S. cambessedessi*.

Por otro lado, este mismo Servicio manifiesta su duda respecto al destino de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, ya que en

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

el EsIA sólo se indica que serán transferidos a playas de la provincia de Castellón. Este Servicio se ofrece para aconsejar o acordar con el Servicio de Costas de Castellón unos sitios óptimos donde pueda darse menos conflictividad con las especies protegidas locales.

A este respecto, el promotor hace constar que se contactará con el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Generalitat Valenciana en cuanto se considere el destino de las gravas extraídas, que dependerá de la evolución de las playas de Castellón.

La principal fauna de interés en el sistema dunar es la avifauna (láridos adaptados a la presencia humana), siendo posible encontrar lagartija colilarga *(Psammodromus algirus)* en el cordón dunar, especie de reptil incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas (LESRPE). Respecto a las especies de fauna presentes en el sistema dunar, el principal impacto negativo sobre ellas será el espantamiento temporal por la presencia de las obras, así como la ocupación del hábitat para las especies que habitan o se alimentan en la playa seca y/o en el cordón dunar.

Entre las especies de aves que se encuentran en el área de estudio destaca el chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus),* incluida en el Libro Rojo de las aves de España con la categoría «Vulnerable» y en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). Las principales amenazas para esta especie son la destrucción de su hábitat y los usos recreativos en la costa, principalmente durante la época estival. Estas perturbaciones, sumadas a la pérdida de la vegetación dunar, perjudican notablemente a la reproducción de la especie. Las actuaciones proyectadas que podrían afectar a esta especie son la restauración y cierre perimetral del cordón dunar, el cribado y retirada de gravas, y el vertido y extendido de material en la playa. Todas ellas podrían ocasionar molestias sobre la especie debido a la presencia humana, tránsito de vehículos y los ruidos. Estas afecciones, según se indica en el EsIA, se pueden reducir al mínimo con medidas ambientales adecuadas, y un correcto seguimiento durante las obras. Teniendo ello en cuenta y considerando que la presencia de la especie en la zona es escasa, la afección se ha calificado en el EsIA como nula o poco significativa.

Sin embargo, el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana sostiene que existe riesgo de una afectación significativa sobre el chorlitejo patinegro, y señala que en el EsIA se han considerado unos datos de localización poblacional algo desfasados (datos censales de 2016 a 2018), mientras que la especie se ha detectado con mayor implantación natural en la misma zona a partir de 2019.

El promotor, por su parte esgrime que se emplearon esos datos porque el consultor inició su estudio en 2019, y añade que, en los últimos años, el personal de vigilancia de la Demarcación no ha visto una proliferación de nidos de chorlitejo que dé a entender que el orden de magnitud de nidos de chorlitejo haya aumentado sustancialmente. No obstante, se hace constar que se monitorizará el incremento y la tendencia de la nidificación en estas playas, y que ha solicitado el número exacto de nidos censados por la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana, en vista de que no lo ha indicado en su informe.

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana indica que la no afectación sobre esta especie referida en el EsIA se sustenta en la posible ausencia de la especie, mientras que, de acuerdo a la información con la que cuenta el interesado, el chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus)* anida en la zona objeto del proyecto.

El promotor expone que se prevé un impacto negativo (aunque compatible) sobre esta especie durante la fase de obra, en la fase de explotación el ecosistema propio de nidificación del chorlitejo patinegro no será destruido, sino que se verá mejorado tras la realización del proyecto, gracias a un incremento natural de la anchura del cordón de dunas, lo que repercutiría de modo favorable sobre la especie a medio y largo plazo.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Además, con las actuaciones se pretende lograr un estrán de la playa más arenoso, más tendido y menos reflejante, que es más favorable para el chorlitejo.

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Generalitat Valenciana expone que las afecciones sobre el chorlitejo patinegro pueden reducirse si se respetan los períodos recomendados de cese de actividad para las zonas de la Comunidad Valenciana en los que se encuentra esta especie, siendo su periodo de nidificación y cría, con carácter general, del 15 de marzo al 1 de julio; en caso de no respetarse este periodo, podría producirse el abandono de los nidos en zonas próximas, pues se trata de una especie con una particular sensibilidad a ese tipo de molestias y a la frecuentación humana en general, además de que suele nidificar muy en primera línea del frente dunar.

El promotor sostiene que no es necesario planear una restricción temporal de las actuaciones, pues en el marco del PVA se realizará una prospección previa de la zona, y en caso de detectarse nidos de chorlitejo patinegro o de otra especie protegida se dispondrán las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección a los nidos, concretamente estableciendo un balizamiento que aleje la maquinaria de los nidos que sean localizados. Añade que la nidificación del chorlitejo se concentra sobre todo en la zona sur de la playa de la Almardà, donde no se van a realizar labores de aporte de arena. En dicha playa plantea como medida compensatoria en caso de detectarse una afección real, la designación de un área de restricción especial de actividades para la reimplantación del chorlitejo patinegro.

Además, en el área de actuación se ha constatado la presencia de charrán común *(Sterna hirundo),* charrancito común *(Sterna albifrons)* y fumarel cariblanco *(Chlidonias hybridus),* todos ellos catalogados como «Vulnerables» en él Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (CVEFA). Por otro lado, en la ZEPA «Marjal i Estanys d´Almenara», ES0000450, próxima a la zona de actuación, se encuentra presente la gaviota de Audouin *(Ichthyaetus audouinii),* incluida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) bajo la categoría de «Vulnerable» y «En peligro de Extinción» en el CVEFA.

Por su parte, el Ayuntamiento de Sagunto propone como posible planteamiento de mejora (e indicando que podría establecerse paralelamente al proyecto), la puesta en valor de todo el cordón dunar con actuaciones de mejora y uso público tales como el diseño e instalación de sendas blandas en el entorno dunar actual. El promotor considera que ello debería ser objeto de otro proyecto independiente.

b.6.3) Ecosistema marino.

Durante la fase de obras se prevé un impacto sobre las comunidades planctónicas debido al vertido de arena para la regeneración de las playas; la remoción de material granulado ocasionará un aumento de nutrientes en la columna de agua y un aumento de la turbidez. No obstante, el material más fino presenta una buena calidad fisicoquímica y, prácticamente, carece de finos, que es la fracción donde principalmente se acumulan los contaminantes. Si bien el aumento de la turbidez afectará a la distribución de la biomasa en la zona, dicho impacto se espera que sea de escasa magnitud, temporal y muy localizado. En el EsIA se ha estimado que, en el peor de los escenarios, la resuspensión del material del fondo no llegaría más allá de 30 metros de la zona de depósito, permaneciendo en la masa de agua aproximadamente 5 minutos.

En cuanto a las afecciones sobre las comunidades bentónicas a causa de vertidos accidentales provocados por el uso de maquinaria, en el EsIA se señala que, siempre que se realicen las pertinentes revisiones e inspecciones de las máquinas y haya una vigilancia de obra para identificar estos accidentes al momento, la probabilidad de que se produzcan tales impactos es bastante baja, por lo que se califican como de impacto nulo o poco significativo, aun considerándose el grado de incertidumbre asociado.

Respecto a las afecciones sobre las comunidades nectobentónicas, las afecciones se producen en las zonas afectadas, directa e indirectamente, por el vertido de arenas para la regeneración de la playa, que provocará el enterramiento de los organismos. Las comunidades más afectadas serán la comunidad de arenas finas superficiales (afección

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

directa) y la comunidad de arenas finas bien calibradas (afección indirecta), pero se estima que su integridad no se verá afectada por el vertido, dada la continuidad y extensión de estas comunidades en la zona.

La decantación de finos sobre las comunidades aledañas a los puntos de actuación provocará el aterramiento y asfixia de las especies sésiles, y una disminución de la transmitancia de luz que afectará a aquellos organismos dependientes de la misma. Sin embargo, tal como se ha indicado en el apartado de calidad del agua, se estima que la turbidez provocada por el material en suspensión no se extenderá más allá de treinta metros, permaneciendo en el agua aproximadamente 5 minutos, por lo que la afección, en caso de existir, estaría suficientemente localizada en el espacio y en el tiempo, como para poder considerarse como un impacto negativo de baja intensidad.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) cita en sus informes a las comunidades bentónicas como uno de los valores naturales susceptibles de verse afectados. Expone que, si bien las arenas finas bien calibradas, que son directamente afectadas por las actuaciones proyectadas, no cuentan con cobertura vegetal y carecen de alto valor ecológico, las praderas de fanerógamas marinas en el entorno de actuación podrían verse afectadas de forma indirecta a causa de la turbidez generada por el vertido de arenas en la playa. Además, considera que, para evitar una afección negativa significativa sobre las citadas comunidades bentónicas, han de respetarse varias condiciones que han sido incluidas en la presente resolución. El promotor se mostró de acuerdo con las consideraciones realizadas por este organismo.

El promotor señala que en la zona se presentan parches de praderas de *Cymodocea nodosa* (especie incluida en el LESRPE), concretamente uno de, aproximadamente, 2 m^2 sobre la zona de arenas finas bien calibradas, con restos de mata muerta de *Posidonia oceánica*. Por otro lado, la impulsión de vertido está previsto realizarse a una profundidad superior a 13 metros en zonas donde no estén presentes las fanerógamas marinas.

El Grupo Compromís Sagunt explica que los movimientos sedimentarios de las arenas aportadas pueden suponer efectos negativos e impactos ambientales importantes sobre el ecosistema bentónico que no han sido evaluados. El promotor esgrime que la mayoría de expertos en el tema consideran válida la teoría de la existencia de una playa sumergida activa y la existencia de una profundidad a partir de la cual el transporte transversal del sedimento es prácticamente nulo. Expone que los ecosistemas bentónicos afectados son, fundamentalmente, las comunidades de arenas finas bien calibradas y las comunidades de arenas finas de altos niveles, habiéndose determinado en el EsIA que la afección por el vertido de arena sobre estas comunidades de arena es compatible.

Por otra parte, el Ayuntamiento de Sagunto sugiere que, además del plan de vigilancia de *Posidonia oceanica* (el cual ya está contemplado en el proyecto) se desarrolle un plan de regeneración para esta especie. El promotor objeta que el Plan de Recuperación de *P. oceanica* debería ser objeto de un proyecto aparte.

Respecto a la fauna pelágica presente en el medio marino, la zona objeto de estudio se trata de una zona de paso de cetáceos y quelonios. Si bien durante los muestreos realizados no se han detectado especies protegidas, entre las especies de cetáceos de presencia potencial en el entorno de la actuación se cuentan cinco especies protegidas: por un lado el delfín listado *(Stenella coeruleoalba),* incluida en el LESRPE; y por otro lado el rorcual común *(Balaenoptera physalus),* el delfín mular *(Tursiops truncatus),* el cachalote *(Physeter macrocephalus)* y el delfín común *(Delphinus delphis),* que se encuentran incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) bajo la categoría «Vulnerable». En cuanto a las tortugas marinas (quelonios), son cuatro las especies cuya área de distribución incluye la zona de estudio, y todas ellas se encuentran protegidas: por un lado, la tortuga laúd *(Dermochelys coriacea)* y la tortuga bastarda *(Lepidochelys kempii),* que se encuentran incluidas en el LESRPE; y por otro lado la tortuga verde *(Chelonia mydas)* y la tortuga boba *(Caretta caretta),* incluidas en

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

el CEEA bajo la categoría «Vulnerable». De ellas, es la tortuga boba la que, según el Banco de Datos de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, puede encontrarse en las inmediaciones del área de estudio.

Las afecciones previstas durante la fase de obra sobre las comunidades pelágicas serán debidas al aumento de la presencia humana, y al ruido y vibraciones provocados por la maquinaria y el traslado de materiales, lo que ocasionará que las especies allí presentes en la zona la abandonen, pero de forma temporal y sólo en las zonas de ejecución de la obra. Entre las especies de cetáceos y quelonios presentes en las costas de Valencia, la tortuga boba y el delfín listado son las más probables de avistar en la zona del proyecto, pues se tratan de especies no estacionales. No obstante, considerando la movilidad de estas especies y que las actuaciones se realizarán cerca de la costa y a bajas cotas batimétricas, no se espera afección sobre ellas.

En el EsIA se contempla la presencia de un vigilante ambiental con la dedicación necesaria para el desarrollo de las medidas de control generales, y para cumplir con las indicaciones anteriormente descritas acerca de la tortuga boba.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO establece varias medidas que, con carácter general, habrán de tomarse para evitar toda afección a las especies marinas durante las obras, entre ellas, que se deberá tener conocimiento de los mamíferos marinos presentes en la zona de actuación y/o en las proximidades, para lo que sugiere consultar el documento «Evaluación inicial y buen estado ambiental del Grupo Mamíferos Marinos para las Estrategias Marinas. Documento general y demarcaciones marinas (MAGRAMA 2012)».

El promotor matiza que las playas actuales de Malvarrosa, Corinto y más de la mitad de La Almardà tienen un potente cordón de gravas sueltas en el frente litoral, que al tener una pendiente de más del 15 %, hace que estas playas no resulten favorables para la nidificación de la tortuga, si bien esto no es así para la playa de Canet, que deberá ser vigilada durante las obras.

En lo que respecta al ruido marino, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO estipula que, en caso de superarse el valor de 160 dB(A) habrán de tomarse ciertas medidas recogidas en el «Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA)» y en los «Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas».

El promotor recoge debidamente tales medidas en la nueva versión del EsIA como consecuencia del proceso de información pública y consultas a organismos, e incorpora en el Programa de Vigilancia Ambiental varios apartados para asegurar su cumplimiento. El programa de vigilancia ambiental incluye la redacción de un informe previo con los resultados, la fijación de la zona de exclusión de los trabajos que se estén realizando y una campaña de observación de mamíferos marinos.

Existen registros de la presencia de nacra *(Pinna nobilis)* en el litoral valenciano, especie declarada «en situación crítica» por Orden TEC/1078/2018, de 28 de septiembre, debido a la mortalidad masiva provocada por patógenos del género *Haplosporidium*. A este respecto, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO resuelve que, en caso de localizarse ejemplares vivos durante la ejecución del proyecto, se georreferenciarán y se contactará con dicha Subdirección General a efectos de establecer medidas para asegurar la protección de la especie. Esta Subdirección General incluye, entre las consideraciones que se han de respetar para evitar la afección negativa significativa sobre los valores naturales, la realización de controles periódicos de las infraestructuras de balizamiento, y una vez finalizado el dragado, asegurar que no queden materiales auxiliares que puedan provocar enganches a cetáceos, tortugas marinas o aves marinas. Se constata que el promotor ha incluido debidamente este aspecto en el EsIA.

El Grupo Compromís Sagunt alega que el proyecto y su EsIA no recogen adecuadamente el análisis de los posibles efectos ambientales del vertido de las arenas sobre las playas. En el EsIA se detalla que, para garantizar la idoneidad del material de

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

préstamo que se va a utilizar en la regeneración de las playas, se tomará una muestra de cada descarga de la draga a la playa previamente al extendido de arena, realizando la caracterización granulométrica del material y determinando el Carbono Orgánico Total. Se explica que, si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica superasen los límites establecidos, el material de préstamo se rechazaría. Según el Grupo Compromís Sagunt, este procedimiento resulta imposible de llevar a la práctica, pues, los análisis de finos y materia orgánica requerirían demasiado tiempo, siendo por tanto imposible garantizar el control de finos y materia orgánica que se propone.

A este respecto, el promotor da la razón al interesado, e indica que la habilitación ambiental del dragado del banco deberá determinar las características del material en el banco y comprobar que cumplen las especificaciones de la «Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena», garantizándose así la idoneidad del material. Asimismo, indica que el control durante la ejecución de la obra se reducirá a una confirmación de las determinaciones del proyecto.

b.7) Espacios naturales protegidos (ENP) y Red Natura 2000.

El proyecto no se desarrolla dentro de ningún espacio protegido. Sin embargo, en el entorno de la zona de actuación se localizan cuatro espacios de la Red Natura 2000:

– Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) «Alguers de Borriana-Nules-Moncofa» (ES5222007).
– Zona Especial de Conservación (ZEC) «Platja de Moncofa» (ES5222006).
– ZEC «Marjal d'Almenara» (ES5223007).
– Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) «Marjal i Estanys d'Almenara» (ES0000450), Esta ZEPA ha sido designada además como Humedal Ramsar d´Almenara (n.º 2338).

Este último espacio es un complejo de marismas compuesto por tres lagunas que se llenan de agua dulce procedente de los manantiales vecinos, y que alberga especies endémicas y varias especies amenazadas (5 especies de flora y 37 de fauna). Si bien se trata del espacio de la Red Natura 2000 más próximo al área de actuación (en su zona más cercana se encuentra a, aproximadamente, 350 metros al oeste de la zona de actuación), queda separado de ella por una amplia franja urbanizada de zonas residenciales y, según se indica en el apartado del EIA referente a las afecciones sobre la Red Natura 2000, no se prevé ningún impacto directo sobre este espacio. No obstante, existen dos golas de drenaje que comunican este espacio con las playas y que desaguan al mar en circunstancias puntuales, habiendo en esos casos un contacto directo entre el mar y la ZEPA. Puede suceder que se rompa esa barrera existente debido a un temporal y permita el paso de agua, pero ambas situaciones pueden evitarse durante la fase de obras: en el primer caso, mediante el cerramiento de las compuertas de las que disponen las golas en línea de playa; y en el segundo, evitando llevar a cabo las actuaciones de vertido de material en episodios de mal tiempo.

El LIC «Alguers de Borriana-Nules-Moncofa», ES5222007, se encuentra a 3 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación. En esta zona el impacto se produciría a través de la columna de agua (impacto indirecto), si bien las afecciones por este medio no llegarían más allá de un centenar de metros. Lo mismo sucede para el caso de la ZEC «Platja de Moncofa», ES5222006, situada a 8 km al noreste de la zona más cercana del ámbito de actuación.

Durante la fase de funcionamiento, se espera que, a tenor del proyecto, la ZEPA «Marjal i Estanys d'Almenara», ES0000450, y la ZEC «Marjal d'Almenara», ES5223007, queden dotados de una mayor protección frente a fuertes temporales capaces de romper la barrera física (playa y cordón dunar) y provocar la intrusión de agua marina en los mismos, por lo que el proyecto tendrá un efecto positivo sobre estos espacios.

La ZEPA «Marjal i Estanys d'Almenara», ES0000450, y el ZEC «Marjal d'Almenara», ES5223007, coinciden con la zona húmeda «Marjal y Estanys d´Almenara» (IH522004),

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

incluida en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana y en el Inventario Español de Zonas Húmedas; y con el LIC «Alguers de Borriana-Nules-Moncofa» (ES5222007).

El Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana informa que los terrenos están en su totalidad excluidos de la Red Natura 2000, siendo el más próximo, correspondiente la ZEC y ZEPA «Marjal d'Almenara», el cual está separado de la zona de actuación por una franja urbanizada de zonas residenciales, y, según el contenido del EsIA aportado, no se prevé que pueda haber ningún tipo de afectación directa a tal sitio protegido.

b.8) Compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear.

La zona de actuación pertenece a la Demarcación Marina Levantino-Balear. De acuerdo con el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, la extracción de áridos submarinos y su aporte a playas son actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas.

El EsIA considera compatible el proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear. Por su parte, la Subdirección General para la Protección del Mar del Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, emite informe favorable de compatibilidad con la Estrategia Marina, siempre que el promotor incorpore al proyecto las consideraciones realizadas por este organismo, recogidas en el apartado «Condiciones al proyecto» de la presente resolución.

b.9) Paisaje.

El paisaje en el que se incluye parte de la actuación se define como natural y seminatural (lámina de agua y playas), siendo el elemento primordial la propia masa de agua (Mediterráneo). Se otorga a este escenario una calidad visual media y, por tanto, una fragilidad media frente a actuaciones.

La presencia de la maquinaria encargada de la ejecución de las obras en la zona de la playa y la lámina de agua provocará un impacto paisajístico durante la fase de obra, siendo los principales receptores los vecinos de las viviendas aledañas a la playa, los usuarios del puerto deportivo y los usuarios habituales de la playa. En el medio acuático el paisaje se verá alterado principalmente por la draga y la tubería para la descarga del material. La draga no se encontrará a menos de 1.500 metros de la costa y su presencia será intermitente, la tubería permanecerá instalada durante todo el periodo de vertido de arenas, aunque solo será visible en la zona de playa, ya que estará sumergida. Los acopios de material en la zona de servicio, la posible presencia de puntos limpios, el balizamiento y la cartelería de las obras generarán impacto paisajístico durante las obras, pero tras esta fase desaparecerán completamente. En el EsIA se hace constar que si las obras se producen fuera de los meses turísticos (especialmente verano) se minimizará la extensión de este impacto, pero que, dada la singularidad de las características de la draga a utilizar, no se puede determinar el período anual de su ejecución.

Posteriormente durante la fase de funcionamiento, el proyecto tendrá una repercusión positiva sobre el paisaje gracias al avance de la playa y el consecuente incremento de la anchura de la misma.

El Grupo Compromís Sagunt considera que el Anejo 21 referente a la integración paisajística es inadecuado, y alega que al analizar la UVI1: «Espacios urbanos» solo se analizan aquellos existentes en el término municipal de Canet d'En Berenguer. A esto último, el promotor justifica se trata de la playa más urbana de las cuatro abarcadas por el proyecto.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

b.10) Patrimonio cultural.

Alrededor de la zona de actuación existen varios bienes patrimoniales de la guerra civil, que se enumeran a continuación. En el Puerto de Sagunto se encuentra una infraestructura logística, a 1,6 km aguas arriba del cauce del río Palancia aparecen restos de la Defensa activa y, por último, a 1,9 km al sur del puerto de Canet, en el Puerto de Sagunto, se encuentra la fábrica de armamento del municipio.

La Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana alega que el EsIA no refleja la posible afección de la obra al patrimonio histórico-cultural con el debido detalle, constando en el EsIA un apartado, el punto 6 «Medio cultural», que incluye una enumeración del patrimonio a partir de los Inventarios de Patrimonio Cultural, agrupados en Patrimonio Arqueológico y Patrimonio Etnográfico de las fichas del sitio web de Generalitat Valenciana. Por tanto, esta Dirección General considera necesario realizar un Estudio Previo de afección al patrimonio arqueológico subacuático, condición necesaria para poder emitir su informe. El promotor contesta que este organismo no concreta qué bien del patrimonio cultural valenciano o elemento del patrimonio arqueológico subacuático puede verse afectado por las obras, y que se incluirá dentro de los trabajos previos a las obras, en el programa de Vigilancia Ambiental.

b.11) Actividad pesquera y marisquera.

En el EsIA se concluye que la afectación a la actividad pesquera es poco significativa, argumentándose que en la zona objeto del proyecto no se ejerce marisqueo, que en la «zona 2» está prohibida la pesca de arrastre y que la actividad pesquera en el puerto más cercano (el de Sagunto) es baja, contando únicamente con siete embarcaciones que puedan faenar.

El informe de alegaciones emitido por la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores contradice lo anteriormente expuesto. Se alega que la calificación de la actividad pesquera en el puerto de Sagunto como «baja» es subjetiva, y que cuando en el EsIA se afirma que en la zona no se ejerce marisqueo, no se está considerando que se está en fase de regeneración. Asimismo, solicita incluir un estudio detallado de afecciones a las pesquerías y una valoración económica de los bienes y derechos afectados. Además, añade que se debería incluir en el EsIA un estudio sobre el área máxima de influencia que causará el incremento en la turbidez del agua durante las obras y las consecuencias del aumento de sedimentos sobre las fanerógamas y fauna asociada al sedimento.

El promotor responde que, dado que la ejecución de las obras no impide que las embarcaciones de los puertos pesqueros próximos salgan a faenar, no se plantea indemnizar al sector pesquero ni añadir medidas compensatorias sobre este sector, si bien se controlará la afección de las obras a las especies objeto de explotación comercial, por cuanto pueda suponer una alteración de los eslabones inferiores de la cadena trófica. Sobre la influencia del proyecto, el promotor aduce que no hay ningún modelo matemático que permita evaluar la turbidez y su dispersión en la zona de vertido. Aclara que en el proyecto no se colocarán espigones, y que el impacto de la extracción de arena, se estudiará en el proyecto correspondiente a la extracción del préstamo marino. Asegura que el grado de afección a las comunidades marinas de la zona litoral se minimizará con la correcta ejecución y vigilancia ambiental de la obra.

b.12) Población y salud humana.

Durante la fase de obra se prevé un impacto negativo sobre el turismo y el sector servicios. En el EsIA se indica que será de baja intensidad, siempre y cuando se confine la obra por secciones, y se afirma que en la fase de funcionamiento el aumento de la superficie de playa tendrá un efecto positivo indirecto sobre el sector del turismo y los servicios debido al uso de la playa, asegurando su uso lúdico y la necesidad de menos intervenciones durante los meses de verano.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

El Ayuntamiento de Sagunto, por su parte, confirma que, a tenor del proyecto se verá incrementado el ancho de playa seca y con ello la posibilidad de uso lúdico y turístico de las playas.

El Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana señala que en el ámbito de la actuación prevista hay tres zonas de baño incluidas en el Censo de Zonas de Baño de la Comunidad Valenciana, clasificadas como de calidad de agua excelente en los últimos años, según los criterios establecidos en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Todas ellas son ampliamente utilizadas por la población, por lo que independientemente de la duración de ejecución del proyecto, deberían planificarse las actuaciones dejando los periodos de temporada de baño, de 1 de junio a 15 de septiembre, para las actuaciones que no comprometan el uso para el baño de estas. Asimismo, deberán adoptarse medidas para asegurar la seguridad de los usuarios de estas playas.

El Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer valora positivamente la voluntad de solucionar el problema que afecta a la playa de su término municipal y manifiesta que su preocupación en relación a la calidad de sus playas es máxima, pues, tal como detalla, el municipio tiene un marcado carácter turístico.

Por su parte, el Grupo Compromís Sagunt reconoce la conveniencia de conseguir que las playas cuenten con arenas en superficie y en su ribera con el mar, para que las pendientes del frente del perfil de playa no sean muy pronunciadas, logrando así que la seguridad de los bañistas deje de verse comprometida tal como viene ocurriendo desde hace unos años. Por ello, señala que la solución a llevar a cabo debería incluir el aporte de arenas en superficie y en parte del perfil sumergido de la playa.

Durante la fase de obra habrá material en suspensión procedente del tránsito de la maquinaria por caminos no asfaltados y de la movilización de materiales necesarios para la fase constructiva. Desde el punto de vista de las posibles afecciones sobre la salud humana a este respecto, las partículas de diámetro más pequeño son las que generan problemas en la salud, al ser más fácilmente respirables. El tamaño de grano que va a movilizarse durante la fase de obra es suficientemente grande como para no esperarse efectos sobre la salud, estando el diámetro de la arena de la playa en torno a los 0,15 mm.

Respecto al ruido, en el EsIA se determina que, a causa de los trabajos de cribado y retirada de gravas, en determinadas circunstancias se superarían los límites legales sobre los habitantes de la primera línea de viviendas. Sin embargo, en el EsIA se puntualiza que para la determinación de tales resultados no se ha considerado la absorción del medio de las ondas sonoras, por lo que se presenta el peor escenario posible.

b.13) Ordenación del Territorio.

Las playas de Malvarrosa, Corinto y Almardà, están catalogadas como espacio Natural de especial Protección (N1), mientras que las playas de Racó de Mar (Canet d'en Berenguer) y parte de la playa de Malvarrosa, donde se ubican las Casas de Queralt están catalogadas como de tipo Suelo Urbano con Restricciones (U2).

Se puede concluir que las actuaciones propuestas en este proyecto resultan compatibles, ya que persiguen el fin de preservar el espacio litoral de la zona, minimizando así los posibles riesgos asociados como la regresión de la línea de costa.

b.14) Otros aspectos.

El Ayuntamiento de Sagunto encargó a la Universidad Politécnica de Valencia la elaboración de un estudio sobre la evolución del perfil de las playas de Almardà, Corinto y Malvarosa, y los efectos de las obras en la costa de Almenara sobre dichas playas.

Dicho estudio ha puesto de manifiesto que, tras la ejecución del «Proyecto constructivo que permita estabilizar el frente litoral en los términos municipales de La Ilosa y Almenara (Castellón)» un 80 % de los materiales aportados en playa seca se

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

ha perdido, volviendo a aparecer gravas, tanto en la playa de la Malvarrosa como incluso más al sur.

En el informe final del estudio en cuestión, presentado al Ayuntamiento de Sagunto, se recomienda acometer actuaciones integradas y planificadas tales como la conformación de cordones dunares de morfología y altura adecuada que alcance una cota suficiente para evitar inundaciones del trasdós costero; y la protección frente al oleaje mediante islas barreras o arrecifes que estabilicen actuaciones de alimentaciones artificiales, que aumenten el grado de protección de la costa frente a la acción de los oleajes, no causen perjuicios a los entornos costeros y sean reversibles en caso de demostrarse no eficaces. Asimismo, se indica que es necesario corregir los desequilibrios sedimentarios inducidos por las barreras totales o parciales al transporte sólido litoral, mediante recirculaciones de arenas que repongan los procesos naturales.

c) Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto.

En el apartado «Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante riesgo de accidentes graves o de catástrofes» del EsIA, se lleva a cabo la identificación, descripción, análisis y cuantificación (en los casos en los que procede) de los efectos esperados sobre los factores considerados que se derivan de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente.

El aumento de cota del cordón dunar en la zona degradada, junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje durante los temporales. Las actuaciones incluidas en el proyecto se plantean de manera que no se modifiquen las salidas naturales de agua hacia el mar (cauces y barrancos existentes), protegiendo al marjal de un eventual anegamiento de origen marino. Sin embargo, no mejora ni empeora la vulnerabilidad del medio ante el vertido de hidrocarburos.

La Sección de Riesgos Naturales, Voluntariado y Planificación Local de la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta ante las Emergencias de la Generalitat Valenciana apunta que la autoridad competente deberá determinar si las actuaciones propuestas cumplen con la legislación vigente en aguas y planificación hidrológica, así con la prevención de incendios forestales.

Por su parte, la Dirección General de Salud Pública y Adicciones de la Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública de la Generalitat Valenciana y solicita garantizar la no afección a los sistemas de abastecimiento de agua de consumo humano, evitar especies alergénicas y gestionas adecuadamente los residuos.

El promotor apunta cómo las citadas exigencias de los dos organismos se han recogido en el estudio.

d) Programa de vigilancia ambiental (PVA).

Con objeto de controlar los impactos inherentes al proyecto y de difícil minimización (impactos residuales), se diseña como parte del EsIA el Programa de Vigilancia Ambiental. Dicho programa contiene las directrices a seguir para la realización de las inspecciones de campo y trabajos de gabinete que aseguran el cumplimiento de los aspectos ambientales y las condiciones aplicadas al proyecto de obra, y recoge las medidas del proceso del seguimiento describiendo los tipos de informes a realizar, su frecuencia y su período de emisión.

La puesta en práctica del presente Plan de Vigilancia Ambiental corresponde a la Dirección General de la Costa y el Mar, a través de la Demarcación de Costas de Valencia, que habrá de responsabilizarse del cumplimiento de dicho plan.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Según el EsIA, en el marco del PVA se prestará especial atención a los siguientes aspectos:

Fase de obra:

– Control de no intrusión en el sistema dunar.
– Control de las operaciones relacionadas con el movimiento de materiales.
– Control de medidas anticontaminantes en la maquinaria y medios auxiliares, las cuales habrán de cumplir las especificaciones establecidas a nivel de impacto ambiental.
– Control de la gestión de los residuos, sólidos y líquidos.
– Control de la Zonas de Almacenamiento Temporal de Residuos.
– Control de vertidos a las aguas.
– Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas).
– Control de la calidad del agua.
– Control arqueológico.
– Control de contaminación acústica.

Fase de explotación:

– Control sobre las comunidades nectobentónicas (praderas de fanerógamas).
– Control de la calidad del agua.
– Control de la nidificación del chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus)*.
– Seguimiento del tramo costero objeto de proyecto.

El Ayuntamiento de Sagunto expone la importancia de vigilar la evolución de la línea de costa tras la ejecución de las actuaciones de regeneración de las playas, para lo cual considera necesario establecer un plan de monitoreo en continuo sobre las playas de Sagunto y Canet d'en Berenguer que permita prever acciones correctivas con suficiente antelación. El promotor incluye en el PVA una campaña anual de seguimiento del tramo costero objeto del proyecto, durante los cinco años posteriores a la obra, consistente en un levantamiento topobatimétrico complementado con toma de muestras de arena para su control granulométrico.

Fundamentos de Derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado d) del artículo 7.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1.c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: el documento técnico del proyecto, el EsIA, el resultado de la información pública y de las consultas efectuadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto (Valencia)», en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

Condiciones al proyecto

i) Condiciones generales:

(1) El promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el EsIA y las aceptadas tras la información pública, o contenidas en la información complementaria, en tanto no contradigan lo establecido en la presente Resolución.

(2) El proyecto de construcción deberá contemplar todas las actuaciones asociadas al proyecto, así como todas las medidas del párrafo anterior, con el contenido, detalle y escala de un proyecto ejecutivo, incluidos presupuesto y cartografía, y serán de obligado cumplimiento para el promotor.

(3) Los trabajos de vertido de materiales para la regeneración de la playa deberán respetar las directrices y criterios técnicos que le resulten de aplicación, y en particular las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre y la «Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena».

(4) Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.

(5) Las embarcaciones y artefactos flotantes que se empleen en los trabajos de relleno deberán estar correctamente despachados por la Administración marítima para la actividad requerida.

(6) Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», que se encuentran publicados en la página web de este Ministerio, para cada una de las actuaciones previstas.

ii) Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.

A continuación, se indican aquellas medidas del EsIA que deben ser modificadas; las medidas adicionales establecidas en las alegaciones e informes recibidos en el procedimiento que se consideran necesarias para garantizar la protección del medio ambiente; así como las que se desprenden del análisis técnico realizado por el órgano ambiental.

– Sustrato y calidad de las aguas:

• El contratista deberá tomar todas las medidas preventivas, especialmente para la maquinaria y su mantenimiento durante todas las fases de obras, dirigidas a minimizar al máximo el riesgo de que se produzcan vertidos de líquidos contaminantes originados por las obras.

• Se adoptarán todas las medidas necesarias para la no afección al desagüe de las golas de Queralt y de Quartell ni a la integridad y correcto funcionamiento del emisario de Canet d'en Berenguer-Sagunto.

• Para garantizar la idoneidad del material de préstamo a utilizar en la regeneración de las playas, se determinarán las características del material en el banco submarino y

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

se comprobará que cumplen las especificaciones de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena. En caso de que la fracción de finos o su contenido en materia orgánica supere los límites establecidos, el material de préstamo será rechazado.

● Deberán tomarse todas las medidas preventivas y correctoras necesarias con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales de las zonas protegidas (protección por baño, moluscos y hábitats) y la consecución del buen estado de las masas de agua afectadas.

● Se consultará al Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana para que acuerde con el Servicio de Costas de Castellón el destino de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, a fin de escoger unas ubicaciones que minimicen las afecciones sobre la fauna y la flora. Se solicitará el correspondiente informe al citado Servicio, en cumplimiento del artículo 221.4 del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

– Biodiversidad:

● Se limitará la ocupación de las playas durante las obras para minimizar las molestias a las especies presentes, señalizando las zonas de instalaciones auxiliares, material y maquinaria.

● Se utilizarán cortinas antiturbidez como medida correctora durante todas las obras y en condiciones de mar compatibles con su efectividad, para impedir que los sólidos en suspensión alcancen fondos sensibles. Dichas barreras deberán confinar la turbidez generada en el entorno inmediato de las obras. Las obras deberán realizarse en condiciones de mar compatibles con la efectividad de esta medida.

● Previo a la reubicación de los cantos rodados de calibre superior que se rechacen tras el cribado de la playa, se llevará a cabo el reconocimiento de localización de las microrreservas de *Silene cambessedesii,* así como posibles zonas de expansión de esta especie fuera de las mismas, y se comprobará que se encuentran debidamente balizadas para no sufrir durante el proceso de la obra. Para determinar su localización se solicitará la información pertinente al Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana.

● Se monitorizará el incremento y la tendencia de nidificación de chorlitejo patinegro *(Charadrius alexandrinus)* en las playas objeto de actuación. Se deberán respetar los períodos de nidificación y cría, con carácter general, del 15 de marzo al 1 de julio, de cada año, tal y como expone el Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana. Antes de abordar el replanteo de la obra (o en otra fase previa) se contactará con el citado Servicio para prever sobre el terreno el riesgo de afectación sobre el chorlitejo patinegro y, su en caso, proponer medidas adicionales.

● En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra *(Pinna nobilis)* durante la ejecución del proyecto, se georreferenciarán y se contactará con la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, a fin de establecer medidas para asegurar la protección de la especie.

● Se deberá tener conocimiento de los mamíferos marinos presentes en la zona de actuación y/o proximidades. Para ello, se puede consultar, entre la información disponible, el documento «Evaluación inicial y buen estado ambiental del Grupo Mamíferos Marinos para las Estrategias Marinas. Documento general y demarcaciones marinas» (MAGRAMA, 2012).

● Los posibles eventos de anidación de tortuga boba *(Caretta caretta)* en el litoral valenciano deberán ser respetados, por lo que se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre; en todo caso, ante la presencia de algún ejemplar no se le ocasionarán molestias, y si se observan rastros o posibles nidos, se deberán señalizar y proteger, restringiendo el paso en la zona para

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

evitar cualquier perturbación, y se le comunicará a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

● La aparición de cetáceos o tortugas marinas heridos, muertos o varados se comunicará inmediatamente a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se llamará al 112.

● El desarrollo de las actividades subacuáticas estará condicionado por el «Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA)». Tal y como expone la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO, con intención de extremar las precauciones, se tomará el valor de 160 dB RMS para definir la zona de exclusión. En caso de no poder cumplir con los niveles acústicos de fuente requeridos se tomarán las medidas recogidas en el citado documento y en los «Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas». En concreto:

○ Se identificará la zona de exclusión generada por las actuaciones de impacto acústico.

○ Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual para buscar cetáceos y tortugas marinas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de la misma.

○ En caso de avistamiento de ejemplares de cetáceos en la zona de exclusión antes del inicio de las obras, se pospondrá el comienzo de las obras durante al menos 60 minutos desde el último avistamiento. Si se detectan ejemplares durante el transcurso de la obra, se deberán detener inmediatamente los trabajos y demorar la vuelta a los mismos, al menos, 60 minutos desde el último avistamiento localizado dentro de la zona de exclusión.

● Se deberán adoptar, con carácter permanente, medidas de buenas prácticas de conservación, concretamente:

○ Se prohíbe realizar vertidos, de cualquier naturaleza, al mar;

○ Se prohíbe utilizar sustancias o alimentos *(feeding)* con el propósito de atraer o repeler a la fauna.

○ Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia o daño a los cetáceos y las tortugas marinas.

● Al finalizar las obras se deberá asegurar la correcta gestión de recogida de todos los elementos instalados, tanto en playa seca como sumergida.

– Patrimonio cultural:

● Se deberá elaborar un Estudio Previo de afección al patrimonio arqueológico subacuático que estudie, identifique y valore los impactos culturales previsibles y una descripción de las medidas protectoras y correctoras aplicables para la reducción del impacto del proyecto, realizado y dirigido por un arqueólogo especializado en arqueología subacuática antes de la ejecución de las obras. Este estudio deberá ser remitido al organismo competente en patrimonio cultural de la Generalitat Valenciana, según la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

– Obras y maquinaria:

● El comienzo de los trabajos se comunicará por escrito a la Demarcación de Costas de Valencia con una antelación mínima de cinco días, indicando la fecha de finalización prevista. Si las actuaciones se fraccionasen en varios periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indicada. Asimismo, deberá ser comunicado, tanto el inicio y final de las obras, como el cronograma detallado y adaptado al Programa de Obras, al

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana.

● La ejecución de la obra incluirá una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos, que garantice que no se produce vertido al mar, distinto de las arenas que, de manera inexcusable deban situarse en él. Se tomarán todas las medidas necesarias para que no llegue al mar ningún líquido contaminante originado por las obras. Todos los elementos a ubicar en el medio marino se colocarán limpios y libres de finos.

iii) Condiciones al programa de vigilancia ambiental.

En virtud del análisis técnico realizado, el PVA previsto en el EsIA deberá incorporar el seguimiento de las condiciones establecidas en el apartado anterior y completarse con los aspectos adicionales que se incorporan mediante esta resolución.

– En el PVA se incluirá la inspección visual de las actuaciones previstas, que tendrá por objeto detectar contaminantes y basuras marinas, procediendo a su retirada.

– Se realizarán los controles sobre los factores: agua, sedimento, biocenosis y control batimétrico, en las frecuencias previstas, indicados en el cuadro aportado en el informe del Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana. Además, se facilitarán las coordenadas (Huso 30-ETRS89) de las estaciones de control de los distintos elementos: agua, sedimentos, biocenosis, etc. La valoración de estos elementos ambientales se realizará tal y como establece el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, siempre que sea posible. Por último, los resultados se remitirán a esa Dirección General a la finalización de los trabajos, en caso de detectarse anomalías en los resultados estos se comunicarán inmediatamente.

– Se llevará un seguimiento de la turbidez de las aguas mientras se desarrolle la actividad de vertido de arena: dos veces a la semana en el primer mes y una vez a la semana durante los meses posteriores. Una vez finalizado el vertido, se llevará a cabo una medición mensual de la turbidez durante dos años más, según indica la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO. Este seguimiento tiene por objeto identificar los efectos indirectos, acumulativos y sinérgicos que las obras pueden generar sobre estas comunidades bentónicas. Esta información deberá recopilarse en informes periódicos, que serán remitidos a la citada Subdirección General (bznbiomarina@miteco.es).Se establecerán muestreos en 4 estaciones: una de ella en el límite más cercano a la pradera de *Posidonia oceánica*, otra cercana al parche de la especie *Cymodocea nodosa*, otra en un punto intermedio y, por último, blanco situado aguas arriba de la pluma de dispersión. En caso de aparición de cualquier nueva pradera/hábitat/especie sensible que pueda aparecer como resultado de la inspección preoperacional, se deberá establecer un nuevo punto de muestreo en las cercanías de este. Un 10 % sobre los valores de la estación blanco se consideran valores normales, entre un 10-30 % situación de alerta y que, por encima del 30 %, se buscarán nuevas medidas correctoras. Los trabajos se detendrán cuando los valores superen los rangos observados en la estación de control.

– Se deberá incluir, al menos, un plan de seguimiento de las comunidades bentónicas, atendiendo a las praderas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en el entorno del proyecto. El plan de seguimiento de esas praderas se realizará en las zonas próximas al frente de la playa estableciendo al menos 2 puntos de muestreo, uno situado en el límite superior de la pradera y otro alejado de la misma (control). Se analizará la densidad, la cobertura y el grado de aterramiento. Los muestreos se realizarán tanto durante la ejecución de las obras como una vez finalizadas las mismas, concretamente transcurrido un mes, tres meses, un año y dos años desde su finalización. Las labores de seguimiento deberán coordinarse con las que se vengan realizando en la zona, a fin de permitir que los datos sean comparables con los de la serie histórica disponible. La información obtenida se recogerá en informes periódicos y habrá de remitirse a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

MITECO. En caso de apreciarse una afección significativa se pondrán en conocimiento de inmediato de dicha Subdirección General, tomándose medidas para corregir la situación en la mayor brevedad posible.

La autorización del proyecto incluirá el programa de seguimiento y vigilancia ambiental completado con las prescripciones anteriores.

Cada una de las medidas establecidas en el EsIA y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 9 de junio de 2023.–La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.

ANEXO I

Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados, y contestaciones

Consultados	Contestación
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Dirección General de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	NO
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	SÍ
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la Unión Europea Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	SÍ
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	SÍ
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	SÍ
Servicio de Cosas de la Generalitat Valenciana. Dirección General de Obras Públicas y Movilidad Sostenible. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	NO
Servicio de Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	SÍ
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	NO
Dirección General de Educación, Cultura y Deporte. Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana.	SÍ
Ayuntamiento de Canet d´en Berenguer.	SÍ

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

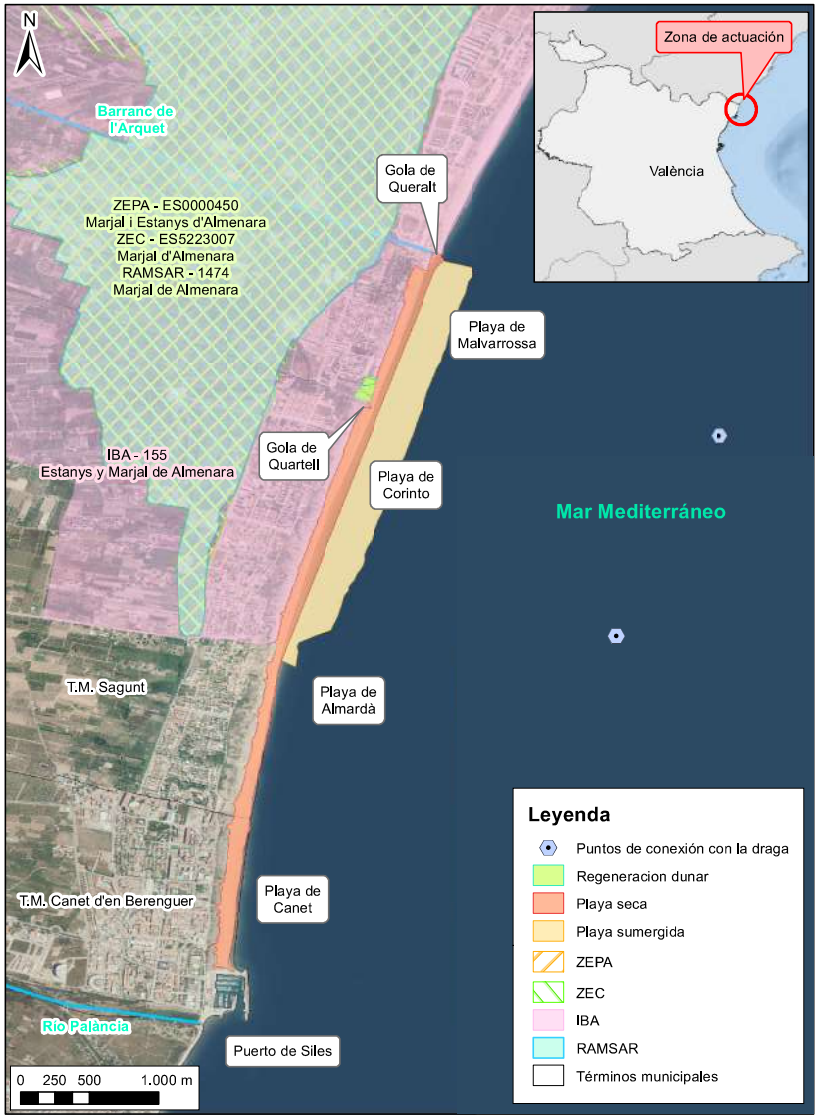
Consultados	Contestación
Ayuntamiento de Sagunto.	SÍ
Federación Valenciana de municipios y provincias.	NO
Asociación vecinos de L´Almardà.	NO
Federación provincial de cofradías de pescadores de Valencia.	SÍ
SEO/BirdLife.	NO
Acción Ecologistas AGRO.	NO

Se han recibido alegaciones de los siguientes organismos y entidades no consultadas:

– Federación Vecinal de Sagunt.
– Grupo municipal Compromís de Sagunt.
– Asociación de vecinos de las playas de Montiber-Almardà.
– Alegación de un particular.

cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

Proyecto de regeneración de playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa en los TT.MM. de Canet d´en Berenguer y Sagunto. València



cve: BOE-A-2023-14668
Verificable en https://www.boe.es

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE PERELLÓ, POUET Y LES PALMERES (SUECA)

DOCUMENTO 5.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Equipo Redactor

AUTOR DEL PROYECTO:	DIRECTOR DEL PROYECTO
	
D. Ozgur Unay Unay Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	D. Eugenio Jiménez Ferrer Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

Revisiones al Documento

Fecha	Revisión Modificada	Causa de la Modificación
03/10/2020	EIA_V01	
02/12/2020	EIA_V02	Correcciones Memoria y Anejos
11/11/2021	EIA_V03	Correcciones en Plan Obra y Presupuesto
07/04/2025	EIA_V04	Condicionantes de la DIA

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN 1
1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS 1
1.3. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL 1
1.4. MARCO LEGAL 2
1.5. TRAMITACIÓN AMBIENTAL 3
2. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 5
2.1. ENCLAVE 5
2.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL 6
3. DISEÑO, VALORACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS 7
3.1. ALTERNATIVA 0. NO ACTUAR SOBRE LA PLAYA 8
3.2. ALTERNATIVA 1. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA AL SISTEMA 8
3.3. ALTERNATIVA 2. ALIMENTACIÓN + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE ESPIGONES 9
3.4. ALTERNATIVA 3. ALIMENTACIÓN + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE DIQUES EXENTOS SUMERGIDOS 10
3.5. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS. EVALUACIÓN MULTICRITERIO 11
3.6. SOLUCIÓN PROPUESTA 14
4. INVENTARIO AMBIENTAL 14
4.1. MEDIO FÍSICO 14
4.1.1. Climatología 14
4.1.2. Oleaje 15
4.1.2.1. Régimen Medio del oleaje 15
4.1.2.2. Régimen Extremal del oleaje 17
4.1.3. Régimen de mareas 21
4.1.4. Flujo medio de energía 23
4.1.5. Balance sedimentario situación actual 24
4.1.5.1. Transporte de sedimentos tras un temporal 24
4.1.6. Balance sedimentario situación futura 31
4.1.7. Caracterización del sedimento de la playa 37
4.1.7.1. Caracterización del sedimento de la playa 37
4.1.7.2. Caracterización del sedimento de aportación 42
4.1.8. Biogeografía 43
4.1.9. Geomorfología 44
4.1.9.1. La Restinga. 45
4.1.9.2. El Marjal 45
4.1.10. Geología 46
4.1.11. Hidrología 47
4.1.11.1. Hidrología subterránea 47
4.1.11.2. Ríos 47
4.1.11.3. El lago de la Albufera 48
4.1.12. Masas de agua 48
4.1.12.1. Demarcación marina Levantino-balear 48
4.1.12.2. Demarcación hidrográfica del río Júcar 49
4.1.13. Evaluación de las posibles repercusiones del proyecto a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado de las masas de agua 50
4.1.13.1. Descripción y estado inicial de la masa de agua. 51
4.1.13.2. Presiones e impactos 51
4.1.13.3. Estado ecológico 52
4.1.13.4. Estado químico 54
4.1.13.5. Conclusión 56
4.1.14. Calidad de las aguas 56
4.1.14.1. Calidad de las aguas en la zona de extracción 56
4.1.14.2. Calidad de las aguas en las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres 58
4.1.14.3. Calidad de las aguas de baño 64
4.1.15. Calidad atmosférica 65
4.2. MEDIO BIOLÓGICO 67
4.2.1. Flora 67
4.2.1.1. Vegetación dunar. 68
4.2.1.2. Vegetación mediterránea 68
4.2.2. Fauna 69
4.2.2.1. Especies destacables 69
4.2.3. Biocenosis marina 73
4.2.3.1. Trabajo de campo 74
4.2.3.2. Conclusiones trabajos para las comunidades marinas 75
4.3. ESPACIOS PROTEGIDOS 77
4.3.1. Espacios naturales protegidos 77
4.3.2. Espacios protegidos de la Red Natura 2000 79
4.3.3. Áreas protegidas por instrumentos internacionales 80
4.3.4. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo. 82

4.3.5. Hábitats de interés comunitario 83
4.3.6. Otras figuras de protección. 85
4.3.6.1. Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE) 85
4.3.6.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad 86
4.3.6.3. Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas 86
4.3.6.4. Ley de 41/2010 de 29 de diciembre de Protección del Medio Marino 87
4.3.6.5. Patrimonio geológico 88
4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 90
4.5. RECURSOS PESQUEROS 91
4.5.1. Descripción general de las artes de pesca 91
4.5.2. Estadísticas de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición ecológica. 94
4.5.3. Moluscos bivalvos en la zona de aportación de arenas 102
4.5.4. Índices de población de Chirla y Tellina en la zona de proyecto 103
4.6. MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL 106
4.7. INTEGRACIÓN PAISAJÍTICA 106
4.7.1. Unidades paisajísticas 106
4.7.2. Encuadre paisajístico 108
4.7.3. Ámbito de estudio 109
4.7.4. Cuenca visual 110
4.7.5. Recursos paisajísticos 111
4.7.6. Valor y fragilidad del paisaje 112
4.7.6.1. Magnitud de los impactos paisajísticos 112
4.7.6.2. Sensibilidad del paisaje al cambio 113
4.7.6.3. Participación pública (P) 114
4.7.6.4. Resultado del valor paisajístico 114
4.7.7. Valoración de la integración paisajística 114
4.7.8. Valoración de la integración visual 115
4.7.8.1. Puntos de observación 115
4.7.9. Impactos previstos 116
4.7.10. Medidas de integración paisajísticas 119
4.7.11. Conclusiones 119
4.8. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DEL LITORAL 120
4.9. ÁREAS PORTUARIAS 124
5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO CONFORME A LAS ESTRATEGIAS 124
5.1. ESTRATEGIA DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA 124
5.2. ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR 126
5.3. ESTRATEGIA FRENTE A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 129
6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 131
6.1. INTRODUCCIÓN 131
6.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE 131
6.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN 132
6.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ESTOS SUCEDAN 132
6.4.1. Desastres causados por riesgos naturales 132
6.4.2. Desastres ocasionados por accidentes graves 133
6.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN POROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES 133
6.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS 133
6.6.1. Riesgo de inundación significativo de origen marino. aplicación de la directiva de inundaciones y del R.D. 903/2010 en la costa española 133
6.6.2. Riesgo de inundación por maremoto 135
6.6.3. Riesgo de inundación de origen continental. riesgo por precipitaciones extremas 136
6.6.4. Riesgos por accidentes marítimos. Vertidos de hidrocarburos 137
7. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS 139
7.1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 139
7.2. INTERACCIONES ECOLOGICAS 140
7.2.1. Elementos generadores de impacto 140
7.2.2. Elementos receptores de impacto 140
7.2.3. Mecanismos generadores de impactos 140
7.2.3.1. Sobre el medio abiótico 141
7.2.3.2. Sobre el medio biótico 141
7.2.3.3. Sobre el medio antrópico 141
7.3. MATRIZ DE INTERACCIONES ECOLÓGICAS 142
8. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES 145
8.1. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS 145

8.1.1. Afección a la dinámica litoral 145
8.1.2. Modificación de la topografía y batimetría 145
8.1.3. Contaminación atmosférica y acústica 146
8.1.4. Incremento de la turbidez de las aguas 146
8.1.5. Afección a la calidad química de las aguas 146
8.1.6. Afección a las comunidades terrestres 146
8.1.7. Afección a las comunidades marinas 147
8.1.8. Afección a espacios protegidos 147
8.1.9. Alteración al Paisaje 147
8.1.10. Afección a los recursos pesqueros 148
8.1.11. Afección a las actividades socioeconómicas 148
8.2. MATRIZ DE IMPACTO 149
8.3. FICHAS DE IMPACTOS 150
8.3.1. Medio abiótico 150
8.3.2. Medio biótico 152
8.3.3. Medio antrópico 154
9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 156
9.1. MEDIDAS PARA LA DINÁMICA LITORAL 156
9.2. MEDIDAS PARA LA BATIMETRÍA Y NATURALEZA DEL SUSTRATO 156
9.3. MEDIDAS PARA LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA 157
9.4. MEDIDAS PARA LA TURBIDEZ DEL AGUA 157
9.5. MEDIDAS PARA LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL AGUA 158
9.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA TERRESTRE 158
9.6.1. Restauración dunar 159
9.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA MARINO 159
9.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES 160
9.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE 160
9.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS 161
9.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA 161
9.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN SOCIOECONÓMICA 161
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 162
10.1. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL 162
10.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 163
10.2.1. Fase previa 164
10.2.2. Fase de construcción 168
10.2.2.1. Control de acceso 168
10.2.2.2. Control operacional 168
10.2.2.3. Control arqueológico 168
10.2.2.4. Control de residuos 168
10.2.2.5. Control de la flora, fauna y regeneración dunar 168
10.2.2.6. Control de la calidad de las variables ambientales 168
10.2.3. Fase de explotación 171
10.3. EMISIÓN DE INFORMES 173
10.4. PRESUPUESTO 173
11. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 176
APÉNDICE 1: ESPECIES DE FLORA 178
APÉNDICE 2: ESPECIES DE FAUNA 179
APÉNDICE 3: BIOCENOSIS MARINA 180
APÉNDICE 4: IMPACTO PATRIMONIAL 181
APÉNDICE 5. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 182

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Retroceso de línea de costa anual. Periodo 1965-2020. 7
Tabla 2. Volumen arena perdido para el periodo 1965-2020. 7
Tabla 3 Resumen indicadores. 11
Tabla 4. Pesos de los criterios de evaluación. 12
Tabla 5. Resumen de valores de los indicadores considerados para cada una de las alternativas. 13
Tabla 6. Resultado Método Pattern. 13
Tabla 7. Altura de ola significante – Periodo de pico. Fuente: Punto SIMAR 2081111. 16
Tabla 8. Altura de ola significante – Direcciones. Fuente: Punto SIMAR 2081111. 16
Tabla 9. Altura de ola significante – Periodo de pico. Fuente: Boya de Valencia. 18
Tabla 10. Altura de ola significante – Direcciones. Fuente: Boya de Valencia. 18
Tabla 11. Altura de ola significante y periodo de pico. 19
Tabla 12. Probabilidades de altura de ola por direcciones. 19
Tabla 13. Probabilidades de altura de ola acumuladas por direcciones. 20
Tabla 14. Cálculo de los coeficientes de direccionalidad, Kα. 20

Tabla 15. Alturas de ola y periodos de pico por direcciones. 20
Tabla 16. Coordenadas y profundidad de los puntos objetivos. 21
Tabla 17. Casos a propagar. 21
Tabla 18. SNM y carrera de marea para Régimen extremal. Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español. 22
Tabla 19. Resumen de resultados del mareógrafo. 22
Tabla 20. Flujo medio de energía en los puntos objetivos. 23
Tabla 21. Estados de mar considerados para las simulaciones del transporte de sedimentos. 24
Tabla 22. Estados de mar considerados para las simulaciones del estado futuro. 31
Tabla 23. Coordenadas de los perfiles de control. 38
Tabla 24. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2007. 38
Tabla 25. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2008. 39
Tabla 26. Características granulométricas. Perfil N. Año 2020. 39
Tabla 27. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2020. 40
Tabla 28. Resumen características granulométricas obtenidas, playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres. 40
Tabla 29. Contenido en materia orgánica. 41
Tabla 30. Potencial Oxidación-Reducción. 41
Tabla 31. Contenido en metales pesados. 41
Tabla 32. Contenido en hidrocarburos totales. 41
Tabla 33. Indicadores de contaminación fecal. 42
Tabla 34. Concentraciones límite en las arenas a aportar a playas. 43
Tabla 35. Condiciones de referencia para la evaluación del estado biológico de las masas costeras naturales en la Comunitat Valenciana. 53
Tabla 36. Estado ecológico de las masas de agua. Fuente PHJ 2022-2027. 53
Tabla 37. Indicadores físico-químicos. Fuente PHJ 2022-2027 54
Tabla 38. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua costeras naturales. Fuente PHJ 2022-2027 54
Tabla 39. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 1. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia. 57
Tabla 40. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 2. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia. 57
Tabla 41. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 3. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia. 58
Tabla 42. Resumen registros de temperaturas. Transectos 2 y 3. 58
Tabla 43. Resumen registros de salinidad. Transectos 2 y 3. 59
Tabla 44. Valores de pH registrados. Transectos 2 y 3 59
Tabla 45. Valores de oxígeno disuelto. Transectos 2 y 3 59
Tabla 46. Valores de potencial redox. Transectos 2 y 3 59
Tabla 47. Valores de turbidez. Transectos 2 y 3 60
Tabla 48. Valores de clorofila-a. Transectos 2 y 3 60
Tabla 49. Valores de irradiancia. Transectos 2 y 3. 60
Tabla 50. Valores de sólidos en suspensión. Transectos 2 y 3 61
Tabla 51. Valores de carbono orgánico total. Transectos 2 y 3. 61
Tabla 52. Valores del contenido en amonio. Transectos 2 y 3 61
Tabla 53. Valores del contenido en nitritos. Transectos 2 y 3. 61
Tabla 54. Valores del contenido en nitratos. Transectos 2 y 3. 62
Tabla 55. Valores del contenido en nitratos. Transectos 2 y 3. 62
Tabla 56. Valores del contenido en hidrocarburos. Transectos 2 y 3. 62
Tabla 57. Valores del contenido en coliformes fecales. Transectos 2 y 3 63
Tabla 58. Valores del contenido en coliformes totales. Transectos 2 y 3 63
Tabla 59. Valores del contenido en estreptococos fecales. Transectos 2 y 3 64
Tabla 60. Tabla resumen calidad aguas en zona de aportación de arena. Transectos 2 y 3. 64
Tabla 61. Parámetros obligatorios y valores para la avaluación anual. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. 64
Tabla 62. Calificación semanal de playas. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. 65
Tabla 63. Situación de la estación meteorológica Alzira. 65
Tabla 64. Codificación de las diferentes zonas. 66
Tabla 65. Estaciones de la zona ES1009: Júcar-Cabriel (A. Costera) 67
Tabla 66. Estadísticos de parámetros de contaminación atmosféricas. Fuente: Informe de la zona ES1009: Júcar-Cabriel (A.Costera) 67
Tabla 67. Ficha del Charadrius alexandrinus. Fuente: Banco de datos de la biodiversidad de la Generalitat Valenciana. 72
Tabla 68. Ficha del Anguilla anguilla. Fuente: Banco de datos de la biodiversidad de la Generalitat Valenciana. 73
Tabla 69. Listado de Habitas de interés comunitario. Fuente: RED NATURA 2000 - Manual del Hábitats de la Unión Europea, EUR 28 (2013) 84
Tabla 70. Censos de chorlitejo patinegro correspondientes a los años 2013, 2014, 2015 y 2016. 87
Tabla 71. Ayudas al sector pesquero español, 2014-2020 Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 94
Tabla 72. Líneas de ayuda del programa operativo del FEMP para el sector pesquero español, 2014-2020 Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 94

Tabla 73. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 95

Tabla 74. Valor de la pesca en euros por toneladas desembarcadas en los puertos valencianos entre 2017 y 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 96

Tabla 75. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 98

Tabla 76. Relación entre el valor económico de las especies más desembarcadas y su peso en toneladas para el año 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 98

Tabla 77. Flota pesquera de la Comunidad Valenciana, año 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019 101

Tabla 78. Producción de acuicultura marina en la Comunidad Valenciana año 2017 y 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 101

Tabla 79. Legislación afecta al ámbito de actuación. 103

Tabla 80. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m^2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 3-4 m. 104

Tabla 81. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 4-8 m. 104

Tabla 82. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 3-4 m. 104

Tabla 83. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 4-8 m. 104

Tabla 84. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 0,5-1,5 m. 105

Tabla 85. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 1,5-3 m. 105

Tabla 86. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 0,5-1,5 m. 105

Tabla 87. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 1,5-3 m. 105

Tabla 88. Caracterización y magnitud de los impactos paisajísticos 113

Tabla 89. Fragilidad de la unidad paisajística “La Playa” 114

Tabla 90. Sensibilidad de los puntos de observación 116

Tabla 91. Clasificación de impactos desde los puntos de observación. 117

Tabla 92. Matriz de impactos visuales. 117

Tabla 93. Valor medio del S_{CI} para el periodo de retorno de 68 años. 130

Tabla 94. Matriz de interacciones ecológicas 142

Tabla 95. Impactos ambientales de las diferentes alternativas 144

Tabla 96. Matriz de impactos ambientales 149

Tabla 97. Localización de las estaciones de muestreo para la calidad del agua de mar. 164

Tabla 98. Localización de los perfiles transversales a costa donde efectuar las tomas de sedimento. 165

Tabla 99. Número de muestras de sedimento a tomar en la fase previa. 165

Tabla 100. Localización de los perfiles transversales a costa donde efectuar las muestras. 166

Tabla 101. Número de muestreos de bivalvos en la fase previa. 166

Tabla 102. Número de muestreos de fauna bentónica. 167

Tabla 103. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental. 175

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del proyecto. 5

Figura 2. Transectos en los que se han dividido las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres. En la imagen la línea de costa azul corresponde al año 2020 y la roja al año 1957. 6

Figura 3. Alternativas 0.1 (Superior) y 0.2 (Inferior). 8

Figura 4. Subalternativas 1.1.a (Superior) y 1.1.b (Inferior). Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965. 9

Figura 5. Subalternativas 1.2.a (Superior) y 1.1.b (Inferior). Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa superiores a los existentes en el año 1965 (avance de 22 metros de media) 9

Figura 6. Alternativa 2. Regeneración de la playa mediante espigones transversales, que reducen el transporte longitudinal y retienen la arena. 10

Figura 7. Alternativa 3. Regeneración de la playa mediante diques exentos tipo Ahrens. 10

Figura 8. Macroclimas y Bioclimas en la Península Ibérica. 14

Figura 9. Pisos bioclimáticos en la Península Ibérica. 14

Figura 10. Climograma de la zona de actuación. Fuente: Sistema de clasificación Bioclimática Mundial (www.ucm.es/info/cif) 15

Figura 11. Ubicación de la estación climática de la que se han tomado los datos. 15

Figura 12. Rosa de altura de ola significativa para periodo anual. Régimen medio. Fuente: Punto SIMAR 2081111. 16

Figura 13. Relación Tp – Raíz cuadrada de Hs y ajuste por mínimos cuadrados. 17

Figura 14. Rosa de altura de ola significativa para periodo anual. Fuente: Boya de Valencia 17

Figura 15. Relación Tp – Raíz cuadrada de Hs y ajuste por mínimos cuadrados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Boya de Valencia 18

Figura 16. Régimen extremal escalar. Fuente: Boya de Valencia. 19

Figura 17. Ubicación de los puntos objetivo planteados. 20

Figura 18. Régimen medio del nivel de marea del Área VII- Subzona -a. Fuente: Atlas de Inundación del litoral español. 21
Figura 19. S_{NM} respecto al NMMA para el Régimen Extremal. Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español. 22
Figura 20. Niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas. Fuente: ROM 0.2-90. 22
Figura 21. Flujo medio de energía en puntos objetivos. 24
Figura 22. Vectores transporte temporal NNE. Fuente: SMC 25
Figura 23. Simulación erosión/sedimentación temporal NNE. Fuente: SMC 25
Figura 24. Vectores transporte temporal NE. Fuente: SMC 26
Figura 25. Simulación erosión/sedimentación temporal NE. Fuente: SMC 26
Figura 26. Vectores transporte temporal ENE. Fuente: SMC 27
Figura 27. Simulación erosión/sedimentación temporal ENE. Fuente: SMC 27
Figura 28. Vectores transporte temporal E. Fuente: SMC 28
Figura 29. Simulación erosión/sedimentación temporal E. Fuente: SMC 28
Figura 30. Vectores transporte temporal ESE. Fuente: SMC 29
Figura 31. Simulación erosión/sedimentación temporal ESE. Fuente: SMC 29
Figura 32. Vectores transporte temporal SE. Fuente: SMC 30
Figura 33. Simulación erosión/sedimentación temporal SE. Fuente: SMC 30
Figura 34. Vectores transporte temporal NNE. Situación futura. Fuente: SMC 31
Figura 35. Simulación erosión/sedimentación temporal NNE. Situación futura. Fuente: SMC 32
Figura 36. Vectores transporte temporal NE. Situación futura. Fuente: SMC 32
Figura 37. Simulación erosión/sedimentación temporal NE. Situación futura. Fuente: SMC 33
Figura 38. Vectores transporte temporal ENE. Situación futura. Fuente: SMC 33
Figura 39. Simulación erosión/sedimentación temporal ENE. Situación futura. Fuente: SMC 34
Figura 40. Vectores transporte temporal E. Situación futura. Fuente: SMC 34
Figura 41. Simulación erosión/sedimentación temporal E. Situación futura. Fuente: SMC 35
Figura 42. Vectores transporte temporal ESE. Situación futura. Fuente: SMC 35
Figura 43. Simulación erosión/sedimentación temporal ESE. Situación futura. Fuente: SMC 36
Figura 44. Vectores transporte temporal SE. Situación futura. Fuente: SMC 36
Figura 45. Simulación erosión/sedimentación temporal SE. Situación futura. Fuente: SMC 37
Figura 46. Localización de los perfiles N y 11 en las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres. 38
Figura 47. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2007. 38
Figura 48. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2008. 39
Figura 49. Curvas granulométricas. Perfil N. Año 2020. 39
Figura 50. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2020. 40
Figura 51. Localización de los transectos utilizados para la caracterización química de los sedimentos de la playa. Fuente: ECOLEVANTE. 41
Figura 52. Regiones biogeofráficas incidentes en la zona de actuación 44
Figura 53. Formaciones geomorfológicas en la zona de actuación. 44
Figura 54. Zona playa Les Palmeres con primer cordon dunar degradado junto al paseo. 45
Figura 55. Mapa geológico de la zona de actuación. Fuente: IGME 46
Figura 56. Límite de los acuíferos de la zona. 47
Figura 57. Desembocadura del río Júcar y Turia. 48
Figura 58. Demarcación marina Levantino-balear 49
Figura 59. Demarcación río Júcar 49
Figura 60. Ubicación de las masas de agua. 51
Figura 61. Ubicación de las estaciones. 57
Figura 62. Variación de la temperatura con la profundidad. 58
Figura 63. Estación meteorológica Alzira 65
Figura 64. Zonificación de la Comunidad Valenciana en relación a los niveles de contaminantes en la atmósfera. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Ruiral, Eemergencia Climática y Transición Ecológica. 66
Figura 65. *Ammophila arenaria* (Barrón) 68
Figura 66. *Lotus creticus L. (*Cuernecillo de mar) 68
Figura 67. *Othantus maritimus* (Algodonosa) 68
Figura 68. *Eryngium maritimum L.* (Cardo marino) 68
Figura 69. Juniperus ssp. (Enebro) 69
Figura 70. *Foeniculum vulgare* (Hinojo) 69
Figura 71. Nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. *(Fuente:* Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica*)* 70
Figura 72. N° de nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. *(Fuente:* Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica*)* 70
Figura 73. Delimitación zona levantamiento batimétrico identificando praderas de Cymodoteca nodosa. Fuente: ECOLEVANTE 2007. 74
Figura 74. *Chamalea gallina* (Chirla) 75
Figura 75. *Crangon crangon (camarón)* 75
Figura 76. *Myliobatis aquila* 75
Figura 77. *Halimeda tuna* 76
Figura 78. *Caberea boryi* 76
Figura 79. *Conger conger* 76
Figura 80. *Cymodocea nodosa* 76

Figura 81. *Holothuria tubulosa* 76
Figura 82. *Condylactis aurantiaca* 76
Figura 83. *Fotografías tomadas en la zona de ubicación de la Pradera de Cymodocea nodosa* 76
Figura 84. Ubicación del Parque Natural de L´Albufera. 78
Figura 85. Ubicación del LIC de L´Albufera. 80
Figura 86. Ubicación de la ZEPA de L´Albufera. 80
Figura 87. Humedal Ramsar L'Albufera de Valencia. 81
Figura 88. Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo. Fuente: MITECO. 82
Figura 89. Habitats en las playa de Perelló, Pouet y Les Palmeres. Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana. 84
Figura 90. Red de Áreas Marinas Protegidas de España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza, visor MITECO. 86
Figura 91. Áreas Importantes para la conservación de aves y biodiversidad. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza, visor MITECO. 86
Figura 92. Lugares de Interés Geológico en la zona de actuación. Fuente: IGME 89
Figura 93. Fotografía del arte de pesca con cerco. 91
Figura 94. Fotografía del arte de pesca con arrastre. 92
Figura 95. Fotografía del arte de pesca Palangre. 92
Figura 96. Esquema de la forma de operar del trasmallo. 93
Figura 97. Fotografía de la herramienta Rastro. 93
Figura 98. Distribución de las líneas de ayuda en miles de euros del programa operativo del FEMP para el sector pesquero español, 2014-2020. Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 95
Figura 99. Producción pesquera de la Comunidad Valenciana 2016-2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 96
Figura 100. Volumen pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 98
Figura 101. Comparativa del volumen de pesca de las principales especies en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 98
Figura 102. Evolución de las capturas pesqueras desembarcadas en la Comunidad Valenciana. Fuente: Proyecto de extracción de arenas en Aguas Profundas de Valencia de Intecsa-Inarsa. 99
Figura 103. Valor en miles de euros de la pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 100
Figura 104. Distribución de la acuicultura en la Comunidad Valenciana durante 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019. 102
Figura 105. Área de actuación catalogada como Zona Marina de Interés Pesquero (Zona 3) 102
Figura 106. Ubicación de las estaciones de muestreo 104
Figura 107. Caladeros en la zona de actuación. Fuente: ECOLEVANTE, 2006-2007. 105
Figura 108. Localización de los puntos de interés arqueológicos. 106
Figura 109. Paisaje urbano en la playa de Les Palmeres. 107
Figura 110. Clasificación del paisaje agrícola en PATIVEL. 107
Figura 111. Paisaje del arrozal valenciano. 108
Figura 112. Paisaje de la playa en Les Palmeres. 108
Figura 113. Unidades paisajísticas del PATIVEL. 109
Figura 114. Tramo 78: Sueca. 109
Figura 115. Zona de actuación de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, entre la gola de Perelló y la gola del Rey. 110
Figura 116. Umbrales de nitidez desde la zona de actuación. 110
Figura 117. Visibilidad desde punto de observación de la carretera CV-500. 111
Figura 118. Visibilidad desde punto de observación del paseo marítimo. 111
Figura 119. Paisaje de la playa de Les Palmeres. 115
Figura 120. Ubicación de los puntos de observación. 116
Figura 121. Esquema comparativo del perfil de la playa antes y depués de la actuación proyectada. 118
Figura 122. Simulación visual del proyecto. 119
Figura 123. Ámbitos Pativel. 120
Figura 124. Tramo 78_Sueca_1 del Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL. 122
Figura 125. Tramo 79_Sueca_2 del Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL. 123
Figura 126. Zonificación de la costa sur de Valencia y zona en estudio. (Fuente: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia), CEDEX 2015) 125
Figura 127. Nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. 125
Figura 128.Mapa 16 de peligrosidad por inundaciones de origen marino. Fuente: CHJ, O.A. 134
Figura 129.Mapa 18 de peligrosidad por inundaciones de origen marino. Fuente: CHJ, O.A. 135
Figura 130.Mapa de peligrosidad de maremotos en las costas españolas. Fuente: Protección Civil. 136
Figura 131.Umbrales de precipitación acumulada en 12 horas (mm). Fuente: Protección Civil. 137
Figura 132. Mapa de peligrosidad Bajo Júcar. Fuente: Protección Civil. 137
Figura 133. Ubicación de la zona del proyecto. 176
Figura 134. Comparativa del estado actual y el estado proyectado. 177

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

Debido a la continua regresión que ha venido sufriendo en los últimos años la costa sur de Valencia se han realizado en los últimos años varios estudios para analizar la problemática que presenta el tramo. El presente proyecto se redacta para la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres.

Tal y como establece el informe de "Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia - Puerto de Denia)", la costa sur de Valencia está formada por dos tramos morfológicamente definidos que se podrían considerar como unidades fisiográficas diferentes. Éstas son:

- Unidad fisiográfica norte: tramo comprendido entre la desembocadura del río Turia hasta el cabo de Cullera.
- Unidad fisiográfica sur: desde el cabo de Cullera hasta la playa de Santa Ana, en Oliva, Valencia, con continuidad fisiográfica hasta el puerto de Denia, localizado en la provincia de Alicante.

En la unidad norte se pueden diferenciar tres tramos que se caracterizan por los usos del trasdós de las playas. El primer tramo se encuentra afectado por la sombra del puerto de Valencia mientras que el segundo tramo forma el frente de La Albufera y alberga una costa con valores naturales muy importantes. Finalmente, el tercer tramo de la unidad fisiográfica norte se ubica a partir de la gola del Perelló y está salpicada de urbanizaciones.

El tramo de estudio objeto del presente Proyecto de Construcción se enmarca dentro del tercer tramo de la unidad fisiográfica norte y tiene una extensión que abarca desde el sur de la Gola del Perelló hasta la Gola del Rey, con una longitud aproximada de 3.500 metros. Está configurado por un litoral uniforme y continuo de playas abiertas y con una orientación de costa muy similar.

El tramo se encuentra en toda su longitud afectado por espacios naturales con algún estatus de protección, entre el que destaca el Parque Natural de la Albufera, que se extiende desde el sur del Puerto de Valencia hasta el cabo de Cullera. Además, la playa sumergida en todo el ámbito de las actuaciones hasta profundidades de alrededor de los 20 metros se encuentra afectada por una categoría especial de protección como "Zona protegida de Interés Pesquero". Finalmente se encuentran identificadas zonas de nidificación del chortilejo patinegro, ave que está catalogada como de protección prioritaria de la Red Natura 2000.

1.2. ANTECEDENTES TÉCNICOS

Para la adopción de la propuesta final y para la redacción del presente documento se han tenido en cuenta los siguientes informes:

- Estrategia de sostenibilidad de la costa. "Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia - Puerto de Denia)". Elaborado por el Centro de estudios y experimentación de obras públicas (CEDEX) del Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente (actual Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico) del año 2015.
- Estrategia marina para la demarcación levantino-balear del Instituto Español de Oceanografía del Ministerio para la transición ecológica (actual Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico) del 2018.
- Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, elaborada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, aprobada en diciembre de 2016.
- Estudio de extracción de arena en aguas profundas de valencia para alimentación de playas, de noviembre del 2010, actualmente se encuentra caducado.
- Proyecto de regeneración de las playas del Saler y Garrofera, Valencia, actualmente está en fase de tramitación una vez superada la información pública.

1.3. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AMBIENTAL

El presente documento tiene por objeto redactar y recoger las características ambientales de la zona planteando alcanzar la viabilidad ambiental, técnica y funcional de las obras, mediante la identificación de los posibles impactos ambientales y sociales que se puedan ocasionar durante y tras la ejecución de las obras proyectadas, caracterizando a priori la zona objeto de estudio e identificando y valorando dichos impactos.

Para ello es necesario desarrollar aquellas investigaciones encaminadas a obtener un conocimiento preciso, profundo y exhaustivo de todas las implicaciones ambientales claves, incluyendo aquellas que ayuden a conocer los mecanismos dinámicos, físico-químicos y ecológicos que se pueden ver afectados en la dinámica de la playa, llegando a predecir las alteraciones previsibles en todos estos aspectos, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento de la obra proyectada, con el objeto de proponer las medidas más adecuadas para su minimización y control.

La consecución de dichos objetivos supone el desarrollo de las siguientes tareas:

- Determinar y caracterizar las comunidades naturales de la zona potencialmente afectada.

- Realizar el diagnóstico de la situación actual del ecosistema, con anterioridad a la ejecución de las obras, con identificación de las zonas que por sus peculiares condiciones requieran la toma de especiales precauciones, especialmente las áreas eventualmente ocupadas por comunidades de mayor valor ecológico.
- Valorar cualitativamente la incidencia ambiental del proyecto sobre las comunidades naturales y sobre otras variables ambientales como el paisaje, el medio atmosférico y los aspectos sociales y económicos.
- Elaborar un programa de vigilancia ambiental que comprenda tanto el desarrollo y control de la obra como la fase posterior a la misma.

1.4. MARCO LEGAL

El proyecto que nos ocupa consiste en la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres en el término municipal de Sueca, Valencia, promovida por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (Demarcación de Costas en Valencia) del Ministerio para la Transición Ecológica y se encuentra sometida a las figuras de evaluación ambiental recogidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación ambiental.

En el Anexo II de dicha Ley, definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada. En el grupo 7, proyectos e infraestructuras se especifica:

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

La aportación que se realiza a la playa para su regeneración es de 475.000,00 m^3 por lo que no estaría incluida en esta categoría y por lo tanto no requeriría su evaluación ambiental simplificada

Sin embargo, en el Anexo III de la Ley 21/2013 se recogen los criterios mencionados en el artículo 47.2 de esta ley para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Y en el punto 2, acerca de la ubicación de los proyectos, se considera como característica a tener en cuenta: La sensibilidad medioambiental de las áreas geográficas, que puedan verse afectadas por los proyectos, deberá considerarse teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad, en particular:

c) La capacidad de absorción del medio natural, con especial atención a las áreas siguientes:

2º Zonas costeras y medio marino

4.º Reservas naturales y parques.

Dado que las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres se encuentra dentro del Parque Natural de la Albufera y se trata de un área geográfica que alberga ecosistemas sensibles, además de una intensa actividad socioeconómica, el proyecto se incluye dentro de esta clasificación por lo que es adecuado que el presente estudio se someta al trámite de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria.

Con el fin de definir un marco legislativo que permita regular algunos aspectos determinados del proyecto al que se hace referencia en el presente documento, puede citarse la siguiente normativa ambiental que podrá ser aplicable.

- Legislación europea
  - Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
  - Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Legislación estatal
  - Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas
  - Reglamento General de Costas (Real Decreto 876/2014) que tiene por objeto el desarrollo y la ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, para la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. Su finalidad es garantizar la protección ambiental del litoral, la seguridad jurídica de los titulares de derechos en la costa y el desarrollo en condiciones de sostenibilidad de las actividades económicas en la zona. Como principales novedades de este nuevo Reglamento General que afectan al presente estudio pueden destacarse las siguientes:
    - ✓ Máxima protección de los tramos naturales de las playas y diferencia entre los tramos urbanos y naturales de las playas.
    - ✓ Cambio climático: El Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral. La Ley de 1988 y el Reglamento de 1989 no contenían la menor previsión.
  - Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
  - Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad
  - Ley 41/2010 de Protección del medio marino
  - Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

• Legislación autonómica

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (DOCV nº 1021, de 08/03/89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90).
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta conselleria (DOCV nº 4922, de 12/01/05).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).
- Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, por el que se designa el organismo competente para la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en la Comunidad Valenciana y se crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

1.5. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Con fecha de 19 de marzo de 2025, se publica en el Boletín Oficial del Estado "**Resolución de 7 de marzo de 2025, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas»**". Se cita textualmente:

2. Tramitación del procedimiento

2.1 Tramitación previa a la acumulación de los expedientes de evaluación.

2.1.1 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Alicante: Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante) y Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante).

Con fecha de 1 de julio de 2019, conforme a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el órgano sustantivo realiza las consultas a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas y, el 2 de julio de 2019, se publican en el «Boletín Oficial del Estado» los anuncios de la información pública de ambos proyectos. El anexo recoge las consultas realizadas y las alegaciones recibidas durante la información pública.

Con fecha 12 de diciembre de 2019, tienen entrada, las dos solicitudes de inicio de la tramitación de procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se requiere la subsanación de ambos expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no constar, el informe preceptivo de la Subdirección General de Protección del Mar de la Dirección General de la Costa y el Mar del MITECO, que se reciben con fecha 15 de febrero y 25 de mayo de 2021.

Con fecha de 7 de junio de 2021, se requiere al promotor información técnica adicional relativa a diversos aspectos ambientales, método de dragado y maquinaria a emplear y las rutas de transporte empleadas, según establece el artículo 40.3 de la Ley de evaluación ambiental.

2.1.2 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Valencia: Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia) y Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia).

Con fecha de 12 de enero de 2021, se publican en el «Boletín Oficial del Estado», los anuncios de la información pública de ambos proyectos y, el 11 y 14 de enero de 2021, se realizan las consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. Ambos trámites se resumen en el anexo.

Con fecha 23 de diciembre de 2021, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental de ambos proyectos.

Con fecha de 26 de septiembre de 2022, se requiere la subsanación de los expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no constar, en ambos proyectos, varios informes preceptivos y se solicita información complementaria de la fase de dragado de los proyectos, entre otras cuestiones.

2.1.3 Dragado de arenas para regeneración de playas: Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

Con fecha de 29 de julio de 2022, se publica en el «Boletín Oficial del Estado», el por el que se somete a información pública el proyecto. El órgano sustantivo realiza, asimismo, consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. El resultado de ambos trámites se resume en el anexo.

Con fecha 29 de noviembre de 2022, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

Con fecha de 30 de marzo de 2023, se requiere la subsanación del expediente, al no constar varios informes preceptivos relativos a los órganos con competencia en materia de prevención y gestión de riesgos, en la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina, en materia de planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, en materia de calidad de aguas y en dominio público marítimo-terrestre.

2.2 Tramitación posterior a la acumulación.

Completadas las subsanaciones formales y realizados los análisis técnicos de los expedientes, con fecha 30 de junio de 2023, se acuerda la acumulación de los proyectos en un único expediente administrativo para la evaluación de impacto ambiental ordinaria con la denominación «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».

Con fecha 13 de julio de 2023, se realiza un requerimiento de información adicional tras la acumulación de los expedientes y el promotor remite la Adenda 1 el 21 de julio de 2023 y 15 de marzo de 2024.

Con fecha de 17 de julio de 2023, se requiere informe a la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana sobre la compatibilidad de la actuación de regeneración de la playa Marineta Casiana (Denia, Alicante) con el Plan de ordenación de los recursos naturales de la Reserva del Montgó (Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó) y, en su caso, las condiciones y el seguimiento ambiental necesarios para llevar a cabo la actuación.

Con fecha de 13 de diciembre de 2023, se realiza un nuevo requerimiento de información complementaria, que el promotor atiende el 23 de abril de 2024 mediante la adenda 2.

Con fecha de 6 de junio de 2024, en virtud del artículo 40.5 de la Ley de evaluación ambiental, se requieren informes sobre el proyecto acumulado a la Dirección General de Pesca, a la Dirección General de Salud Pública, a la Dirección General del Agua, a la Dirección General de Medio Natural y Animal y a la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias, todas de la Generalitat Valenciana, a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del MITECO y la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la Dirección General de Marina Mercante del Ministerio de Transportes y Movilidad sostenible, los cuales son incorporados a la tramitación.

Por tanto, en el presente documento de Estudio de Impacto Ambiental se recogen los condicionantes al proyecto indicado en la **Declaración de Impacto Ambiental** recogidos en el apartado Fundamentos de Derecho.

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado d) del artículo 7.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 8.1 b) del Real Decreto 503/2024, de 21 de mayo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: los documentos técnicos del proyecto, los estudios de impacto ambiental, los resultados de las informaciones públicas y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos.

Con fecha 7 de abril de 2025 se redacta la presente versión del estudio de impacto ambiental que incorpora los condicionantes de la "Resolución de 7 de marzo de 2025, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» que comprende también los trabajos de regeneración de las playas de El Perelló, El Pouet y Les Palmeres, obligando a los agentes intervinientes.

2. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. ENCLAVE

El tramo de costa objeto de actuación se encuentra justo al sur de la playa del Perellonet, también conocida como playa del Recatí, y comprende las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres, con una extensión que abarca desde el sur de la Gola del Perelló hasta la Gola del Rey, en el término municipal de Sueca, con una longitud aproximada de 3.500 metros.

Destacan al norte de la actuación el Puerto de Valencia situado a unos 20,5 km de la playa, que supone una barrera litoral muy importante al transporte sedimentario y el puerto deportivo de El Perelló. Al oeste está delimitada por el Marjal y la Albufera y, se encuentra dentro de los límites del Parque Natural de la Albufera.

Las comunicaciones vía terrestre con las playas objeto de estudio se establecen desde el Norte y el Oeste, a través de la carretera secundaria CV-500 y desde el Sur a través de la carretera secundaria CV-502.

Las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se encuentran dentro del término municipal de Sueca, en las pedanías y entidades locales menores de El Perelló (Entidad Local Menor), y Pouet y Les Palmeres (Pedanías) dependiendo estas dos últimas directamente del Ayuntamiento de Sueca.



Figura 1. Ubicación del proyecto.

2.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Analizando los datos aportados por Iberport, en su estudio de "Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)" se llegan a las siguientes conclusiones:

- Durante el periodo 1965-1972, aunque se registran ligeras erosiones puntuales, el estudio de evolución de la línea de costa recoge un crecimiento promediado de 0,41 m2/año.ml en la playa de El Perelló y de 0,28 m2/año.ml en la zona de Les Palmeres.
- Una vez construido el Puerto del Perelló (1970), se produce la interrupción del transporte de sedimentos con dirección norte-sur que alcanzaban la costa de El Perelló-Les Palmeres. Esto supuso un cambio en la tendencia de acreción- estabilidad de este frente costero, que pasó a registrar erosiones a lo largo de toda la playa en estudio, a excepción de un pequeño tramo localizado inmediatamente aguas abajo del puerto, que experimentó un crecimiento debido al efecto de difracción de los oleajes alrededor del morro del dique.
- Las mayores erosiones de los periodos considerados por el informe de Iberport se producen durante los años 1972-1981, principalmente aguas arriba de la Penyeta del Moro, con tasas de retroceso cercanas a 2 m2/año.ml.
- Con el objetivo de frenar ese efecto de erosión, durante los años 1986 y 1990 se llevaron a cabo labores de aportación de arena en el tramo en estudio, principalmente en la playa de Les Palmeres, que significaron un avance de 2,38 m2/año.ml.
- En el periodo 1981-1992, el Puerto del Perelló deja de ejercer efecto barrera al paso de arena, registrando un incremento de la tasa de transporte (pasó de 49 m3/año.ml a 52 m3/año.ml).
- En el último periodo analizado en el informe (1992-2006) se restablece la continuidad del transporte en la costa, evolucionando esta hacia una situación sin retrocesos ni avances significativos de la orilla de costa.

En la actualidad, sin embargo, se continúan produciendo problemas de desequilibrio y anchura de playa insuficiente, (las aportaciones realizadas en los años 2004 y 2005 no han conseguido resolver el problema de las recurrentes inundaciones en época de temporales y de pérdida de sedimento) principalmente en la playa de Les Palmeres, produciéndose además la inundación de tramos de playa bajo eventos de temporal, llegando a producir daños en el paseo marítimo.

La pérdida transversal de sedimento por el pie del perfil debido a la acción de temporales se produce a un ritmo superior al de la recuperación de la playa, lo que conduce a anchuras de playa insuficientes para su uso lúdico y a una situación de constante precariedad por peligro de rotura del paseo marítimo.

En el "Proyecto de construcción: Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres", del cual es objeto el presente Estudio de Impacto Ambiental, se ha realizado un estudio del balance sedimentario a partir de las posiciones históricas de la línea de costa, proporcionadas por la Demarcación de Costas en Valencia. Para ello, se ha dividido la longitud total de la playa en estudio en 5 tramos o transectos, de 700 metros cada uno, como se indica en la siguiente imagen.

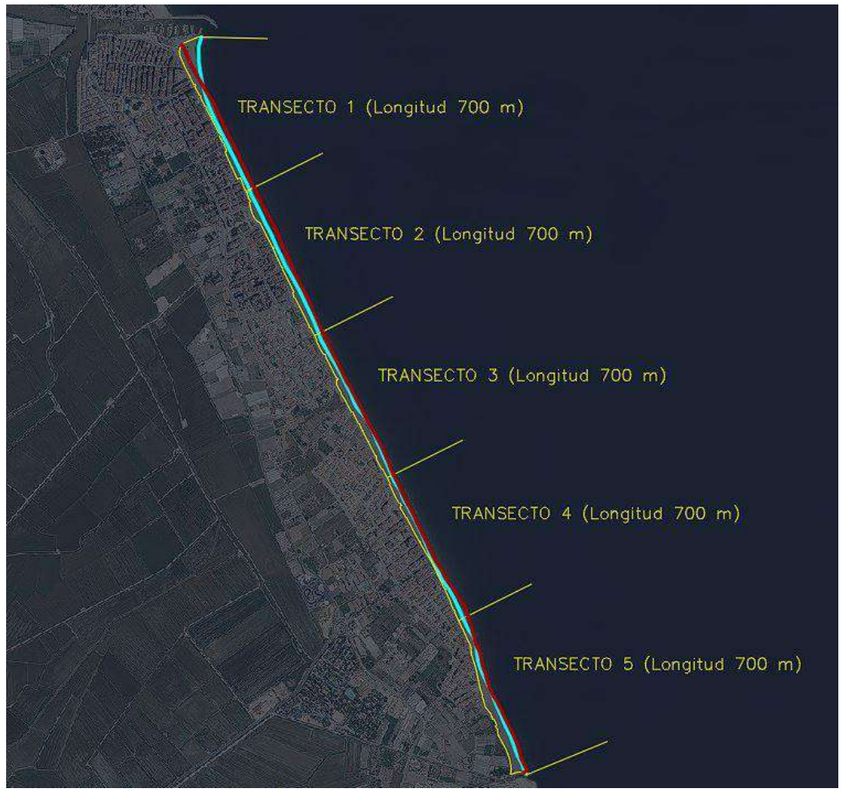


Figura 2. Transectos en los que se han dividido las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres. En la imagen la línea de costa azul corresponde al año 2020 y la roja al año 1957.

Del análisis realizado se puede evidenciar lo siguiente:

- En la actualidad, todos los tramos en los que se ha dividido la costa presentan procesos principalmente erosivos.
- Los retrocesos medios anuales de la línea de costa en los periodos 1965-2020 en cada uno de los transectos resultaron ser:

RETROCESO LINEA DE COSTA MEDIA. PERIODO 1965-2020 (m/año.ml)	
Transecto 1	-0,07
Transecto 2	-0,39
Transecto 3	-0,19
Transecto 4	-0,21
Transecto 5	-0,20
MEDIA PARA TODA LA ZONA	**-0,21**

Tabla 1. Retroceso de línea de costa anual. Periodo 1965-2020.

Se observa como en el transecto 1 (tramo más abrigado por la gola del Perenollet de los oleajes con componente norte, los más energéticos), las erosiones producidas son menores en comparación con los demás transectos. De todos ellos, el transecto más afectado por la erosión es el 2, correspondiente a parte de la playa de El Perelló.

- Los volúmenes de arena perdidos durante el periodo 1965-2020 fueron los siguientes:

VOLUMEN ARENA PERDIDO. PERIODO 1965-2020 (m^3)	
Transecto 1	-11.437,67
Transecto 2	-67.627,21
Transecto 3	-32.301,80
Transecto 4	-36.374,17
Transecto 5	-35.150,58
TOTAL	**-182.891,45**

Tabla 2. Volumen arena perdido para el periodo 1965-2020.

- El área de playa seca en el año 1965 se estima en 138.274,55 m^2 y el área actual de playa seca (año 2020) es de 97.632,01 m^2, por lo que la pérdida de playa seca en el periodo 1965-2020 es de unos 40.642,55 m^2, correspondiente a un retroceso medio de la línea de costa de unos 12 metros.

Tras analizar las conclusiones a las que se llega en el estudio de "Recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar (Valencia)" y los estudios realizados en el Proyecto que nos ocupa, se evidencia la necesidad de proyectar la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres.

3. DISEÑO, VALORACIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Del estudio de las alternativas propuestas, las cuales se ven con mayor detalle en el documento *Anejo 10 Estudio de alternativas* del proyecto constructivo, las soluciones van encaminadas a la restitución de la línea de orilla a una situación de equilibrio dinámico anterior, haciendo avanzar la línea de costa una determinada longitud, por ejemplo, a la línea de costa que la playa tenía en 1965. Se toma este año como referencia porque se considera que en esta fecha la costa todavía no había sentido la disminución de aportaciones de áridos de los ríos ni el efecto de barrera total del transporte longitudinal causado por las ampliaciones del Puerto de Valencia y la construcción del Puerto Deportivo de El Perelló.

Las alternativas propuestas son las siguientes:

- Alternativa 0. No actuar.
  - Subalternativa 0.1., consistente en la no actuación, trae consigo asumir la pérdida del terreno al menos a la tasa de 0,21 m/año registrada en el período 1965 – 2020, y la consiguiente necesidad de considerar varias reparaciones del paseo marítimo, pues en algunas de las zonas el oleaje erosionaría la playa hasta el mismo pie de talud del paseo.
  - Subalternativa 0.2. Consiste en la no regeneración de la playa. Sin embargo, no se asume el continuo retroceso de la misma. Se prevé por ello la recirculación de arena cada año, con el fin de mantener la línea de costa actual (2020).
- Alternativa 1. realizar una alimentación artificial sobre el tramo objeto de estudio.
  - Subalternativa 1.1. Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena procedente de yacimiento marino hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965.
    - Subalternativa 1.1. a. Sin prolongación de espigones
    - Subalternativa 1.1.b. Con prolongación de los espigones de la gola del Rey en una longitud aproximada de 60 metros.
  - Subalternativa 1.2. Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener un avance medio de la línea de costa de aproximadamente 22 metros (hasta conseguir línea de costa 10 metros superior a la registrada en el año 1965) incluyendo la regeneración del cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa objeto de actuación.
    - Subalternativa 1.2. a. Sin prolongación de espigones
    - Subalternativa 1.2.b. Con prolongación de los espigones de la gola del Rey en una longitud aproximada de 60 metros.

- Alternativa 2. La solución adoptada en esta alternativa consiste en la aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965 con la construcción de 4 espigones transversales de baja cota de coronación y la prolongación de los espigones de la gola del Rey hasta una longitud de 60 metros, formando así celdas de playa relativamente estáticas en lo que a transporte de sedimentos se refiere.
- Alternativa 3. La solución adoptada en esta alternativa consiste en la aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965 con la construcción de 5 diques exentos (tipo Ahrens) de una longitud aproximada de 250 metros, paralelos a la línea de costa y situados a la profundidad de cierre (4,5 metros).

3.1. ALTERNATIVA 0. NO ACTUAR SOBRE LA PLAYA

En primer lugar, se plantea la Subalternativa 0.1, que consiste en "no actuar" sobre la playa. Esta nula actuación trae consigo que se acentúen los efectos de erosión, al encontrarse una zona de costa desprotegida, con un frente cada vez más estrecho para disipar energía.

En épocas de temporales, el oleaje puede llegar a alcanzar el paseo marítimo, por lo que en las labores de mantenimiento se deben tener en cuenta actuaciones periódicas que tengan como objetivo la reparación localizada de determinadas zonas del paseo marítimo elevado, en una longitud aproximada de 400 metros en cada reparación, o el mantenimiento de la costa actual.

Para el caso de las reparaciones del paseo marítimo se estima una ocurrencia de esta reparación cada 20 años, lo que supone tres intervenciones para un período de vida útil de 66 años, comparable con el que ofrecen las otras alternativas. Los mantenimientos de la línea de costa actual se plantean para cada año. Los costes de estas intervenciones se estiman a partir de la experiencia adquirida en reparaciones similares en la zona.

En el estudio de alternativas se ha propuesto la Subalternativa 0.2 donde, aunque no se regenera la playa, no se asume el continuo retroceso de la misma. Se prevé por ello la recirculación de arena cada año, con el fin de mantener la línea de costa actual (2020). Estas obras de mantenimiento consisten en recirculaciones de arena anuales desde la Gola del Rey hasta el espigón sur del Puerto del Perelló (empleando en el caso de ser necesario el aporte de arena caliza de cantera) hasta igualar la tasa de transporte de 12.746,45 m^3/año (Tasa de transporte anual correspondiente al periodo 2010-2020).

En cuanto al paisaje de la zona lo que se consigue es la degradación del mismo, asumiendo la desaparición o manteniendo en precario la escasa playa que queda entre el nivel del mar y el paseo marítimo poniendo en peligro la estabilidad del mismo y la seguridad de las casas de la primera línea de playa.

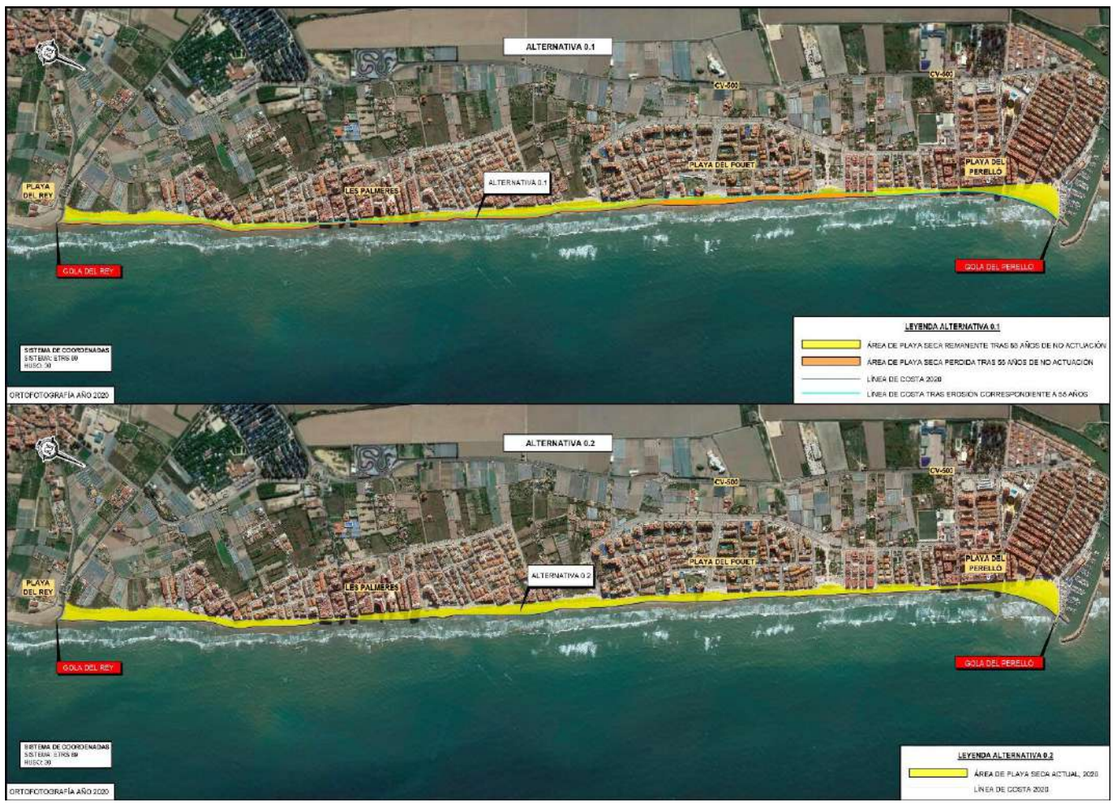


Figura 3. Alternativas 0.1 (Superior) y 0.2 (Inferior).

3.2. ALTERNATIVA 1. APORTACIÓN ARTIFICIAL DE ARENA AL SISTEMA

Esta alternativa supone la regeneración de la playa mediante aportación de arena a lo largo de la misma, hasta aumentar la anchura de playa seca, alcanzando diferentes líneas de costa objetivo (según requerimientos de las subalternativas derivadas de esta), incluyendo diferentes opciones como en la subalternativa 1.2 la regeneración del primer cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa y en la subalternativas a y b la opción o no de prolongación de los espigones de la gola del Rey hasta una longitud de 60 metros.

Esta regeneración aumentará la superficie de arena, dando lugar a una mayor capacidad de disipación del oleaje incidente, lo que permitiría la protección del frente de costa y de las dunas posteriores.

Desde el punto de vista ambiental esta alternativa supone recuperar la playa existente anterior, consiguiendo tener una barrera contra los posibles temporales que erosionan la costa. Al incluir la duna en las alternativas 1.2.a y 1.2.b la reserva de arena aumenta contra los temporales marinos. Además, al no tener infraestructuras

artificiales, si no estructuras naturales, se consigue recuperar parte del paisaje natural de la playa integrándola a su estado actual de urbanización.

En la subalternativas 1.1.b y 1.2.b, que proponen la prolongación de los espigones de la gola del Rey, estos supondrán un impacto en la panorámica de la playa además de modificar la línea de orilla, al aumentar la arena acumulada junto a los mismos.



Figura 4. Subalternativas 1.1.a (Superior) y 1.1.b (Inferior). Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965.

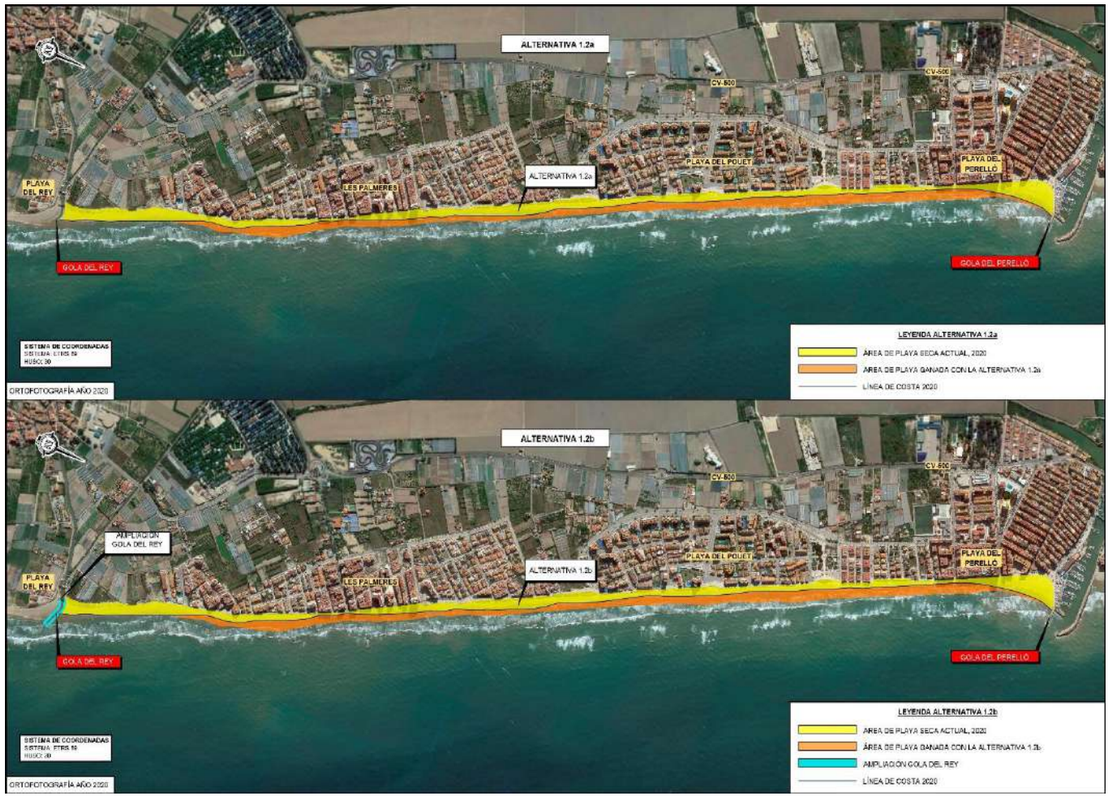


Figura 5. Subalternativas 1.2.a (Superior) y 1.1.b (Inferior). Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa superiores a los existentes en el año 1965 (avance de 22 metros de media).

3.3. ALTERNATIVA 2. ALIMENTACIÓN + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE ESPIGONES

La solución adoptada en esta alternativa consiste en la construcción de 4 espigones transversales de baja cota de coronación, la prolongación de los espigones de la gola del rey unos 60 metros, y la posterior alimentación artificial de la playa hasta obtener un avance medio de la línea de costa de aproximadamente 22 metros (hasta conseguir línea de costa 10 metros más avanzada a la registrada en el año 1965), formando así celdas de playa relativamente estáticas en lo que a transporte de sedimentos se refiere.

La separación entre espigones sería de unos 700 metros, contando estos con una longitud media de 150 metros (600 metros de espigón en total), llegando hasta la batimétrica 4 aproximadamente, permitiendo así cierto paso de sedimento de unas celdas a otras.

El objetivo de los espigones es prolongar la vida útil de la aportación artificial de arena al sistema.

Los espigones se definen como obra marítima sensiblemente perpendicular a la costa que actúa como barrera al transporte longitudinal del sedimento, y que facilitan una discontinuidad de la costa. Esto conlleva a que la forma de la playa sobre la cual actúa se vea sensiblemente alterada, comparándolo con el aspecto que esa playa presentaría sin la existencia de espigones, con acreciones/deposición de arenas aguas arriba del espigón, y erosión (falta de sedimento por efecto barrera) aguas abajo, por lo que el paisaje se vería notablemente alterado.

Desde el punto de vista ambiental la compartimentación de la playa supone una grave alteración de la línea de costas, difícil de revertir. El efecto barrera de los espigones hace que aguas abajo del tramo de actuación se produzcan descompensaciones de transporte de arenas, ya que el volumen de arenas que le llegaba, con estas estructuras se vería reducido sensiblemente. Ocasiona impactos negativos en las corrientes y por tanto en la dispersión de nutrientes y la invasión del suelo marino afecta a las comunidades pelágicas.

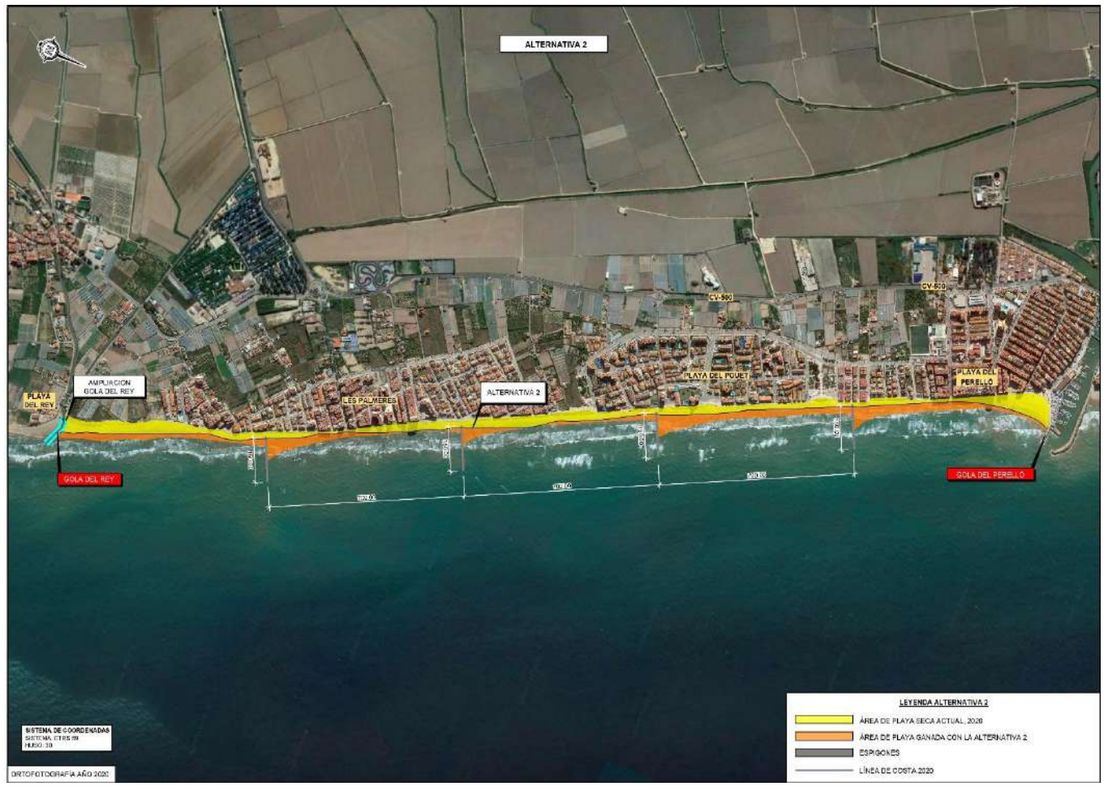


Figura 6. Alternativa 2. Regeneración de la playa mediante espigones transversales, que reducen el transporte longitudinal y retienen la arena.

3.4. ALTERNATIVA 3. ALIMENTACIÓN + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE DIQUES EXENTOS SUMERGIDOS

La solución adoptada en esta alternativa consiste en la alimentación artificial de la playa hasta obtener un avance medio de la línea de costa de aproximadamente 22 metros (hasta conseguir línea de costa 10 metros superior a la registrada en el año 1965) con la construcción de 5 diques exentos (tipo Ahrens) de una longitud aproximada de 250 metros, paralelos a la línea de costa y situados a la profundidad de cierre (4,5 metros). La separación entre diques sería de 450 metros. A diferencia de las alternativas anteriores, el objetivo principal que se pretende conseguir con estos diques es retardar el proceso de erosión sedimentaria mediante la reducción del contenido energético del oleaje incidente. Con esta alternativa, se consideran volúmenes de aporte de arenas menores debido a que la presencia del grupo de diques producirá salientes en la línea de costa que ampliarán el ancho de la misma. Por tanto, para obtener un ancho de playa similar a las alternativas anteriores se requieren menores volúmenes de relleno.

El impacto ambiental y funcional de la playa es menor que en la alternativa 2, pero aun así la presencia de salientes supone una distorsión visual, y además se ha comprobado que el área ganada con estos salientes no resulta totalmente aprovechable por la flora y la fauna, ni por el uso lúdico de la playa.



Figura 7. Alternativa 3. Regeneración de la playa mediante diques exentos tipo Ahrens.

3.5. COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS. EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Para la obtención de la mejor alternativa de regeneración, en el Anejo 10 "Estudio de alternativas" del Proyecto se hace una comparación de todas las alternativas consideradas anteriormente, en base a los criterios de:

- Coste de inversión y mantenimiento de la obra.
- Afección ambiental.
- Funcionalidad de la obra.
- Valoración social (aceptación) de la obra.

Tras haber definido y valorado cada uno de los indicadores asociados a cada criterio de evaluación, y transformados estos a una escala común donde 0 representa el estado más favorable con respecto al criterio de evaluación y el 10 al estado pésimo (se puede consultar lo anterior con un mayor grado de detalle en el Anejo 10 "Estudio de alternativas"), se puede realizar una comparación objetiva de cada una de las alternativas planteadas.

A continuación, se muestra un resumen de los resultados obtenidos:

VALORES DE INDICADORES						
ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN	COSTE DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO	AFECCIÓN AMBIENTAL	FUNCIONALIDAD	VALORACIÓN SOCIAL	TOTAL
A0.1	NO ACTUACIÓN. Considera costes derivados de plantear tres reparaciones localizadas del paseo marítimo.	0,00	8	10	10	28,00
A0.2	NO ACTUACIÓN. Considera costes de mantenimiento de línea de costa actual.	6,75	8	10	10	34,75
A1.1.a	Aporte de 280.000 m^3 de arena de yacimiento marino y mantención (a partir del año 55) de la línea de costa actual.	4,87	3	6	2	15,87
A1.1.b	Aporte de 280.000 m^3 de arena de yacimiento marino, mantención (a partir del año 55) de la línea de costa actual, y prolongación de la gola del Rey.	5,03	5	5	3	18,03
A1.2.a	Aporte de 475.000 m^3 de arena de yacimiento marino y regeneración del cordón dunar.	5,93	3	4	2	14,93
A1.2.b	Aporte de 475.000 m^3 de arena de yacimiento marino, regeneración del cordón dunar y prolongación de la gola del Rey.	6,10	5	3	3	17,10
A2	Aporte de 455.000 m^3 de arena de yacimiento marino y rigidización mediante espigones.	9,54	10	0	9	28,54
A3	Aporte de 455.000 m^3 de arena de yacimiento marino y rigidización mediante diques exentos sumergidos.	10,00	8	2	8	28,00

Tabla 3 Resumen indicadores.

Como se observa, resultado de la suma aritmética de los 4 indicadores, la subalternativa 1.2.a sería la más favorable.

Se realiza sin embargo una evaluación multicriterio, que permita comparar todas las alternativas independientemente de los pesos que se imputen a cada criterio de evaluación.

Una vez se tienen los valores necesarios para efectuar la toma de decisión, sólo se necesita seleccionar el método a utilizar para obtener la alternativa elegida a partir de la optimización de los objetivos prefijados y la evaluación de los criterios definidos.

Existen dos grandes grupos de métodos o reglas de decisión a tal efecto:

- Agregados: que a su vez se dividen en:
  - De agregación total.
  - De agregación parcial.
- Desagregados.

METODO PATTERN

Se ha seleccionado por su adecuación para este caso el método denominado PATTERN como el más representativo, puesto que tiene en cuenta tanto el peso o importancia que el decisor atribuye a los diferentes criterios como las valoraciones que el analista da a cada solución en función de los criterios.

El método Pattern es agregado y pertenece al subgrupo de los métodos de agregación total, siendo el de utilización más frecuente dentro de esta familia en razón de su fiabilidad y su claridad.

Para su utilización se exigen dos características principales:

- Los pesos de la ponderación de cada criterio deben establecerse como porcentaje o proporción de un peso global.
- La valoración de cada solución en función de cada criterio exige una escala cardinal homogénea.

Este método introduce el concepto de pertinencia, entendido como la medida relativa de la contribución de una opción a la consecución del objetivo propuesto. Se define el índice de pertenencia como la suma de la ponderación de cada criterio por el indicador correspondiente de cada alternativa.

Si la suma de todos los índices de pertinencia se calcula de forma tal que su suma sea igual a la unidad, estos índices de pertinencia representarán entonces la probabilidad de que cada una de las soluciones alcance el objetivo propuesto.

Para que la suma de pertinencia sea igual a la unidad, la suma de los factores de ponderación debe ser igual a 1, y asimismo, la suma de las valoraciones atribuidas a cada solución en virtud de cada criterio debe ser igual a 1.

Tanto las ponderaciones de los criterios de selección como las valoraciones atribuidas a cada alternativa deben poder ser expresadas en notación cardinal.

Si apareciese alguna notación ordinal se elaborará algún procedimiento de conversión a notación cardinal.

Hay que conseguir también que la suma de valores de cada indicador sea la unidad, para lo que se expresa cada valoración como porcentaje de la suma de las valoraciones hechas a las soluciones. Esta forma de expresión es válida cuando el criterio de optimización exige la maximización del indicador. Si exige la minimización, se aplica sobre las inversas de las valoraciones.

Posteriormente, y una vez con todas las valoraciones y los criterios normalizados, se realiza la multiplicación de las puntuaciones asignadas a cada alternativa para cada criterio por el peso de los criterios, sumando después y dividiendo por la suma total de los pesos. La alternativa más válida será la que obtenga mayor puntuación.

De acuerdo con las ventajas e inconvenientes de cada alternativa y a la vista de los Indicadores resumidos anteriormente, se valoran cada una de ellas.

Para hacer el análisis más independiente de los pesos asignados se ha establecido un rango de pesos para cada grupo de criterios estudiado, de modo que sea posible establecer diversas posibilidades para la asignación de pesos. **Se ha considerado más relevante, en cualquier caso, el criterio de evaluación ambiental, ya que la playa objeto de actuación, a pesar de ser urbana, se encuentra en un entorno protegido y alberga elementos que, sin tener un valor determinante para otorgar al tramo la categoría de "natural" requiere o puede requerir el establecimiento de determinadas salvaguardas en la autorización de usos.**

Se han considerado por tanto como criterios menos relevantes, el coste de inversión, la funcionalidad-cambio climático y la valoración social.

Los pesos que se asignan a cada grupo de criterios varían según los rangos indicados en la siguiente tabla:

GRUPO	CRITERIO	PESOS
1	Afección Ambiental	30 a 45
2	Coste de Inversión	10 a 30
	Funcionalidad - Cambio Climático	
	Valoración Social	

Tabla 4. Pesos de los criterios de evaluación.

Los pesos se asignarán a cada criterio según las siguientes consideraciones:

- Cada criterio tendrá un peso correspondiente a su grupo.
- Para cada combinación, la suma de los pesos de todos los criterios será siempre 100.

Los pesos asignados a criterios de los grupos inferiores deberán ser siempre iguales o menores que los pesos asignados a los grupos de mayor categoría.

En estas condiciones se analizan un total de 74 posibles combinaciones de pesos asignados a los criterios.

Para cada una de estas combinaciones de pesos, se calculan los denominados indicadores de Pertinencia de cada alternativa, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$i = \sum C_j P_j$$

Dónde:

i = Indicador de pertinencia de cada alternativa.

Cj = Valoración homogénea para el criterio j.

Pj = Peso asignado al criterio j.

En los cuadros siguientes se recogen los indicadores de pertinencia obtenidos de cada una de las cinco alternativas para cada una de las combinaciones de pesos posibles.

PLAYAS DE EL PERELLÓ, POUET Y LES PALMERES					
Alternativa	Descripción	Afección Ambiental	Coste de Inversión	Funcionalidad y Cambio Climático	Valoración Social
A0.1	NO ACTUACIÓN. Considera costes derivados de plantear tres reparaciones localizadas del paseo marítimo.	8	0,00	10	10
A0.2	NO ACTUACIÓN. Considera costes de mantenimiento de línea de costa actual.	8	6,75	10	10
A1.1.a	Aporte de 280.000 m^3 de arena de yacimiento marino y mantención (a partir del año 55) de la línea de costa actual.	3	4,87	6	2
A1.1.b	Aporte de 280.000 m^3 de arena de yacimiento marino, mantención (a partir del año 55) de la línea de costa actual, y prolongación de la gola del Rey	5	5,03	5	3
A1.2.a	Aporte de 475.000 m^3 de arena de yacimiento marino y regeneración del cordón dunar.	3	5,93	4	2
A1.2.b	Aporte de 475.000 m^3 de arena de yacimiento marino, regeneración del cordón dunar y prolongación de la gola del Rey	5	6,10	3	3
A2	Aporte de 455.000 m^3 de arena de yacimiento marino y rigidización mediante espigones.	10	9,54	0	9
A3	Aporte de 455.000 m^3 de arena de yacimiento marino y rigidización mediante diques exentos sumergidos.	8	10,00	2	8

Tabla 5. Resumen de valores de los indicadores considerados para cada una de las alternativas.

	PESOS				ALTERNATIVAS							
	Afección Ambiental	Coste de Inversión	Funcionalidad y Cambio Climático	Valoración Social	A0.1	A0.2	A1.1.a	A1.1.b	A1.2.a	A1.2.b	A2	A3
Combinación 1	45	30	15	10	6,10	8,12	3,91	4,81	3,93	4,83	8,26	7,70
Combinación 2	45	30	10	15	6,10	8,12	3,71	4,71	3,83	4,83	8,71	8,00
Combinación 3	45	25	20	10	6,60	8,29	3,97	4,81	3,83	4,67	7,78	7,30
Combinación 4	45	25	10	20	6,60	8,29	3,57	4,61	3,63	4,67	8,68	7,90
Combinación 5	45	25	15	15	6,60	8,29	3,77	4,71	3,73	4,67	8,23	7,60
Combinación 6	45	20	25	10	7,10	8,45	4,02	4,81	3,74	4,52	7,31	6,90
Combinación 7	45	20	10	25	7,10	8,45	3,42	4,51	3,44	4,52	8,66	7,80
Combinación 8	45	20	20	15	7,10	8,45	3,82	4,71	3,64	4,52	7,76	7,20
Combinación 9	45	20	15	20	7,10	8,45	3,62	4,61	3,54	4,52	8,21	7,50
Combinación 10	45	15	30	10	7,60	8,61	4,08	4,80	3,64	4,36	6,83	6,50
Combinación 11	45	15	10	30	7,60	8,61	3,28	4,40	3,24	4,36	8,63	7,70
Combinación 12	45	15	25	15	7,60	8,61	3,88	4,70	3,54	4,36	7,28	6,80
Combinación 13	45	15	15	25	7,60	8,61	3,48	4,50	3,34	4,36	8,18	7,40
Combinación 14	45	15	20	20	7,60	8,61	3,68	4,60	3,44	4,36	7,73	7,10
Combinación 15	45	10	30	15	8,10	8,77	3,94	4,70	3,44	4,21	6,80	6,40
Combinación 16	45	10	15	30	8,10	8,77	3,34	4,40	3,14	4,21	8,15	7,30
Combinación 17	45	10	25	20	8,10	8,77	3,74	4,60	3,34	4,21	7,25	6,70
Combinación 18	45	10	20	25	8,10	8,77	3,54	4,50	3,24	4,21	7,70	7,00
Combinación 19	40	30	20	10	6,20	8,22	4,06	4,81	3,98	4,73	7,76	7,40
Combinación 20	40	30	10	20	6,20	8,22	3,66	4,61	3,78	4,73	8,66	8,00
Combinación 21	40	30	15	15	6,20	8,22	3,86	4,71	3,88	4,73	8,21	7,70
Combinación 22	40	25	20	15	6,70	8,39	3,92	4,71	3,78	4,57	7,73	7,30
Combinación 23	40	25	15	20	6,70	8,39	3,72	4,61	3,68	4,57	8,18	7,60
Combinación 24	40	25	10	25	6,70	8,39	3,52	4,51	3,58	4,57	8,63	7,90
Combinación 25	40	25	25	10	6,70	8,39	4,12	4,81	3,88	4,57	7,28	7,00
Combinación 26	40	20	30	10	7,20	8,55	4,17	4,81	3,79	4,42	6,81	6,60
Combinación 27	40	20	10	30	7,20	8,55	3,37	4,41	3,39	4,42	8,61	7,80
Combinación 28	40	20	20	20	7,20	8,55	3,77	4,61	3,59	4,42	7,71	7,20
Combinación 29	40	20	25	15	7,20	8,55	3,97	4,71	3,69	4,42	7,26	6,90
Combinación 30	40	20	15	25	7,20	8,55	3,57	4,51	3,49	4,42	8,16	7,50
Combinación 31	40	15	30	15	7,70	8,71	4,03	4,70	3,59	4,26	6,78	6,50
Combinación 32	40	15	15	30	7,70	8,71	3,43	4,40	3,29	4,26	8,13	7,40
Combinación 33	40	15	25	20	7,70	8,71	3,83	4,60	3,49	4,26	7,23	6,80
Combinación 34	40	15	30	15	7,70	8,71	4,03	4,70	3,59	4,26	6,78	6,50
Combinación 35	40	10	30	20	8,20	8,87	3,89	4,60	3,39	4,11	6,75	6,40
Combinación 36	40	10	20	30	8,20	8,87	3,49	4,40	3,19	4,11	7,65	7,00
Combinación 37	40	10	25	15	7,20	7,87	3,49	4,20	3,09	3,81	6,30	5,90
Combinación 38	40	10	15	25	7,20	7,87	3,09	4,00	2,89	3,81	7,20	6,50
Combinación 39	35	30	25	10	6,30	8,32	4,21	4,81	4,03	4,63	7,26	7,10
Combinación 40	35	30	10	25	6,30	8,32	3,61	4,51	3,73	4,63	8,61	8,00
Combinación 41	35	30	20	15	6,30	8,32	4,01	4,71	3,93	4,63	7,71	7,40
Combinación 42	35	30	15	20	6,30	8,32	3,81	4,61	3,83	4,63	8,16	7,70
Combinación 43	35	30	10	15	5,30	7,32	3,41	4,21	3,53	4,33	7,71	7,20
Combinación 44	35	30	15	10	5,30	7,32	3,61	4,31	3,63	4,33	7,26	6,90
Combinación 45	35	25	30	10	6,80	8,49	4,27	4,81	3,93	4,47	6,78	6,70
Combinación 46	35	25	10	30	6,80	8,49	3,47	4,41	3,53	4,47	8,58	7,90
Combinación 47	35	25	25	15	6,80	8,49	4,07	4,71	3,83	4,47	7,23	7,00
Combinación 48	35	25	15	25	6,80	8,49	3,67	4,51	3,63	4,47	8,13	7,60
Combinación 49	35	25	20	20	6,80	8,49	3,87	4,61	3,73	4,47	7,68	7,30
Combinación 50	35	25	30	10	6,80	8,49	4,27	4,81	3,93	4,47	6,78	6,70
Combinación 51	35	20	30	15	7,30	8,65	4,12	4,71	3,74	4,32	6,76	6,60
Combinación 52	35	20	15	30	7,30	8,65	3,52	4,41	3,44	4,32	8,11	7,50
Combinación 53	35	20	25	20	7,30	8,65	3,92	4,61	3,64	4,32	7,21	6,90
Combinación 54	35	20	20	25	7,30	8,65	3,72	4,51	3,54	4,32	7,66	7,20
Combinación 55	35	15	30	20	7,80	8,81	3,98	4,60	3,54	4,16	6,73	6,50
Combinación 56	35	15	20	30	7,80	8,81	3,58	4,40	3,34	4,16	7,63	7,10
Combinación 57	35	15	25	25	7,80	8,81	3,78	4,50	3,44	4,16	7,18	6,80
Combinación 58	35	10	30	25	8,30	8,97	3,84	4,50	3,34	4,01	6,70	6,40
Combinación 59	35	10	25	30	8,30	8,97	3,64	4,40	3,24	4,01	7,15	6,70
Combinación 60	30	30	30	10	6,40	8,42	4,36	4,81	4,08	4,53	6,76	6,80
Combinación 61	30	30	10	30	6,40	8,42	3,56	4,41	3,68	4,53	8,56	8,00
Combinación 62	30	30	25	15	6,40	8,42	4,16	4,71	3,98	4,53	7,21	7,10
Combinación 63	30	30	15	25	6,40	8,42	3,76	4,51	3,78	4,53	8,11	7,70
Combinación 64	30	30	20	20	6,40	8,42	3,96	4,61	3,88	4,53	7,66	7,40
Combinación 65	30	25	30	15	6,90	8,59	4,22	4,71	3,88	4,37	6,73	6,70
Combinación 66	30	25	15	30	6,90	8,59	3,62	4,41	3,58	4,37	8,08	7,60
Combinación 67	30	25	25	20	6,90	8,59	4,02	4,61	3,78	4,37	7,18	7,00
Combinación 68	30	25	20	25	6,90	8,59	3,82	4,51	3,68	4,37	7,63	7,30
Combinación 69	30	20	30	20	7,40	8,75	4,07	4,61	3,69	4,22	6,71	6,60
Combinación 70	30	20	20	30	7,40	8,75	3,67	4,41	3,49	4,22	7,61	7,20
Combinación 71	30	20	25	25	7,40	8,75	3,87	4,51	3,59	4,22	7,16	6,90
Combinación 72	30	15	30	25	7,90	8,91	3,93	4,50	3,49	4,06	6,68	6,50
Combinación 73	30	15	25	30	7,90	8,91	3,73	4,40	3,39	4,06	7,13	6,80
Combinación 74	30	10	30	30	8,40	9,07	3,79	4,40	3,29	3,91	6,65	6,40
				Promedio	7,10	8,51	3,79	4,58	3,60	4,39	7,58	7,13

Tabla 6. Resultado Método Pattern.

3.6. SOLUCIÓN PROPUESTA

Tal y como se recoge en el Anejo 10 "Estudio de alternativas" del Proyecto, la alternativa elegida una vez estudiadas las diferentes afecciones de cada una de ellas es la **Alternativa 1.2.a**, consistente en la regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener un avance medio de la línea de costa de aproximadamente 22 metros (avance de la línea de costa 10 metros superior al registrado en el año 1965) incluyendo la regeneración del cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa objeto de actuación. Esta alternativa tiene un impacto positivo en el paisaje de la zona, ya que restaura las condiciones anteriores de la playa devolviéndola a su estado original incluyendo un elemento de reserva de arena como es la primera línea de cordón dunar que, en el caso que la playa no estuviera urbanizada, existiría en este tramo y realizaría la función de protección además de causar una imagen más natural a la playa consiguiendo aumenta su valor paisajístico ya que la duna provee de vegetación costera al paisaje marítimo.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1. MEDIO FÍSICO

4.1.1. Climatología

La bioclimatología es una ciencia ecológica que estudia la relación atmósfera-biosfera, es decir, la reciprocidad entre el clima y la distribución de los seres vivos a lo largo de la Tierra. Esta se encuentra conformada por cinco unidades bioclimáticas, también llamadas macrobioclimas *(Rivas-Martínez, 2004)*. Estos son; mediterráneo, templado, boreal, polar y tropical. Los cuatro primeros son los que diferencian en cuánto a bioclimatología el continente europeo, mientras que la península ibérica solo cuenta con dos de estos bioclimas: el mediterráneo y el templado. Como se puede comprobar en la Figura 8, se puede afirmar que al área de actuación le corresponde el macroclima mediterráneo (amarillo) y en el bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico (Mpo). A este le pertenecen ocho bioclimas *(Rivas-Martínez, 2004),* de los cuales el mediterráneo pluviestacional oceánico (Mpo) sería el tipo bioclimático que ocupa casi la totalidad del macrobioclima mediterráneo de la península Ibérica.

Del mismo modo, para cada tipo de bioclima se pueden puntualizar ciertos pisos bioclimáticos, que se manifiestan en bandas latitudinales y altitudinales. Para establecerlos inciden tres variables: los márgenes térmicos, la pluviometría y la variable ómbrica. Para los pisos bioclimáticos difieren pisos de vegetación; comunidades vegetales propias de cada bioclima. En la Figura 9 se manifiesta que el piso climático correspondiente al área de actuación sería el termomediterráneo (Tm).



Figura 8. Macroclimas y Bioclimas en la Península Ibérica.



Figura 9. Pisos bioclimáticos en la Península Ibérica.

Por otro lado, la Comunidad Valenciana se caracteriza por presentar el clima mediterráneo, aunque las condiciones dentro de este tipo climático varían según el sector del territorio donde nos situemos. Para el área de actuación, ubicada en la zona costera, destaca el clima mediterráneo típico, que extiende por todo el litoral norte y centro de la Comunidad, y por ello cuenta con las características generales de este clima. Cabe destacar la influencia directa del mar, que suaviza las temperaturas, permitiendo que los inviernos sean menos fríos, con temperaturas medias por encima de los 10 ºC. La época estival es duradera, cuyos meses son calurosos y secos con máximas que alcanzan los 30 ºC. En cuanto a la precipitación, la media ronda los 480 mm/anuales, aunque estas abundan en primavera y otoño, logrando su pico máximo en esta última estación.

A continuación, se adjunta el diagrama climático de la zona de actuación, cuyos datos han sido tomados de la estación más cercana a la misma, localizada en el término municipal de Sueca, a unos 7 km del tramo de playas objeto de estudio.

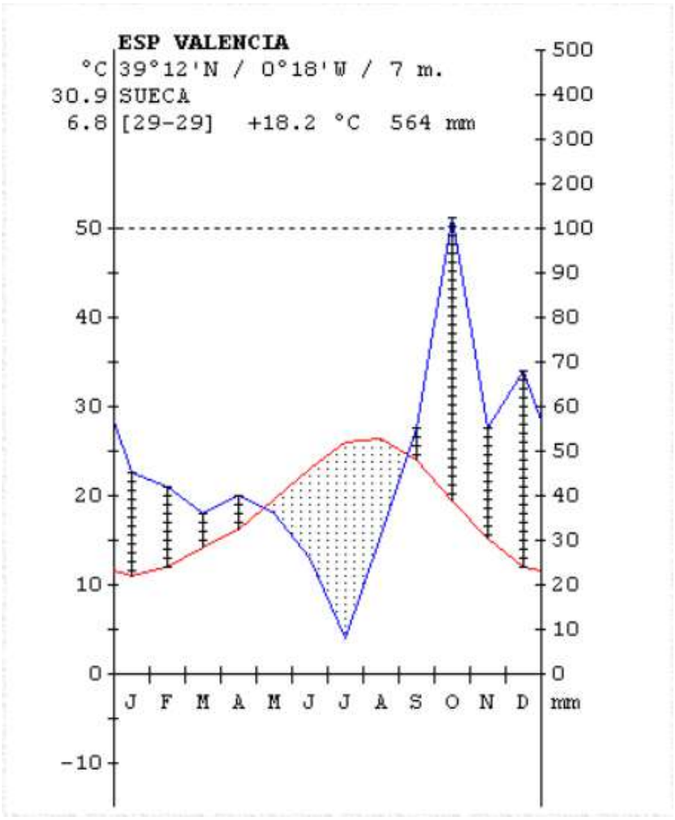


Figura 10. Climograma de la zona de actuación. Fuente: Sistema de clasificación Bioclimática Mundial (www.ucm.es/info/cif)

Del climograma anterior se infiere que en la zona de actuación las precipitaciones medias alcanzan valores por encima de los 100 mm entre los meses de octubre y noviembre (línea azul), mientras la temperatura media alcanza los 25 °C entre los meses de julio y septiembre (línea roja). En esta estación, la temperatura media anual es de 18,2 °C y la precipitación es de 564 mm al año.



Figura 11. Ubicación de la estación climática de la que se han tomado los datos.

4.1.2. Oleaje

4.1.2.1. Régimen Medio del oleaje

Para la caracterización del régimen medio del oleaje se han empleados los datos direccionales del punto SIMAR 2081111 (con coordenadas 39.25º N y 0.25º W), ya que su histórico disponible supera al de la boya de Valencia. El informe de clima medio del Nodo SIMAR se elabora a partir de una base de datos que está formada por datos horarios correspondientes a una longitud temporal de 60 años aproximadamente (desde 1958 hasta la actualidad, siendo los últimos datos empleados en el presente Proyecto los correspondientes al mes de mayo de 2017, en el último informe disponible). Los datos disponibles se recogen en el Apéndice 2 del Anejo 06 “Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje” del Proyecto.

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizada mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola.

Cada sector considerado se representa con un brazo cuya longitud es proporcional a la probabilidad de que se presente cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral y la anchura de cada parte del brazo representa las alturas de ola significante. De esta manera se pueden apreciar visualmente cuales son los sectores que predominan, pudiendo determinar los sectores más energéticos y las alturas de ola que representan.

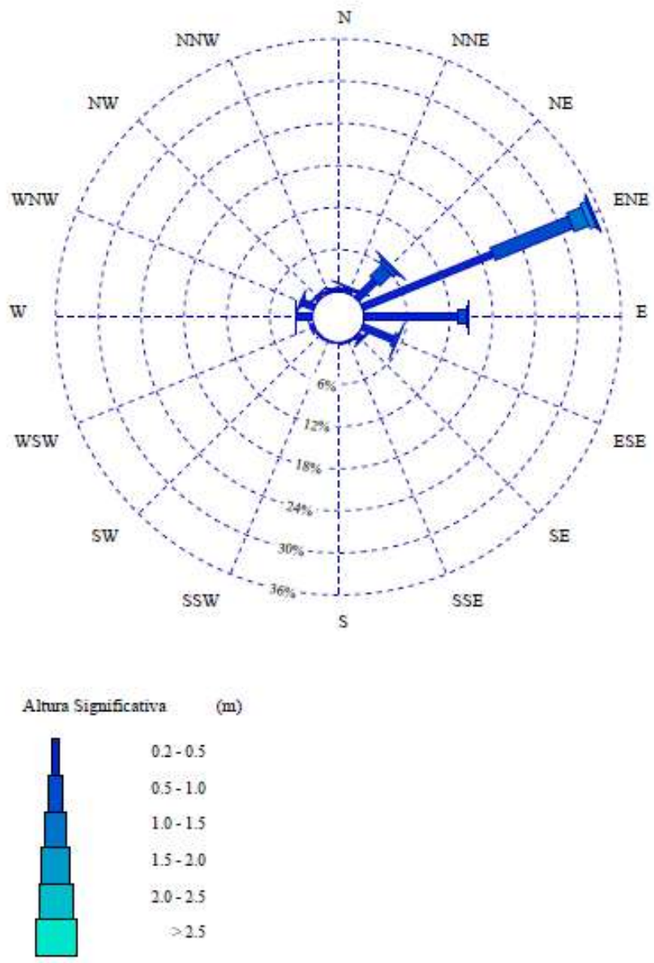


Figura 12. Rosa de altura de ola significativa para periodo anual. Régimen medio. Fuente: Punto SIMAR 2081111.

En la anterior figura se muestra la rosa de oleaje correspondiente al periodo anual en profundidades indefinidas. Se pueden observar cuatro direcciones predominantes de oleaje: Noreste (NE), Este Noreste (ENE), Este (E) y Este Sureste (ESE). Las direcciones más frecuentes corresponden al sector ENE con una frecuencia de ocurrencia superior al 30% y alturas de ola máximas de 2,5 metros. Seguidamente el sector E presenta mayor frecuencia, próxima al 16% y alturas de ola máxima de 2,5 metros. Posteriormente se encontraría el sector NE, con frecuencia del 8% y alturas de ola máxima de 2,5 metros. Finalmente, el sector ESE con frecuencia de ocurrencia cercana al 6 %, y altura de ola máxima de 2,5 aproximadamente.

La información estadística correspondiente al régimen medio queda recogida en las siguientes tablas, correspondientes a las relaciones Hs-Tp y Hs-Dirección. En esta última, que representa el régimen direccional del oleaje en aguas profundas se realiza una distribución sectorial del oleaje en función de su frecuencia de aparición para las direcciones NE-S, clasificándolas en sectores de 22,5º.

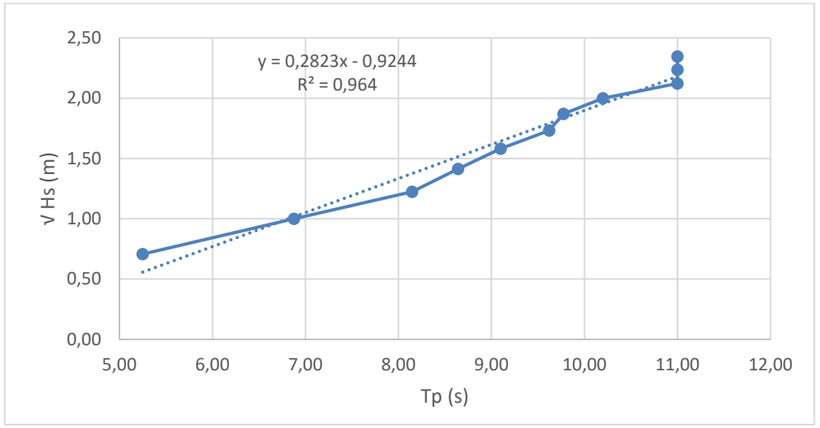
Hs (m)	Tp (s)											Total
	< 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
< 0,5	0,000	4,248	11,702	11,999	13,902	16,569	11,566	5,335	2,000	0,647	0,121	78,089
1	0,000	0,000	0,320	1,306	2,164	3,370	3,880	3,308	1,828	0,880	0,292	17,347
1,5	0,000	0,000	0,000	0,022	0,072	0,338	0,707	0,653	0,554	0,411	0,251	3,008
2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,024	0,190	0,328	0,212	0,176	0,134	1,075
2,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,092	0,110	0,076	0,033	0,320
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,043	0,028	0,020	0,098
3,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,010	0,015	0,040
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,008	0,005	0,015
4,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,002
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
> 5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,004
Total	0,000	4,248	12,023	13,327	16,148	20,302	16,352	9,723	4,762	2,236	0,879	100

Tabla 7. Altura de ola significante – Periodo de pico. Fuente: Punto SIMAR 2081111.

Dirección		Hs (m)												
		< 0.2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	> 5	Total
Calmas		37,005												37,005
NE	45		3,625	2,352	0,567	0,168	0,051	0,024	0,009	0,006	0,001	0,000	0,000	6,803
ENE	67,5		19,814	11,811	2,236	0,866	0,259	0,071	0,031	0,008	0,002	0,000	0,004	35,102
E	90		13,109	1,369	0,060	0,013	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,552
ESE	113		4,673	0,582	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,261
SE	135		0,768	0,227	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,997
SSE	158		0,149	0,014	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,165
S	180		0,109	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,115

Tabla 8. Altura de ola significante – Direcciones. Fuente: Punto SIMAR 2081111.

El periodo para cada altura de ola independiente de la dirección puede estimarse a partir de la media ponderada para cada escalón de altura de ola (filas) de la tabla Hs-Tp. La gráfica con la relación entre el periodo y la raíz cuadrada de Hs, así como el ajuste por mínimos cuadrados se muestra en la figura siguiente:



Hs (m)	Tp (s)
0,5	5,250
1	6,878
1,5	8,147
2	8,642
2,5	9,100
3	9,622
3,5	9,775
4	10,200
4,5	11,000
5	11,000
5,5	11,000

Figura 13. Relación Tp – Raíz cuadrada de Hs y ajuste por mínimos cuadrados.

4.1.2.2. Régimen Extremal del oleaje

Para la caracterización del régimen extremal se utilizará la información de la Boya de Valencia y su posterior propagación hasta alcanzar las playas de El Perelló- Les Palmeres. Esta boya se encuentra fondeada a una profundidad de 260 metros, y posee datos correspondientes al periodo 2005-2017, disponible en la web de Puertos del Estado. En el Apéndice 1 del Anejo 06 “Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje” del Proyecto se incluyen los informes correspondientes a los datos disponibles de la Boya de Valencia.

Posteriormente, para determinar el reparto direccional de altura de las olas en régimen extremal se han usado usando los datos de oleaje de régimen medio de la Boya de Valencia.

En la siguiente figura se representa la rosa de oleaje anual de altura de ola significativa para la serie de datos septiembre 2005 – abril 2017 correspondiente a la Boya de Valencia:

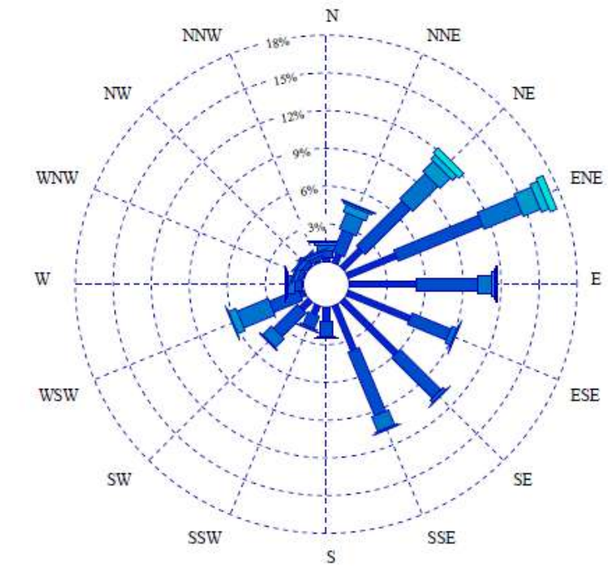


Figura 14. Rosa de altura de ola significativa para periodo anual. Fuente: Boya de Valencia

Se observan, tras analizar la anterior figura, seis direcciones predominantes:

NE: Con frecuencia de ocurrencia del 12 % y alturas de más de 2,5 metros.

ENE: Dirección predominante, con casi el 18% de frecuencia de ocurrencia, llegando a alcanzar alturas de más de 2,5 metros.

E: Con frecuencia de 12 % y alturas de más de 1,5 metros.

ESE: Con frecuencia de ocurrencia de más 12 % y alturas máximas entre 1 y 1,5 metros.

SE: Con frecuencia de ocurrencia de más 12 % y alturas máximas entre 1 y 1,5 metros.

SSE: Con frecuencia de ocurrencia de más 12 % y alturas máximas entre 1 y 1,5 metros.

El resto de direcciones tienen un porcentaje de ocurrencia inferior al 6%, con la dirección WSW la más frecuente de ellas con alturas de 2 a 2,5 metros.

El régimen medio de oleaje de la Boya de Valencia proporciona la relación entre los valores de la variable altura de ola (Hs) con la probabilidad de que dichos valores no sean superados en el año climático medio. Si se incluye información sobre la dirección de procedencia del oleaje, la probabilidad podrá definirse condicionada a que el oleaje tenga la dirección principal de propagación, comprendida en el sector direccional analizado.

La siguiente tabla muestra la información correspondiente al régimen medio de la Boya de Valencia:

Hs (m)	Tp (s)											Total
	< 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
< 0,5	0,000	0,050	4,273	9,024	8,293	7,096	3,609	0,950	0,163	0,143	0,006	33,607
1	0,000	0,000	1,098	12,181	11,628	6,851	5,252	4,171	0,615	0,154	0,012	41,962
1,5	0,000	0,000	0,000	0,967	7,212	2,691	1,698	2,150	1,092	0,460	0,012	16,283
2	0,000	0,000	0,000	0,000	1,072	1,512	0,763	0,769	0,486	0,606	0,035	5,243
2,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,274	0,402	0,361	0,201	0,326	0,041	1,617
3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029	0,125	0,201	0,111	0,125	0,035	0,626
3,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,044	0,137	0,061	0,102	0,017	0,364
4	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,087	0,044	0,047	0,015	0,195
4,5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,012	0,026	0,009	0,052
5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,006	0,006	0,006	0,020
> 5	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,017	0,012	0,032
Total	0,000	0,050	5,371	22,172	28,216	18,456	11,896	8,835	2,793	2,013	0,198	100,000

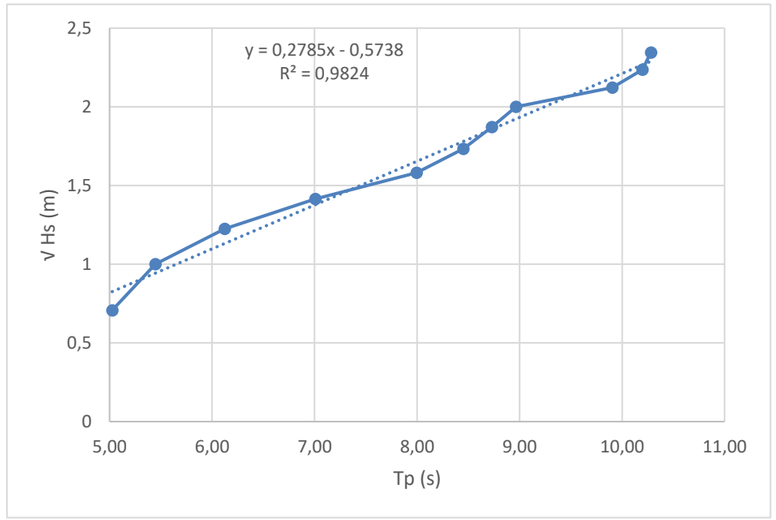
Tabla 9. Altura de ola significante – Periodo de pico. Fuente: Boya de Valencia.

Para el estudio del régimen direccional del oleaje en aguas profundas, se realiza una distribución sectorial del oleaje en función de la frecuencia de aparición del mismo, clasificándolo en sectores de 22,5º. En la tabla siguiente se recoge la distribución sectorial para las direcciones de estudio propuestas: NE, ENE, E, ESE, SE, SSE y S.

Dirección		Hs (m)												
		< 0.2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	> 5	Total
Calmas		25,639												25,639
NE	45		2,056	5,069	2,818	1,146	0,500	0,233	0,145	0,093	0,020	0,009	0,023	12,112
ENE	67,5		4,161	7,232	3,248	1,457	0,643	0,253	0,172	0,090	0,029	0,012	0,009	17,305
E	90		5,295	4,906	1,015	0,308	0,096	0,026	0,015	0,006	0,000	0,000	0,000	11,667
ESE	113		5,348	3,301	0,425	0,090	0,015	0,012	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	9,195
SE	135		5,982	4,548	0,276	0,041	0,009	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,856
SSE	158		3,847	5,470	1,265	0,128	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,713
S	180		1,163	1,152	0,177	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,513

Tabla 10. Altura de ola significante – Direcciones. Fuente: Boya de Valencia.

El periodo para cada altura de ola independiente de la dirección puede estimarse a partir de la media ponderada para cada escalón de altura de ola. La gráfica con la relación entre el periodo y la raíz cuadrada de la Hs, así como el ajuste por mínimos cuadrados se muestra en la siguiente figura:



Hs (m)	Tp (s)
0,5	5,03
1	5,45
1,5	6,12
2	7,01
2,5	7,99
3	8,45
3,5	8,73
4	8,96
4,5	9,90
5	10,20
5,5	10,28

Figura 15. Relación Tp – Raíz cuadrada de Hs y ajuste por mínimos cuadrados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Boya de Valencia

La Boya de Valencia no recoge el régimen extremal direccional para todas las direcciones, por lo que se procede a estimar la direccionalidad con el procedimiento indicado en la ROM 0.3-91 Acción climática (I): Oleaje. Este procedimiento estima el régimen extremal direccional a partir del régimen escalar extremal y reparto direccional de los regímenes medios. Los valores altura de ola significante a la profundidad de la boya, asociados a la banda de confianza del 90%, se obtienen a partir de los datos de la web de Puertos del Estado para el Régimen Extremal escalar que se incluyen en el Apéndice 1 del Anejo 06 “Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje”. La gráfica correspondiente se muestra en la siguiente figura:

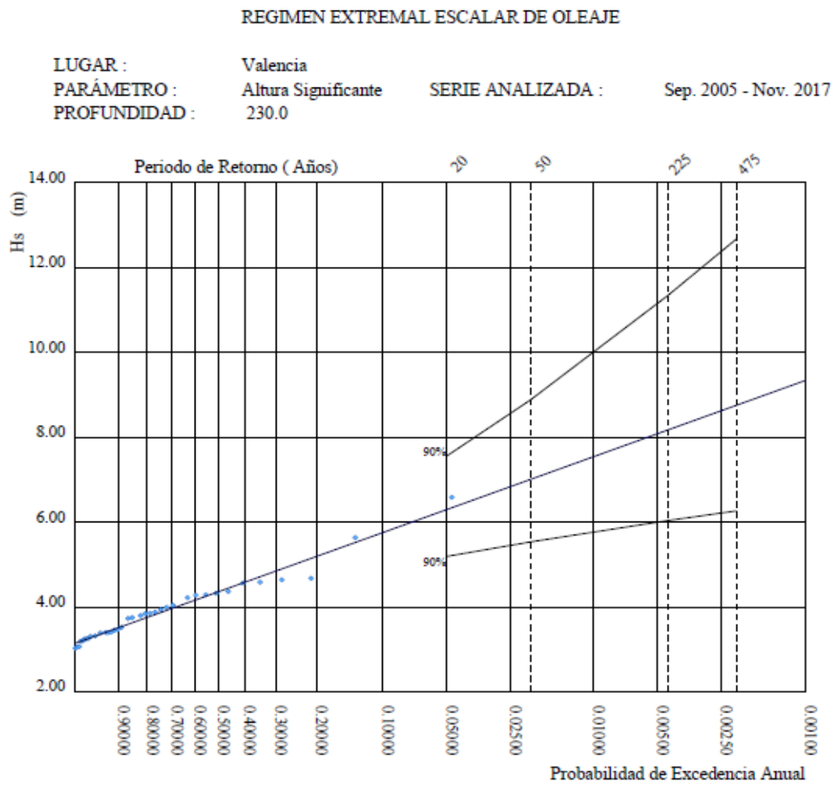


Figura 16. Régimen extremal escalar. Fuente: Boya de Valencia.

Los valores correspondientes a periodos de retorno de 68 años se recogen en la tabla que sigue. Para ello se ha optado por seleccionar para el cálculo los valores asociados a la banda de confianza superior del 90% de probabilidad debido al reducido número de datos de la serie registrada (12 años), de acuerdo con las recomendaciones de la ROM 0.3-91.

Probabilidad de excedencia anual	0,0147
Tr (años)	68
Hs (m)	7,26
Hs, 90% (m)	8,95
Tp (s)	13,84

Tabla 11. Altura de ola significante y periodo de pico.

Para la obtención del reparto direccional, en primer lugar, se seleccionan las direcciones predominantes de oleaje para la localización de las obras, que según la ROM 0.3-91 para la zona de Valencia – Alicante serían NE, ENE, E, ESE, SE, SSE y S (esta última dirección se ha mantenido, aunque las características del Fetch impiden que este oleaje llegue a nuestra zona). El resto de direcciones se considerarán calmas. Estas serán direcciones susceptibles de alcanzar el punto de previsión por propagación. Así, se elaboran las siguientes tablas para facilitar la aplicación de la metodología anterior. La siguiente tabla muestra las probabilidades de las alturas de olas por direcciones (para las direcciones de interés).

Las probabilidades de altura de ola por direcciones para las direcciones de interés se recogen en la siguiente tabla:

Dirección		Hs (m)												
		< 0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	> 5	Total
		Tp	5.03	5.45	6,12	7,01	7,99	8,45	8,73	8,96	9,9	10,2	10,28	
Calmas		1												0
NE	45		0,170	0,419	0,233	0,095	0,041	0,019	0,012	0,008	0,002	0,001	0,002	1
ENE	67,5		0,240	0,418	0,188	0,084	0,037	0,015	0,010	0,005	0,002	0,001	0,001	1
E	90		0,454	0,421	0,087	0,026	0,008	0,002	0,001	0,001	0	0	0	1
ESE	112,5		0,582	0,359	0,046	0,010	0,002	0,001	0	0	0	0	0	1
SE	135		0,551	0,419	0,025	0,004	0,001	0	0	0	0	0	0	1
SSE	157,5		0,359	0,511	0,118	0,012	0	0	0	0	0	0	0	1
S	180		0,463	0,458	0,070	0,008	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabla 12. Probabilidades de altura de ola por direcciones.

Las probabilidades de altura de ola acumuladas por direcciones se recogen en la siguiente tabla:

Dirección		Hs (m)												
		< 0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	> 5	Total
		Tp	5,03	5,45	6,12	7,01	7,99	8,45	8,73	8,96	9,9	10,2	10,28	
Calmas		1,000												1,000
NE	45		0,170	0,588	0,821	0,916	0,957	0,976	0,988	0,996	0,997	0,998	1,000	1,000
ENE	67,5		0,240	0,658	0,846	0,930	0,967	0,982	0,992	0,997	0,999	1,000	1,000	1,000
E	90		0,454	0,874	0,961	0,988	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ESE	112,5		0,582	0,941	0,987	0,997	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SE	135		0,551	0,970	0,995	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

SSE	157,5		0,359	0,870	0,988	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S	180		0,463	0,921	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 13. Probabilidades de altura de ola acumuladas por direcciones.

El siguiente paso sería determinar las alturas de ola H* para las direcciones anteriormente determinadas a partir de los regímenes medios direccionales, de manera que:

$$P\ (Hs \leq Hs^*) = 0{,}99$$

$$P\ (Hs \leq Hs^{**}) = 0{,}999$$

Esto es, el cálculo de la altura de ola Hs* para que la probabilidad de no excedencia sea de 0,99 y la altura de ola Hs** cuya probabilidad de no excedencia sea 0,999. Para ello se interpolan las probabilidades de cada dirección de la tabla de probabilidades de altura de ola acumuladas por direcciones, para obtener las alturas de ola asociadas a 0,99 y 0,999.

Posteriormente se obtiene el valor medio de dichas alturas (Hs, dirección) como representativa del sector direccional, para obtener la direccionalidad del régimen extremal.

$$Hs,\ dirección = (Hs^* + Hs^{**}) / 2$$

Seguidamente, se define un coeficiente de direccionalidad denominado Kα, el cual transforma los valores de las alturas de ola de la dirección predominante al resto de direcciones.

Este valor Kα valdrá:

Kα = 1 para la dirección en la que Hs, dirección sea mayor.

Kα = Hs, dirección / Hs, máx., dirección para el resto de direcciones.

Para contemplar todos estos valores se adjunta la siguiente tabla:

Dirección α	H* (m)	H** (m)	Hs medio (m)	Kα
	P (Hs ≤ Hs*) = 0,99	P (Hs ≤ Hs**) = 0,999		
NE	3,628	5,237	4,432	1,000
ENE	3,400	4,500	3,950	0,891
E	2,125	3,500	2,813	0,635
ESE	1,661	2,784	2,222	0,501
SE	1,394	2,000	1,697	0,383
SSE	1,593	1,970	1,782	0,402
S	1,488	1,962	1,725	0,389

Tabla 14. Cálculo de los coeficientes de direccionalidad, Kα.

Finalmente, una vez obtenidos los coeficientes de direccionalidad y las alturas de ola para el régimen extremal escalar, se calculan los valores del régimen extremal direccional, multiplicando el valor extremal de la banda de confianza del 90% por los coeficientes de direccionalidad. Los resultados quedan recogidos en la siguiente tabla:

Dirección	Kα	Hs,90%	Tp
NE	1,000	8,95	13,84
ENE	0,891	7,98	12,87
E	0,635	5,68	10,39
ESE	0,501	4,49	8,96
SE	0,383	3,43	7,56
SSE	0,402	3,60	7,80
S	0,389	3,48	7,64

Tabla 15. Alturas de ola y periodos de pico por direcciones.

De esta manera, las Hs adoptadas serán las Hs, 90% para cada dirección y para cada periodo de retorno.

Para una mejor definición del oleaje en la zona de actuación se identificaron una serie de puntos objetivo en las cercanías de la costa (situados aproximadamente en la batimétrica -4 m).



Figura 17. Ubicación de los puntos objetivo planteados.

Punto	Coordenadas (ETRS 89)		Profundidad (m)
	X	Y	
1	735.448,6	4.351.128,3	4
2	735.761,22	4.350.439.39	4
3	736.414.87	4.349.324,44	4
4	736855,37	4348327,41	4

Tabla 16. Coordenadas y profundidad de los puntos objetivos.

Hacia esos puntos se propagaron una serie de casos de oleaje representativos del conjunto de valores de alturas de olas significantes registradas en el punto SIMAR 2081111.

En la siguiente tabla se observan cada uno de los casos a propagar:

CASO	DIRECCIÓN	Hs (m)	Tp (seg)
1	NNE	1	6,88
2	NE	1	6,88
3	ENE	1	6,88
4	E	1	6,88
5	ESE	1	6,88
6	SE	1	6,88
8	NNE	3	9,62
9	NE	3	9,62
10	ENE	3	9,62
11	E	3	9,62
12	ESE	3	9,62
13	SE	3	9,62
15	NNE	5	11,00
16	NE	5	11,00
17	ENE	5	11,00
18	E	5	11,00
19	ESE	5	11,00
20	SE	5	11,00

Tabla 17. Casos a propagar.

Los resultados de la propagación numérica de cada uno de los casos indicados anteriormente se pueden consultar en las tablas del Anejo 06 “Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje” del Proyecto, resultando alturas de ola propagadas no superiores a 3 metros en la batimétrica -4 metros (donde están situados los puntos objetivo de la propagación).

4.1.3. Régimen de mareas

En este apartado se establecerán los niveles de marea para cada régimen de oleaje considerado, referenciados al NMMA. En el Apéndice 5 del Anejo 06 “Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje” del Proyecto, se recoge la hoja correspondiente al Área VII, Subzona-a del Atlas de inundación en el Litoral Peninsular Español.

A) Régimen medio del nivel del mar

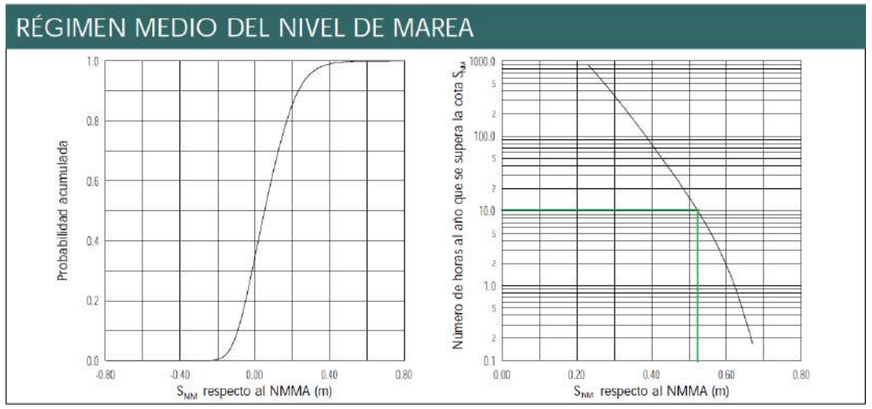


Figura 18. Régimen medio del nivel de marea del Área VII- Subzona -a. Fuente: Atlas de Inundación del litoral español.

De la anterior figura se extrae que la elevación del nivel del mar S_{NM} que se supera 12 horas al año es de aproximadamente 0,51 metros respecto al NMMA, con un rango de marea de 0,74 metros.

B) Régimen extremal del nivel del mar

Se determina la elevación del nivel del mar, asociada a los oleajes extremales para el período de retorno considerado, 68 años, de acuerdo con la gráfica de Régimen extremal de nivel de mareas del Atlas, recogida en la siguiente imagen:

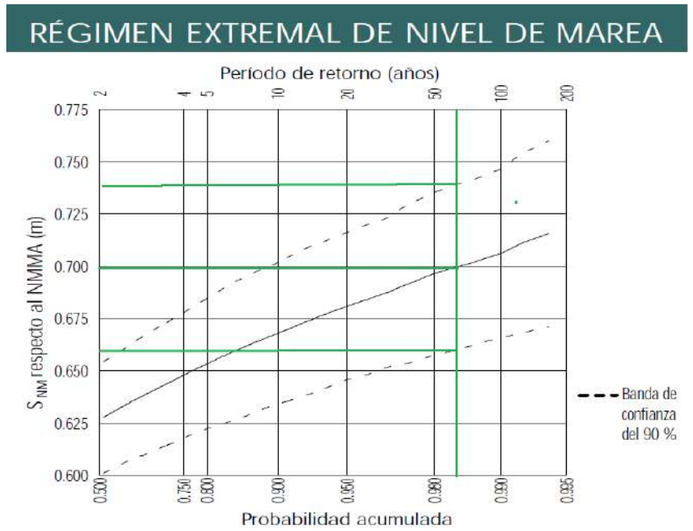


Figura 19. S_{NM} respecto al NMMA para el Régimen Extremal. Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español.

Los resultados finales son:

T_R (años)	S_{NM} (m)		Carrera de marea (m)	
	Estima central	Banda de confianza 90 %	Estima central	Banda de confianza 90 %
68	0,70	0,66-0,74	0,93	0,89-0,97

Tabla 18. SNM y carrera de marea para Régimen extremal. Fuente: Atlas de Inundación en el Litoral Peninsular Español.

Los valores anteriores quedan del lado de la seguridad respecto a los datos que se obtienen del mareógrafo de Valencia:

Régimen Medio del Nivel del Mar	S_{NM} respecto al NMMA: 0,51 metros
	Carrera de marea: 0,74 metros
Régimen Extremal del Nivel del Mar	S_{NM} respecto al NMMA: 0,74 metros
	Carrera de marea: 0,97 metros

Tabla 19. Resumen de resultados del mareógrafo.

C) Consideraciones de la rom 0.2-90

Las recomendaciones de obras marítimas, ROM 0.2-90 en su tabla 3.4.2.1.1 establecen valores para los niveles característicos de las aguas libre exteriores en las zonas costeras españolas.

Para la zona de actuación consideramos “Mar sin marea astronómica significativa” en condiciones extremas, ya que es la situación más desfavorable. Con esto, el valor recomendado para caracterizar en condiciones extremas la sobreelevación de ola debido a la marea meteorológica y astronómica es de 80 centímetros respecto al NMM, por lo que respecto al NMMA es de 81 centímetros.

El nivel máximo observado en el mareógrafo es NMMA + 0,79 metros, por lo que se adoptará a efecto de cálculo para las propagaciones NMMA + 0,80 metros, del lado de la seguridad.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS

		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM – 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE – 0,5 m	NM – 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

LEYENDA:

PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial.
BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial.
NM: Nivel Medio del Nivel del Mar referido al cero hidrográfico de las cartas.

$$NM = \frac{PMVE + BMVE}{2}$$

CARRERA DE MAREA (Astronómica): h = PMVE – BMVE
MNI: Media de los niveles máximos anuales en corrientes fluviales.
NME: Nivel Medio de Estiaje en corrientes fluviales.
NMaxA: Nivel Máximo de Avenida correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.
NMinE: Nivel Mínimo de Estiaje correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.

Figura 20. Niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas. Fuente: ROM 0.2-90.

D) Estudio de mareas del documento Ecolevante, 2006

En este apartado se contrastan los resultados obtenidos anteriormente con los obtenidos en el “Estudio Cartográfico de las provincias de Alicante y Valencia”, realizados en los años 2006 y 2007.

En este estudio, elaborado por Ecolevante, se instalaron mareógrafos (tipo Aanderaa WLR7) con la finalidad del hacer un análisis armónico del régimen de mareas, así como un estudio de comportamiento a lo largo de la costa levantina.

El estudio fue realizado en los años 2006 y 2007, por lo que el periodo de medición fue de un año completo (desde marzo de 2006 a marzo de 2007). Se empleó como como referencia altimétrica el Cero de Alicante (NMMA).

El estudio concluyó los siguientes parámetros característicos del registro de marea:

- Mínimo: -0,002 metros.
- Máximo: 0,195 metros.
- Media: 0,09 metros.
- Desviación: 0,0361

Como conclusión a este apartado y como colofón a la revisión de este estudio de Ecolevante, se puede comprobar que los valores medidos en los años 2006 y 2007 son de aproximadamente 0,20 metros, bastante menores que los obtenidos en capítulos anteriores, por lo que no se tendrán en consideración con el fin de estar del lado de la seguridad.

E) Nivel de mar considerado

Tras todo lo analizado anteriormente se consideran los siguientes datos de marea para la realización de este proyecto (las cotas están referidas al NMMA):

- El régimen medio del nivel del mar es el obtenido mediante el Atlas de Inundación:

  S_{NM} que es superado 12 h al año: 0,51 metros.

  Carrera de marea: 0,74 metros.

  Estos valores, respecto a los datos del mareógrafo de Valencia, se encuentran por debajo del nivel máximo observado y por encima del mínimo nivel observado.

- El régimen extremal del nivel del mar obtenido mediante el Atlas de Inundación es de un S_{NM} de 0,74 metros para un periodo de retorno de 68 años. Ese valor es muy aproximado al que considera la ROM 0.2-90 para condiciones extremas (0,81 metros), y al máximo valor medido por el mareógrafo (0,76 metros). Por tanto, se opta por tomar un valor de S_{NM}= 0,80 metros.

Para calcular el nivel de la BMVE se empleará el valor intermedio entre los valores obtenidos en el Atlas de Inundación (-0,23 metros) y el mínimo nivel observado en el mareógrafo (-0,56 metros), sin emplear el valor determinado mediante la ROM (-0,80 metros respecto al NMN y - 0,70 metros respecto al NMMA por ser demasiado optimista para los cálculos). Se tomará por tanto un valor de BMVE de 0,40 metros, y una carrera de marea de 1,20 metros.

4.1.4. Flujo medio de energía

La forma en planta de una playa no responde instantáneamente a los cambios de dirección del oleaje, por lo que tiende a ubicarse en una posición media o de equilibrio con las condiciones medias energéticas del oleaje. Esta condición se define mediante el flujo medio anual de energía, H_F, a lo largo de la playa.

El vector flujo de energía en un punto ($\vec{F} = F_x\vec{\imath}, F_y\vec{\jmath}$), asociado a un determinado oleaje tiene como dirección la correspondiente al vector número de onda (que coincide con la dirección del oleaje) y como magnitud $\frac{1}{8}\rho g H^2 C_g$, donde Cg es la celeridad de grupo y H la altura de ola.

El vector flujo medio anual de energía es el vector suma de los flujos de energía de todos los oleajes en un año. Así, si en cada hora del año existe un flujo de energía $F_{x,t}\vec{\imath}, F_{y,t}\vec{\jmath}$, el flujo medio de energía se define como:

$$\overrightarrow{F_m} = \frac{1}{8760}\left(\sum_{t=1\,h}^{8760} F_{x,t}\vec{\imath} + \sum_{t=1h}^{8760} F_{y,t}\vec{\jmath}\right)$$

$$\overrightarrow{F_m} = F_x\vec{\imath} + F_y\vec{\jmath}$$

Donde la dirección de este flujo medio de energía se define como:

$$\overrightarrow{\theta_m} = arctan\left(\frac{\overrightarrow{F_y}}{\overrightarrow{F_x}}\right)$$

Así se ha obtenido el flujo medio de energía en los puntos objetivo del tramo de playa objeto de estudio, en la que se ha obtenido previamente la dirección del clima marítimo.

En la siguiente tabla se representa, la orientación de la alineación media de la costa en cada uno y el ángulo relativo entre estos dos. El ángulo de 90º indicaría una situación de equilibrio estático.

Punto objetivo	Dirección Fm (º)	Orientación tramo de costa (º)	Ángulo entre el Fm y la paralela a la costa (º)	Sentido del transporte
Punto 1	63,1	156	92,9	NORTE - SUR
Punto 2	62,9	156	93,1	NORTE - SUR
Punto 3	65,9	156	90,1	NORTE - SUR
Punto 4	63,6	156	92,4	NORTE - SUR

Tabla 20. Flujo medio de energía en los puntos objetivos.

La oblicuidad con la que el vector de oleaje medio alcanza la costa da información acerca de la magnitud del transporte longitudinal potencial, y como consecuencia, de cómo evolucionará la línea de orilla en situación de

largo plazo. Tras ver los resultados de la ''Angulo entre el Fm y la paralela a la costa", ´se puede concluir que las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se encuentra actualmente en ligero equilibrio dinámico, ya que la dirección del flujo medio de energía no es totalmente ortogonal con la orientación de la costa. Se observa que, en los 4 puntos objetivo, la dirección del flujo medio de energía lleva dirección Norte-Sur, lo que hace indicar que este es el sentido del transporte sedimentario en las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres.

En la siguiente figura pueden observarse gráficamente estas direcciones:



Figura 21. Flujo medio de energía en puntos objetivos.

4.1.5. Balance sedimentario situación actual

El balance sedimentario de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres para el período 2010-2020 se ha estimado en unos 12.746,45 m^3/año en el sentido N-S.

Todas las playas, sin embargo, sufren variaciones a corto plazo debido a la acción de temporales, donde su forma en planta y su perfil responden en función del oleaje incidente.

4.1.5.1. Transporte de sedimentos tras un temporal

En la playa objeto de estudio predominan las corrientes Norte a Sur, resultando el transporte neto de sedimentos hacia el Sur.

Mediante el módulo EROS del programa SMC se realiza una simulación del transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimento tras la acción de un temporal. Se han considerado en las simulaciones los siguientes estados de mar:

Dirección	Altura de ola Hs (m)	Periodo T (s)
NNE	5	10
NE	5	10
ENE	5	10
E	4	8
ESE	4	8
SE	2,5	7

Tabla 21. Estados de mar considerados para las simulaciones del transporte de sedimentos.

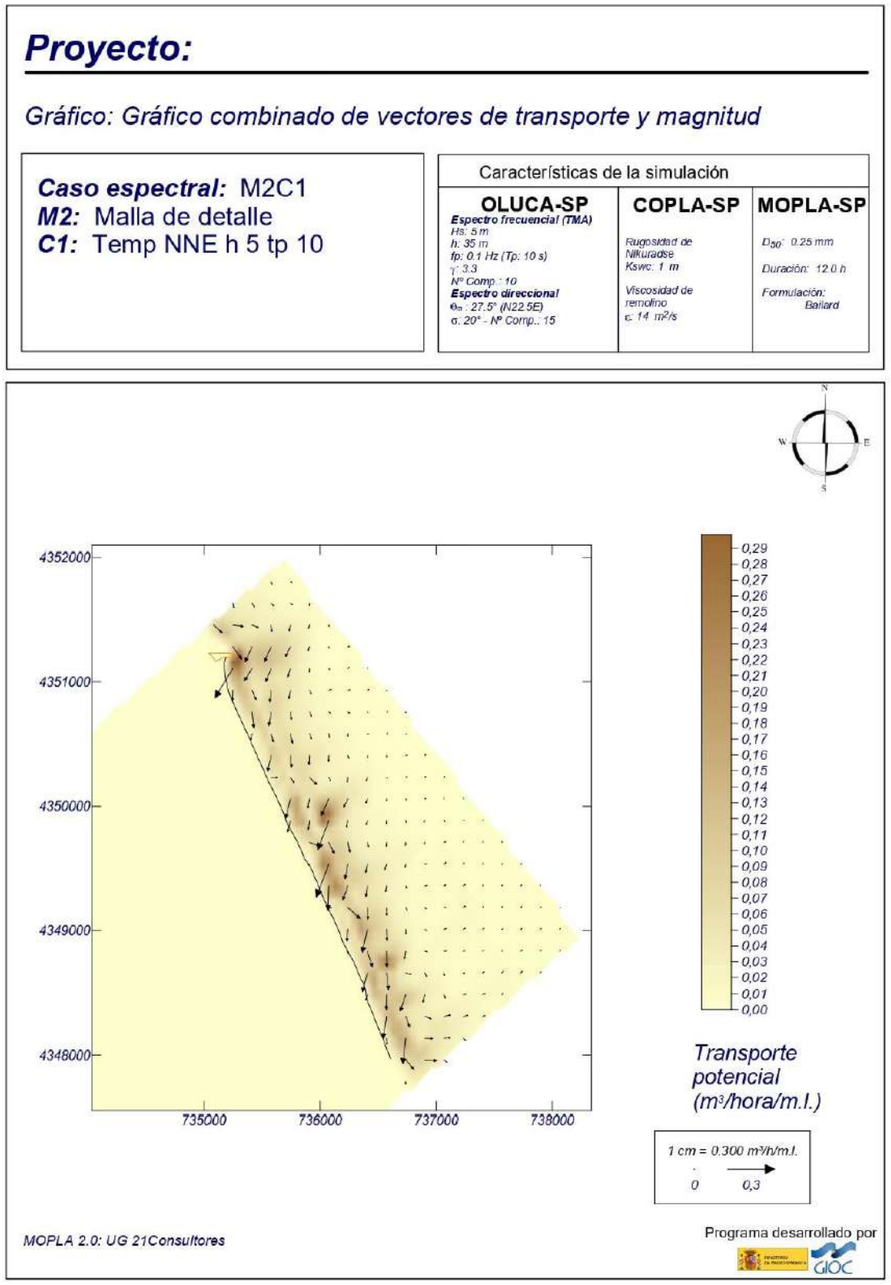


Figura 22. Vectores transporte temporal NNE. Fuente: SMC

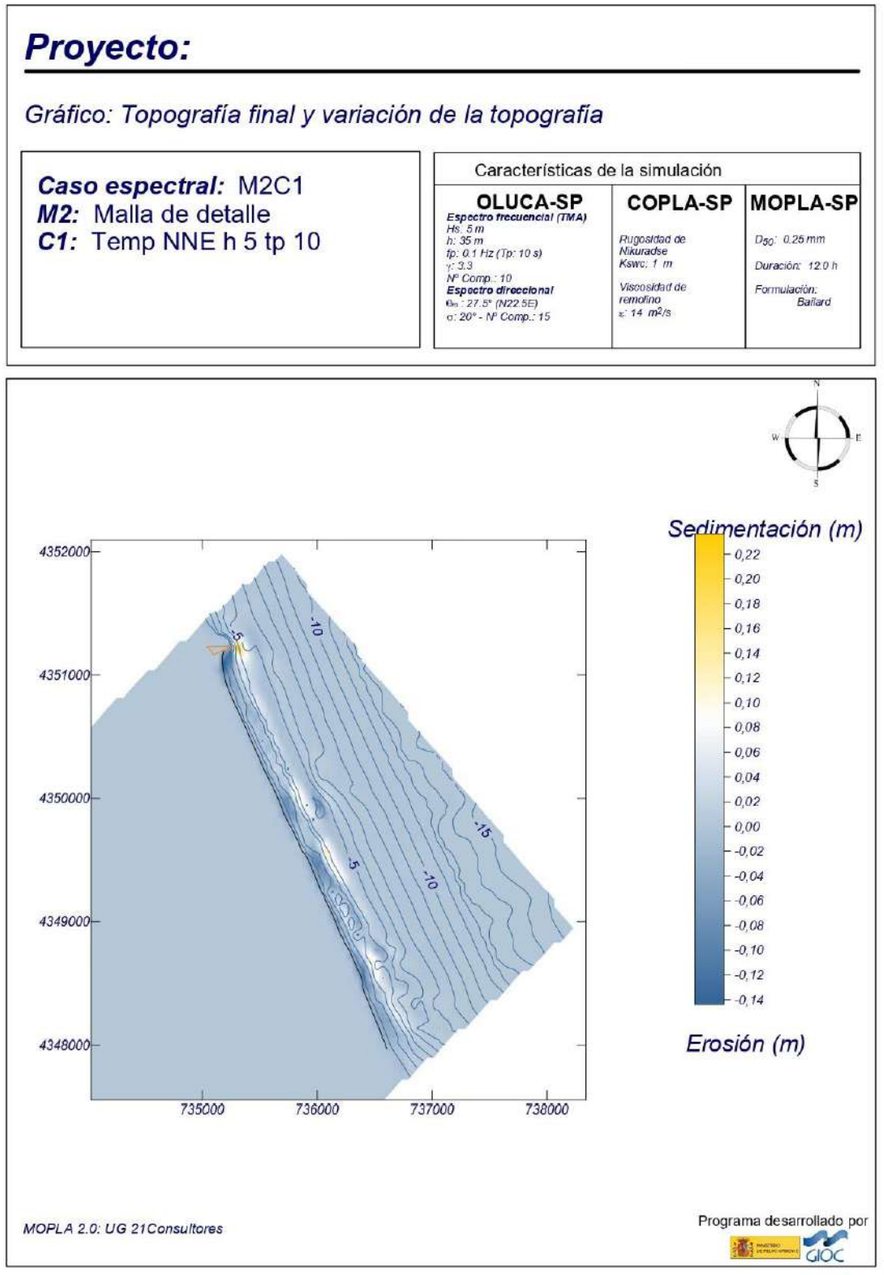


Figura 23. Simulación erosión/sedimentación temporal NNE. Fuente: SMC

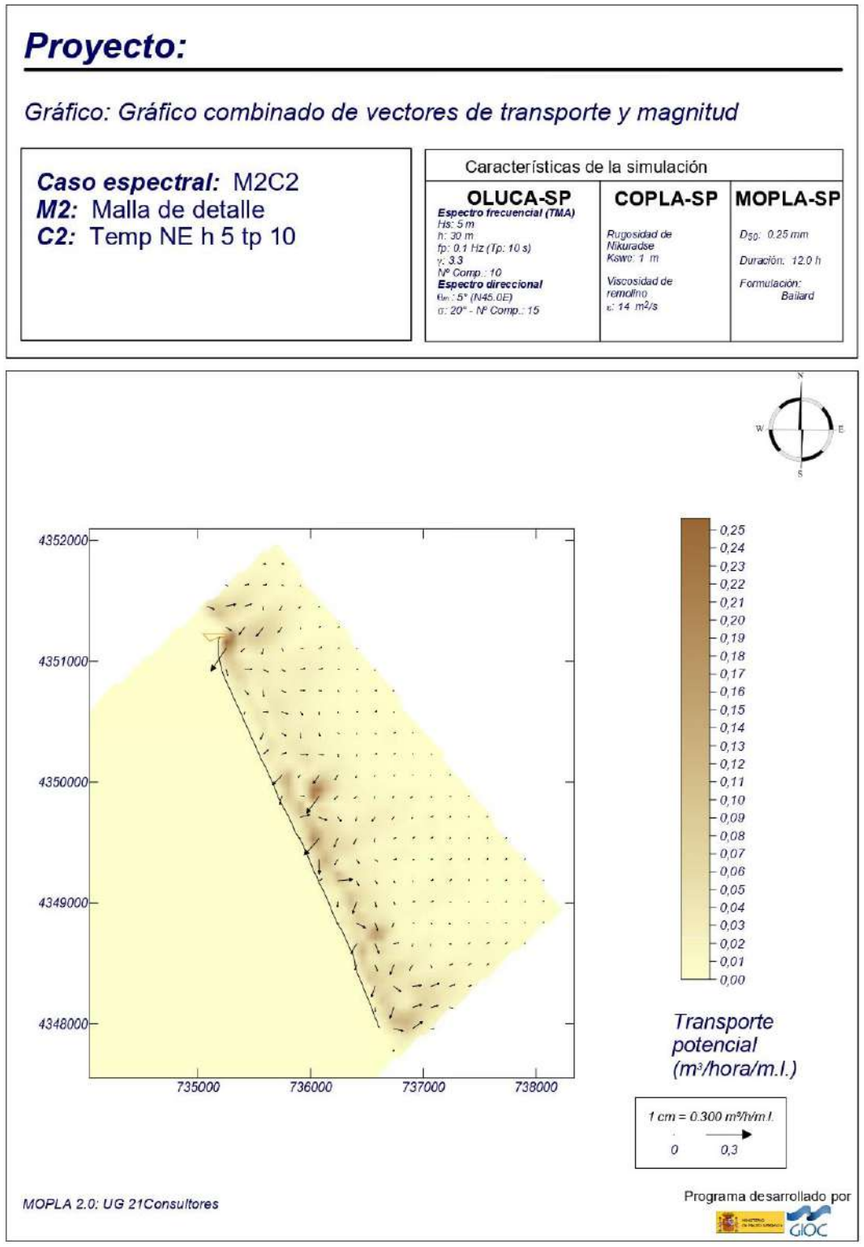


Figura 24. Vectores transporte temporal NE. Fuente: SMC

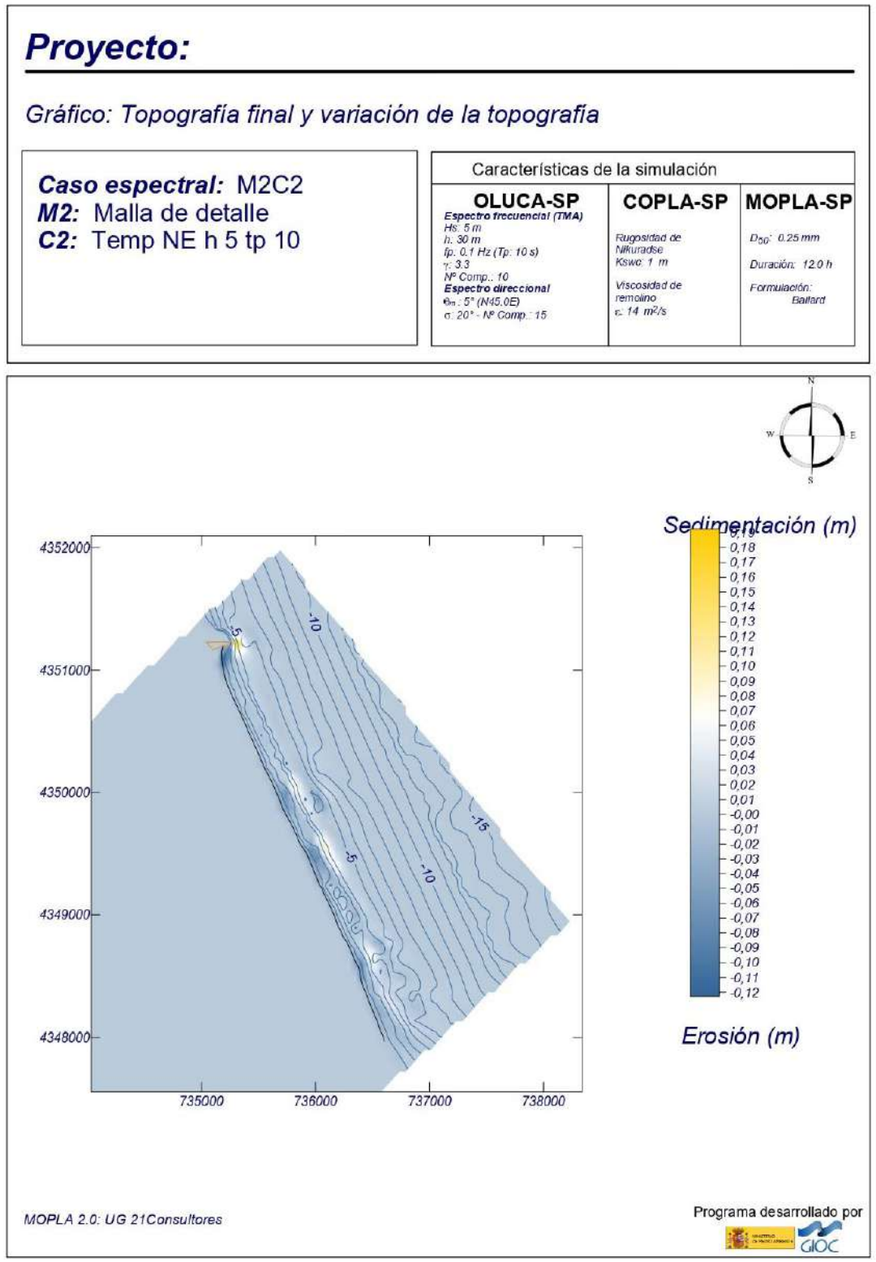


Figura 25. Simulación erosión/sedimentación temporal NE. Fuente: SMC

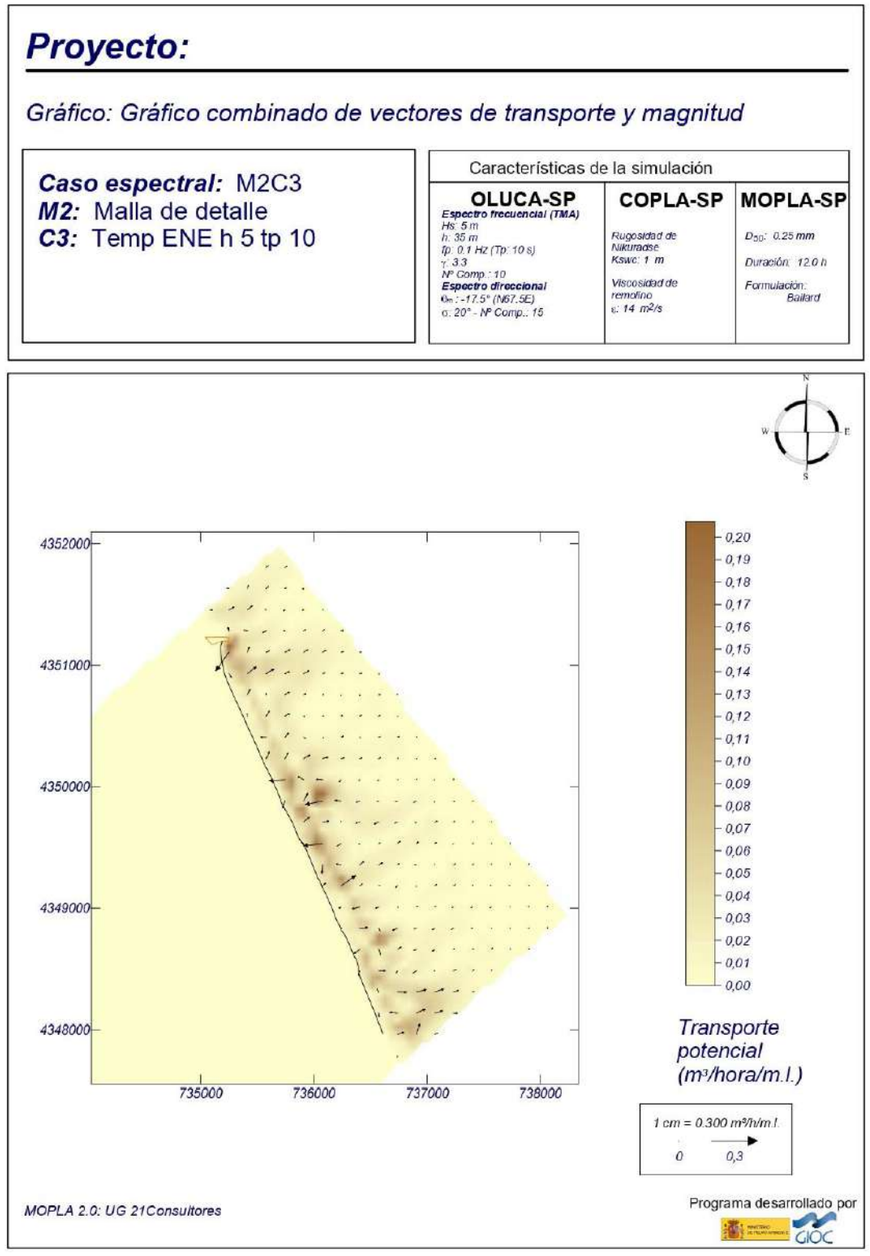


Figura 26. Vectores transporte temporal ENE. Fuente: SMC

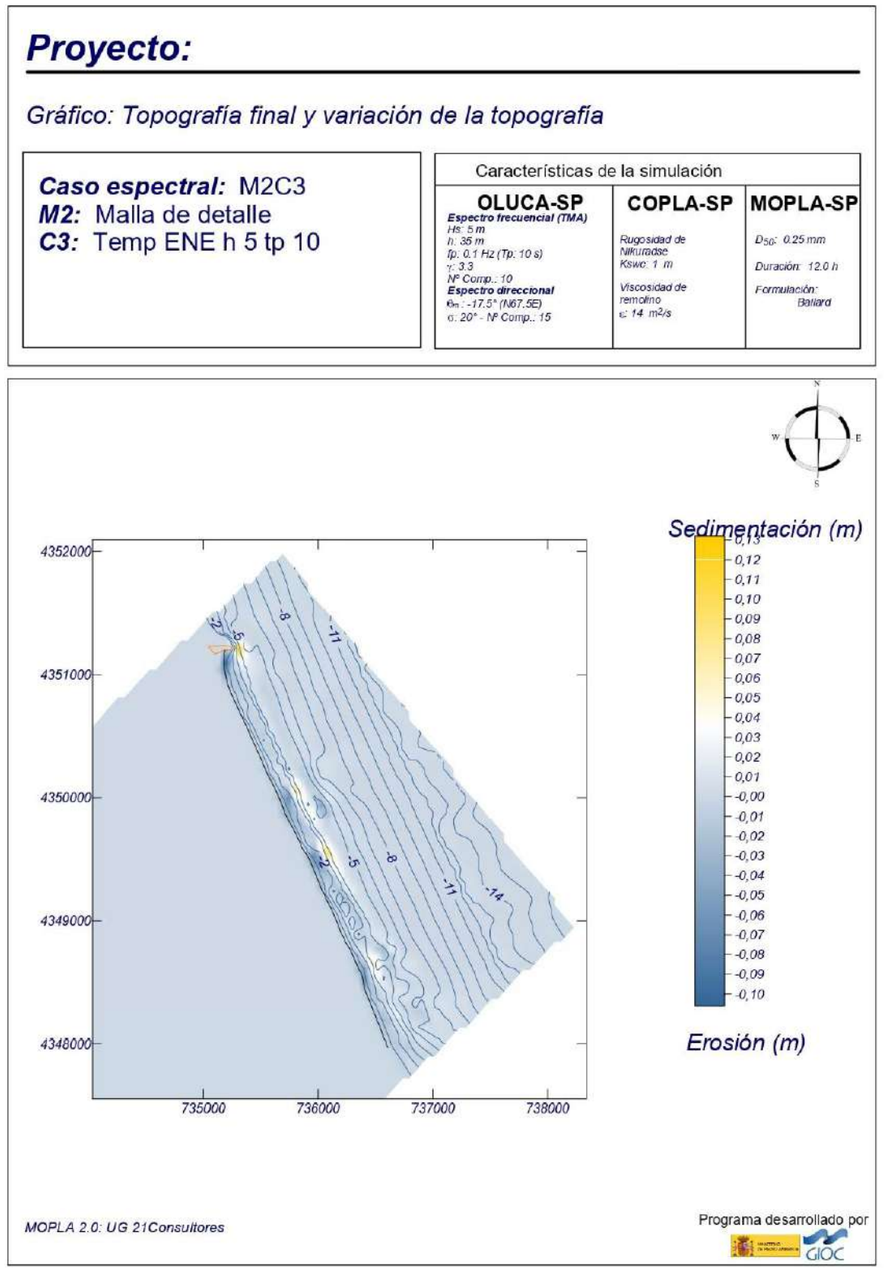


Figura 27. Simulación erosión/sedimentación temporal ENE. Fuente: SMC

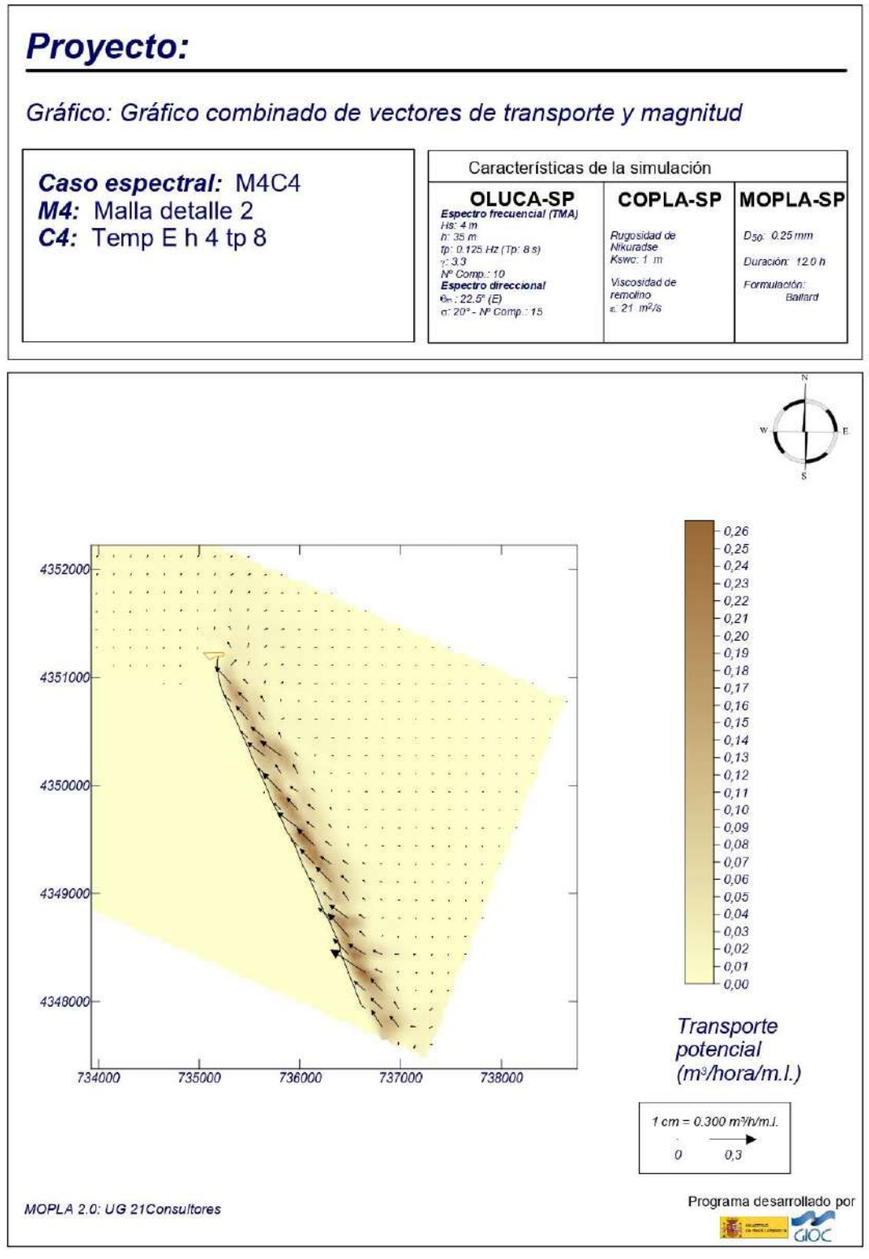


Figura 28. Vectores transporte temporal E. Fuente: SMC

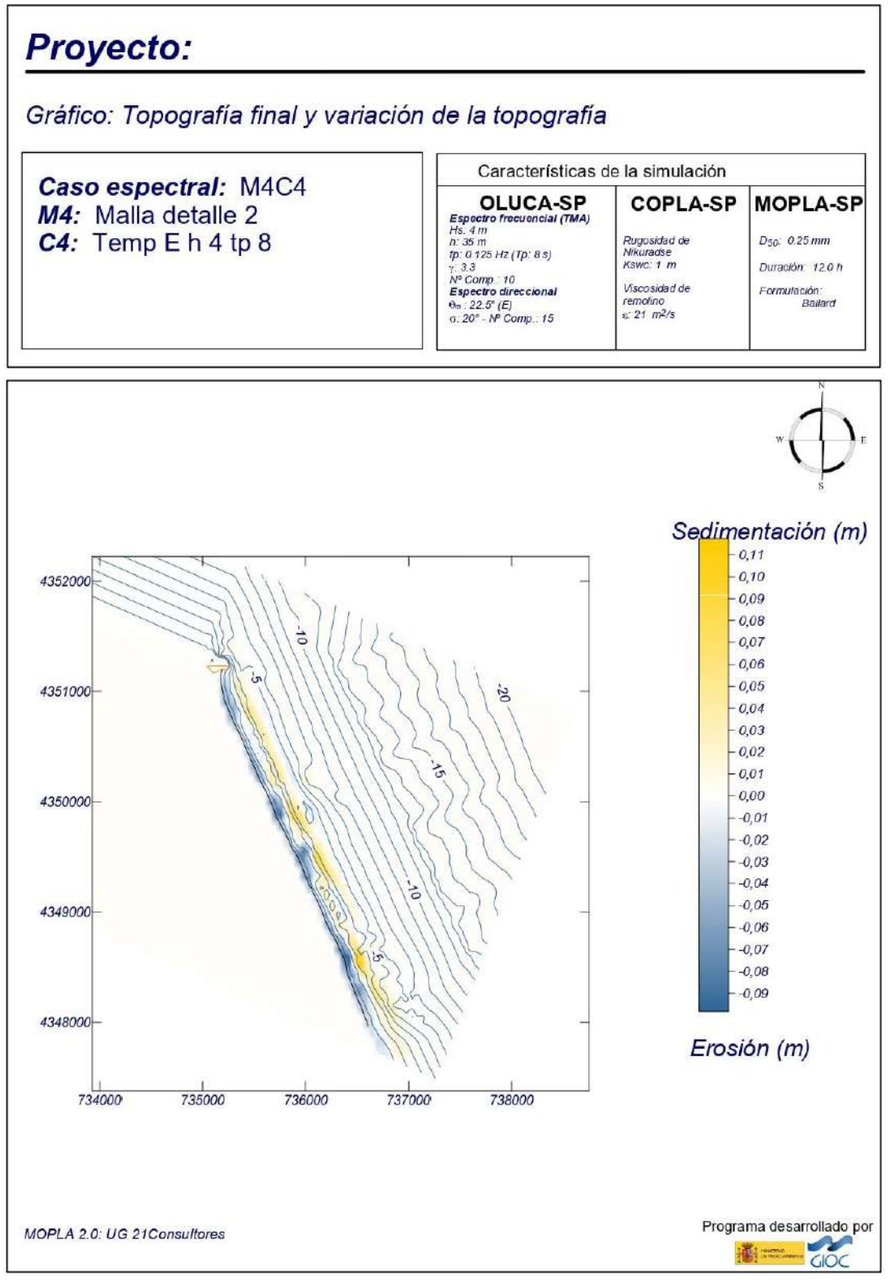


Figura 29. Simulación erosión/sedimentación temporal E. Fuente: SMC

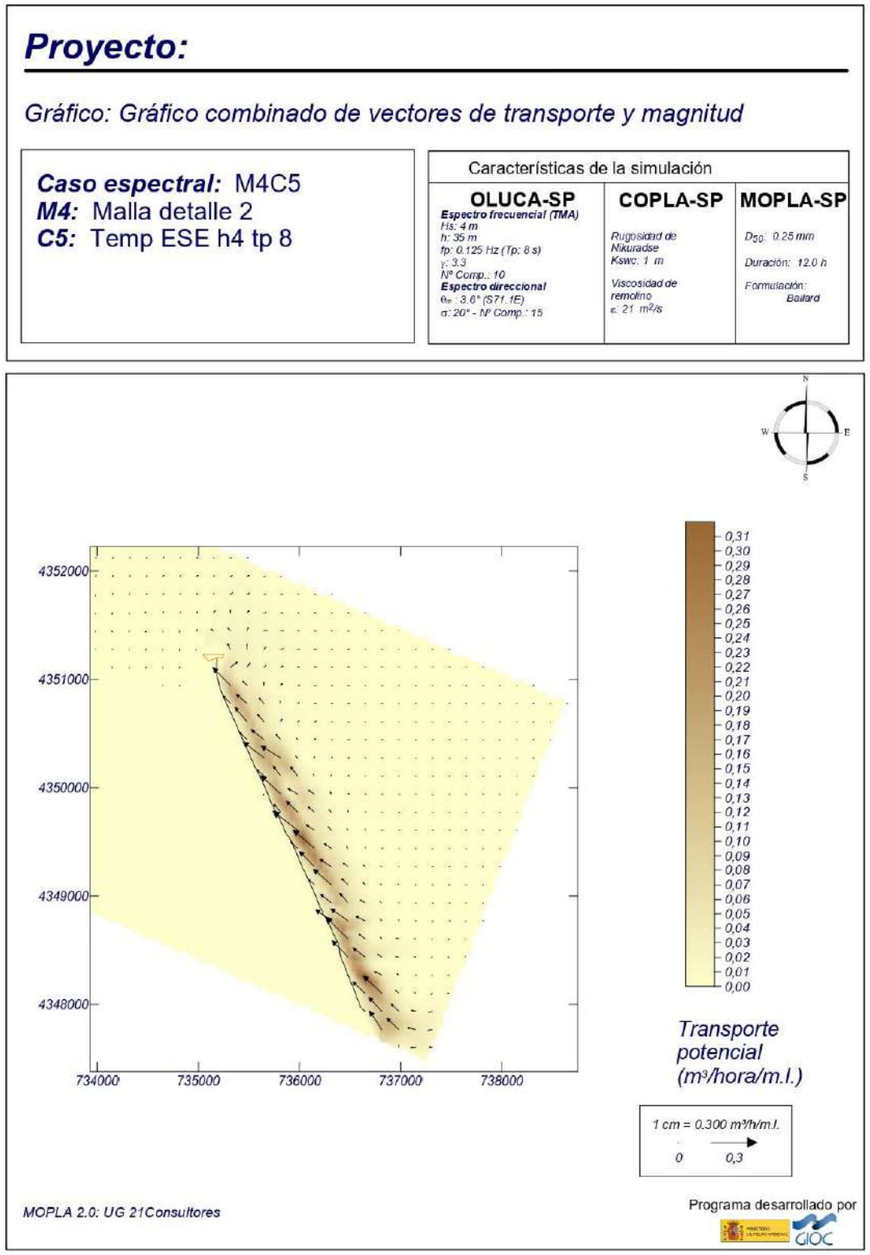


Figura 30. Vectores transporte temporal ESE. Fuente: SMC

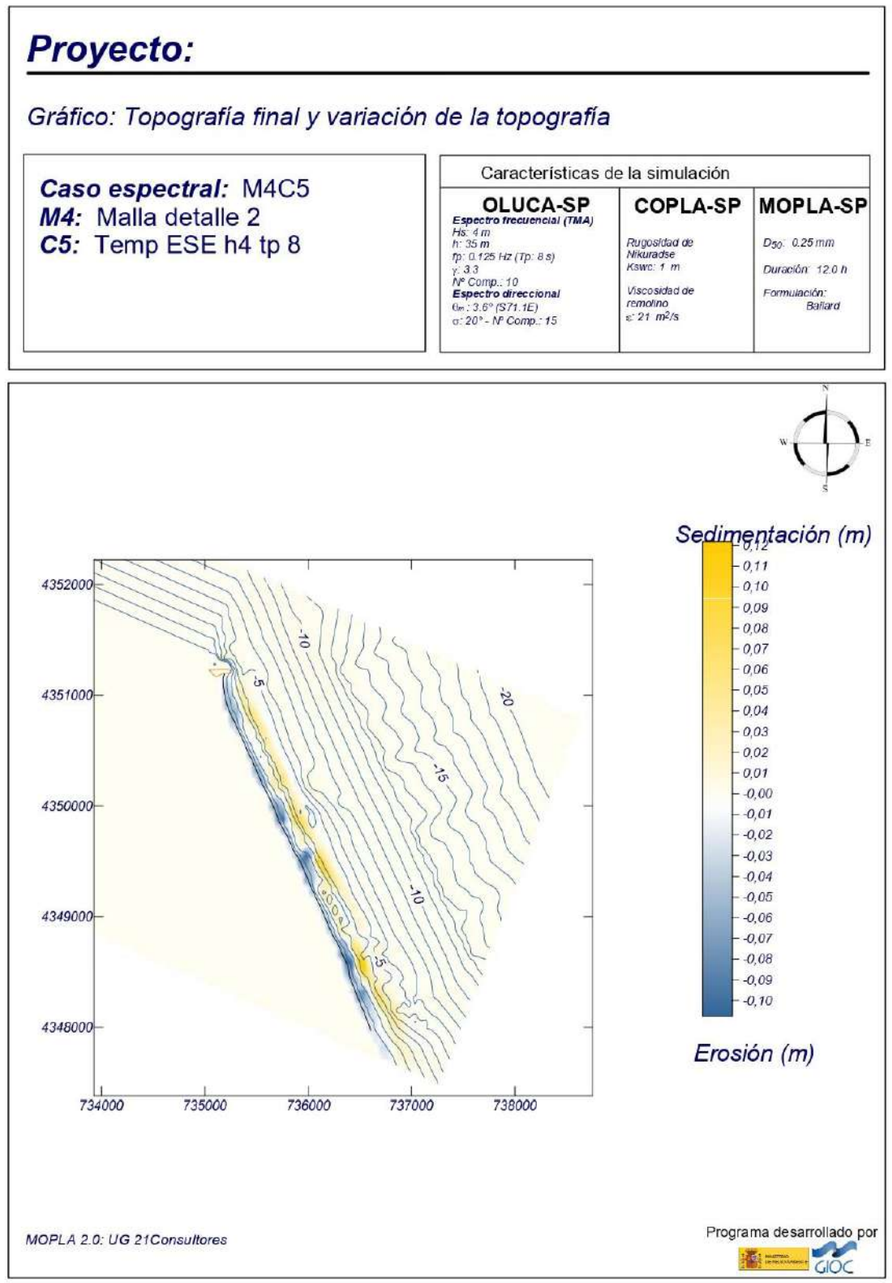


Figura 31. Simulación erosión/sedimentación temporal ESE. Fuente: SMC

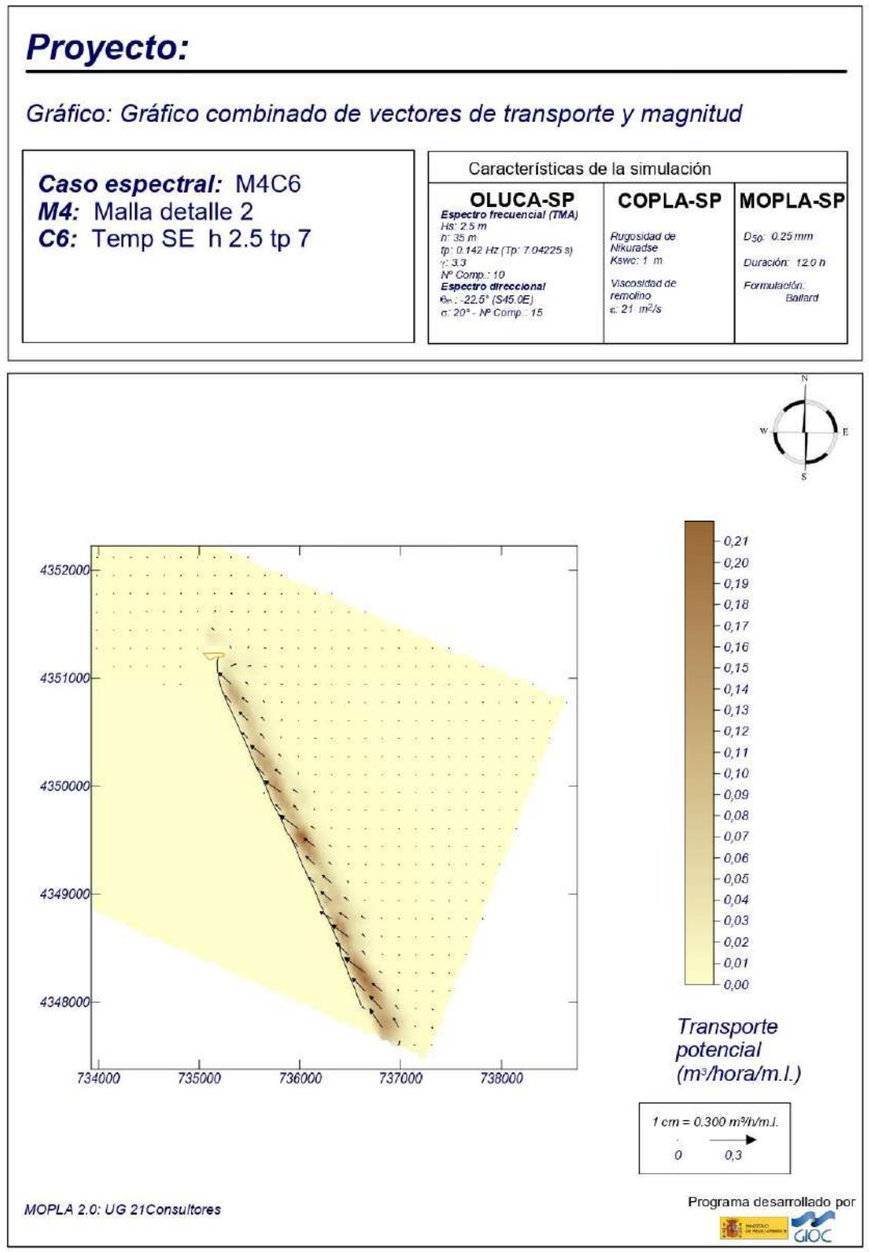


Figura 32. Vectores transporte temporal SE. Fuente: SMC

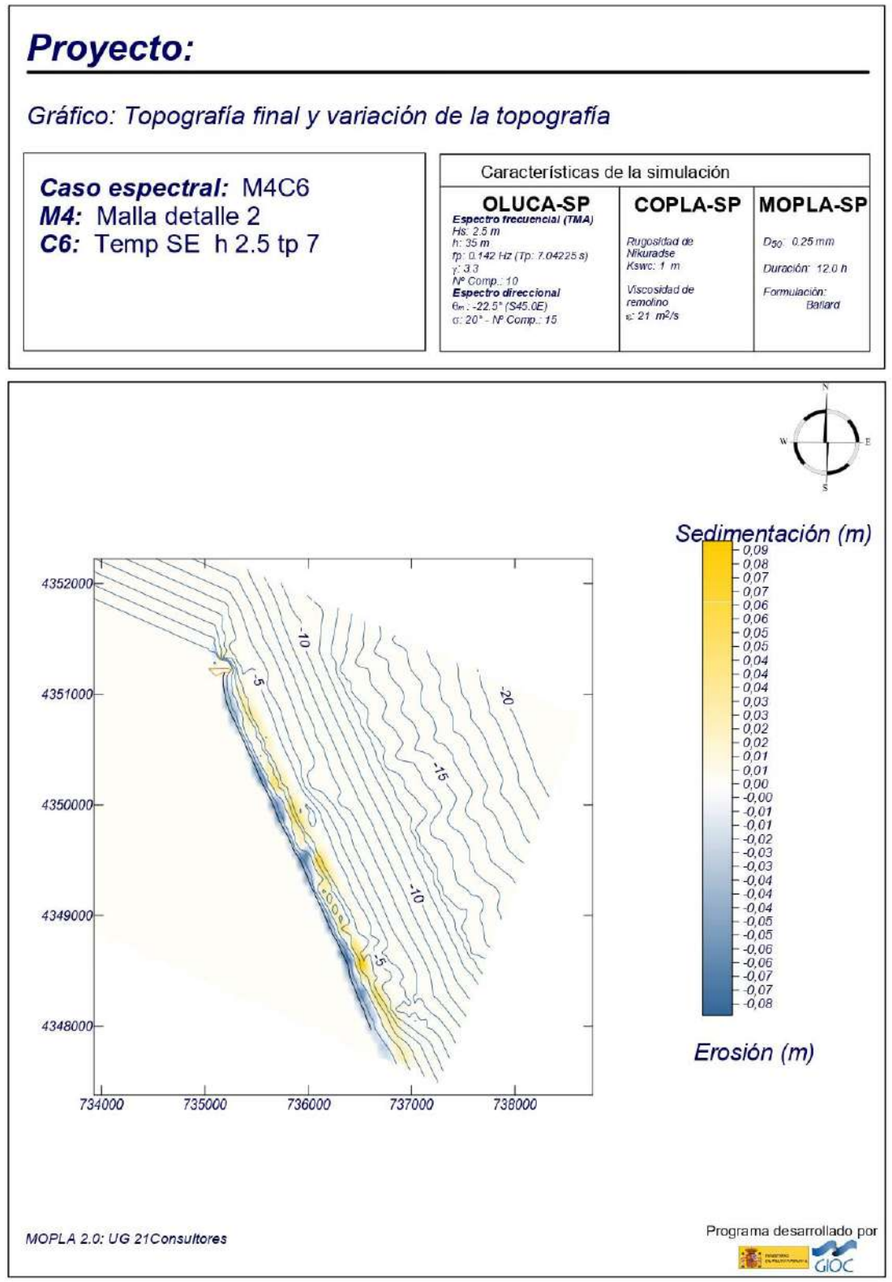


Figura 33. Simulación erosión/sedimentación temporal SE. Fuente: SMC

Las principales conclusiones obtenidas del estudio de transporte de sedimentos son las siguientes:

- El mayor transporte de sedimentos en sentido N-S son los que producen los oleajes de los sectores NNE y NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los 2 primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 4,5 - 5 metros de profundidad.
- Respecto al sector ENE, debido a la ortogonalidad con la orientación de la costa, no se producen transportes significativos de sedimentos. Solo se localizan erosiones y depósitos propios de peculiaridades batimétricas.
- Los temporales E, ESE y SE generan transporte sedimentario S-N.

4.1.6. Balance sedimentario situación futura

De igual manera que se ha hecho para la situación actual, mediante el módulo EROS del programa SMC se ha realizado la simulación del transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimentación, así como las tasas de transporte.

Tanto las tasas de transporte, como la erosión y sedimentación producida para cada uno de los temporales son muy similares a la situación actual.

Dirección	Altura de ola Hs (m)	Periodo T (s)
NNE	5	10
NE	5	10
ENE	5	10
E	4	8
ESE	4	8
SE	2,5	7

Tabla 22. Estados de mar considerados para las simulaciones del estado futuro.

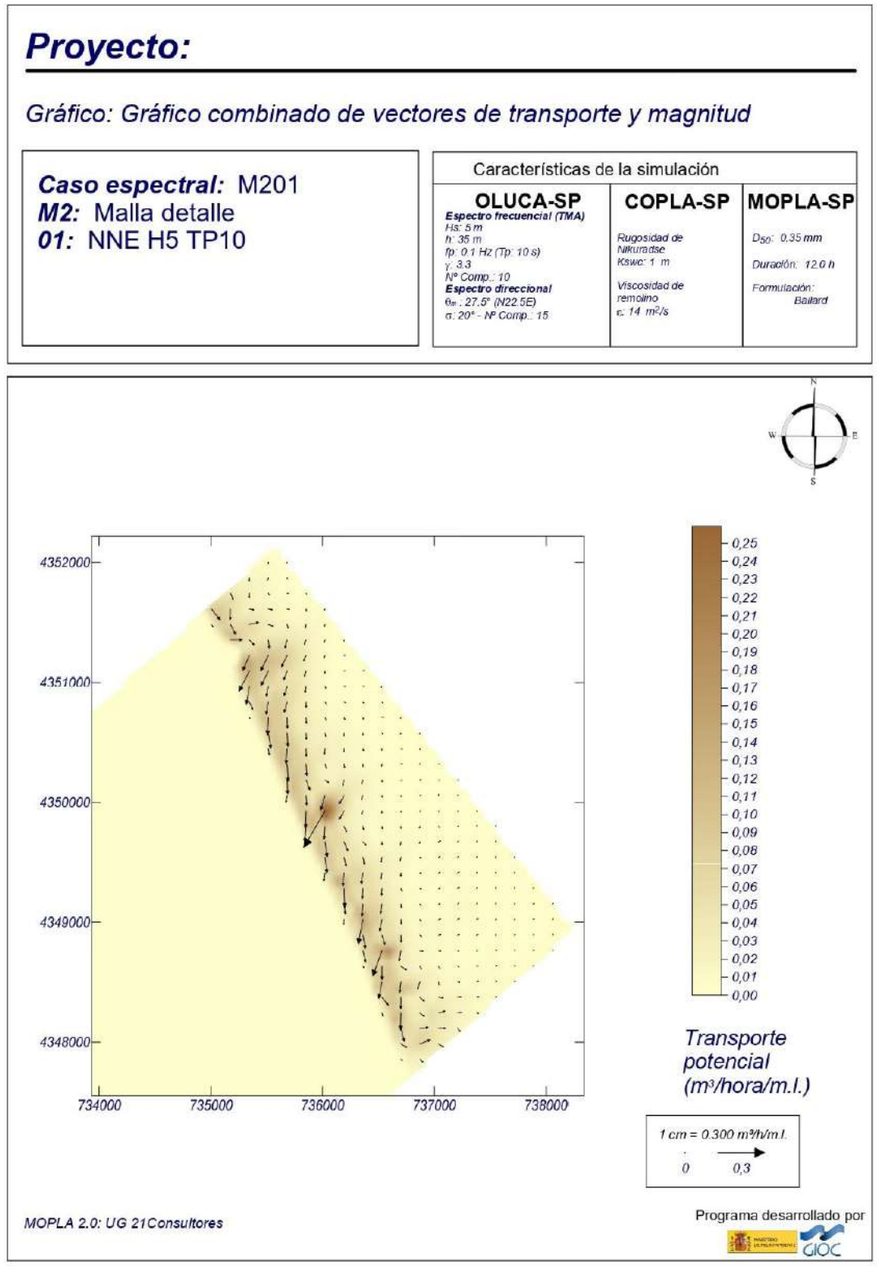


Figura 34. Vectores transporte temporal NNE. Situación futura. Fuente: SMC

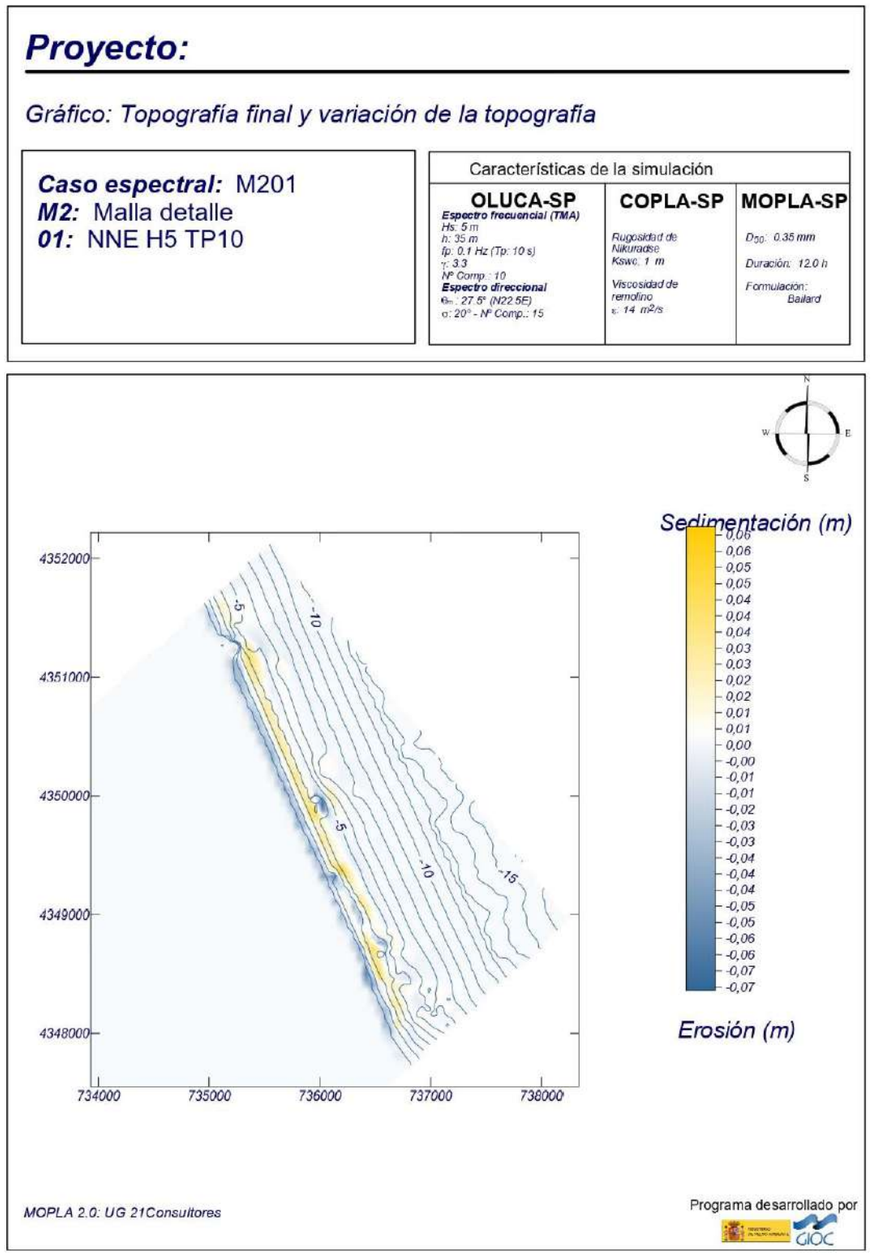


Figura 35. Simulación erosión/sedimentación temporal NNE. Situación futura. Fuente: SMC

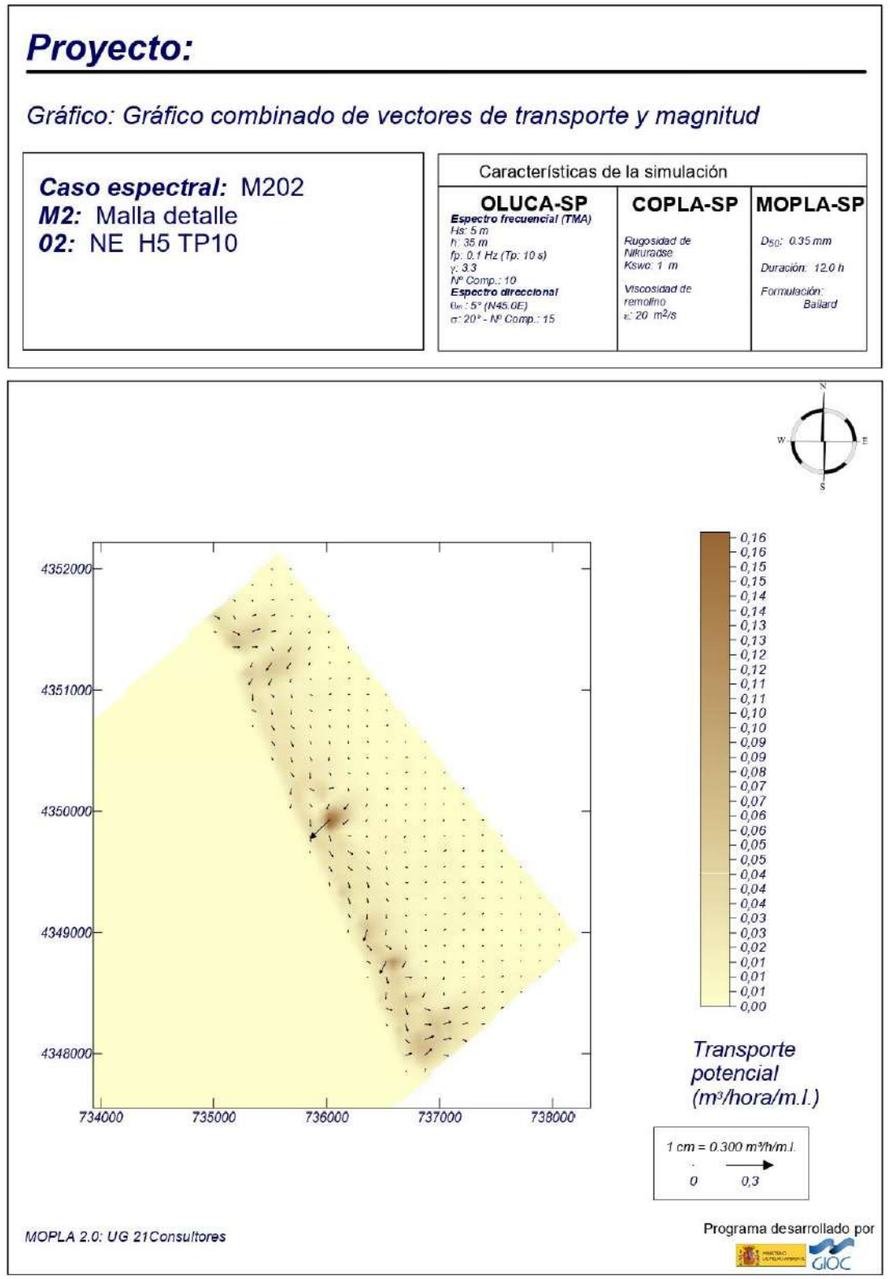


Figura 36. Vectores transporte temporal NE. Situación futura. Fuente: SMC

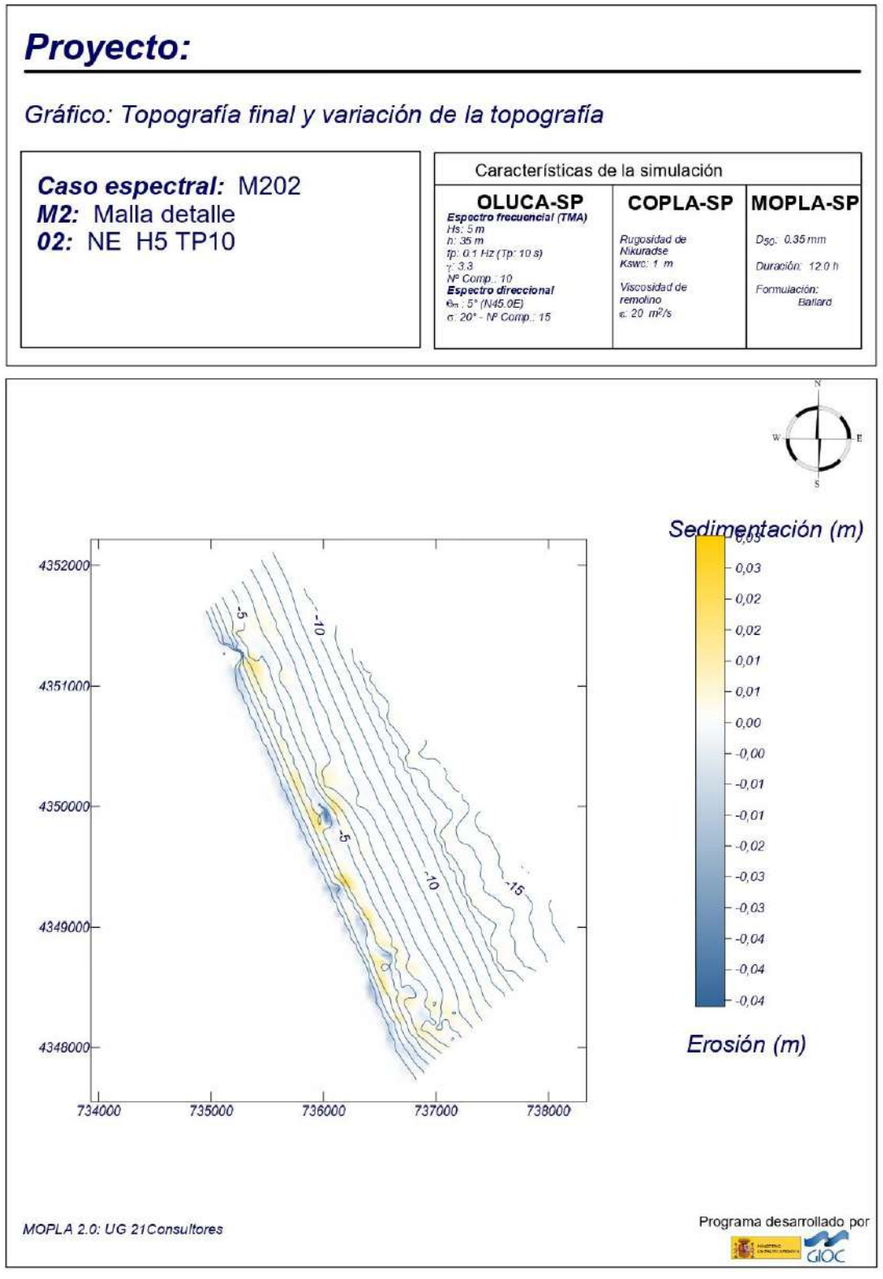


Figura 37. Simulación erosión/sedimentación temporal NE. Situación futura. Fuente: SMC

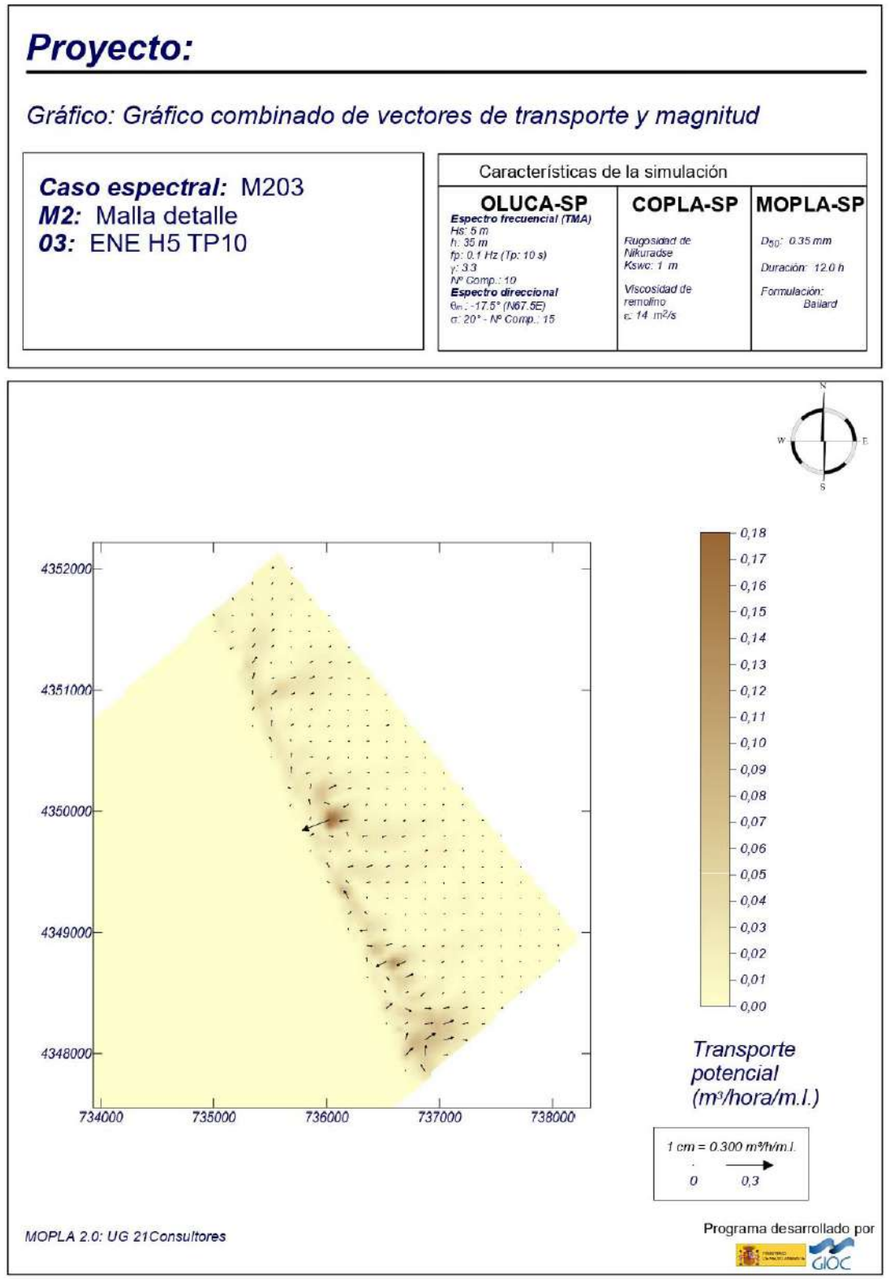


Figura 38. Vectores transporte temporal ENE. Situación futura. Fuente: SMC

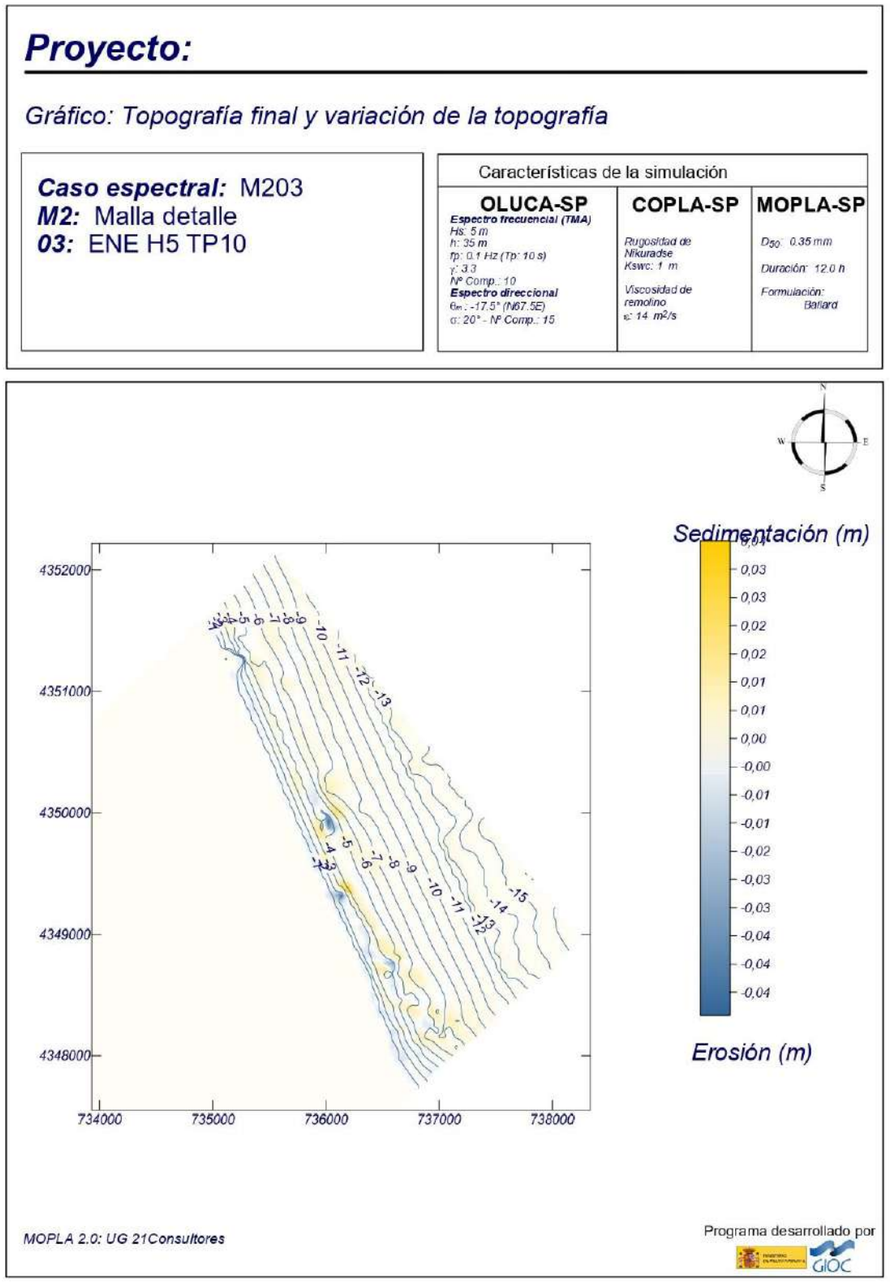


Figura 39. Simulación erosión/sedimentación temporal ENE. Situación futura. Fuente: SMC

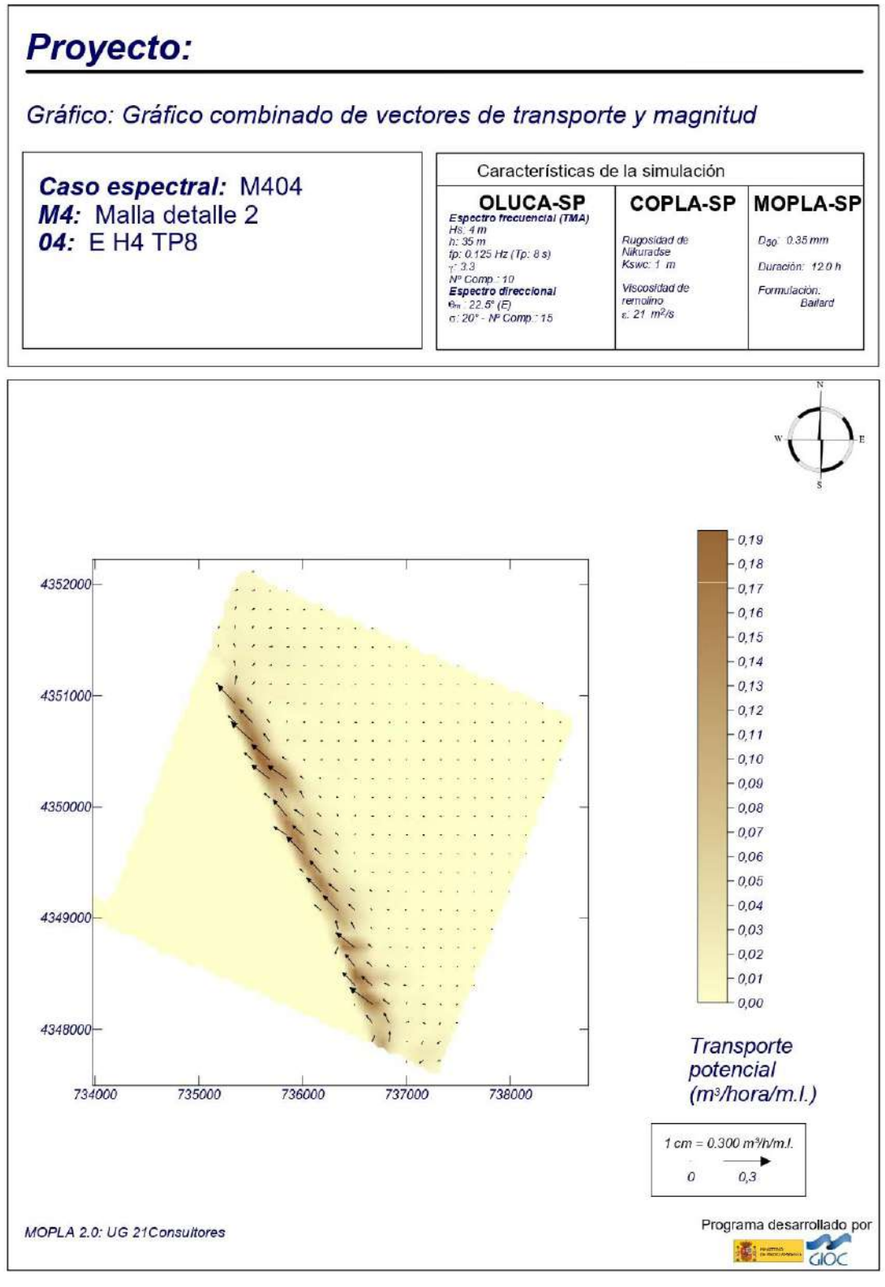


Figura 40. Vectores transporte temporal E. Situación futura. Fuente: SMC

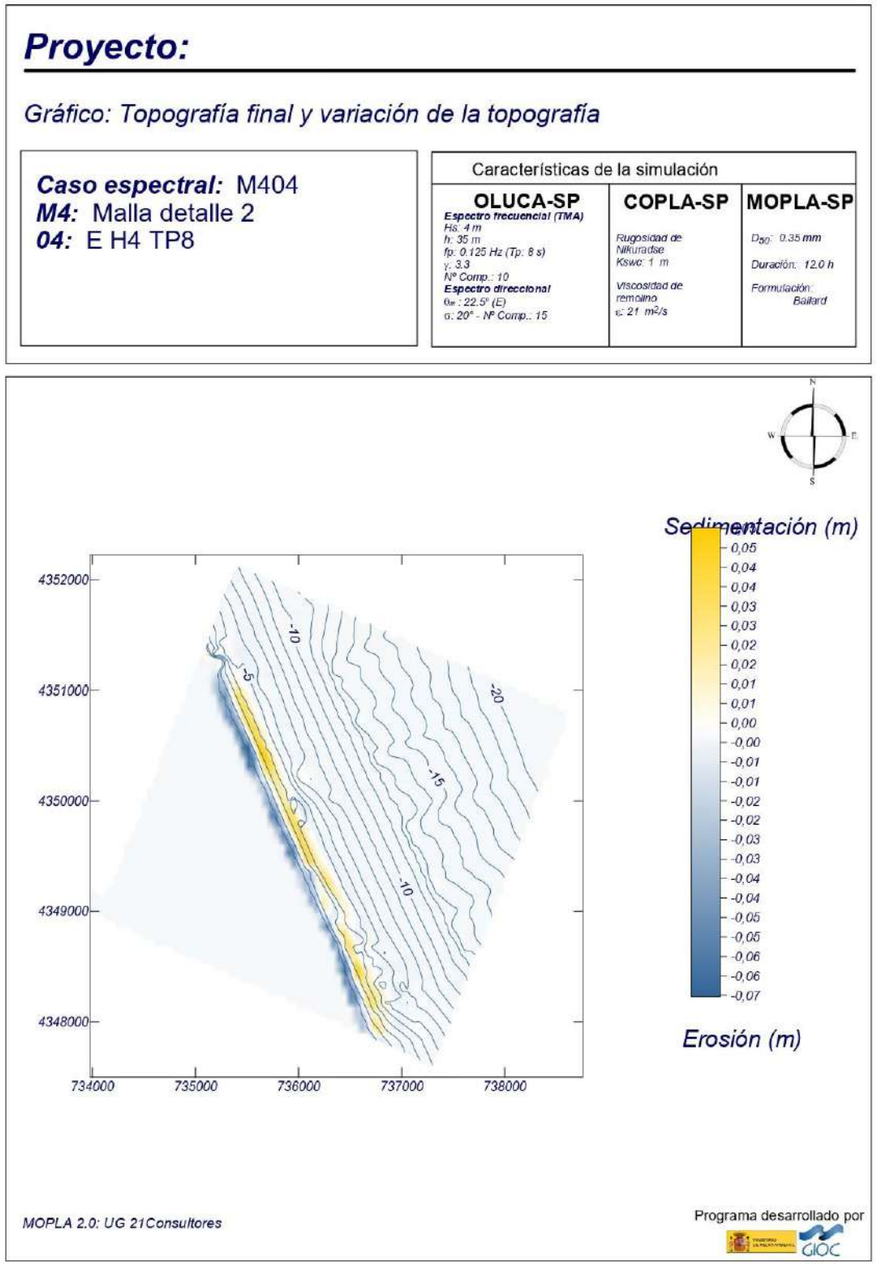


Figura 41. Simulación erosión/sedimentación temporal E. Situación futura. Fuente: SMC

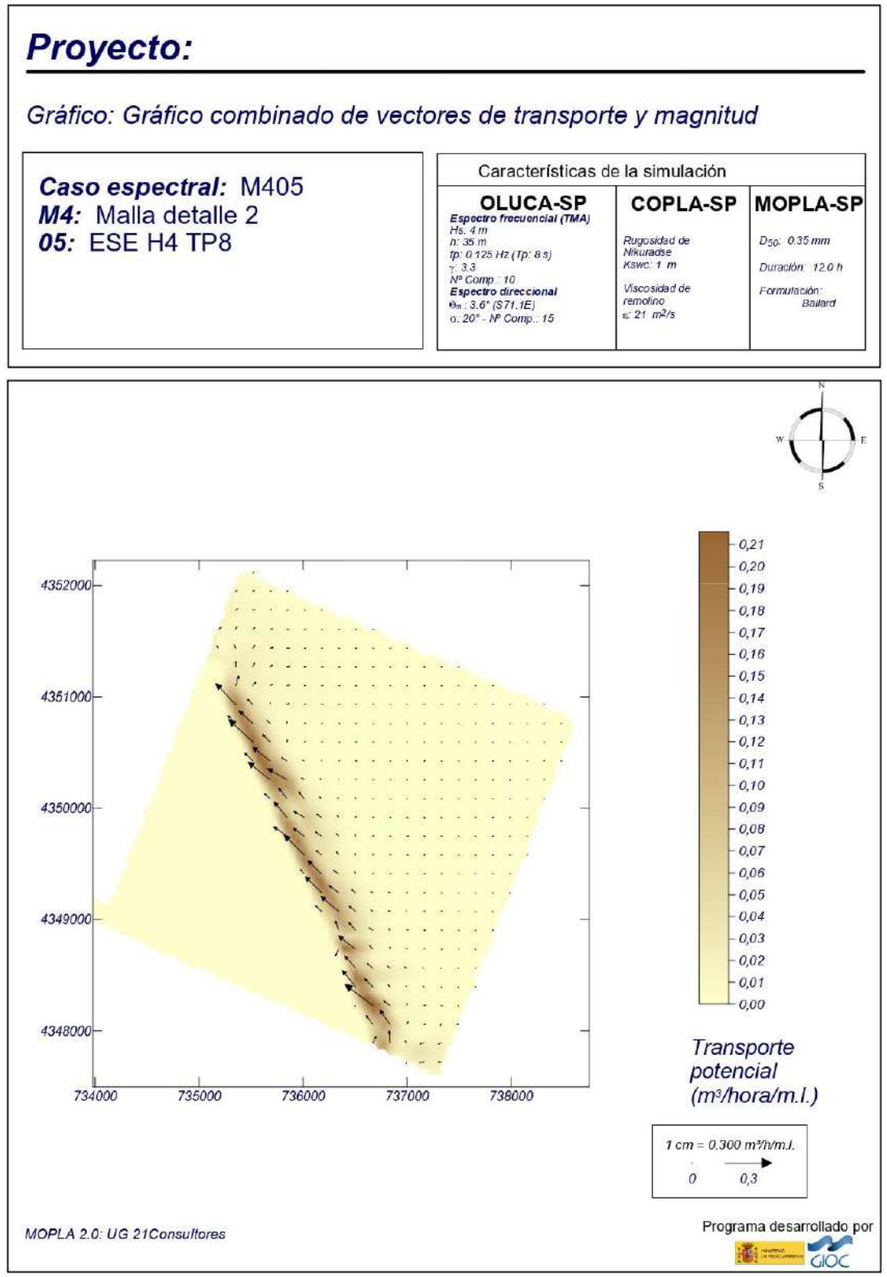


Figura 42. Vectores transporte temporal ESE. Situación futura. Fuente: SMC

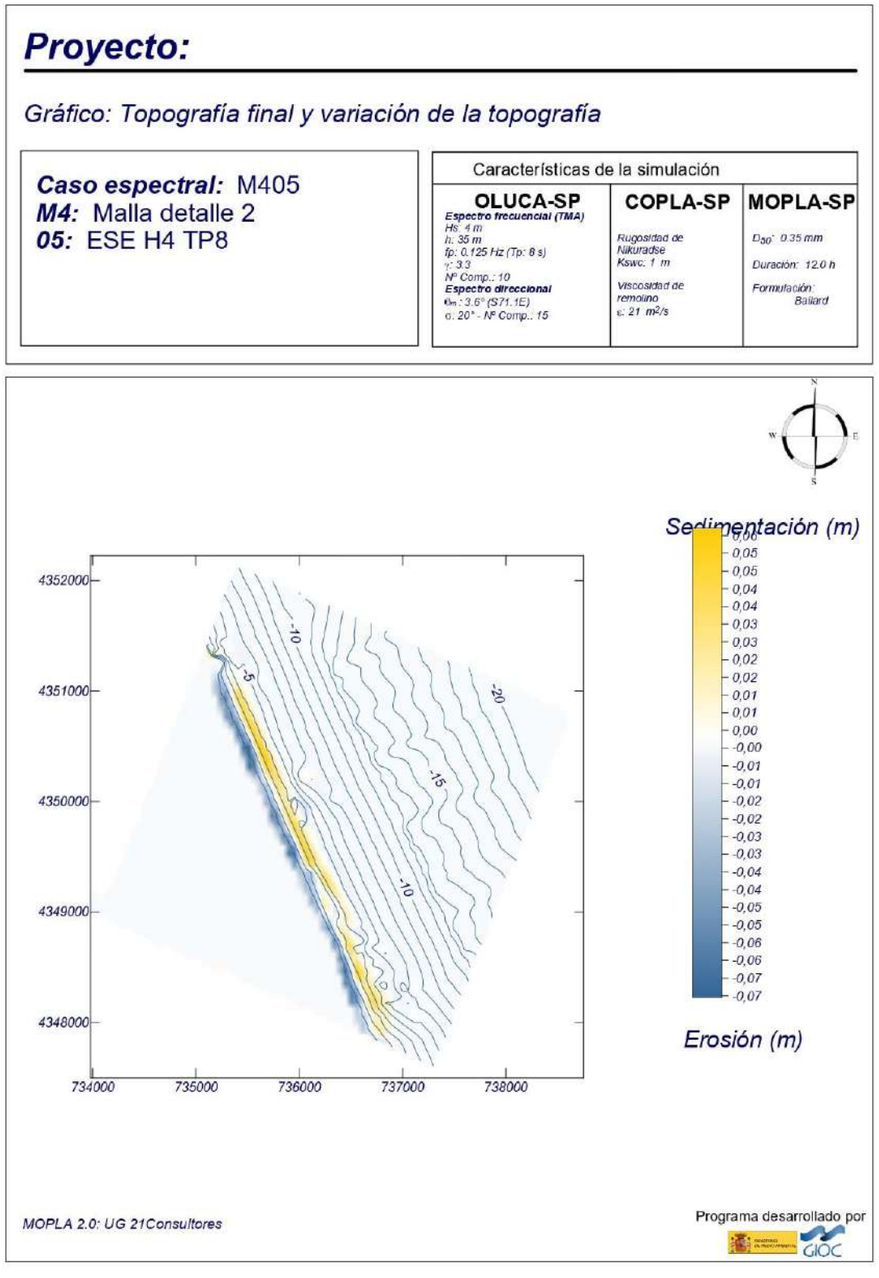


Figura 43. Simulación erosión/sedimentación temporal ESE. Situación futura. Fuente: SMC

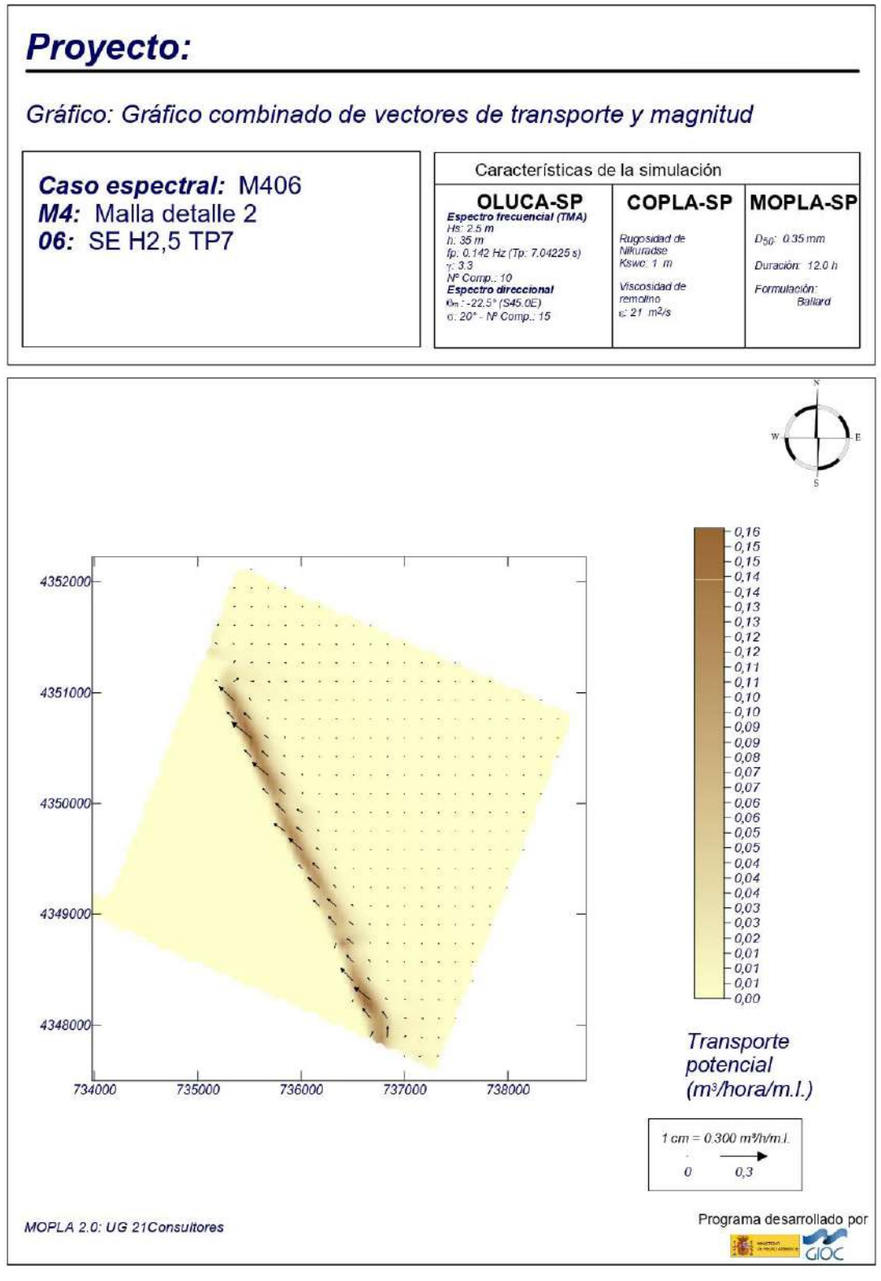


Figura 44. Vectores transporte temporal SE. Situación futura. Fuente: SMC

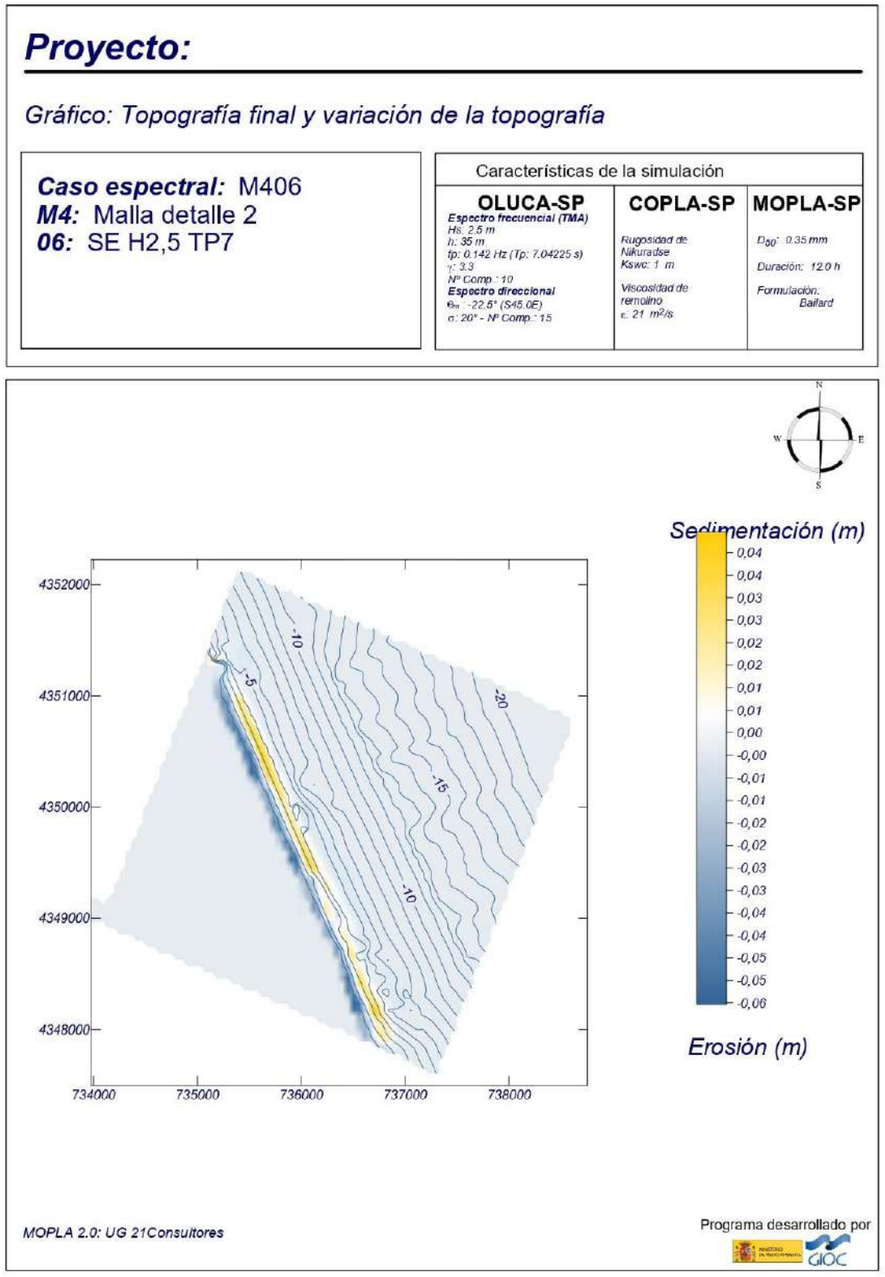


Figura 45. Simulación erosión/sedimentación temporal SE. Situación futura. Fuente: SMC

Podemos concluir, por tanto, que la solución propuesta cumplirá en condiciones aceptables el cometido para la que se diseñó.

4.1.7. Caracterización del sedimento de la playa

4.1.7.1. Caracterización del sedimento de la playa

Caracterización granulométrica

Este apartado tiene por objeto el análisis de los materiales existentes en la costa objeto de estudio, de manera que quede completamente definida la granulometría de la zona.

Para caracterizar la arena nativa de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres se ha empleado información proporcionada por la Demarcación de Costas de Valencia, que durante los años 2007 y 2008 realizó campañas granulométricas a lo largo de la costa valenciana. Además, se analizarán los ensayos granulométricos realizados en abril de 2020.

- **Análisis granulométricos realizados por la Demarcación de Costas en 2007 y 2008**

Durante los años 2007 y 2008 la Demarcación de Costas de Valencia realizó un estudio granulométrico en las costas valencianas a lo largo de diferentes perfiles transversales a la línea de costa. En total, se tomaron muestras granulométricas a lo largo de 20 zonas de 1 km cada una, donde se realizaron 3 perfiles transversales por zona (60 perfiles en total). De esas zonas, una se encuentra dentro de las playas objeto de este EsIA (El perfil 11 según los informes). A continuación, se caracteriza granulométricamente este perfil.



Figura 46. Localización de los perfiles N y 11 en las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres.

	UTM ETRS84 Huso 30S	
	X	Y
PERFIL N	735.622,216	4.350.522,062
PERFIL 11	736.804,906	4.348.101,118

Tabla 23. Coordenadas de los perfiles de control.

Las muestras emergidas se toman insitu y a mano sobre el transecto perpendicular a la línea de costa, a la cota objetivo, al mismo tiempo que se realiza su levantamiento taquimétrico; corresponden a las cotas 2m, 1m (playa) y 0m (orilla) sobre el nivel medio del mar en Alicante. Para obtener las muestras sumergidas se utiliza una draga Van Veen. Las profundidades objeto de muestreo son: -1 m, -2 m, -3 m, -4 m, -5 m, -6 m, -7 m y -8 m.

Los resultados obtenidos para la zona 11 (perfil 11), situado en las inmediaciones de la gola del Rey (Playa de Les Palmeres) son los siguientes:

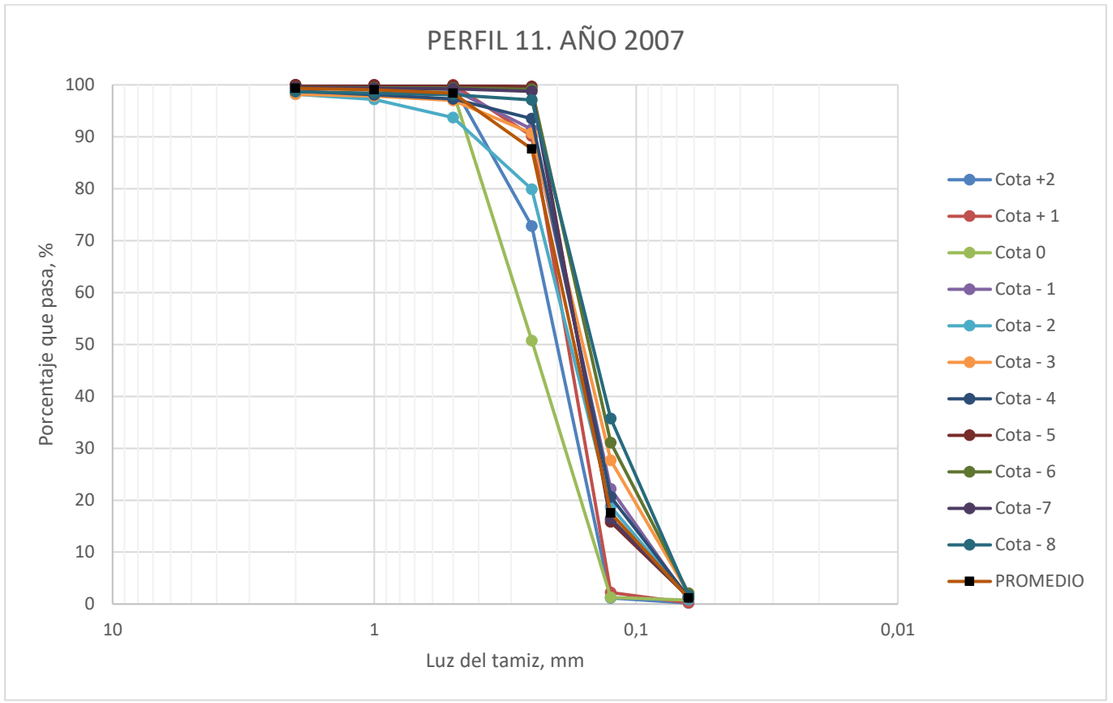


Figura 47. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2007.

Perfil 11. Año 2007	
D16 (mm)	0,24
D50 (mm)	0,18
D84 (mm)	0,12

Tabla 24. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2007.

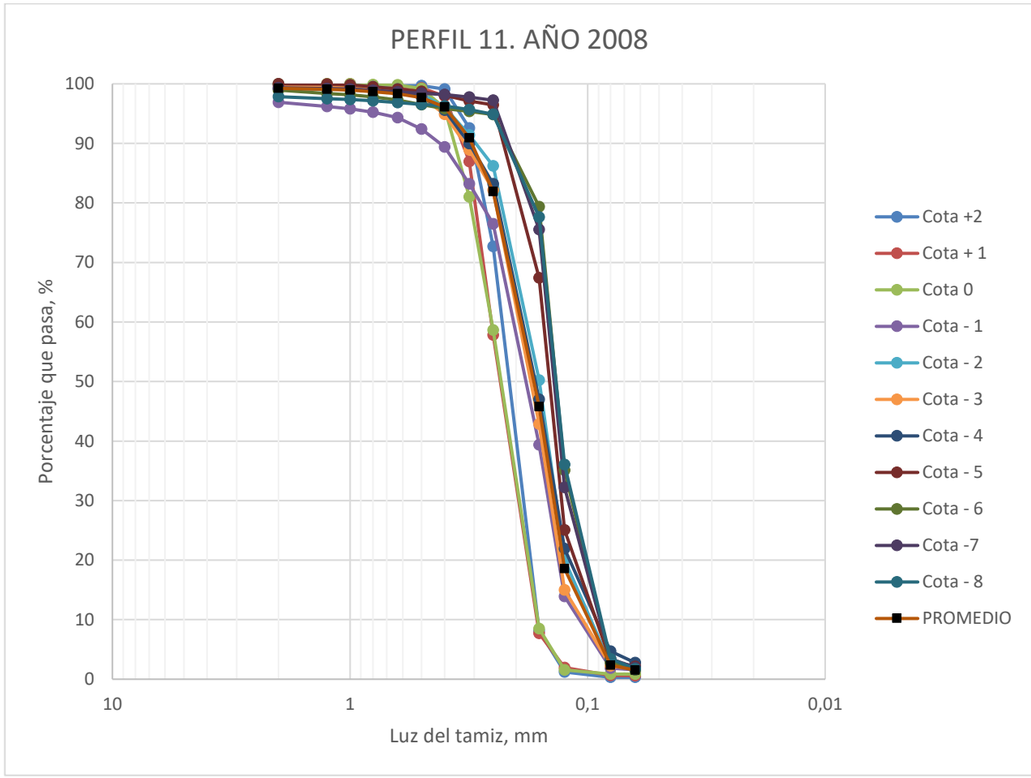


Figura 48. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2008.

Perfil 11. Año 2008	
D16 (mm)	0,27
D50 (mm)	0,17
D84 (mm)	0,12

Tabla 25. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2008.

- **Análisis granulométricos realizados en 2020**

En el mes de abril de 2020 se realizaron una serie de ensayos granulométricos en las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres.

Para estos ensayos se tomaron muestras a lo largo de los perfiles N y 11, para las cotas 0, -1,5, -5 y -8. Los resultados granulométricos obtenidos fueron los siguientes:

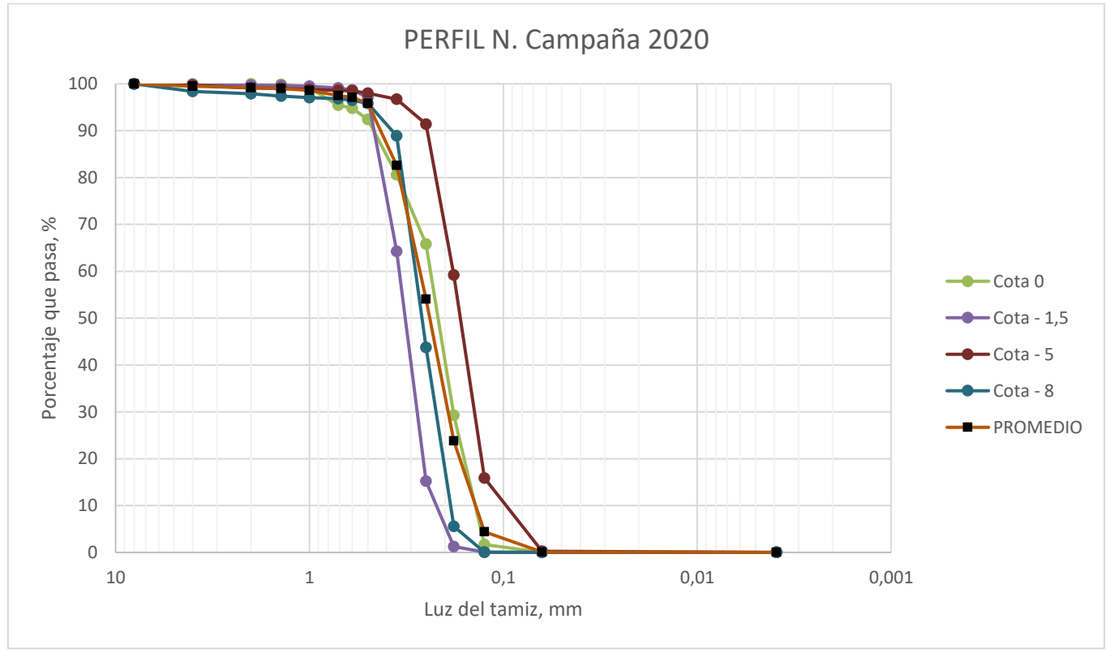


Figura 49. Curvas granulométricas. Perfil N. Año 2020.

Perfil N. Año 2020	
D16 (mm)	0,36
D50 (mm)	0,24
D84 (mm)	0,16

Tabla 26. Características granulométricas. Perfil N. Año 2020.

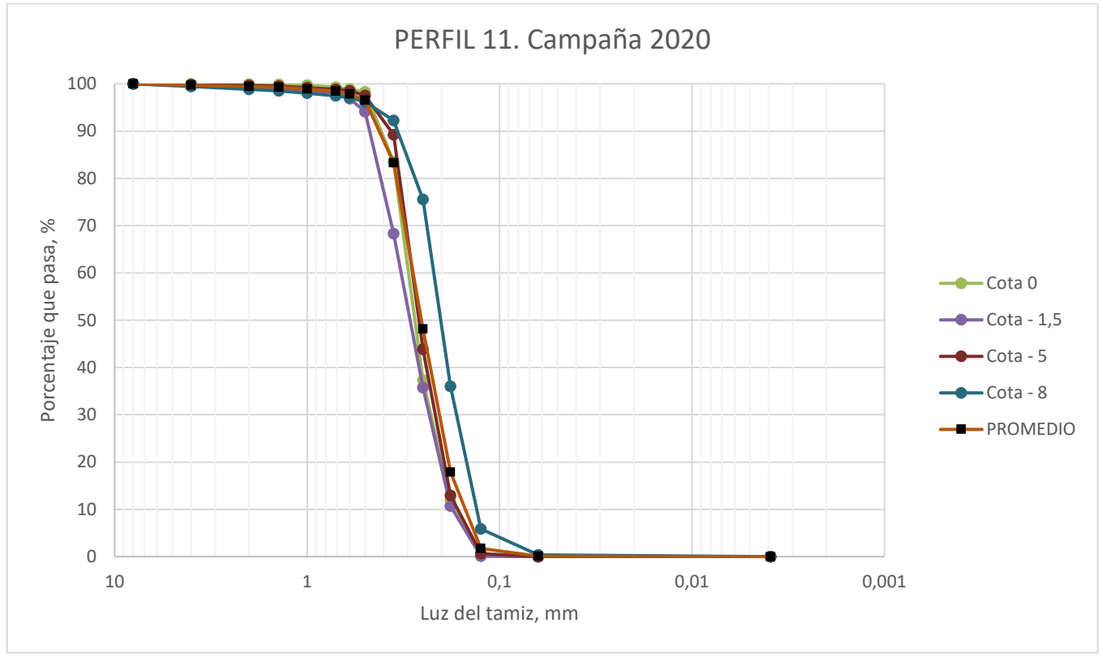


Figura 50. Curvas granulométricas. Perfil 11. Año 2020.

Perfil 11. Año 2020	
D16 (mm)	0,36
D50 (mm)	0,26
D84 (mm)	0,16

Tabla 27. Características granulométricas. Perfil 11. Año 2020.

Tras el anterior procesamiento de datos, se resume a continuación las diferentes características granulométricas obtenidas para las playas objeto del presente Proyecto en los años 2007, 2008 y 2020:

Perfil	Diámetro tipo	Año	Tamaño (mm)	Media (mm)
PERFIL N (norte)	D16	2020	0,36	0,36
	D50	2020	0,24	0,24
	D84	2020	0,16	0,16
PERFIL 11 (sur)	D16	2007	0,24	0,29
		2008	0,27	
		2020	0,36	
	D50	2007	0,18	0,20
		2008	0,17	
		2020	0,26	
	D84	2007	0,12	0,14
		2008	0,12	
		2020	0,17	

Tabla 28. Resumen características granulométricas obtenidas, playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres.

Como se puede observar, se producen pequeños cambios en la granulometría de las arenas de la playa en estudio a lo largo del tiempo, sin embargo, estos cambios no son muy relevantes.

La caracterización granulométrica que se empleará en el presente Proyecto es la obtenida en los ensayos realizados en el año 2020, debido a que son los datos más actuales, y por tanto reflejan con una mayor garantía las características actuales de la arena de la playa:

D_{16}: 0,36 mm.

D_{50}: 0,25 mm.

D_{84}: 0,17 mm.

Caracterización química

En el estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia (ECOLEVANTE), se realizó a cabo un estudio de sedimentos. En el total, en ese estudio se determinaron un total de 74 transectos perpendiculares a la línea de costa, cada uno de estos transectos con 9 nueve estaciones a diferentes profundidades (-6, -8, -10, -15, -20, -25, -30, -35 y -40 metros). Esto hace un total de 666 muestras de sedimento a estudiar. En las playas objeto de este Proyecto se localizan los transectos 037, 038 y 039 como representativos.



Figura 51. Localización de los transectos utilizados para la caracterización química de los sedimentos de la playa. Fuente: ECOLEVANTE.

A continuación, se muestran los resultados para cada uno de los parámetros químicos analizados en el Estudio Ecocartográfico:

a) Contenido en materia orgánica

Se seleccionaron como representativas las profundidades -6, -10, -25 y -40 metros para la medición de este parámetro.

MATERIA ORGÁNICA (%)			
Niveles	Transecto 037	Transecto 038	Transecto 039
Nivel -6 m	1,21	1,36	1,29
Nivel -10 m	1,38	1,68	2,40
Nivel -25m	2,51	3,37	3,94
Nivel -40 m	4,48	4,08	3,74

Tabla 29. Contenido en materia orgánica.

b) Potencial de Oxidación-Reducción

En este caso también se seleccionaron 4 profundidades representativas (-6, -10, -25 y -40 metros).

POTENCIAL REDOX (mV)			
Niveles	Transecto 037	Transecto 038	Transecto 039
Nivel -6 m	45,0	70,00	-10,00
Nivel -10 m	-5,00	75,00	-10,00
Nivel -25m	54,00	80,00	100,00
Nivel -40 m	-120,00	-125,00	-115,00

Tabla 30. Potencial Oxidación-Reducción.

c) Metales Pesados

Las profundidades seleccionadas para la estimación de las concentraciones fueron: -6, -10, -25 y -40 metros.

METALES PESADOS (mg/kg)															
Niveles	Transecto 037					Transecto 038					Transecto 039				
	Hg	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Cd	Pb	Cr	Cu	Hg	Cd	Pb	Cr	Cu
Nivel -6 m	0,10	0,40	10,00	14,00	8,00	0,06	0,36	9,00	17,00	5,00	0,08	0,25	7,00	11,00	3,00
Nivel -10 m	0,10	0,28	10,00	15,00	7,00	0,90	0,28	9,00	13,00	4,00	0,70	0,25	10,00	9,00	2,00
Nivel -25 m	0,79	0,46	14,00	15,00	10,00	0,60	0,46	11,00	16,00	6,00	0,42	0,41	9,00	17,00	4,00
Nivel -40 m	0,27	0,35	36,00	34,00	31,00	0,27	0,35	29,00	31,00	31,00	0,27	0,28	22,00	29,00	30,00

Tabla 31. Contenido en metales pesados.

d) Hidrocarburos totales

Las profundidades seleccionadas para la estimación de hidrocarburos fueron de -6, -10, -25 y -40 metros.

HIDROCARBUROS TOTALES (mg/kg)			
Niveles	Transecto 037	Transecto 038	Transecto 039
Nivel -6 m	800,00	800,00	1.200,00
Nivel -10 m	850,00	900,00	1.150,00
Nivel -25m	950,00	1.750,00	2.000,00
Nivel -40 m	1.050,00	1.000,00	1.100,00

Tabla 32. Contenido en hidrocarburos totales.

e) Indicadores de contaminación fecal

Se determina el contenido de coliformes fecales, coliformes totales y estreptococos fecales. Las profundidades seleccionadas fueron de -6, -10, -20, -30 y -40 metros.

INDICADORES DE CONTAMINACIÓN FECAL (ufc/gr)									
Niveles	Transecto 037			Transecto 038			Transecto 039		
	Coliformes fecales	Coliformes totales	Estreptococos	Coliformes fecales	Coliformes totales	Estreptococos	Coliformes fecales	Coliformes totales	Estreptococos
Nivel -6 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nivel -10 m	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nivel -20 m	0,00	50,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nivel -30 m	0,00	5,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nivel -40 m	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 33. Indicadores de contaminación fecal.

f) Conclusiones

Se observa un aumento de la concentración de materia orgánica con la profundidad, al igual que para el potencial redox. Esto era de esperar, ya que la concentración de oxígeno del medio está relacionada con la concentración de materia orgánica.

Los sedimentos más cercanos a la línea de costa se encuentran en un medio más oxidante donde se producirá la oxidación de la materia orgánica.

A medida que los sedimentos están a mayor profundidad, va disminuyendo el nivel de oxígeno del medio; se encuentran sedimentos más reducidos y con mayor concentración de materia orgánica.

Respecto a la concentración de metales, se observan ciertos niveles en esta zona debido a la contaminación procedente del Puerto deportivo de El Perelló y del emisario de la ciudad, donde la gran concentración de metales proviene principalmente de: pinturas antifouling para barcos, pinturas en general, combustibles, material de construcción, tuberías de plomo, etc.

Todos los metales, excepto el mercurio, tienen el mismo comportamiento, ya que aumentan su concentración con la profundidad.

La concentración de materia orgánica también evoluciona en este caso de la misma forma, siendo de esperar esta tendencia, ya que tanto la materia orgánica como el nivel de metales están relacionadas con la con el tamaño de partícula de los sedimentos, ya que siempre quedan retenidos en la parte más fina de los mismos.

Los sedimentos que se encuentran a mayor profundidad (-25, -30, -35 y -40 metros) son los que tienen mayor fracción de finos, también son los que tienen un porcentaje de materia orgánica más elevado y mayor concentración de metales pesados.

4.1.7.2. Caracterización del sedimento de aportación

Caracterización granulométrica

La opción finalmente elegida para servir de yacimiento del cual extraer la cantidad de arena necesaria para la regeneración de las playas es un yacimiento submarino ubicado frente a la costa Valenciana, cuyo proyecto de extracción, “Extracción de arena en aguas Profundas de Valencia para Alimentación de playas (Valencia)” (REF.: 28 – 4937), como hemos comentado anteriormente, contaba con Declaración de Impacto Ambiental favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013 y publicada el jueves 3 de octubre de 2013.

Debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores, esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento de este banco. Ese proyecto de extracción y transporte se integrará en el presente proyecto una vez se obtenga la DIA favorable relativa a estas operaciones. Por lo tanto, el presente Proyecto en su versión actual pretende definir únicamente las operaciones de vertido y regeneración del litoral, así como sus impactos asociados, dejando para una fase posterior la integración de las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral.

El yacimiento cuenta con varios millones de metros cúbicos de arena aptos para su empleo en diferentes proyectos de regeneración de playas.

La caracterización granulométrica de la arena que se extraería para el Proyecto es la siguiente:

- D16 = 0,64 mm.
- D50 = 0,35 mm.
- D84 = 0,22 mm.
- De gran calidad y apta para la regeneración de playas.

Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, con una granulometría superior a la arena nativa existente (D50=0,25 mm), lo que garantizará la permanencia de ésta en el perfil. Se verifica por tanto la compatibilidad de esta arena de aporte con la nativa de la playa objeto de regeneración.

Caracterización química

La arena a emplear en la regeneración de las playas objeto del proyecto deberá cumplir los criterios contenidos en la “Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena (2010)”.

Según el artículo 3 de la Instrucción, la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres queda justificada teniendo en cuenta los cuatro principios recogidos en el citado artículo:

I. Refuerzo de la defensa natural por:

a) Déficit sedimentario

b) Peligro de bienes y personas en situaciones de emergencia

c) Descompensación sedimentaria en el sistema

II. Protección y mejora de ecosistemas y hábitats valiosos

III. Mejora de las condiciones de uso por demanda social

IV. Como parte de la estrategia de futuro para paliar los posibles efectos derivados del cambio climático

Para el presente Proyecto, la zona de aportación corresponde con una zona de baños, por lo que deberá determinarse la compatibilidad de los mismos para tal uso mediante la determinación de sus características físicas, químicas y microbiológicas, en aplicación de los siguientes artículos de la Instrucción:

Artículo 13. Parámetros físicos:

"…Con el fin de minimizar los efectos derivados del aumento de turbidez y sedimentación del material fino, el porcentaje de finos (limos y arcillas) presente en el sedimento a aportar no deberá superar el 5% del total en la distribución granulométrica…"

Artículo 14. Parámetros químicos:

"…No se considerarán adecuados para su aporte a playas de baño, sin la realización de otros estudios complementarios, aquellos materiales cuya concentración media supere para alguno de los parámetros en más de un 20% los límites de los valores de evaluación (BACs) establecidas por el Convenio para la protección del Atlántico Nor-Este (OSPAR). Tales concentraciones límite serán las incluidas en la siguiente tabla…":

Metal	Concentración en mg/kg (sms)
Arsénico	30
Cadmio	0,4
Cromo	100
Cobre	35
Plomo	45
Mercurio	0,1
Níquel	45
Zinc	150

Tabla 34. Concentraciones límite en las arenas a aportar a playas.

"…Para aquellos materiales considerados como no aptos de acuerdo con los criterios establecidos anteriormente, se considerará la aceptabilidad de dicho material cuando presente concentraciones medias para cada uno de los contaminantes no superiores a las existentes en los sedimentos nativos de la playa sobre la que se depositarán, siempre y cuando estos no estén sometidos a fuentes conocidas de contaminación y la zona de baño no haya sido clasificada como suficiente, buena o excelente durante la temporada anterior de acuerdo con los criterios establecidos en el RD 1341/2007, sobre la gestión de calidad de las aguas de baño…"

"…Con independencia de los análisis de metales pesados, se deberá determinar el contenido de materia orgánica del material, considerándose aceptable para su aportación a playas aquel con una concentración no superior al 1% del total, en el caso de que se exprese como Carbono Orgánico Total, o al 3% en caso de ser expresado como contenido en sólidos volátiles…"

"… para aquellas extracciones que se realicen en zonas influenciadas por la existencia de vertidos o o aguas de escorrentía procedente de suelos contaminados o de cultivo, deberá llevarse a cabo un estudio documental para conocer el tipo de contaminante que pudiera haberse depositado en el sedimento a extraer, procediéndose a la realización de los correspondientes análisis de laboratorio para determinar su presencia/ausencia en el sedimento. Si el contaminante es detectado se deberán acometer ensayos específicos para determinar su ecotoxicidad, descartándose su utilización en el caso de que estos resulten positivos"

Artículo 15. Parámetros microbiológicos:

"…Para conocer la calidad microbiológica del sedimento extraído, debe analizarse la presencia/ausencia de indicadores de contaminación fecal (Estreptococos fecales y en menor medida, Coliformes fecales), en dicho sedimento. La presencia significativa de alguno de estos indicadores en el sedimento a extraer, obligará a la realización de estudios microbiológicos complementarios para garantizar la ausencia de patógenos…"

Las características del sedimento de aportación, y del sedimento resultante en la playa, se controlarán adecuadamente mediante los ensayos establecidos en el Programa de Vigilancia y Control.

4.1.8. Biogeografía

La biogeografía es la ciencia que estudia la distribución de los seres vivos en la Tierra. Entre los objetivos de esta disciplina, destacan, analizar la distribución de los seres vivos, así como las causas que producen variaciones en estas distribuciones y la sectorización de los seres vivos y hábitats de la superficie terrestre. Existen varias unidades fundamentales en las que se basa la biogeografía, estas son, en orden decreciente; reino, región, provincia, sector, distrito y tesela. Para todas estas, a excepción de tesela, se le reconocen unidades de mayor rango (supra) y menor (sub). Para la caracterización de estas unidades biogeográficas se han utilizado criterios florísticos, vegetacionales, estructurales, bioclimáticos, zoológicos, ecofuncionales y edáficos *(Rivas-Martínez, 2004).*

En Europa, se reconocen 1 reino, 4 regiones, 8 subregiones, 30 provincias y 62 subprovincias. La Península Ibérica, a la cual le pertenece el reino Holártico, cuenta con dos regiones: región Eurosiberiana, que ocupa una pequeña franja en el límite norte y región Mediterránea, que representa prácticamente la totalidad de la península. Como es evidente, a la zona donde se enmarca el proyecto le corresponde la región Mediterránea, que queda dividida en la subregión Mediterránea Oriental y la subregión Mediterránea Occidental, siendo esta última la correspondiente a la zona de actuación. Esta difiere en provincias biogeográficas, confiriéndole al espacio de estudio la Catalano-Valenciano-Provenzal, que, a su vez, se clasifica en tres subprovincias, correspondiéndole a la zona la Valenciano-Catalana.

A la zona de actuación le corresponde la provincia Catalano-Valenciano-Provenzal, subprovincia Valenciano-catalana (19a) en la región biogeográfica mediterránea tal y como se muestra en la siguiente figura.

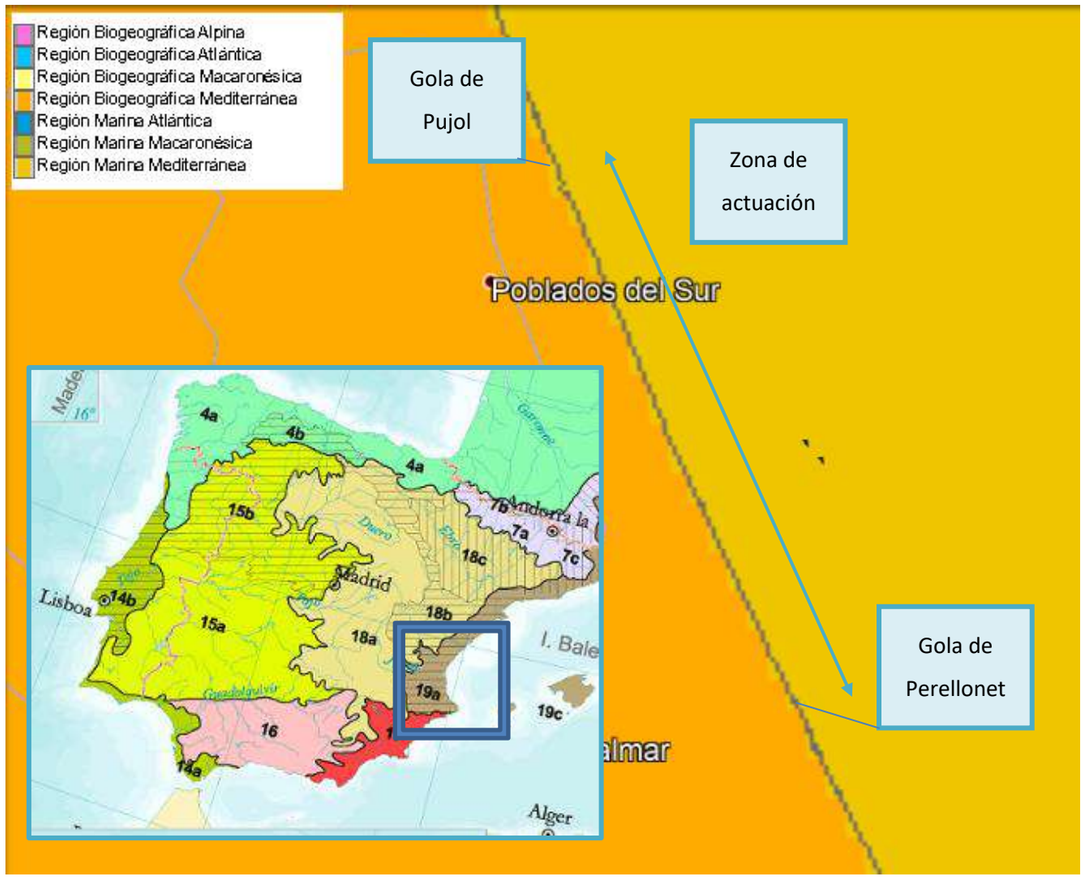


Figura 52. Regiones biogeofráficas incidentes en la zona de actuación

4.1.9. Geomorfología

En la provincia de Valencia predominan las llanuras aluviales y las costas bajas arenosas.

La morfología actual de la llanura valenciana tiene su origen en el relleno progresivo de materiales terrígenos aportados por los relieves mesozoicos y los sedimentos marinos durante el Terciario y el Cuaternario. La actual llanura se encuentra cerrada al norte por el monte Picayo, correspondientes a la estribación más oriental de la Sierra Calderona en el Sistema Ibérico y al sur por los relieves de Sierra de Corbera, de rasgos meridionales correspondiente a las directrices Béticas, ya en la comarca de La Ribera Baixa y La Safor.

El origen de la configuración geológica de la llanura litoral valenciana, comienza con la emersión generalizada de la cuenca en el Cretácico Superior. Por su parte, la historia mesozoica (previa) de la cuenca, corresponde a la de una plataforma epicontinental poco subsidente, característica que se mantiene incluso en las fases postreras del ciclo sedimentario, a pesar de lo cual fue afectada por el plegamiento alpino.

En cuanto a la caracterización geomorfológica en la zona del proyecto, cabe distinguir dos unidades paisajísticas principales diferentes, Marjal y Restinga.



Figura 53. Formaciones geomorfológicas en la zona de actuación.

4.1.9.1. La Restinga.

La restinga o barra arenosa, es el ambiente más complejo y, a su vez, el que se halla sometido a una mayor presión de degradación. Se refiere al cordón litoral que recorre el Parque Natural de l´Albufera de Valencia de norte a sur y cuyo origen se halla en las arenas distribuidas por la corriente de deriva que han llegado al mar procedentes de los aportes del río Turia.

En la restinga aparece una zonación vegetal muy bien diferenciada, debido a unas condiciones de aridez causadas, entre otros factores, por la abrasión de los vientos marinos cargados de sal, y por la rápida filtración del agua de lluvia, que, junto con la pobreza y la movilidad del sustrato, hacen que sea un área muy difícil de colonizar. Se pueden diferenciar cuatro subambientes:

- La playa: tiene una longitud 3.500 metros (entre la gola del Perelló y la gola del Rey) y presenta unas características bastante uniformes a lo largo de todo el sistema. Ocupa una superficie de 97.632,01 m^2 de playa seca (desde el paseo marítimo hasta la el mar) constituida por arenas con bancos y lentejones ocasionales de gravas o cantos. La profundidad de cierre es de 4,5 metros y el d50 del sedimento es de 0,25 mm. Se pueden encontrar desde restos de organismos marinos, como conchas de diversas especies de moluscos, huevos de tiburón..., hasta ciertas especies de aves, como el correlimos tridáctilo en invierno, o diversas especies de gaviotas, que se alimentan aquí. La cota de la playa actual varía entre los 2-2,5 metros en el paseo marítimo, y más de 3-3,5 metros en la parte más al sur.
- El cordón de dunas delanteras: presenta, a pesar de la elevada presión humana a que se ve sometido, una morfología muy singular y de gran valor paisajístico. Este cordón dunar es el más próximo a la playa y apenas se encuentra fijado por la vegetación. Es el sector más afectado por la actividad turística. En estas dunas se desarrolla una vegetación como el cuernecillo de mar, la algodonosa, u otras especies que, mediante sus largas raíces, adquieren una ventaja a la hora de alcanzar la capa freática. Este ambiente lo utilizan animales como el escarabajo pelotero, la lagartija colirroja, o el chorlitejo patinegro.
- El cordón dunar interior: aparece tras el primer frente dunar; más antiguo que éste. Se encuentra totalmente colonizado por una densa vegetación de pinar, con el pino carrasco, y matorral, donde mayoritariamente abunda el aladierno y el lentisco. Esta última especie es importantísima para las aves frugívoras que, durante la migración otoñal y el invierno, encuentran en sus bayas un recurso alimenticio con un alto contenido en grasas. Entre otras, podemos encontrar el petirrojo y el mosquitero común como invernantes, o la curruca cabecinegra como residente. Destaca también el aguililla calzada durante el invierno. Otros animales interesantes son los mamíferos, entre los que se puede citar el conejo y la gineta.
- Las malladas: son pequeños saladares situados entre las dunas; en ellas se produce un encharcamiento estacional como consecuencia de las lluvias otoñales y la emergencia de agua subterránea procedente del mar. Dada la presencia de sal en el suelo, la vegetación es muy interesante. Se puede encontrar la cirialera y el "borró" (Spartina versicolor), utilizada para el tejado de las barracas.

Los tres últimos subambientes se encuentran prácticamente desaparecidos, al haber sido ocupado el espacio por construcciones residenciales. A lo largo de la playa objeto de estudio se puede apreciar restos del primer cordón dunar con cierta vegetación. Estas pequeñas dunas están degradadas e inconexas ocupando 9.201,46 m^2 aproximadamente de la superficie de la playa con zonas donde han desaparecido completamente, dificultando la creación del ecosistema propia de la misma.



Figura 54. Zona playa Les Palmeres con primer cordon dunar degradado junto al paseo.

4.1.9.2. El Marjal

El Marjal, también conocido como arrozal, se trata del ambiente de mayor superficie, en torno a 14.000 ha, que rodea la laguna y ocupa prácticamente todo el **Parque Natural de la Albufera**. Esta zona era, en tiempos remotos, la extensión inicial del lago, que, con el paso del tiempo, dados diversos factores naturales y humanos, ha ido desecándose hasta ocupar la superficie actual.

En el marjal se distinguen dos espacios donde se cultiva esta especie: un primer sector encharcado gracias al agua proveniente de la laguna, donde la inundación del campo depende del nivel freático de la misma, y un segundo espacio que rodea al anterior donde la disponibilidad hídrica se debe a los ríos Turia y Júcar y a la propia Albufera, donde el traspaso del agua se realiza mediante acequias y canales. El marjal, por tanto, cuenta con acequias y ullals, áreas de agua libre situadas en este territorio:

- Las **acequias** constituyen un denso entramado que permiten la distribución del agua en los campos. Estas acequias son suministradas, fundamentalmente, de los aportes del río Júcar (Acequia Real del Xúquer) y del río Turia (Acequia de Favara), aunque algunas de ellas tienen su origen en los drenajes de los campos de cultivo (escorredors) o en ullals existentes en el marjal.
- Los **ullals** son surgencias de agua subterránea, es decir, manantiales que nacen a lo largo del marjal. Tienen gran importancia por ser de alto interés biogeográfico y son reducto de especies de fauna autóctona y en peligro de extinción, del mismo modo que alberga vegetación tanto acuática como palustre y de ribera. Además de esto, es la principal fuente de aguas limpias que desaguan al lago, por lo que los ullals son zonas con valores de gran relevancia. A lo largo de todo el marjal hay cerca de 50 manantiales, los cuales pueden estar en diversos estados de conservación, siendo los ubicados más cerca a los municipios los que se encuentran más degradados, y, por ende, no acogen poblaciones vegetales y animales importantes, que están recluidas a los ullals mejor conservados.

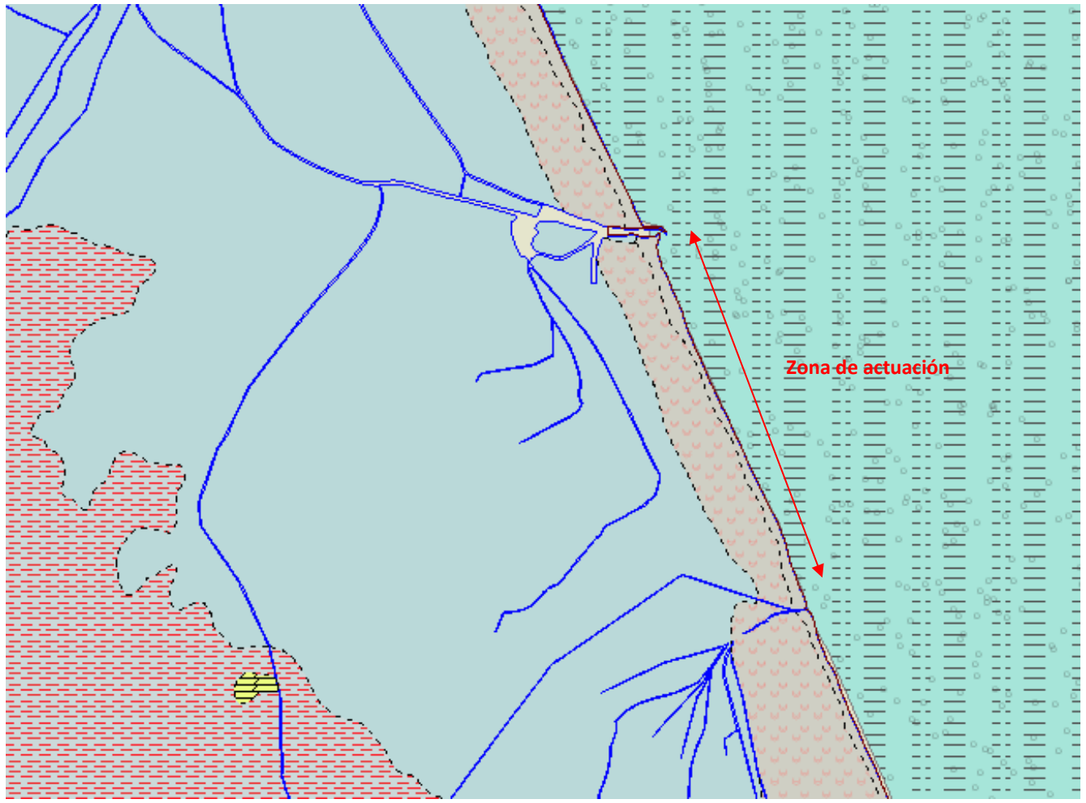
Los niveles de agua dentro de la Albufera se controlan por cuatro golas que consisten en compuertas que se cierran o abren para dejar pasar el agua o retenerla para el cultivo de arroz. Estas golas son, Gola del Pujol, Gola del Perellonet, Gola del Perelló y Gola del Rey. Las playas objeto del presente estudio se ubican entre dos de las cuatro golas, Gola del Perelló y Gola del Rey.

4.1.10. Geología

En cuanto a esta caracterización, cabe citar que según información obtenida del visor de cartográfico del IGME – InfoIGME, las tres unidades paisajísticas mencionadas anteriormente difieren en formaciones litológicas y geológicas dadas sus características:

- Todos los ambientes que ocupan la Restinga presentan características geológicas similares; están compuestos por arenas, areniscas, gravas y conglomerados. Se trata de materiales detríticos incorporados sobre una plataforma marina de exigua pendiente, dando lugar así a la línea de costa.
- El marjal se halla conformado por limos de albufera, que en ocasiones se trata de limos negros pues se entremezclan con materia orgánica, originando los denominados limos de turbera.

Hay que tener en cuenta que el proyecto se desarrolla en la zona de playa, formada por depósitos sedimentarios móviles, de reciente formación.



Leyenda

Dunas actuales (arena)
Surco interdunar
Playa de arena
Conglomerados, areniscas, gravas, arenas, limos y arcillas
Conglomerado gravas, arenas lutitas, margas calcarenitas, calizas travertínicas y tobas

Figura 55. Mapa geológico de la zona de actuación. Fuente: IGME

4.1.11. Hidrología

4.1.11.1. Hidrología subterránea

En relación con la hidrología subterránea, la playa objeto del estudio, se encuentra en una zona que alberga una gran masa de agua perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Júcar denominada “Plana de Valencia Sur” con 56.567 Ha.



Figura 56. Límite de los acuíferos de la zona.

Los acuíferos se pueden clasificar en tres categorías principales según la presión hidrostática a la que se hallan sometidos los recursos hídricos contenidos en ellos:

- Acuíferos libres o freáticos. En ellos, el nivel del agua subterránea se encuentra a presión atmosférica puesto que se trata de una lámina libre de agua, en contacto directo con el aire exterior.
- Acuíferos confinados. En estos el agua subterránea se halla a una presión superior a la atmosférica, pues están prácticamente aislados en el subsuelo ya que están confinados por materiales de muy baja permeabilidad.
- Acuíferos mixtos o semiconfinados. Son aquellos que se encuentran en algunos puntos sometidos a una mayor presión atmosférica y en otros a la misma presión.

En el caso de las masas de agua subterránea Plana de Valencia Sur pertenece al tipo de acuífero mixto o semiconfinado.

Junto con la masa de agua “plana de Valencia Norte” es coincidente con la llanura costera comprendida entre los relieves mesozoicos que la rodean y el mar Mediterráneo, que define el límite oriental. Los límites hidrogeológicos suponen la unión de las formaciones terciario-cuaternarias con los acuíferos mesozoicos que las rodean. Entre las formaciones existe un importante flujo subterráneo procedente de las masas circundantes y los acuíferos de estudio.

La litología del acuífero puede citarse en función de dos conjuntos superpuestos que lo forman:

- El tramo superior se trata de un acuífero Miocuaternario que puede alcanzar un espesor máximo del orden de 200 m. Está constituido por una alternancia de arenas y gravas cuaternarias intercaladas en una formación limoarcillosa, con ocasionales niveles de calizas lacustres pertenecientes al Mioceno terminal, con las que existe continuidad hidráulica.
- Un segundo tramo, infrayacente al anterior, formado por materiales detríticos, areniscas, calcarenitas e incluso calizas bioclásticas, que se intercalan en una formación margo-arcillosa y llega a superar los 600 m de espesor.

Las aguas subterráneas de la Plana de Valencia presentan en general una mineralización media a ligeramente alta, con un predominio en el sector norte de facies hidro-químicas de tipo sulfatado cálcico, si bien en zonas interiores, limítrofes con los acuíferos mesozoicos de borde, pasan a ser bicarbonatadas cálcicas. En el sector sur la facies hidroquímica más habitual es la sulfatada y/o bicarbonatada cálcico-magnésica. Cabe destacar, además, que estos acuíferos se han catalogado como vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias, aunque esta designación ocurre de forma general para toda la zona costera valenciana y parte del interior, coincidiendo con el sector oeste de l’Albufera.

4.1.11.2. Ríos

Un rasgo fisiográfico típico de la llanura litoral valenciana es la escasa presencia de cursos de agua con cauces desarrollados dentro de la misma. Los ríos dejan los angostos canales trazados en las zonas montañosas que circundan la llanura, de forma que irrumpen en la plana litoral dando lugar a trayectorias irregulares. Esto se debe a la falta de condicionamientos naturales que obliguen a los cursos de agua a seguir direcciones determinadas. Esto ha venido provocando, tradicionalmente, problemas de desbordamientos en épocas o momentos de fuertes precipitaciones.

- Hidrográficamente destacan dos ríos, el río Júcar, que aporta la mayor parte de los recursos hídricos superficiales que llegan al lago de La Albufera, y el río Turia, cuya desembocadura constituye el límite norte del **Parque Natural de la Albufera**. Tanto el Júcar como el Turia son ríos de régimen permanente, cuyas

longitudes son 498 y 280 km respectivamente, desembocan en el mar mediterráneo y nacen a altitudes similares; en torno a 1700 msnm.



Figura 57. Desembocadura del río Júcar y Turia.

4.1.11.3. El lago de la Albufera

El nombre de Albufera es un término árabe castellanizado: "Al Buhaira", que es un diminutivo de "Al Bahr" (el mar). Esto es debido al origen marino de este ecosistema provocado por el cierre de un antiguo golfo marino por la acumulación de sedimentos del río Turia y Júcar, depositados en forma de barra arenosa (restinga), por las corrientes de deriva en un proceso que ha durado varios miles de años.

El término albufera se aplica, de forma técnica, a embalses litorales cuyo origen coincide con el explicado arriba. También se pueden denominar estanques litorales. Otras lagunas, como las de Venecia o las que se pueden encontrar en Túnez (norte de África), reciben el nombre de lagunas litorales ya que, a pesar de haber tenido el mismo proceso de formación, tienen una gran influencia de las mareas que en estas zonas se producen.

La Albufera cuenta con una superficie media de 2.800 hectáreas, de las que alrededor de 300 corresponden a las matas y orillas; su importancia es incuestionable dentro del Parque Natural, tanto por su significado en la regulación del flujo hídrico en el arrozal como por su valor ecológico y paisajístico.

La Albufera ha sufrido durante años el continuo desarrollo urbano e industrial de los pueblos que la circundan, cuyo impacto ha sido muy negativo para la pervivencia del ecosistema asociado al lago y al marjal. En la actualidad, a pesar de las mejoras en los sistemas de saneamiento y depuración, continúan produciéndose **vertidos directos** sin depurar de origen urbano o industrial y efluentes procedentes de deficiencias estructurales en las redes unitarias, principalmente en el colector oeste, y en todos los municipios comprendidos entre Valencia y Silla, incluidos sus polígonos industriales.

Los **efectos contaminantes** de los residuos urbanos e industriales, del uso de pesticidas y de los aterramientos creados por el ser humano afectan irreversiblemente a las características fisicoquímicas del agua, con lo que directamente resulta perjudicada la flora acuática y, en consecuencia, también la fauna asociada. Actualmente, el lago es un sistema hipertrófico como resultado de entradas excesivas de materia orgánica alóctona y nutrientes inorgánicos, exceso que genera un gran número de inconvenientes, que repercuten en el lago y son causa directa de su deterioro.

Las albuferas son sistemas que evolucionan de forma natural hacia su colmatación. En la Albufera de Valencia este proceso se ha acelerado como consecuencia de distintos factores que resultan de la presión humana, aunque principalmente por los **aterramientos**. Esto viene agravado al haber desaparecido prácticamente parte del marjal en el perímetro del lago, que actuaba como trampa de sedimentos, debido a la existencia de una extensa red de canales, acequias, azarbes e instalaciones de bombeo que reducen los tiempos de permanencia del agua por debajo de los necesarios para que se produzca una sedimentación efectiva.

4.1.12. Masas de agua

Según la Directiva 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas se deben tener en cuenta las características y problemáticas de las masas de agua a las que pertenece el proyecto.

La zona de estudio se encuentra en la demarcación marina Levantino-balear y en la demarcación hidrográfica del río Jucar.

4.1.12.1. Demarcación marina Levantino-balear

El Ministerio para la transición ecológica y el medio rural divide a la península en diferentes zonas marinas para enfocar una estrategia particular a cada una de ellas. El proyecto que nos ocupa pertenece a la Demarcación Marina Levantino-balear que incluye la costa que se extiende entre los cabos de Creus (situado al noreste de la Península Ibérica) y Gata (situado al sureste de la Península Ibérica) y las islas Baleares, se encuentra bañada por las aguas del mar Mediterráneo.



Figura 58. Demarcación marina Levantino-balear.

Desde el punto de vista topográfico la costa de esta Demarcación es accidentada, estando rodeada por cordilleras montañosas litorales, con alguna estrecha planicie costera como en el caso del Golfo de Valencia. La batimetría de la demarcación es bastante accidentada.

Desde el punto de vista de las variables hidrográficas, recientemente se ha completado una revisión de las tendencias observadas en salinidad y temperatura incluyendo los datos de los últimos años. El análisis de las series temporales muestra que las capas intermedias y profundas del Mediterráneo occidental han incrementado su temperatura y salinidad con una aceleración de las tendencias en calentamiento y salinificación desde 1943.

En cuanto a las características biológicas de la demarcación, es de destacar la regresión experimentada por la especie protegida Pinna nobilis recogida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas que en la última modificación pasó ´de especie vulnerable a en peligro de extinción.

Dentro de la demarcación, en el margen continental ibérico, el proyecto que nos ocupa se encuentra dentro del dominio denominado Golfo de Valencia. Este dominio se extiende desde la parte meridional de la Cuenca del Ebro hasta el cabo de la Nao. Las cuencas hidrográficas que vierten en este sector han transportado durante todo el cuaternario una gran carga sedimentaria al litoral en forma de depósitos prodeltaicos que provocan lobulaciones en la línea de costa y que a veces generan secuencias imbricadas en la zona infralitoral y la plataforma interna. En este sector destaca también la existencia de numerosas huellas de escape de fluidos en el lecho marino, constituidas por depresiones de hasta 500 m de diámetro y más de 50 m de profundidad.

4.1.12.2. Demarcación hidrográfica del río Júcar

Los principales rasgos fisiográficos de la Confederación Hidrográfica del Júcar pueden ser agrupados, de manera muy sintética, en dos grandes ambientes o zonas: una interior montañosa y otra costera, constituida por llanuras litorales que son conocidas comúnmente como "planas", donde se ubica el proyecto. Estas últimas se encuentran truncadas en algunos sectores, en los que los relieves interiores se prolongan hasta la misma línea de costa. De esta manera, las llanuras litorales quedan diferenciadas en planas de anchuras muy variables. En todas ellas se dan costas de acumulación (playas) asociadas al desarrollo de cordones detríticos lineales emergidos en el Holoceno, con un gran desarrollo de morfologías eólicas y formación de albuferas, entre las que destaca por su extensión e importancia la Albufera de Valencia.

El relieve está constituido por una serie de grandes unidades en forma de extensos altiplanos, sierras y valles interiores, cuyas direcciones responden a las de los distintos dominios tectónicos que concurren en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar: catalánide, ibérico, bético, así como sus interferencias.

La unidad fisiográfica donde se encuentra la zona de estudio corresponde a las alineaciones costeras; Paralelamente a la costa que se desarrolla al norte de Castellón se extienden una serie de sierras y valles de dirección NNE-SSW. La alineación más oriental es la correspondiente a la Sierra de Irta. Abundan las calizas en las sierras y los materiales detríticos neógenos y cuaternarios en los valles.



Figura 59. Demarcación río Júcar.

Dentro de la cabecera del río Turia, existe un claro punto de conflicto correspondiente al vertido urbano e industrial de Teruel, al que se le une cierta contaminación agrícola de tipo difuso de las escorrentías de la zona regable próxima.

También en Albarracín, sobre todo en verano por el efecto combinado del incremento de población y descenso del caudal circulante, se produce una pérdida importante de calidad, de mayor relevancia por cuanto podría afectar en un futuro al abastecimiento de Teruel.

El río Turia pierde progresivamente calidad a partir del embalse de Loriguilla, debido a los vertidos urbanos de este tramo. Probablemente es el punto más conflictivo a medio plazo de la cuenca, por cuanto puede afectar al abastecimiento de Valencia, y debería mantenerse, y si es posible mejorar, su calidad. El tramo entre Villamarchante y la toma de Aguas Potables de Valencia es, sin duda, el punto más amenazado, ya que se está produciendo un asentamiento industrial importante.

Aguas abajo de la toma de Aguas Potables, el río está muy contaminado, al igual que el Barranco de Carraixet aguas abajo de la acequia de Moncada y, sobre todo, el Barranco del Poio. En todos estos tramos, junto con una importante concentración de población, existe una fuerte implantación industrial de todo tipo (curtido, cerámica, alimentación, etc.) con presencia de fluoruros, metales pesados y valores significativos de amonio.

El lago de la Albufera

La Albufera de Valencia se clasifica como masa de agua en la categoría lagos, y recibió un aporte de agua en el año hidrológico de 2017/18 de 166,3 hm3, sin alcanzar los 210 hm3 establecidos como requerimientos mínimos del lago de la Albufera en el vigente Plan Hidrológico de la cuenca.

El 23% de los caudales que evacúa el sistema de la Albufera lo hace por la Gola del Perelló lo que supuso en dicho año hidrológico 44 hm3, según el documento de Seguimiento del Plan Hidrológico año 2018 de la Confederación Hidrográfica, en dicho documento no se menciona la Gola del Rey, ya que estas tienen una entidad menor que la Gola del Perelló.

El potencial/estado ecológico representativo del período 2013-2018 es deficiente para la Albufera de Valencia, y su estado químico en el mismo período no alcanza el bueno. En la valoración global es estado global representativo del período 2013-2018 es peor que bueno para la Albufera de Valencia. No obstante, en el mismo documento se recoge que los indicadores de biológicos (clorofila-a y fitoplancton) en el lago de la Albufera indican una mejora de la situación actual respecto lo que se estableció en el Plan Hidrológico del Júcar 2015/21.

De las 22 masas de agua costera designadas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar la que afecta al proyecto es la Masa de agua costera nº8 desde el puerto de Valencia al puerto de Cullera. La evaluación de su estado la ha llevado a cabo la Generalitat Valenciana como administración competente en esta materia. En la masa nº8 se define su estado/potencial ecológico representativo en el año 2017 como bueno o superior. Y su estado químico representativo en 2017 como bueno. De la combinación entre el estado/potencial ecológico y el estado químico se obtiene la evaluación de su estado global, que en este caso resulta ser bueno o mejor, según la información extraída del Documento de Seguimiento del Plan Hidrológico.

4.1.13. Evaluación de las posibles repercusiones del proyecto a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado de las masas de agua

Directiva Marco del Agua

La Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas entró en vigor el 22 de diciembre del 2000. La Directiva representa un hito en la gestión de los recursos hídricos y sus ecosistemas relacionados.

El proyecto se encuentra en la masa de agua C008 (Puerto de Valencia - Cabo de Culllera) que pertenece al ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, y está clasificada como masa de agua costera natural, siendo del tipo AMP-TO 1 (aguas costeras mediterráneas con influencia pluvial moderada, someras, arenosas).

Según los resultados de la evaluación del estado de las masas de agua recogidos en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar del segundo ciclo de planificación o de segundo ciclo (aprobado por Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro), el estado de la masa de agua C009 es bueno o mejor.

Código masa de agua	Nombre masa de agua	Estado ecológico	Estado químico	Estado global
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera.	Bueno.	Bueno.	Bueno o mejor.
C009	Cabo Cullera-Puerto de Gandía.	Bueno.	Bueno.	Bueno o mejor.
C010	Puerto de Gandía-Cabo de San Antonio.	Bueno.	Bueno.	Bueno o mejor.

Del resumen del registro de zonas protegidas comprendido en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar de segundo ciclo, la masa de agua C009 están asociada a la zona de producción de moluscos y otros invertebrados marinos «CVA1-03», que incluyen masas de agua de uso recreativo (baño) y, además, zonas de protección de hábitat o especies (concretamente, zonas protegidas Red Natura 2000).

Real Decreto 817/2015, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental

Establece la evaluación del estado de las masas de agua costeras, que se determina de la siguiente manera:

- El estado de las masas de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico.

- El estado ecológico de una masa de agua se clasificará como «muy bueno», «bueno», «moderado», «deficiente» o «malo». Para clasificar el estado ecológico de las masas de agua superficial se aplicarán los indicadores de los elementos de calidad establecidos en el RD 817/2015 y las Normas de Calidad Ambiental (NCA) calculadas para los contaminantes específicos o en su caso, las NCA del anexo V del RD 817/2015 para las sustancias preferentes.
- El estado químico de las aguas superficiales se clasificará como «bueno» o «no alcanza el buen estado». Para clasificar el estado químico de las masas de agua superficial se aplicarán las NCA de las sustancias incluidas en el anexo IV del RD 817/2015.

4.1.13.1. Descripción y estado inicial de la masa de agua.

La masa de agua costera afectada por el Proyecto de Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres es:

ES080MSPFC008, Puerto de Valencia-Cabo de Cullera.

Y su estado actual, según se desprende del Plan Hidrológico en vigor, es BUEN ESTADO.

La memoria de Información del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar identifica la masa de agua C008 Puerto de Valencia-Cabo de Cullera de tipo masa de agua superficial categoría costera. Tiene una superficie de 19.730,16 hectáreas. Catalogada como natural y pertenece al ecotipo AC-T01 “Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas”.

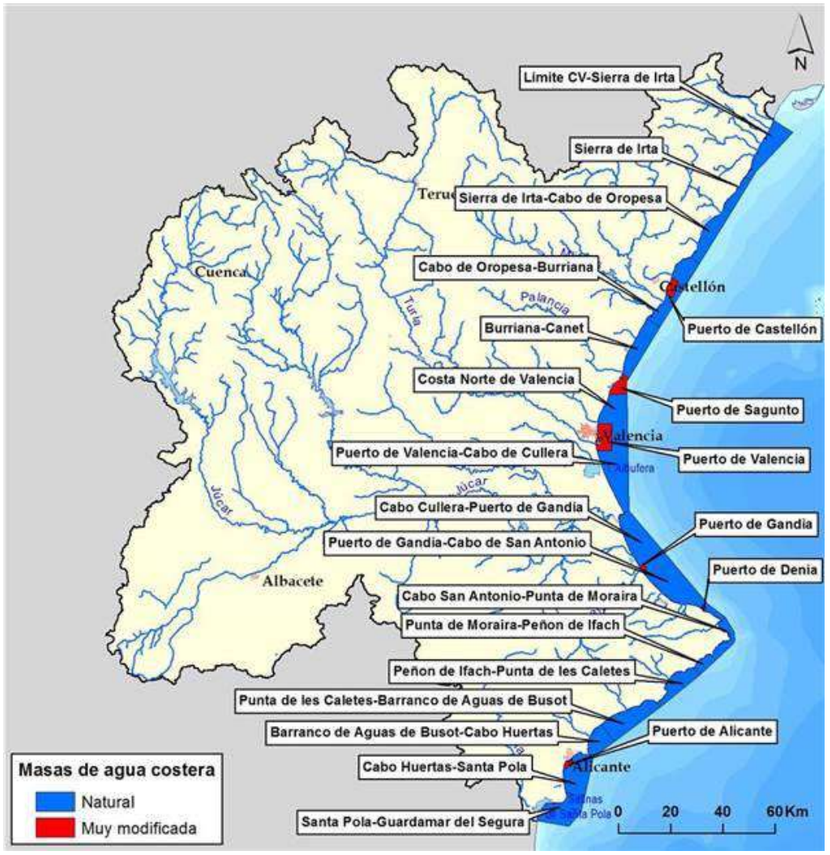


Figura 60. Ubicación de las masas de agua.

4.1.13.2. Presiones e impactos

Relación de masas de agua superficial en riesgo de no alcanzar el buen estado en 2027

Código	Nombre	Código riesgo	Identificación de la presión	Tipo de riesgo	Tipo de presión
C008	Puerto de Valencia – Cabo de Cullera	5	ES080_DESCONOCIDA_001	Contaminación microbiológica	Presión desconocida

Las presiones recogidas para la masa de agua C008 según el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrológica del Júcar para el ciclo 2022-2027 son las siguientes:

- Presión por fuente puntual: correspondiente a la presión por vertidos. Para la masa C008 se recoge un vertido puntual de aliviadero.

- Presión morfológica: se considera que una masa de agua costera, como la del presente proyecto, tiene presión significativa cuando se alcanza o supera el umbral límite de cualquiera de los tipos de presiones morfológicas a que está sometida. En consecuencia, todas las masas de agua costera de la provincia de Valencia (C005, C006, C007, C008, C0081, C009, C010 y C0101) se evalúan como masa con presión morfológica significativa. Para la masa de agua C008 existen para el Dragado de ríos y Cobertura de cauces.

Analizada la información con respecto a los controles realizados en las zonas de baño de la DHJ, únicamente se detecta dos masas de agua costeras evaluadas con calidad insuficiente en los años del periodo analizado y por tanto se consideran que tienen un impacto por contaminación microbiológica. Estas masas son:

- C007: Costa Norte de València
- C008: Puerto de València – Cabo de Cullera.

Respecto al impacto microbiológico detectado en las estas masas costeras, dado que el porcentaje de las zonas de baño con impacto microbiológico en la masa C007 representa apenas el 15% del total de las masas y en la C008 aún menos, no llegando al 8%.

En cuanto a los controles realizados en los puntos de control de calidad del agua para consumo humano, una vez analizada la información aportada, se concluye que no hay impactos en la DHJ por incumplimientos de los parámetros microbiológicos analizados para el control de la calidad del agua de consumo humano.

4.1.13.3. Estado ecológico

La clasificación del estado ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo, que comprende el análisis de los valores de los indicadores de calidad biológicos, seguido del análisis de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales; y finalmente, se analizan los indicadores hidromorfológicos, que se utilizan formalmente para diferenciar del muy buen estado al buen estado.

Los elementos de calidad para la clasificación del estado o potencial ecológico para las masas de agua de la categoría aguas costeras son los siguientes:

1. Elementos de calidad biológicos:
    a. Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton.
    b. Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática.
    c. Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.
2. Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:
    a. Generales: transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes.
    b. Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas.
3. Elementos de calidad hidromorfológicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:
    a. Condiciones morfológicas: variación de la profundidad; estructura y sustrato del lecho costero y estructura de la zona ribereña intermareal.
    b. Régimen de mareas: dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje.
4. Los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos e hidromorfológicos de soporte aplicables a cada tipo de masa de agua se definen en el anexo II del Real Decreto 817/1025. Los contaminantes específicos quedan definidos en los anexos V y VI.

Elementos de calidad biológicos

- Fitoplancton: Para el elemento de calidad fitoplancton según el Real Decreto 817/2015 se estable el P90 de Chl a (µg/L) como indicador de la biomasa.
- Flora acuática: Para la flora acuática (macroalgas) se establece la composición y abundancia con el CARLIT/Benthos, y para la Posidonia oceanica (angiospermas) con el indicador POMI, según el Real Decreto 817/2015.
- Fauna bentónica de invertebrados: Para la caracterización de la calidad ecológica en función de la fauna bentónica de invertebrados se ha utilizado como método el índice BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods) (Dauvin y Ruellet, 2007). Este índice es una modificación de la relación entre poliquetos oportunistas y anfípodos para el monitoreo y seguimiento de la polución en las comunidades macrobentónicas de fondos blandos, también se recoge en el Real Decreto 817/2015.

Para la masa de agua costera afectada (tipología AC-T01), únicamente se dispone de las condiciones de referencia y límites de clases de estado de los siguientes indicadores:

Elemento	Nombre del indicador
Fitoplancton	Chl-a. P90 de concentración de clorofila-a en campo medio*
Angiospermas	POMI. Índice multivariante de Posidonia oceánica
	SV. Sistema valenciano de clasificación
Macroalgas	CARLIT. Cartografía de las comunidades litorales y de infralitoral superior de costas rocosas.
Fauna bentónica de invertebrados	BOPA. Benthic opportunistic polychaeta amphipoda
	MEDOCC. MEDiterranean OCCidental
Nutrientes	Amonio
	Nitratos
	Nitritos
	Fosfatos
	FAN. Índice fosfatos-amonios-nitritos

* Campo medio: A más de 200 m de la costa.

En la Comunitat Valenciana, las estaciones de los programas de control del elemento fitoplancton y de nutrientes se localizan en campo próximo (0-200 m de la costa) por ello, para establecer la condición de referencia y los límites de clases se ha multiplicado por dos los valores indicados en la tabla anterior, tal y como se estableció en el anterior periodo de planificación. Por tanto, en la Comunitat Valenciana la valoración de los elementos biológicos se ha realizado en base a los datos que se muestran en la tabla siguiente según el documento de EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA (Anejo 12) del Ciclo de planificación hidrológica 2021-2027 de la Confederación Hidrográfica del Júcar:

Indicador	Indicador	Tipología	Condición de referencia	Límite muy bueno/ bueno	Límite bueno/ moderado	Límite moderado / deficiente	Límite deficiente eno/ moderado
Fitoplancton	P90 de Chl a (µg/L) campo próximo	ACT01	3,8	4,76	7,16	9,50	11,88
Macroalgas	CARLIT/Bent hos		1	0,75	0,60	0,40	0,25
Angiospermas	POMI		1	0,77	0,55	0,32	0,1
Fauna bentónica de invertebrados	BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods)		0	0,95	0,54		

Tabla 35. Condiciones de referencia para la evaluación del estado biológico de las masas costeras naturales en la Comunitat Valenciana.

En los análisis de las arenas marinas de aportación no se detecta la presencia de valores de fitoplancton o nutrientes que puedan alterar los elementos de calidad biológicos y físico-químicos. No obstante, en las arenas del banco hay presencia de especies de poliquetos, en concreto la familia Cirratulidae, que se suelen considerar como indicadoras de contaminación. Estas especies se incluyen en los grupos tróficos de los detritívoros de superficie. La dominancia de este tipo de comunidad natural en el bentos superficial suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos que en muchos casos no pueden sobrevivir en condiciones de hipoxia. La densidad de estas especies, aunque no se pueda considerar elevada, indicaría la presencia de condiciones de baja concentración de oxígeno en el sedimento. Dada la inexistencia de potenciales focos de contaminación en la zona de extracción se considera una característica del entorno observado en el banco de arena, y no un indicador de contaminación biológica.

Por el propio procedimiento constructivo, la comunidad bentónica existente en la capa superficial del banco de arena no va a llegar a la zona de regeneración. Esto es debido al rebose de los finos durante la operación del dragado, de forma que se eliminará la primera capa de material del yacimiento. La cántara se llenará con la arena existente en la capa subyacente del banco.

La fracción minoritaria de la comunidad bentónica que sea transportada a la zona de regeneración va a sufrir un proceso de oxidación y modificación de sus condiciones hidromareales. Esto provocará una evolución de la composición de su comunidad bentónica a la propia de la comunidad de arenas finas de altos niveles y la comunidad de arenas finas bien calibradas, entre la batimétrica 0 y -6 m de profundidad. El Programa de Vigilancia Ambiental monitorizará la aparición de las especies propias de los fondos litorales actuales.

Masa	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	ESTADO ECOLOGICO
C002	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
C003	Bueno	Bueno	Bueno
C004	Moderado	Bueno	Moderado
C005	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
C007	Bueno	Bueno	Bueno
C008	Bueno	Bueno	Bueno
C009	Bueno	Bueno	Bueno
C010	Bueno	Bueno	Bueno
C011	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
C012	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
C013	Bueno	Bueno	Bueno
C014	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
C015	Bueno	Bueno	Bueno
C016	Deficiente	Bueno	Deficiente
C017	Moderado	Bueno	Moderado

Tabla 36. Estado ecológico de las masas de agua. Fuente PHJ 2022-2027

Elementos de calidad hidromorfológicos

Además de los efectos anteriores, la ejecución del proyecto provocará alteraciones morfológicas debidas a la regeneración de la playa y la prolongación de los espigones.

La presión originada por el vertido de arena para la regeneración de la playa originará materias en suspensión en la masa de agua. Dichas materias se pueden considerar como un elemento de calidad químico o físicoquímico de soporte a los elementos de calidad biológicos. Este elemento podría ocasionar puntualmente el incremento de la turbidez en la columna de agua y alteración de su calidad química, únicamente durante la fase de construcción de la obra. En el Estudio de Impacto Ambiental se han identificado dichos impactos y se proponen las correspondientes medidas preventivas, reductoras y compensatorias. Recalcar que sería solo un impacto temporal y que además esa arena que se vierte es de origen marino, lo cual facilitará la recuperación de los elementos de calidad biológicos a medio plazo.

Respecto a la presión hidromorfológica relativa a la prolongación de los espigones de la Gola de Pujol, éstos no se prolongan hasta la profundidad de cierre, por lo tanto, no supondrán una barrera total al transporte longitudinal de sedimentos, evitando la rigidización completa del tramo y permitiendo el transporte de sedimentos aguas abajo de la misma. Esto permitirá no trasladar la problemática erosiva hacia las playas del sur. Además, lo que se incluye en el proyecto es una prolongación de unos espigones ya existentes, en consonancia con el aumento de playa, partiendo de un estado en el que el medio está adecuado a dicha morfología costera.

No obstante, el impacto producido por la prolongación de los espigones no cambiará el estado ecológico de la masa de agua. El motivo de ello es porque con la metodología propuesta por el RD 817/2015, los indicadores hidromorfológicos únicamente se utilizan en la evaluación del estado para diferenciar el **muy buen estado** del resto de estados, no existiendo por el momento definiciones, indicadores y métricas concretas para estados bueno, moderado, deficiente y malo, estados para los que únicamente se requiere su coherencia con los correspondientes indicadores biológicos.

4.1.13.4. Estado químico

El estado químico de una masa de agua superficial es una expresión de la calidad del agua que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA). La clasificación del estado químico de una masa de agua se evalúa mediante el análisis de conformidad de la concentración de las sustancias prioritarias y otros contaminantes con las NCA recogidas en el anexo IV del RD 817/2015. En dicho anexo IV se citan las NCA para las sustancias prioritarias y otros contaminantes.

En el proyecto de Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, no se emplea ninguna de las sustancias prioritarias ni contaminantes indicados en dicho anexo, por lo tanto el proyecto no pone en riesgo el buen estado químico en el que se encuentra la masa de agua costera.

Masa	Promedios 2005-2016				Estado masas de agua según nutrientes
	Amonio (mg NH4/L)	Nitrito (mg NO2/L)	Nitrato (mg NO3/L)	PSR (mg PO4/L)	
C001	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C002	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C003	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C004	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C005	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C007	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C008	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C009	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 37. Indicadores físico-químicos. Fuente PHJ 2022-2027

EVALUACIÓN DE ESTADO – MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES										
Código Masa	Nombre Masa	ECOLÓGICO							QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
		IND.BIOLÓGICOS	INDICADORES FISICOQUÍMICOS					GLOBAL ECOLÓGICO	GLOBAL	
		GLOBAL	AMONIO(mg NH4/L)	NITRITO(mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	Psr (mg PO4/L)	GLOBAL			
C001	Límite CV-Sierra de Irta	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B
C002	Sierra de Irta	MB	B.	B.	B.	B.	B.	MB	B.	B
C003	Sierra de Irta-Cabo de Oropesa	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B
C004	Cabo de Oropesa-Burriana	MD	B.	B.	B.	B.	B.	MD	B.	PB
C005	Burriana-Canet	MB	B.	B.	B.	B.	B.	MB	B.	B
C007	Costa norte de Valencia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B
C009	Cabo Cullera-Puerto de Gandia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B
C010	Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	B.	B

El resultado de todos los indicadores a través de los parámetros anteriores ha dado como resultado el siguiente estado global de la masa de agua:

Masa	Estado ecológico	Estado químico	Estado Global
C001	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C002	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C003	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C004	Moderado	Bueno	Peor que bueno
C005	Muy bueno	Bueno	Bueno o mejor
C007	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C008	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C009	Bueno	Bueno	Bueno o mejor
C010	Bueno	Bueno	Bueno o mejor

Tabla 38. Resultado de la evaluación del estado de las masas de agua costeras naturales. Fuente PHJ 2022-2027

La clasificación para la masa de agua C008 Puerto de Valencia – Cabo de Cullera se clasifica como "**bueno o mejor**" procede de un estado ecológico bueno y un estado químico bueno.

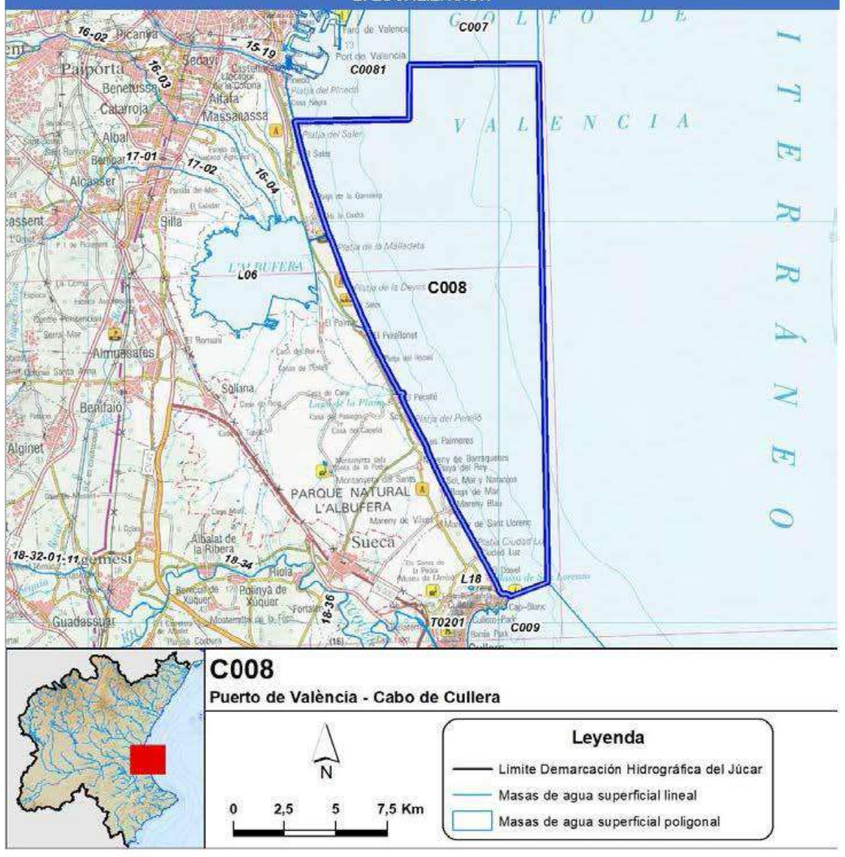
A continuación, se incluye la ficha identificativa con los objetivos ambientales de la masa de agua costea C008 Puerto de Valencia - Cabo de Cullera.

OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN

Código de masa	**C008**
Nombre de masa	**Puerto de València - Cabo de Cullera**
Categoría	Costera
Naturaleza	Natural
Tipo	Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas.
Temporalidad	

2. LOCALIZACIÓN



3. INVENTARIO DE PRESIONES

Grupo de presiones que afectan a la masa de agua	
Contaminación puntual	No
Contaminación difusa	No
Extracciones	No
Hidromorfológicas	Sí
Usos suelos	No
Recarga artificial	No
Otras	No
Antropogénicas	No

Tipo de presión (Códigos C.H.J.)	Drivers
CANACC - Canales de acceso a instalaciones portuarias	10 - Transporte
DIQENC - Diques de encauzamiento	11 - Desarrollo urbano
DRAFLU - Dragados de ríos	10 - Transporte
MUELLE - Muelles portuarios	09 - Turismo y uso recreativo
OCUINT - Ocupación de zonas intermareales	12 - Desconocido / Otro
PLYREG - Playas regeneradas	09 - Turismo y uso recreativo

4. EVALUACIÓN DE ESTADO

Tipo elemento de calidad	Evaluación		Confianza	Indicadores de incumplimiento según RD 817/2015 y Guía de estado
Biológico	Bueno			
Físico-Químico	Bueno			
Hidromorfológico				
Estado Ecológico	Tipo*	Eval.		
		Bueno		

Estado Químico	Evaluación	Confianza	Sustancias de incumplimiento
	Bueno		
Estado Global	Evaluación	Confianza	
	Bueno o Mejor		

5. EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE ZONAS PROTEGIDAS

Zona protegida	Sí
Tipo zona protegida	Especies acuáticas economicamente significativas - Moluscos; Zonas de protección de hábitat o especies - LIC; Uso recreativo: Nayade - Zonas de baño; Zonas de protección de hábitat o especies - ZEPA; Zonas sensibles
Requerimiento adicional	
Definido	Sí

Cód. zona prot.	Zona protegida	Evaluación	Tipo zona prot. incumple
EM_2020CVA-4	Pinedo-Tavernes	Alcanza	

6. IMPACTOS
Tipo de impacto (Reporting)
MICR - Contaminación microbiológica

7. RIESGO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES Y PRESIONES SIGNIFICATIVAS ASOCIADAS		
Grupo de presiones significativas que afectan a la masa de agua		
Desconocido		
Tipo de riesgo	Tipo de presión (Códigos C.H.J.)	Tipo de presión Significativa (Reporting)
Contaminación microbiológica	DESCON - Presión desconocida	8 - Presiones desconocidas

8. MEDIDAS						
Cód. Medida	Medida			OMA	Inicio	Fin
	Tipología IPH	Tipología KTM	Administración financiadora ppal.	Tipo de objetivo asociado		
08M0613	Control de especies invasoras en las aguas costeras. Periodo 2012-2027			No	2015	2027
	06.01.01	18	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico		
08M0615	Control y seguimiento de la calidad microbiológica, estado ecológico y estado químico de las masas de agua costeras y de transición de la Comunitat Valenciana			No	2015	2027
	11.01.01	14	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico, Fisicoquímico, Químico		
08M0627	Censo y control de las aguas de baño en la Comunitat Valenciana dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar			No	2015	2027
	11.01.06	14	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico, Fisicoquímico, Químico		
Observación						

9. EXENCIONES	
Estado/Potencial Ecológico	
Plazo para alcanzar objetivo	2015
Exención aplicada (art. DMA)	4(1) No aplica exención
Justificación	
Estado Químico	
Plazo para alcanzar objetivo	2015
Exención aplicada (art. DMA)	4(1) No aplica exención
Justificación	
Estado Global	
Plazo para alcanzar objetivo	2015

4.1.13.5. Conclusión

Una vez analizados los efectos de las acciones del proyecto sobre el estado ecológico (elementos de calidad biológicos, químicos, físicoquímicos e hidromorfológicos) y sobre el estado químico de la masa de agua costera ES080MSPFC008, y dado que el estado actual de la masa de agua es **BUENO O MEJOR**, es previsible que la ejecución del proyecto de "Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres" no cambiará el estado de la masa de agua una vez realizado el proyecto.

4.1.14. Calidad de las aguas

4.1.14.1. Calidad de las aguas en la zona de extracción

Para caracterizar la calidad de las aguas en la zona de extracción de la arena necesaria para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, se recurre a los estudios detallados llevados a cabo en 2010 para el "Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para la Alimentación de Playas", realizado por la empresa Intecsa-Inarsa.

En ese estudio se realizó la toma de datos de una serie de parámetros físicos y toma de muestras de agua con el fin de establecer la calidad de agua en la zona del yacimiento submarino.

Se extrajeron las siguientes conclusiones tras el análisis de las muestras:

- Los parámetros hidrográficos en la estructura vertical de la columna de agua para el entorno son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época en que se realizaron las medidas.
- Los resultados de turbidez son moderados de manera que se puede decir que las aguas litorales presentan un grado normal de transparencia, permitiendo a los organismos autótrofos disponer de la suficiente energía para realizar los procesos de producción primaria, acorde con la baja turbidez registrada en los perfiles de la columna de agua.
- Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos de amonio y los nutrientes restantes (nitratos y fosfatos) no se detectan.
- La calidad bacteriológica de las aguas es buena, lo que reafirma la ausencia de contaminación significativa por aporte de aguas residuales de origen urbano.
- Las muestras no presentan contaminación por metales pesados e hidrocarburos.

Aunque su caracterización, y actualización, será objeto del Estudio de Impacto Ambiental del futuro proyecto de extracción, sirven para dar una idea de las condiciones químicas del agua, dada su localización próxima a la playa de regeneración.

A continuación, se muestran las tablas resumen con los resultados obtenidos en las tres estaciones de toma de muestras consideradas en el estudio anteriormente mencionado:



Figura 61. Ubicación de las estaciones.

DETERMINACIÓN	UNIDADES	ESTACIÓN 1			
		S	M	MF	F
pH	u.pH	0,1	0,1	0	0
MES	mg/l	4	3	4	1
Turbidez	NTU	4,3	5,2	7,5	6,5
TOC	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Oxígeno dis.	mg/l	8,0	8,1	7,9	7,8
Amonio	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,02
Nitratos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitritos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fosfatos	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Clorofila	mg/m^3	2,7	3,6	2,1	1,9
Col. Totales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep- Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Mercurio	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Hidrocarburos	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Tabla 39. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 1. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia.

DETERMINACIÓN	UNIDADES	ESTACIÓN 2			
	u. pH	S	M	MF	F
pH		8,1	8,1	8,1	8,1
MES	mg/l	6	1	7	7
Turbidez	NTU	7	6	5,5	5
TOC	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Oxígeno dis.	mg/l	7,9	7,7	7,5	7,6
Amonio	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,02
Nitratos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitritos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fosfatos	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Clorofila	mg/m^3	2,6	2,3	2,4	1,7
Col. Totales	ufc/100 ml	136	0	0	0
Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep- Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Mercurio	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Hidrocarburos	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Tabla 40. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 2. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia.

DETERMINACIÓN	UNIDADES	ESTACIÓN 3			
	u. pH	S	M	MF	F
pH		8	8,1	8,1	8
MES	mg/l	11	6	8	5
Turbidez	NTU	10	4,5	4,5	5
TOC	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10
Oxígeno dis.	mg/l	7,8	8,0	7,9	7,7
Amonio	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02
Nitratos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Nitritos	mg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Fosfatos	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Clorofila	mg/m^3	4,3	3,1	2,7	1,4
Col. Totales	ufc/100 ml	8	0	0	0

Col. Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Estrep- Fecales	ufc/100 ml	0	0	0	0
Cadmio	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cobre	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Mercurio	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Hidrocarburos	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

Tabla 41. Resultados analíticos de la calidad del agua en la estación 3. Fuente: EsIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia.

4.1.14.2. Calidad de las aguas en las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres

Para la caracterización de las aguas en las cercanías de las playas objeto de regeneración se ha recurrido al estudio de calidad de aguas realizado para el "Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia" llevado a cabo por Hidtma e Iberinsa en Julio de 2007.

Los trabajos se dividieron en tres campañas, establecidas en periodos del año distintos, de forma que se recogiesen diferentes situaciones estacionales, en cada una de las cuales se tomarían los datos de cinco estaciones de muestreo distribuidas según su profundidad a lo largo de un transecto perpendicular a la costa hasta completar un total de 4 transectos en cada una de las campañas. Esto supuso la realización de 60 perfiles termohalinos, divididos en 3 campañas de 20 perfiles cada una.

De ese estudio se extraerán los datos relativos a calidad de las aguas pertenecientes a 2 transectos (transectos 2 y 3), que se pueden tomar como representativos de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres.



Figura 1. Ubicación de los transectos 2 y 3.

Los resultados que se obtienen analizando los datos aportados por estos transectos 2 y 3 son los siguientes:

- **Temperatura**

La temperatura registrada en las campañas de ensayos mostró un comportamiento típico de las aguas mediterráneas, con una clara diferenciación estacional entre las distintas campañas para este parámetro.

TEMPERATURA (ºC)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	27,61	26,32	14,73	27,61
Valor mínimo	14,63	17,64	13,60	13,60
Gradiente	12,98	8,68	1,13	14,01
Valor medio	22,81	24,20	14,18	20,39

Tabla 42. Resumen registros de temperaturas. Transectos 2 y 3.

Si se analizan las campañas de manera individualizada, se observa como la campaña primaveral registró los valores máximos (la campaña fue llevada a cabo en julio debido al mal estado de la mar), alcanzando los 27,61ºC, con el gradiente vertical más acusado, de un valor de 12,98 ºC.

Las variaciones de temperatura en función de la profundidad para cada una de las campañas realizadas se muestran en la siguiente gráfica, para un punto de estudio situado en la batimétrica -30 m:

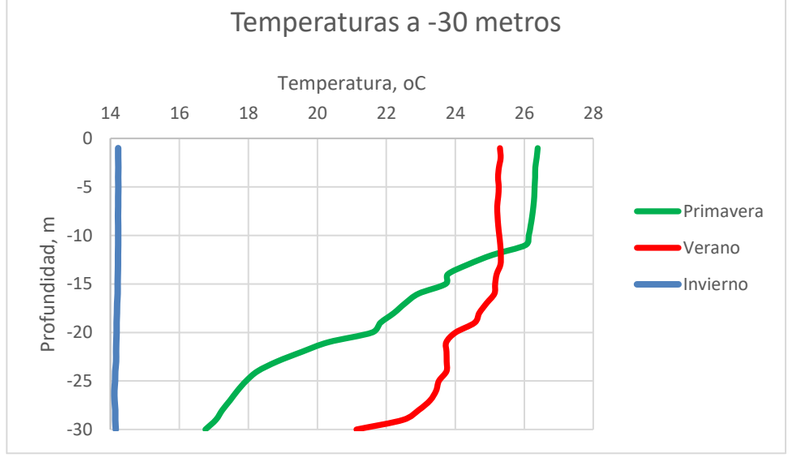


Figura 62. Variación de la temperatura con la profundidad.

- **Salinidad/conductividad**

Ambos parámetros guardan relación directa para una misma temperatura, por lo que se tratan conjuntamente.

Los valores de salinidad representativos para la zona del presente proyecto alcanzan valores que oscilan entre los 39,20 g/l, registrados en verano y los 35,89 g/l, registrados en invierno.

SALINIDAD (g/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	39,03	39,20	37,51	39,20
Valor mínimo	37,05	36,36	35,89	35,89
Gradiente	1,98	2,84	1,62	3,31
Valor medio	37,97	38,19	37,32	37,83

Tabla 43. Resumen registros de salinidad. Transectos 2 y 3.

Estos valores se consideran como normales, ya que las aguas que bañan las costas mediterráneas occidentales tienden a situarse alrededor de los 37,5 g/l.

- **pH**

El valor de pH en el agua de mar oscila entre los 7,5 y 8,5, siendo un valor muy estable debido al fuerte carácter taponador llevado a cabo por los sistemas del carbonato y borato. Sin embargo, en las cercanías de la costa, dichos valores pueden verse más alterados por la presencia de aportes continentales.

Los valores de pH registrados para la zona objeto del Proyecto se sitúan entre los 8,10 (Campaña de invierno) y 8,46 (Campaña de Verano), lo cual da un gradiente de 0,36, para un valor medio de 8,30, constituyendo valores que se pueden calificar como normales.

Ph	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	8,46	8,30	8,30	8,46
Valor mínimo	8,33	8,11	8,10	8,10
Gradiente	0,13	0,19	0,20	0,36
Valor medio	8,42	8,24	8,23	8,30

Tabla 44. Valores de pH registrados. Transectos 2 y 3

Los gradientes resultan muy bajos, poniendo de manifiesto la alta homogeneidad que presenta este parámetro en el medio marino, no mostrando un patrón de distribución, ni espacial ni temporal constante.

- **Oxígeno disuelto**

El oxígeno es importante para que los organismos realizan la respiración. Existen dos vías de entrada de oxígeno en el agua:

- Mediante contacto con la atmósfera, donde la tasa de traspaso es muy baja, si bien aumenta cuanto mayor es la superficie de contacto, de manera que un mar agitado acelera dicho proceso.
- Mediante la fotosíntesis de organismos vegetales que viven en el agua: plantas, algas y microalgas.

La concentración de este gas en el agua depende, para una misma presión parcial, de la temperatura y la salinidad, que determinan las condiciones de solubilidad. En una masa de agua homogénea la concentración de oxígeno aumenta con la profundidad porque ésta implica mayor presión parcial. En iguales condiciones de presión, el incremento de temperatura o de salinidad reduce la solubilidad del oxígeno. Debido a esto, la concentración de oxígeno en la columna de agua debe ser interpretada en función de estos tres factores.

En cualquier caso, valores menores de 3 mg/l ponen en evidencia un déficit de dicho gas en la masa de agua.

Los valores determinados en las inmediaciones de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se hallan en el rango comprendido entre los 12,36 mg/l y los 5,30 mg/l, lo que supone una amplitud de 7,06 mg/l. La media total se sitúa en 6,70 mg/l.

OXIGENO DISUELTO (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	7,67	9,40	12,36	12,36
Valor mínimo	5,53	5,30	6,30	5,30
Gradiente	2,14	4,10	6,06	7,06
Valor medio	6,51	6,02	8,68	7,07

Tabla 45. Valores de oxígeno disuelto. Transectos 2 y 3

De la anterior tabla se evidencia la correcta oxigenación de la masa de agua, ya que ningún valor se sitúa por debajo de los 3mg/l, pese a que los valores medios encontrados no sean muy elevados.

La concentración de oxígeno disuelto guarda una relación directa con la temperatura. Se observa como la campaña de invierno es la que presenta valores más elevados con 8,68 mg/l de media, mientras que la desarrollada durante el verano obtiene una concentración media de 6,02 mg/l.

- **Potencial redox**

Los valores de potencial redox registrados mostraron valores muy homogéneos entre todas las campañas realizadas, teniendo en cuenta que este parámetro puede presentar una mayor variabilidad que el resto de los analizados hasta ahora. Los valores observados quedan entre los 478,16 mV y los 382,11 mV, con valores medios entre campañas que oscilan entre los 437,41 mV y los 452,24 mV, lo que supone una variación de solo 15 mV.

POTENCIAL REDOX (mV)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	473,46	478,16	470,60	478,16
Valor mínimo	386,00	418,00	382,11	382,11
Gradiente	87,46	60,16	88,49	96,05
Valor medio	452,24	450,49	437,41	446,71

Tabla 46. Valores de potencial redox. Transectos 2 y 3

- **Turbidez**

La turbidez medida ha mostrado valores elevados de este parámetro, motivado por el efecto de las partículas existentes sobre la capa de agua que han tenido gran influencia sobre el fotodiodo, saturándolo, y ofreciendo por tanto los valores elevados (3.000 NTU). Pese a la certeza de que estos datos son falsos, se ha considerado dejarlos tal cual, ya que la eliminación de los mismos supone una alteración de los resultados.

TURBIDEZ (NTU)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	3000,00	3000,00	3000,00	3000,00
Valor mínimo	0,09	0,10	0,05	0,05
Gradiente	2999,91	2999,90	2999,95	2999,95
Valor medio	64,88	79,52	72,84	72,41

Tabla 47. Valores de turbidez. Transectos 2 y 3

Analizando los datos se puede confirmar que en un 0,63 % de las mediciones se ha producido esta saturación del sensor de la turbidez. Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones (78,73 %), el valor de turbidez no ha superado los 0,1 NTU, valor umbral de detección. En el resto de registros (20,64 %) mostró valores por encima del umbral de detección, pero no influenciados por fenómenos intercapa.

- **Clorofila A**

El ecosistema marino, como todos los ecosistemas, se caracteriza por la circulación constante de energía necesaria para el crecimiento, reproducción y desarrollo de los seres vivos que lo conforman. La principal fuente de energía del ecosistema marino es el sol, y esta energía es capturada por las plantas, y puesta en circulación en todo el ecosistema en forma de alimento. En el mar, las algas son las encargadas de esta función, que se denomina fotosíntesis, estando constituidas en mayor parte por algas unicelulares de pequeño tamaño, las cuales se encuentran libremente en la masa de agua, conocidas como fitoplancton. Las plantas tienen la capacidad de fabricar alimento mediante este proceso. La clorofila de las plantas (lo que además las hace verdes) atrapa la energía solar. Después de que las plantas toman dióxido de carbono (CO2) del ambiente, con la energía, el agua y los nutrientes, producen hidratos de carbono como el azúcar y el almidón, ricos en energía. Adicionalmente elaboran oxígeno (O2) y agua (H2O) como productos secundarios.

La medición de la concentración de clorofila-a existente en la masa de agua marina, proporciona una medida de la producción primaria de una zona, pudiendo dar una idea acerca del carácter trófico de la misma.

Los valores de la concentración de clorofila-a encontrados a lo largo de las tres campañas realizadas, se recogen en la siguiente tabla. En ella destaca que el valor máximo encontrado se ha situado en 3,78 µg/l, registrado en la campaña de verano, cuando la campaña primaveral suele ser, por norma general, de mayor productividad.

CLOROFILA-A (µg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	2,18	3,78	2,6	3,78
Valor mínimo	0,15	0,25	0,89	0,15
Gradiente	2,03	3,53	1,71	3,63
Valor medio	0,74	0,85	1,64	1,08

Tabla 48. Valores de clorofila-a. Transectos 2 y 3

La campaña que presenta una mayor concentración del pigmento es la invernal, con un valor medio de 1,64 µg/l. y a la vez es la que presenta un menor gradiente, con lo que la alta homogeneidad presentada por ella para el resto de los parámetros, sería también extensible para el caso de la clorofila-a.

El valor medio establecido para el total de las 3 campañas se situó en 1,08 µg/l, lo cual situaría estas aguas dentro de la categoría de aguas oligotróficas.

- **Penetración de la luz. Irradiancia**

Mediante el uso de un sensor PAR (radiación fotosintéticamente activa) esférico se determinó la irradiancia en la columna de agua.

PAR (µE/sm^2)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	2.147,5	2.269,42	895,65	2.269,42
Valor mínimo	15,75	11,71	17.51	11,71
Gradiente	2.131,75	2.257,11	878,14	2.257,71
Valor medio	432,02	270,19	152,58	284,93

Tabla 49. Valores de irradiancia. Transectos 2 y 3

Se puede observar como en la campaña invernal, los valores registrados son menores a las otras dos, motivado por la menor intensidad lumínica, y el menor ángulo de incidencia de los rayos del sol sobre la superficie del agua.

En líneas generales fue la campaña primaveral la de mayor radiación, pese a que los valores más elevados se registraron en verano.

Los valores muestran un gradiente vertical muy marcado, debido a la absorción que sufre la misma en el medio acuoso. De esta manera se observa como la energía medida en las capas superiores sufre un fuerte descenso en sus primeros metros para, a partir de éste, hacerlo de modo más paulatino.

- **Sólidos en suspensión**

Los valores de materia en suspensión oscilan entre los 34 mg/l y los 0,8 mg/l, pero su rango depende de la época del año, por lo que en realidad el gradiente no es demasiado amplio.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	12,40	34,00	20,00	34,00
Valor mínimo	1,20	0,80	2,40	0,80
Media	5,12	7,04	7,91	6,69
Varianza	5,69	31,77	12,34	17,96
Moda	5,60	8,80	6,00	5,20

Tabla 50. Valores de sólidos en suspensión. Transectos 2 y 3

Se aprecia que es el invierno la estación donde los resultados son, en general, más elevados, lo cual estaría relacionado con la resuspensión del sedimento del fondo marino, a causa de los temporales que se suceden con normalidad durante los meses invernales.

- **Carbono orgánico total**

El Carbono Orgánico Total (COT) es un parámetro que se emplea para valorar la calidad de las aguas de un determinado lugar. Generalmente, esta sustancia se origina de forma natural en plantas y animales como resultado de su metabolismo, excreción y descomposición, pero los efluentes de las industrias que utilicen compuestos orgánicos también son una fuente significativa de emisión de COT al ambiente.

Los resultados obtenidos para este parámetro en la masa de agua son bajos, tal y como puede observarse en la siguiente tabla:

CARBONO ORGÁNICO TOTAL (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	39,20	42,60	16,60	42,60
Valor mínimo	15,90	7,10	2,00	2,00
Media	28,23	13,50	10,25	17,32
Varianza	48,39	45,80	29,95	102,58
Moda	37,30	9,90	16,40	14,90

Tabla 51. Valores de carbono orgánico total. Transectos 2 y 3

El valor máximo observado fue de 42,6 mg/l (verano) y el mínimo de 2 mg/l (invierno), siendo la media y la moda 17,32 mg/l y 14,9 mg/l respectivamente.

En referencia a la variable tiempo, es en primavera donde se registraron los valores generales más altos, con una media de 28,23 mg/l. Esto está relacionado con el incremento de la actividad de los productores primarios, que además de multiplicarse en número, consumen nutrientes y eliminan molecular orgánicas como consecuencia de su metabolismo.

- **Sales nutrientes**

Son aquellas sustancias inorgánicas presentes en el medio e indispensables para el desarrollo y mantenimiento de los organismos autótrofos. Incluye generalmente compuestos de fósforo y nitrógeno, pero existen otros elementos menores del agua de mar como el cobre, magnesio, cobalto, hierro, etc. que son vitales para el desarrollo de los mismos.

Para evaluar la cantidad y distribución de estos elementos, se propuso el seguimiento de aquellos mayoritarios, como son el Amonio, los Nitritos, los Nitratos, y los Ortofosfatos. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para cada uno de ellos.

- Amonio

AMONIO (N-NH4) (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	0,200	0,200	0,200	0,200
Valor mínimo	0,030	0,200	0,200	0,030
Valor medio	0,146	0,200	0,200	0,182

Tabla 52. Valores del contenido en amonio. Transectos 2 y 3

Se puede apreciar como en todos los casos el contenido en amonio es inferior al umbral de detección establecido en 0,2 mg/l para el amonio.

Esto valores tan bajos reflejan la presencia de bacterias nitrificantes que oxidan el amonio a compuestos orgánicos como nitritos o nitratos, permitiendo que sean aprovechados por las plantas.

- Nitritos

NITRITOS (N-NO2) (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	0,005	0,005	0,005	0,005
Valor mínimo	0,005	0,005	0,005	0,005
Valor medio	0,005	0,005	0,005	0,005

Tabla 53. Valores del contenido en nitritos. Transectos 2 y 3

Los valores de nitritos encontrados fueron en todos los casos inferiores a 0,005 mg/l, valor donde estaba situado el umbral de detección del método de análisis empleado.

- Nitratos

De igual manera que para los Nitritos, las concentraciones de este nutriente no superaron el valor umbral, que fue de 0,025 mg/l según el tipo de análisis realizado.

NITRATOS (N-NO3) (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	0,030	0,051	0,025	0,051
Valor mínimo	0,025	0,025	0,025	0,025
Valor medio	0,025	0,025	0,025	0,025

Tabla 54. Valores del contenido en nitratos. Transectos 2 y 3

Solo en algunas de las muestras la concentración de nitratos superó el límite de detección, pero el valor máximo alcanzado fue de 0,051 mg/l. Este tipo de anomalías no siguieron una periodicidad ni localización concreta, por lo que se resuelve que son causas de la contaminación difusa de actividades agrarias o ganaderas, ya que todas las muestras en las que se detectaron estos compuestos se encontraban próximas a la costa.

- **Fosfatos**

A pesar de su escasa concentración relativa en el agua de mar es un elemento muy importante en el ecosistema marino por su participación en distintos procesos metabólicos. Precisamente, por dicha escasez e importancia, resulta ser un elemento limitante en el crecimiento de los organismos autótrofos, los cuales van asimilando los nutrientes presentes en el medio hasta el momento en que escaseo uno de ellos, el cual actúa como factor limitante.

FOSFATOS (P-PO4) (mg/l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	0,030	0,010	0,010	0,030
Valor mínimo	0,010	0,010	0,010	0,010
Valor medio	0,019	0,010	0,010	0,013

Tabla 55. Valores del contenido en nitratos. Transectos 2 y 3

Durante el toral de campañas, en escasas ocasiones se superó el umbral de detección del método analítico utilizado para esta sal, establecido en 0,01 mg/l, estando localizadas alejadas de la costa, lo que nos permiten descartar la posible contaminación por fertilizantes en el agua de mar, por lo que se deduce que serán causa de procesos de deposición atmosférica proveniente de materiales continentales.

- **Hidrocarburos totales**

HIDROCARBUROS TOTALES (mg/ l)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	0,500	0,500	0,500	0,500
Valor mínimo	0,500	0,500	0,500	0,500
Valor medio	0,500	0,500	0,500	0,500

Tabla 56. Valores del contenido en hidrocarburos. Transectos 2 y 3

Los hidrocarburos, procedentes del petróleo, pueden contaminar el mar en las distintas fases que comprenden su extracción, transporte y descarga. Los hidrocarburos desarrollan en el mar diversos procesos de degradación y autoeliminación, que resultan insuficientes por las cantidades que de los mismo se están vertiendo constantemente, y por tratarse de procesos que en su mayoría son excesivamente lentos (evaporación, despersión, precipitación, oxidación, emulsión, biodegradación, bioacumulación, etc).

En ninguna de las muestras tomadas se ha detectado una concentración de hidrocarburos suficiente como para superar el umbral de detección del método analítico empleado, establecido en 0,5 mg/l. Por este motivo la concentración de este elemento se califica como insignificante, ya que para aguas costeras se considera como contaminación nula aquella que no supera los 10 mg/l.

- **Metales indicadores de contaminación**

- Mercurio

El mercurio es el único metal líquido en condiciones ambientales. No es venenoso, pero sus vapores y sus compuestos son muy tóxicos. Como el mercurio y sus compuestos son casi insolubles en agua no eran considerados, durante mucho tiempo, como contaminantes.

Los compuestos del mercurio son muy tóxicos a ciertas concentraciones: en los peces ocasionan alteraciones en los epitelios branquiales y dérmicos y hasta la muerte. En el hombre, los compuestos de mercurio provocan alteraciones en la mucosa intestinal e inhibición de ciertas enzimas, alteraciones genéticas, lesiones renales y del sistema nervioso central y hasta la muerte.

En referencia a los resultados obtenidos, ninguna de las muestras presenta valores de mercurio superiores al valor umbral del método analítico empleado, cifrado en 0,5 µg/l, lo que representa que el grado de contaminación de las aguas por este metal es muy baja.

- Cadmio

El cadmio es tóxico, y el envenenamiento se produce al inhalarlo o ingerirlo. Tiene gran tendencia a formar compuestos complejos acuosos, en los que se une de uno a cuatro ligados. Sus compuestos más importantes en la industria son el cianuro, la amina y varios complejos de haluros.

La contaminación del agua por cadmio es provocada por las principales áreas de aplicación que arrojan sus desechos a las alcantarillas, como son el acabado de metales, la electrónica, la manufactura de pigmentos (pinturas y agentes colorantes), de baterías (cadmio níquel), de estabilizadores plásticos, de plaguicidas (fungicidas), la electrodeposición o las aleaciones de hierro, en la producción de hierro y zinc, y en el uso de reactores nucleares.

Al igual que ocurre con el Mercurio, la concentración de Cadmio no supera en ningún caso el límite de detección del método analítico empleado, establecido en 0,025 mg/l.

- Cobre

El cobre ha venido siendo utilizado ampliamente por el hombre, cañerías de conducción de agua, revestimientos de cinc, galvanoplastia, etc. En el medio marino cobra especial importancia por su uso en pinturas antiincrustantes de embarcaciones.

De igual forma que para los metales citados anteriormente, no se ha superado el valor umbral de detección del método de análisis utilizado (0,02 mg/l). Por este motivo, tampoco se puede concluir que exista contaminación por este metal.

- **Contaminación fecal**

En todos los cuerpos de agua existen millones de microorganismos que habitan en ellos de manera normal. Sin embargo, algunas especies como las bacterias, los virus, los protozoarios y las lombrices llegan a ser perjudiciales a la salud, como las que contienen las aguas residuales no tratadas.

En el caso de llevarse a cabo descargas de aguas negras directamente al mar o a otros cuerpos de agua, éstos pueden resultar contaminados de manera importante y, de no tomar precauciones, los bañistas pueden correr un serio riesgo.

- Coliformes fecales

La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común y tienen forma de coli, refiriéndose a la bacteria principal del grupo, Escherichia coli.

En la tabla siguiente se resumen los resultados de los análisis realizados, expresados en u.f.c. (unidades formadoras de colonias) /100 ml. Se desglosan por estaciones y se muestran los principales estadísticos.

COLIFORMES FECALES (u.f.c/100 ml)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	45,00	56,00	183,00	183,00
Valor mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor medio	5,80	5,30	19,92	10,34
Moda	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 57. Valores del contenido en coliformes fecales. Transectos 2 y 3

Como se puede apreciar, la época del año en la que más coliformes fecales se registraron fue en invierno, con una media de 19,92 ufc/100ml. Este valor es inferior al límite establecido por la legislación española en el Real Decreto 734/88, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas de baño, siendo el valor guía de 100 ufc/100ml.

- Coliformes totales

No todos los coliformes son de origen fecal, por lo que, a efectos de emplearlos como indicadores de contaminación, se hace necesaria la diferenciación. Se distinguen, por lo tanto, los coliformes totales, que comprende la totalidad del grupo, y los coliformes fecales, que son aquellos con origen intestinal.

En la tabla siguiente se resumen los resultados de los análisis realizados, expresados en u.f.c. (unidades formadoras de colonias) /100 ml. Se desglosan por estaciones y se muestran los principales estadísticos.

COLIFORMES TOTALES (u.f.c/100 ml)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	62,00	144,00	166,00	166,00
Valor mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor medio	9,40	17,22	30,74	19,12
Moda	0,00	2,00	0,00	0,00

Tabla 58. Valores del contenido en coliformes totales. Transectos 2 y 3

De igual forma que para los Coliformes fecales, la época del año en la que más altos valores se registraron fue en invierno, con un valor medio dos veces superior al obtenido en verano y tres veces superior al obtenido en primavera.

No obstante, en ninguna ocasión se superó el límite establecido por la legislación española en el Real Decreto 734/88, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas de baño, siendo el valor guía de 500 ufc/100ml.

- Estreptococos fecales

Los estreptococos son bacterias esféricas, que forman sus colonias en grupos o cadenas. Se encuentran de manera natural en muchos organismos, incluidos los humanos, como parte de su flora intestinal. Son microorganismos muy resistentes, capaces de tolerar concentraciones relativamente altas de sales y ácidos.

En muchos estudios, los niveles de concentración de los estreptococos se relacionan con la incidencia de enfermedades adquiridas por bañistas, y constituyen un indicador muy importante de la contaminación en las playas y de las aguas salobres.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los principales estadísticos, calculados a partir de los datos obtenidos:

ESTREPTOCOCOS FECALES (u.f.c/100 ml)	PRIMAVERA	VERANO	INVIERNO	GLOBAL
Valor máximo	40,00	94,00	90,00	94,00
Valor mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor medio	3,82	12,66	10,02	8,83
Moda	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 59. Valores del contenido en estreptococos fecales. Transectos 2 y 3

En ninguno de los casos analizados se detectaron niveles superiores al valor guía establecido por la legislación española en el Real Decreto 734/88, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas de baño, siendo este de 100 ufc/100ml.

- **Resumen parámetros**

A continuación, se muestra una tabla resumen de los parámetros de calidad de agua obtenido para las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres:

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR MÁX.	VALOR MÍN.	VALOR MEDIO
Temperatura	ºC	27,61	13,6	20,39
Salinidad	g/l	39,2	35,89	37,83
pH	u. pH	8,46	8,10	8,30
Oxígeno Disuelto	mg/l	12,36	5,3	7,07
Potencial Redox	mV	478,16	382,11	446,71
Turbidez	NTU	3000	0,05	72,41
Clorofila-a	µg/l	3,78	0,15	1,08
Irradiancia	µE/sm2	2.269,14	11,71	284,93
Sólidos en Suspensión	mg/l	34	2	17,32
Carbono Orgánico Total	mg/l	42,6	2	17,32
Amonio	mg/l	0,2	0,03	0,182
Nitritos	mg/l	0,005	0,005	0,005
Nitratos	mg/l	0,051	0,025	0,025
Fosfatos	mg/l	0,03	0,01	0,013
Hidrocarburo Totales	mg/l	0,5	0,5	0,5
Mercurio	µg/l	0,5	0,5	0,5
Cadmio	µg/l	5	0	0,755
Cobre	µg/l	12	0,001	1,430
Coliformes Fecales	u.f.c / 100 ml	183	0	10,34
Coliformes Totales	u.f.c / 100 ml	166	0	19,12
Estreptococos Fecales	u.f.c / 100 ml	94	0	8,83

Tabla 60. Tabla resumen calidad aguas en zona de aportación de arena. Transectos 2 y 3

4.1.14.3. Calidad de las aguas de baño

El organismo responsable del control y vigilancia de la calidad de las aguas en la Comunidad Valenciana es la Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, a través de la Dirección General del Agua.

Actualmente, la calificación de las aguas de baño se realiza sobre la base de la Directiva 2006/7/CE, traspuesta a la legislación española por el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE Nº 257 de 26-10-2007).

En la Comunidad Valenciana, en base a esto se realiza desde el año 1987, un Programa de Control y Vigilancia de las Zonas de Baño de la Comunidad Valenciana.

La Conselleria lleva a cabo controles semanales durante el periodo de 1 de junio a 15 de septiembre correspondiente a la temporada de baño, siendo incluso más estricto que los controles a realizar marcados por la legislación vigente, de periodicidad quincenal.

Los puntos de muestreo se localizan en las zonas de mayor afluencia de bañistas, donde el muestreo pueda dar una información que sea representativa de la calidad de la zona de baño.

Al finalizar la temporada de baño se realiza la calificación de la calidad de las aguas en base a un tratamiento estadístico de los resultados obtenidos de los análisis realizados durante la temporada, calificando las aguas como de calidad “insuficiente”, “suficiente”, “buena” o “excelente” según los valores obtenidos de los siguientes parámetros:

PARÁMETROS	CALIDAD SUFICIENTE	CALIDAD BUENA	CALIDAD EXCELENTE	UNIDAD
Estreptococos Intestinales	185	200	100	u.f.c/100 ml
Escherichia coli	500	500	250	ufc/100 ml

Tabla 61. Parámetros obligatorios y valores para la avaluación anual. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

A continuación, se presenta la última ficha de catalogación de Calidad de las Aguas de baño de las playas objeto de este proyecto, correspondiente a la semana del 07 al 13 de septiembre de 2020, donde **se clasifica la calidad de las aguas en las playas objeto de estudio como excelente.**

MUNICIPIO	PLAYA	CUMPLE EN 2019 DIRECTIVA CEE	BANDERA AZUL	TEMP. AGUA	VALORACION		
					ANÁLISIS AGUA	ASPECTO AGUA	LIMPIEZA ARENA
València	PLAYA DE RECATÍ-PERELLONET		SI	26,3	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Sueca	PLATJA DEL PERELLÓ		NO	26,4	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Sueca	PLATJA LA LLASTRA		NO	26,3	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE
Sueca	PLATJA DE LES PALMERETES		NO	26,4	EXCELENTE	EXCELENTE	EXCELENTE
Sueca	PLATJA DE MOTILLA		NO	26,5	EXCELENTE	BUENA	EXCELENTE

Tabla 62. Calificación semanal de playas. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

Asimismo, el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas, remite informe a la Demarcación de Costas en Valencia, tras la información Pública del EsIA y Proyecto de Construcción. A favor de dicho informe, si durante la ejecución de las obras se realizasen vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deberán contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos (por ejemplo, conducciones de aguas pluviales).

4.1.15. Calidad atmosférica

Según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, la contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen daño, riesgo o molestia para la seguridad o salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

Los contaminantes son emitidos a la atmósfera por las actividades de carácter humano o mediante procesos naturales como, por ejemplo, emisiones procedentes de la vegetación o suelos, así como incendios o erupciones volcánicas. Algunos contaminantes, llamados secundarios, aparecen por reacciones químicas entre contaminantes primarios.

El Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, establece que la actual Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, es el órgano competente para la gestión de la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica, para la toma de datos y evaluación de las concentraciones de contaminantes regulados en su ámbito territorial, así como de informar al público sobre el estado de la calidad del aire en los términos que establece el marco normativo.

La mayor parte de los sensores de las estaciones de la Red Valenciana de Vigilancia y Control efectúan el análisis del aire en tiempo real y transfieren la información a un centro de recepción de datos denominado Centro de Control de la Calidad del Aire, en la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, para ser estudiada.

En la actualidad, se encuentran operativos en la Comunidad Valenciana un total de 65 estaciones o puntos de control distribuidos por todo el territorio de la Comunidad Valenciana. La Red Valenciana cuenta también con tres Unidades Móviles, las cuales se distribuyen por 11 de estos emplazamientos (con medición en continuo de ozono troposférico en 10 de los 11 emplazamientos) de manera periódica a lo largo del año. Se trata de 3 vehículos equipados con analizadores automáticos para cuantificar en continuo la contaminación atmosférica en el aire ambiente, así como Unidad de Intervención Rápida, una unidad de control de la contaminación diseñada con el fin de dar una respuesta rápida ante cualquier incidencia ambiental, y para poder realizar un diagnóstico de la calidad del aire en aquellos lugares donde sea necesario y no existan estaciones pertenecientes al resto de redes.

Los contaminantes analizados por las estaciones son el dióxido de azufre (SO^2), el monóxido de nitrógeno (NO), dióxido de nitrógeno (NO^2), los óxidos de nitrógeno totales (NOx)el monóxido de carbono (CO), el ozono (O^3), el benceno (C^6H^6) y otros hidrocarburos, como el Tolueno y Xileno.

También se lleva a cabo el análisis de metales como el arsénico, níquel, cadmio, plomo e hidrocarburos aromáticos policíclicos sobre la fracción PM10.

En algunas estaciones también se dispone de sensores para diferentes parámetros meteorológicos, como velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar, presión atmosférica y precipitación.

La estación más próxima a la zona de actuación es la estación de Alzira:



Figura 63. Estación meteorológica Alzira.

ESTACIÓN ALZIRA	
Código	46017002
Longitud	0º 16’ 22’’ E
Latitud	39º 5’ 24’’ N
Altitud	60 m

Tabla 63. Situación de la estación meteorológica Alzira.

El territorio de la Comunidad Valenciana se divide en zonas donde, aunque los niveles de los contaminantes no serán uniformes en toda la zona, sí responderán a un patrón común de comportamiento dentro de dicha zona.

Para la división del territorio se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Dinámica atmosférica
- Orografía del territorio
- Usos del suelo
- Emisiones de contaminantes
- Distribución de la población.

Teniendo en cuenta todos estos factores, se establecen un total de 14 zonas y 4 aglomeraciones, distribuidas geográficamente según el siguiente mapa:

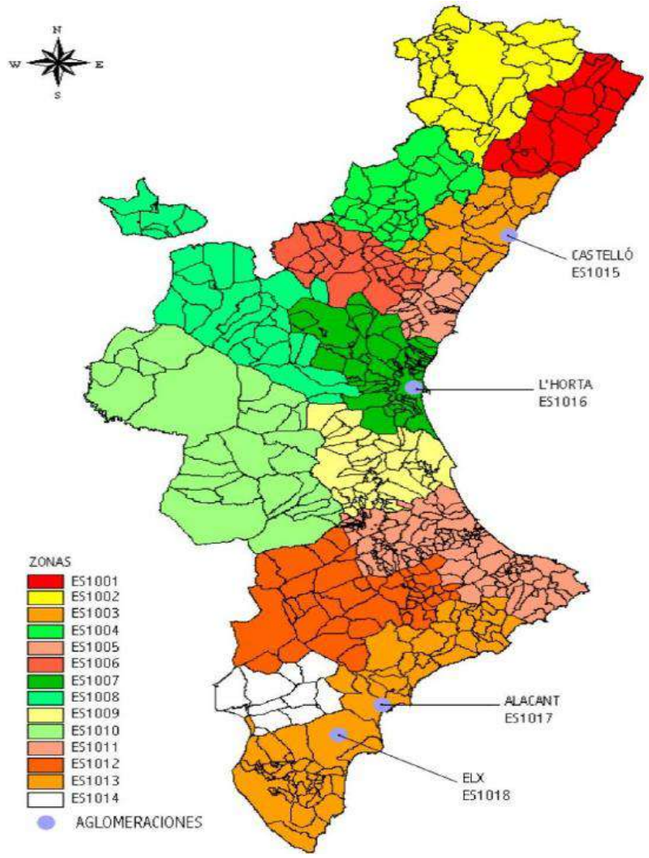


Figura 64. Zonificación de la Comunidad Valenciana en relación a los niveles de contaminantes en la atmósfera. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Ruiral, Eemergencia Climática y Transición Ecológica.

ZONAS:	
ES1001	Cervol- Els Ports (Área Costera)
ES1002	Cervol- Els Ports (Área Interior)
ES1003	Mijares-Penyagolosa (Área Costera)
ES1004	Mijares-Penyagolosa (Área Interior)
ES1005	Palancia-Javalambre (Área Costera)
ES1006	Palancia-Javalambre (Área Interior)
ES1007	Turia (Área Costera)
ES1008	Turia (Área Interior)
ES1009	Júcar-Cabriel (Área Costera)
ES1010	Júcar-Cabriel (Área Interior)
ES1011	Bética-Serpis (Área Costera)
ES1012	Bética-Serpis (Área Interior)
ES1013	Segura-Vinalopó (Área Costera)
ES1014	Segura-Vinalopó (Área Interior)
AGLOMERACIONES:	
ES1015	Castelló
ES1016	L'Horta
ES1017	Alacant
ES1018	Elx

Tabla 64. Codificación de las diferentes zonas.

Las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, objeto de este Estudio, pertenecen a la zona ES1009 JÚCAR-CABRIEL (ÁREA COSTERA).

El último informe de evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Valenciana para esta zona en concreto es del pasado año 2019. A través de este informe se presenta el análisis, en relación a la legislación vigente, de los siguientes parámetros:

- SO2 Dióxido de azufre
- NO2 Dióxido de nitrógeno
- CO Monóxido de carbono
- PM_{10} Partículas en suspensión inferiores a 10 micras
- $PM_{2,5}$ Partículas en suspensión inferiores a 10 micras
- O3 Ozono
- As Arsénico

- Cd Cadmio
- Ni Níquel
- Pb Plomo
- B(a)P Benzo(a)Pireno

La estación utilizada para la evaluación de la calidad del aire de esta zona y su emplazamiento se presenta en la siguiente tabla:

ESTACIONES INCLUIDAS EN LA ZONA ES1009: JÚCAR-CABRIEL (A.COSTERA)			
Cod. Nac	Nombre	Municipio	Dirección
46017002	ALZIRA	Alzira	Iberdrola ST Alzira (CV550, km 6,2)

Tabla 65. Estaciones de la zona ES1009: Júcar-Cabriel (A. Costera)

Todos los valores estadísticos, van asociados al porcentaje de datos válidos obtenidos para ese contaminante durante el año 2019.

Asimismo, los datos de ozono van acompañados de los años que participan en la evaluación, de acuerdo al apartado J. Criterios de agregación y cálculo del anexo I del Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire. Los estadísticos se representan según los valores obtenidos, de la siguiente forma:

<= Valor Límite	> Valor Límite

PARÁMETRO	VALOR LÍMITE ANUAL	VALOR LÍMITE DIARIO	VALOR LÍMITE HORARIO	OTROS PARÁMETROS ESTADÍSTICOS	ALZIRA	
Dióxido de Azufre (SO_2)		Nº de superaciones de 125 µg/m³ (3 sup/año)			0	100%
			Nº de superaciones de 350 µg/m3 (24 sup/año)		0	99%
Dióxido de nitrógeno (NO_2)	40 µg/m³				11	99%
			Nº de superaciones de 200 µg/m3 (18 sup/año)		0	
Partículas en suspensión (PM_{10})		Nº de superaciones de 50 µg/m3 (35 sup/año)				
	40 µg/m³				17	
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m3)	27	
Partículas en suspensión (PM_{10}) tras descuento		Nº de superaciones de 50 µg/m3 (35 sup/año)			0	
	40 µg/m³				16	
				PERCENTIL 90,4 (50 µg/m3)	25	
Partículas en suspensión ($PM_{2,5}$)	25 µg/m³				14	13%
Monóxido de carbono (CO)				10 mg/m³ MÁX 8-hor MEDIAS MÓVILES DIARIAS	0,6	98%
Plomo (Pb)	0,5 µg/m³				0,01	19%
Arsénico (As)	6 ng/m³				0,26	
Cadmio (Cd)	5 ng/m³				0,07	
Níquel (Ni)	20 ng/m³				1,9	
Benzo(a)pireno (BaP)	1 ng/m³				0,1	< 1 %
Ozono (O_3)				Nº DE SUPERACIONES DE 180 µg/m³ UMBRAL DE INFORMACIÓN	0	
				VALOR OBJETIVO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE 120 µg/m³ (Nº Superaciones <25)	11 (2017-2019)	
				VALOR AOT40 18.000 µg/m³ valores horarios de mayo a julio	13.470 (2015, 2016, 2017, 2019)	

Tabla 66. Estadísticos de parámetros de contaminación atmosféricas. Fuente: Informe de la zona ES1009: Júcar-Cabriel (A.Costera)

Por tanto, el aire en la zona de actuación puede evaluarse como de buena calidad.

4.2. MEDIO BIOLÓGICO

4.2.1. Flora

En la zona donde se localiza el proyecto podemos encontrar 301 especies diferentes de plantas, las cuales podemos clasificar en: vegetación dunar, vegetación mediterránea y vegetación acuática. Atendiendo al contenido de la Guía del Parque Natural de la Albufera, elaborada por la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia

Climática y Transición Ecológica, se ha obtenido la siguiente información sobre la vegetación presente en el entorno.

De manera adicional, se recoge en el Apéndice I, información detallada de las especies obtenidas del Banco de Datos de Biodiversidad publicado por la Generalitat Valenciana. Se identifican para el área próxima al aporte de arena, de las 301 especies, 7 especies tienen algún tipo de protección legal por su importancia o vulnerabilidad, y 21 especies están catalogadas como especies invasoras.

4.2.1.1. Vegetación dunar.

Aunque siguen apareciendo restos del primer cordón dunar y vegetación aislada sobre este, hay que tener en cuenta que la zona está muy degradada por la presión urbanística el turismo en la zona y por los daños sufridos en los últimos temporales como el temporal Gloria de enero de 2020.

En las dunas inconexas existentes se pueden encontrar vegetación psamófila. En el primer frente dunar, la vegetación, además de ser escasa, suele ser rastrera, dadas las agresivas condiciones propias en este lugar que impiden el crecimiento de vegetación de mayor porte, como sustrato poco estable, escasa disponibilidad y retención de agua, elevada salinidad, alta temperatura en la superficie de la arena durante el verano y el viento abrasivo. Algunas de las especies que habitan en este margen son: *Calystegia soldanella L.* (Correhuela marina), *Othantus maritimus L*. (Algodonosa), *Lotus creticus L. (*Cuernecillo de mar), *Medicago marina L*. (Hierba de la plata), *Ammophila arenaria L.* (Barrón), *Echinophora spinosa L*. (Zanahoria bastarda), *Eryngium maritimum L.* (Cardo marino), *Malcomia littorea L*. (Alhelí marino*), Ononis natrix L.* (Pegamoscas) *y Pancratium maritimum L.* (Azucena marina).



Figura 65. *Ammophila arenaria* (Barrón)



Figura 66. *Lotus creticus L. (*Cuernecillo de mar)



Figura 67. *Othantus maritimus* (Algodonosa)



Figura 68. *Eryngium maritimum L.* (Cardo marino)

4.2.1.2. Vegetación mediterránea

Las comunidades mediterráneas las constituyen especies arbustivas y arbóreas, que también se asientan sobre dunas. Seguidamente al frente dunar, aparece el cordón interior, cuyo biotopo, a pesar de seguir siendo arenoso, al tratarse de las dunas fijas y más antiguas, ha sido colonizado por vegetación de mayor porte y más variedad de especies, pues las condiciones en este ambiente son más favorables para el desarrollo vegetal.

En la zona de estudio, este cordón interior está ocupado actualmente por edificios situados en primera línea de playa, quedando algunas zonas aisladas con escasa vegetación.

El estrato arbustivo de esta formación estaría compuesto por especies como el *Rhamnus alaternus L.* (Aladierno), *Pistacia lentiscus L.* (Lentisco), *Chamaerops humilis L.* (Palmito), *Quercus coccifera L*. (Coscoja), *Phillyrea angustifolia L.* (Labiérnago), *Myrtus communis L.* (Mirto), y el *Juniperus oxycedrus L. subsp. Macrocarpa* (Sm). Ball (Enebro marino). La vegetación arbórea, que pueden localizarse puntualmente está constituida principalmente por especies como el *Pinus halepensis L.* (Pino carrasco) con algunos ejemplares de *Pinus pinaster Aiton* (Pino rodeno) *y Pinus pinea L.* (Pino piñonero).

Las plantas anuales como los Amarantos, Centaurium spicatum y los arbustos de menor tamaño son los que aparecen en la zona de forma esporádica, como Asparagus setaceus (Esparraguera plumosa), Calystegia sepium (Campanilla), Canna indica (Caña de indias), Cupressus sempervirens (Ciprés), Cyperus involucratus (Papiro), o Foeniculum vulgare (Hinojo) entre otras.



Figura 69. Juniperus ssp. (Enebro)



Figura 70. *Foeniculum vulgare* (Hinojo)

4.2.2. Fauna

El ecosistema mediterráneo costero, dadas sus condiciones de salinidad, exposición al viento marino, sustrato arenoso o la sequedad, han provocado que las especies presentes evolucionen para adaptarse a ambientes extremos. Esto, junto con los elevados índices de biodiversidad que caracterizan a los ecosistemas mediterráneos hacen que el entorno albergue una fauna de considerable interés. No obstante, la zona de estudio ha sufrido un descenso en la biodiversidad dada la presión urbanística y la presencia constante de personas, aunque al estar situado en el Parque Natural de la Albufera se pueden dar la presencia de algunas de las especies típicas de la zona.

La comunidad faunística más importante en el entorno es la avifauna, de hecho, el espacio está catalogado como ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves) dado el elevado número de especies de aves, en especial acuáticas, que son atraídas por el ecosistema del entorno, donde bien encuentran su residencia permanente o una zona de descanso, cría o alimentación en sus rutas migratorias.

Según datos del Servicio de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, en la zona del proyecto se pueden encontrar 98 especies diferentes entre terrestres y acuáticas.

La época más relevante es la de nidificación por sus colonias de garzas, que suelen superar las 4.500 parejas y que construyen sus colonias en lo más denso del carrizal de la laguna. Entre ellas es de reseñar la presencia de una importante población de garcilla cangrejera, así como de garza imperial, acompañadas de las más abundantes, garcilla bueyera y de la garceta común. Las colonias de charranes sitúan el parque en el segundo puesto en importancia para estas aves en la península Ibérica. Son más de 5.000 las parejas nidificantes habituales, de las que destacan el charrán común y el charrán patinegro. Otras especies nidificantes más raras o escasas, son la cerceta pardilla o el bigotudo. Otras dos especies: la gaviota de audouin y la focha moruna, han consolidado un cierto contingente reproductor gracias a los esfuerzos de sendos programas de reintroducción llevados a cabo por la Generalitat Valenciana.

Fuera de las aves destaca la presencia de unos crustáceos conocidos como "gambetas", moluscos de los géneros Unio y Anodonta y peces del orden cyprinodontiformes, como el samaruc y el fartet.

En cualquier caso, las especies varían según la zona del parque natural donde nos ubiquemos, atendiendo a que las condiciones ambientales y la vegetación también cambia, factores determinantes para el desarrollo de los animales. El cordón dunar exterior, dadas las duras condiciones ambientales propias de este ambiente, alberga pocas comunidades de fauna, destacando los insectos y anfibios. Este ecosistema lo utilizan animales como el escarabajo pelotero, la lagartija colirroja o el chorlitejo patinegro.

Las playas objeto del proyecto han perdido prácticamente en su totalidad los cordones dunares por lo que la vegetación y por tanto la fauna que vive en ella han menguado considerablemente. Entre otras, podemos encontrar el petirrojo y el mosquitero común como invernantes, o la curruca cabecinegra como residente, así como el aguililla calzada durante el invierno.

Se puede encontrar una avifauna muy variada, destacando la Garza imperial y la Cigüeñuela común, el Chorlitejo patinegro. La gallineta común, la canastera, la alondra y especies más generalistas como el gorrión o el carbonero. Otras aves destacables son paseriformes como los carriceros, escribanos, fringílidos y lavanderas.

Otros animales interesantes son los mamíferos, entre los que se puede citar el conejo, el erizo europeo, el ratón moruno o el Murciélago de Cabrera entre otros.

4.2.2.1. Especies destacables

Además de todo lo que se ha mencionado en términos generales, a continuación, se procede a describir aquellas **especies más relevantes** en la zona:

- **Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*):**

Cabe hacer una especial mención a esta especie, calificada como Vulnerable (VU) en España según la evaluación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) ya que su área de ocupación está severamente fragmentada y es inferior a 500 km^2, aunque en términos globales su categoría de conservación es Preocupación Menor (LC) dado que su área de distribución incluye América, África, Asia y Europa. En cuanto a su situación en España, se distribuye principalmente por todo el litoral de la península, dado que el 90% de la población reproductora se presenta en zonas costeras y el resto en humedales interiores. La mayor parte de la población es migratoria, aunque una pequeña porción permanece en las zonas de nidificación durante todo el año. En las poblaciones litorales nidifica en playas arenosas y se encuentran atraídos por los cultivos de arroz que hay

en ciertas zonas cercanas a las playas, así como por lagunas saladas. Todo esto hace que la Albufera Valenciana sea un lugar perfecto para el desarrollo del chorlitejo patinegro.

La llegada de esta especie a los lugares de reproducción ocurre en torno a marzo, y los periodos de nidificación son variables según la zona donde se ubiquen, aunque las puestas suelen darse entre marzo y julio, pudiendo realizar dos puestas al año, incluso son habituales las puestas de reposición dado el nivel de pérdidas tan fuerte que sufre la especie por razones que se explicarán más adelante. Nidifica en huecos en las dunas cerca del agua, que cubre con conchas y restos marinos, y la incubación de los huevos dura entre 24 y 27 días. Es importante indicar que la zona sur, playa de La Punta (dentro de La Devesa) es la zona de cría más importante de la provincia de Valencia para esta especie. En la Figura 71 se visualiza dicho fenómeno albergando la mayor cantidad de nidos con reproducción segura:



Figura 71. Nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. *(Fuente:* Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica*)*

La situación de esta especie en España es muy delicada, razón por la cual está calificada como Vulnerable, tal y como ya se mencionó. Entre las razones, las principales son causadas por la fuerte presión antrópica a la que ve sometida la reducida área de distribución del chorlitejo, entre ellas cabe destacar la ocupación masiva del litoral, debido tanto a la invasión humana como a la construcción descontrolada.

La limpieza mecánica de las playas elimina vegetación y los restos de algas marinas donde habitan los invertebrados de los que se alimenta el chorlitejo. Esto ocurre en especial en el litoral valenciano, cuyas playas se encuentran altamente antropizadas. También provoca la desaparición del chorlitejo el abandono de las salinas tradicionales en las costas.

Igualmente, existen motivos naturales que provocan el deterioro de la especie, como la dura depredación ejercida sobre esta. En las zonas interiores los chorlitejos habitan en los humedales, que debido a la desecación que están sufriendo, también provoca afecciones a la especie.

Para el año 2018 se identificaron 5 nidos localizados en el entorno de la Gola del Rey, de los cuales 1 de ellos fue probables y el resto seguros (**Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica**). La distribución del número de nidos y su viabilidad entre los años 2013 y 2018 se consigna en la siguiente figura:

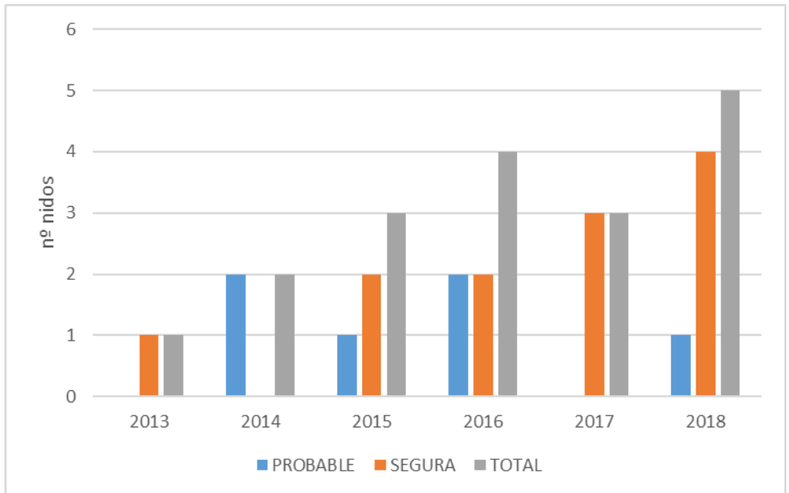


Figura 72. N° de nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. *(Fuente:* Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica*)*

Por su parte, la información que reporta de la especie el **Banco de Datos de Biodiversidad** perteneciente a la **Generalitat Valenciana** es la siguiente:

Nombre científico: Charadrius alexandrinus
Nombre en castellano: Chorlitejo patinegro
Nombre en valenciano: Corriol camanegre
Origen: Autóctono Medio Litoral
Año ficha: 2004



Descripción y biología

Altura: 16 cm, Peso: 40-60 g. Limícola de pequeño tamaño y patas negruzcas. Los adultos tienen las partes superiores de color pardo pálido y las partes inferiores blancas. Se caracterizan por mostrar una banda pectoral incompleta y un antifaz de color negro en los machos y pardo en las hembras. Las alas presentan una banda blanca en vuelo. Los inmaduros se parecen a las hembras adultas.

Distribución

La subespecie presente en la Península Ibérica se distribuye por el continente Eurasiático. En España aparece localmente distribuido por el litoral Mediterráneo, las marismas del Guadalquivir y La Mancha húmeda, siendo más ocasional fuera de estas zonas. Presente en ambos archipiélagos. Durante la invernada, parte de los efectivos europeos se desplazan a África.

Hábitat

Ocupa ambientes litorales, playas, sistemas dunares, saladares, salinas, desembocaduras y otros paisajes abiertos vinculados con el agua, preferentemente salobre, pero también en arrozales y lagunas de aguas más dulces. Puede tolerar cierta antropización de sus hábitats y ocupar algunos ambientes transformados para el cultivo o en otros usos (explanadas de uso industrial en puertos, aeropuertos, etc.), siempre que tengan un mínimo de tranquilidad. Nidifica en el suelo, generalmente lejos del agua, en zonas desnudas o con vegetación rala. Algo más estrictamente litoral durante la invernada.

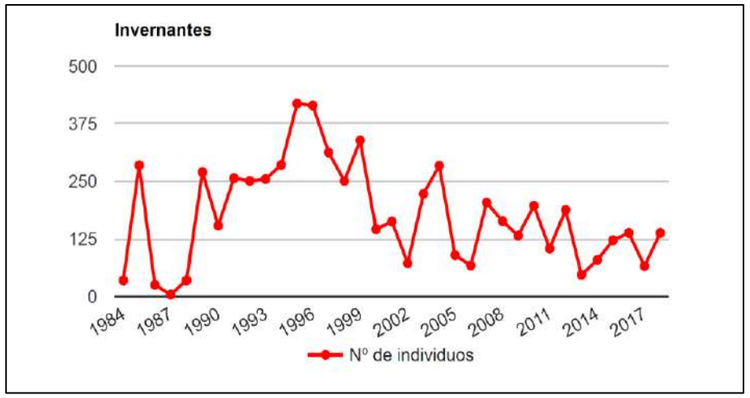
Amenazas

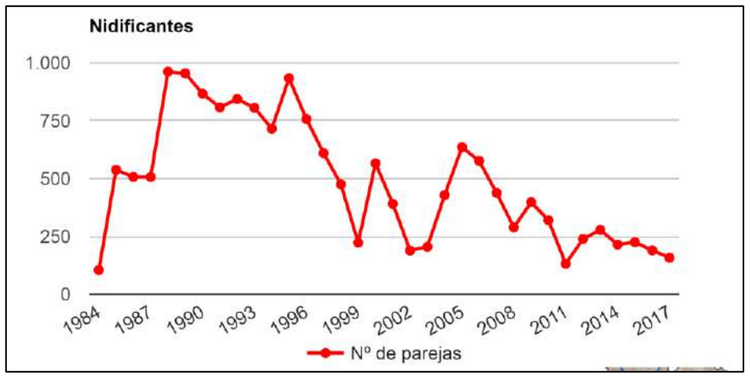
El deterioro o desaparición de los hábitats que ocupa supone la principal amenaza. La urbanización del litoral y la destrucción de los sistemas dunares y otros hábitats litorales (asociada a la construcción de paseos marítimos, accesos, aparcamientos, etc.) ha causado importantes disminuciones de sus efectivos, así como extinciones locales. El uso público intenso de playas y otros ambientes litorales causa un grave detrimento en la reproducción de la especie. La limpieza mecánica de playas puede resultar perjudicial para las puestas y pollos de la especie y merma la disponibilidad de alimento en estos hábitats, al desestructurar las comunidades de invertebrados detritívoros. La erosión de playas causada por la construcción de puertos y diques también afecta negativamente a sus hábitats de cría y alimentación. La intensificación agrícola en el entorno de los humedales que ocupa puede afectarle directamente o a las especies de las que se alimenta, particularmente por contaminación por pesticidas.

Acciones de conservación

La especie tiene protección legal. La protección y conservación de los humedales, particularmente de los saladares alicantinos y de algunos tramos costeros con sistemas dunares, garantiza la pervivencia de sus poblaciones. Las medidas adoptadas en la depuración y el uso racional del agua mejoran la calidad de las masas de agua continentales.

Seguimiento de poblaciones





Mapa de distribución

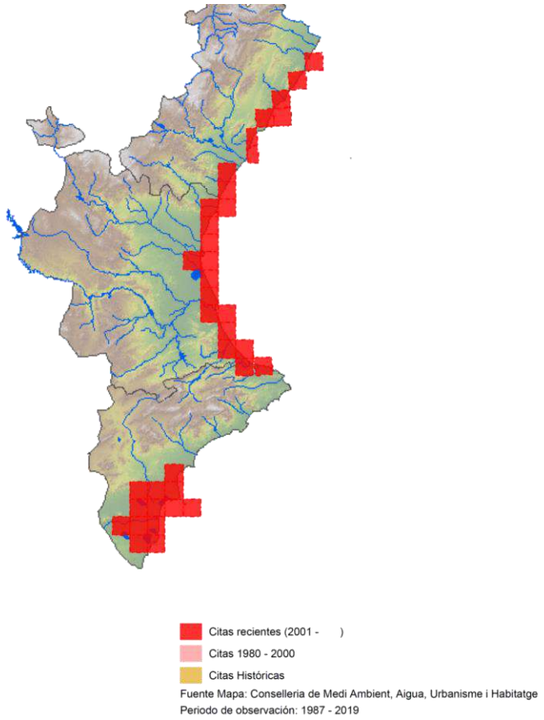


Tabla 67. Ficha del Charadrius alexandrinus. Fuente: Banco de datos de la biodiversidad de la Generalitat Valenciana.

- **Anguila (*Anguilla anguilla*):**

Este osteíctio se encuentra categorizada como Vulnerable (VU) en España y como En Peligro Crítico en el mundo (CR), según los criterios aplicados por la UICN. La anguila se reproduce al final del invierno en el mar de los Sargazos, donde nacen y pasan unos 10 meses, cuando migran arrastradas por las corrientes del Golfo hasta alcanzar las costas de Europa. Dentro de los peces migratorios, son además catádromos, es decir, viven en agua dulce hasta que se aparean en agua salada.

Las anguilas se reproducen en el mar y los alevines (angulas) alcanzan el lago de la Albufera a través de las golas de entrada, donde crecen hasta alcanzar la madurez sexual, para retornar al mar. La especie se encuentra en un estado de regresión, motivado por distintas razones, aunque cabe destacar la pesca, tanto de la anguila como de la angula, único alevín que se permite capturar por las leyes de pesca. Otros motivos no menos importantes que suponen una amenaza para la especie son la construcción de presas, que les impiden movilizarse durante sus rutas migratorias, y la contaminación de las aguas donde habitan, que dificultan su desarrollo.

Adicionalmente el **Banco de Datos de Biodiversidad** de la **Generalitat Valenciana** reporta en la respectiva ficha de la especie las siguientes características:

Nombre científico: Anguilla anguilla
Nombre en castellano: Anguila
Nombre en valenciano: Anguila
Origen: Autóctono Medio: Ambos (fluvial y marino)
Año ficha: 2004



Descripción y biología

Cuerpo cilíndrico cuya parte posterior está comprimida. Cabeza algo alargada. Ojo redondeado, pequeño en ejemplares juveniles, y grande en ejemplares plateados. La mandíbula inferior es prominente. Dientes muy pequeños, dispuestos en series en ambas mandíbulas y en el vómer. Las aberturas branquiales son pequeñas y verticales. Aletas pectorales bien desarrolladas y sin aletas pelvianas. La aleta dorsal, caudal y anal forman una sola aleta continua. El origen de la aleta dorsal está bastante alejado de las pectorales. La línea lateral es visible. Los adultos en agua dulce tienen la parte dorsal negruzca y la ventral amarillenta, tornándose plateada durante la migración reproductora. La larva es transparente y la angula pardo verdosa. Se trata de una especie catadroma, cuya reproducción tiene lugar solamente en el mar de los Sargazos y en las Islas Bermudas a grandes profundidades. De la eclosión de los huevos emerge una larva denominada leptocéfalo que inicia una migración por el océano Atlántico durante un periodo de tiempo que varía entre 1 y 7 años, dependiendo del lugar de destino. Poco antes de llegar a las costas de los ríos la morfología de esta larva cambia y se hacen cilíndricas pasando a convertirse en angulas. Es en este momento en el que se producen importantes capturas comerciales, desde octubre hasta la primavera, con máximos en los meses de diciembre y enero

Distribución

Se distribuye por las costas del Atlántico norte, desde Escandinavia hasta Marruecos, por sus ríos y afluentes. En España se encuentra en todas las cuencas hidrográficas, aunque limitada por la presencia de grandes presas, habiendo desaparecido de la mayor parte del Ebro, Duero, Tajo y Guadiana. Presente también en albuferas de las islas Baleares y en las islas Canarias. En la Comunidad Valenciana su distribución original incluía todos los ríos y zonas húmedas, sobre todo, la Albufera de Valencia donde era muy abundante. En la actualidad podemos

encontrar la especie en todos los marjales y lagunas litorales de la Comunidad, y prácticamente en todas las cuencas fluviales, si exceptuamos el río Bergantes y el Vinalopó donde no ha sido citada en los últimos años.

Hábitat

Vive en los ríos y en el mar. Las larvas y los adultos viven en el océano, en aguas profundas, y la anguila amarilla, estado en el que se alimenta, vive en los ríos. En éstos prefieren sustratos de arena y fango.

Amenazas

La principal amenaza la constituyen las presas, que impiden su migración. La contaminación y destrucción de hábitat tiene una influencia muy negativa sobre la especie, así como la sobrepesca.

Acciones de conservación

Para paliar los principales factores de amenaza es imprescindible realizar una regulación efectiva de la pesca en determinadas zonas, particularmente donde se producen las entradas de angula del mar, y la instalación de pasos o escalas en las presas que permitan la migración de la especie. Es preciso controlar la contaminación de los estuarios y tramos bajos de los ríos. También es importante recuperar las vías de migración, adecuando las presas para que puedan ser remontadas por los reproductores. Es necesario estudiar y seguir las poblaciones para determinar su distribución geográfica espacial y temporal, y ver si sufre algún tipo de alteración o regresión.

Mapa de distribución

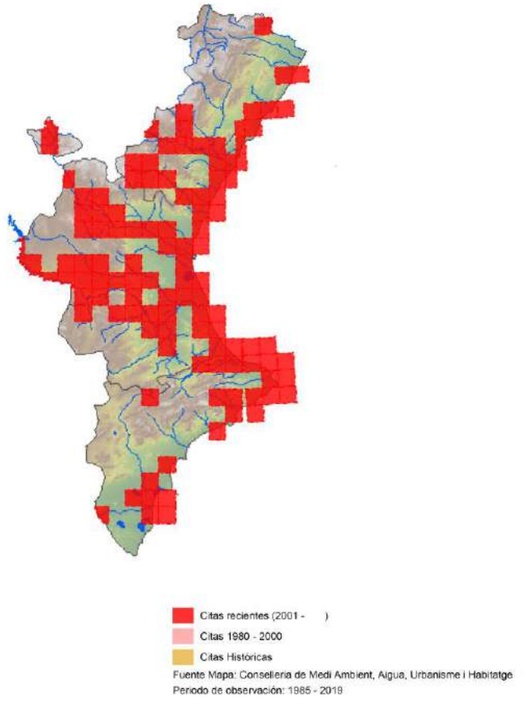


Tabla 68. Ficha del Anguilla anguilla. Fuente: Banco de datos de la biodiversidad de la Generalitat Valenciana.

4.2.3. Biocenosis marina

Gracias a la heterogeneidad geomorfológica, biogeográfica y biológica del litoral español, existen en nuestras costas comunidades marinas de gran valor, que albergan una importante biodiversidad.

En la zona de estudio, existen varios hábitats marinos incluidos en el **Inventario Español De Hábitats Marinos** *(Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012).* Estos hábitats tienen asociados comunidades y especies específicas que los componen, así como características y factores que los estructuran.

En la siguiente figura se muestran los hábitats marinos de la playa del Perelló, Pouet y Les Palmeres que se determinaron en el Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, promovido desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, efectuado entre los años 2006 y 2007. Este estudio de gran alcance fue elaborado para servir de soporte a la elaboración de los proyectos que desarrollan las estrategias de actuación para la defensa de la costa española. En el estudio, conocido como ECOLEVANTE 2007, se determinan las comunidades ligadas a los diferentes sustratos existentes:

- Comunidades de arenas finas de altos niveles
- Comunidad de las Arenas finas bien calibradas.
- Comunidad de las Algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo
- Pradera de Cymodocea nodosa (especie de interés conservacionista entre las cotas -8.00 y -11.00 m aproximadamente).

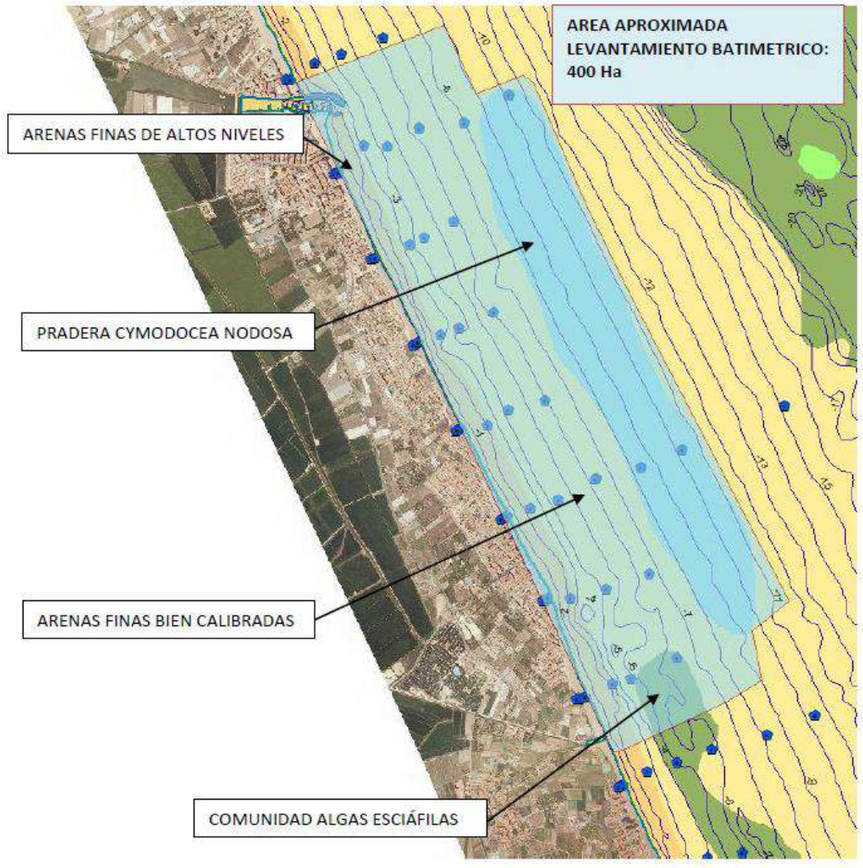


Figura 73. Delimitación zona levantamiento batimétrico identificando praderas de Cymodoteca nodosa. Fuente: ECOLEVANTE 2007.

4.2.3.1. Trabajo de campo

Para la actualización de los datos de biocenosis marina para la redacción del presente estudio de impacto ambiental se han realizado trabajos de campo en la zona de actuación de las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres con una superficie prospectada ha sido de 3,41 km^2 y se ha alcanzado profundidades entorno a -12m, realizando las siguientes actividades:

- Recopilación de información bibliográfica y cartográfica. En concreto de las siguientes fuentes:
  - Información medioambiental extraída del visor Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica.
  - Información sobre comunidades bentónicas extraída del Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
  - Información sobre el entorno marino extraída del visor Geoportal del Instituto Español de Oceanografía (IEO).
  - Información sobre la presencia de fanerógamas marinas en el entorno de estudio extraída del Atlas de las praderas marinas de España. (Ruiz, J.M. et al, 2015).
  - Fotografía aérea obtenida de fuentes como el Institut Cartogràfic Valencià de la Generalitat Valenciana y del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento.
  - Consulta en el Banco de datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana, para la obtención de información sobre la presencia de especies de interés conservacionista y de especies exóticas invasoras en la zona de estudio.
- Exploración de los fondos marinos. Se ha realizado mediante técnicas de sonar de barrido lateral donde no se ha identificado la presencia de recubrimientos vegetales sobre el lecho marino. Toda la zona se observa cubierta de sedimento. Por ello se plantea la posibilidad de que la pradera de Cymodocea nodosa que se señalaba en el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia ya no estuviera presente en la zona. La siguiente comprobación se realizó mediante video remolcado confirmando la ausencia de recubrimiento vegetal de cualquier tipo.
- Toma de muestras de fondo sedimentario para el estudio bionómico de macroinvertebrados. Con un total de 8 estaciones de muestreo de sedimento distribuidas en dos perfiles, uno en la parte norte de la zona de estudio y otro en la parte sur con 4 estaciones de muestreo a las cotas batimétricas de 0m, -1.5m, -5m y -8m.

Las conclusiones se describen en los siguientes apartados. El estudio completo del medio bentónico marino realizado por la empresa Saplaya Consultores S.L. se incluye como Apéndice III.

4.2.3.2. Conclusiones trabajos para las comunidades marinas

Con la recopilación de los datos de los trabajos descritos en el apartado anterior y los estudios realizados por ECOLENTANTE 2007 se puede concluir que en la zona de influencia de las playas objeto de estudio existen actualmente las siguientes comunidades marinas:

- **Comunidades de arenas finas de altos niveles.**

Las comunidades propias de este hábitat se encuentran en la porción de las playas arenosas que está sometida a la acción del oleaje, ocupando por tanto la franja que va desde los 0 a los 3-4 m de profundidad. Se caracteriza por presentar una biodiversidad más limitada. Está compuesta fundamentalmente por moluscos, entre los que se pueden citar *Psammocola depressa*, *Chamelea gallina*, *Donax trunculus,* y *Rudicardium tuberculatum*.

- **Comunidades de arenas finas bien calibradas**

Este hábitat bordea el litoral valenciano desde el comienzo de la comunidad por el norte hasta la altura del término municipal de alicante. Esta banda se extiende desde las comunidades de arenas finas hacia el mar en una longitud que varía según la zona donde nos situemos; ocupa más superficie desde Cullera a Denia, unos 9 km aproximadamente, mientras que la zona de estudio, en la playa del Perelló en concreto, dicho hábitat se extiende hasta los 2 km mar adentro, para dar paso a la siguiente comunidad. Estas comunidades se encuentran categorizadas bajo otro hábitat denominado Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales, siendo el primer piso donde se ubican las Comunidades de arenas finas bien calibradas. Se tratan de arenas muy homogéneas, que ocupan grandes extensiones y se encuentran en una franja batimétrica de entre 5 y 20 m. Estas son de origen terrígeno y poco enfangadas, que aparecen por debajo de las arenas finas superficiales, donde el oleaje deja de tener un efecto directo.

La biocenosis de este tipo de fondos está constituida mayoritariamente por moluscos, crustáceos, equinodermos y peces, con ausencia de algas y escasez de organismos suspensívoros. En estos fondos sedimentarios predominan comunidades animales sobre los vegetales, principalmente por dos razones; la luz comienza a ser un factor limitante, circunstancia que da paso al piso circalitoral, y por la naturaleza móvil e inestable del sedimento, que no facilita el agarre del macrofitobentos. Entre los moluscos dominan diversas especies de bivalvos (*Chamelea gallina, Venerupis decussata, V. pullastra, Psammocola depressa, Cerastoderma edule, Donacilla cornea, Ensis ensis, Solen marginatus, Callistachione, Mactra stultorum, Spisula subtrucata, Dosinia lupinus, Tellina incarnata*) y gastrópodos de las familias Nassaridae (*Nassarius reticulatus, N. mutabilis*) y Naticidae (*Neverita josephina, Euspira catena*). Entre los poliquetos se pueden mencionar a *Nephthys hombergii, Glycera convoluta, Sigalion mathilde, Onuphis eremita*,*Eteone syphonodonta, Ophelia bicornis y Scoloplosarmiger,* y entre los crustáceos son frecuentes los decápodos *Philocheras monacanthus, Diogenespugilator, Portumnus latipes, Liocarcinus vernalis*, *Crangon crangon* o *Macropipusbarbatus*. También están presentes algunos isópodos (*Eurydice pulcra*) y anfípodos (*Haustorius arenarius*y *Bathyporeia spp*.). Entre los equinodermos dominan las estrellas del género Astropecten y los erizos irregulares *Echinocardium cordatum* y *Echinocyamus pusillus*. Son también frecuentes diversas especies de peces, especialmente los peces planos, como *Scophthalmus rhombus* o *Bothus podas*, y otros como el raor (*Xyrichthys novacula*), las arañas de mar (*Trachinus draco, Echiichthys vipera*), los torpedos (*Torpedo marmorata,T. torpedo*) o el águila marina (*Myliobatis aquila*).



Figura 74. *Chamalea gallina* (Chirla)



Figura 75. *Crangon crangon (camarón)*



Figura 76. *Myliobatis aquila*

- **Comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo y con facies de gorgonarios en régimen calmo**

Estos hábitats cuentan con similares características ambientales y biológicas, siendo la diferencia principal que la segunda comunidad está caracterizada por una importante presencia del género Gorgonia, cuya predominancia aporta una apariencia muy característica al hábitat. Se trata de dos hábitats que aparecen como manchas esporádicas sobre las franjas de las comunidades anteriormente descritas, en extensiones variables. Ambos ecosistemas suelen aparecer conectados o entremezclados, dado que la única diferencia es que en uno de ellos las gorgonias aparecen en mayor concentración. En la zona de influencia del proyecto descrito anteriormente aparece una mancha de comunidades de algas esciáfilas próxima a la costa en la zona de la Gola del Rey, pero las comunidades con facies gorgonarios no aparecen en la zona de estudio.

Estas comunidades, aunque destacan en el piso circalitoral, pueden aparecer en ciertas zonas infralitorales. El límite superior se lo marca el hidrodinamismo (8-10 m de profundidad), mientras que el inferior queda marcado por la reducción en intensidad lumínica que se produce con la profundidad (27-30 m). Se trata de formaciones organógenas, con predominancia de algas calcáreas o coralináceas y de animales suspensívoros. La biocenosis depende de las condiciones locales, ya que el estrato basal condiciona la aparición de las algas calcáreas y esto, por ende, a los grupos de suspensívoros. En estas comunidades se pueden distinguir varios estratos: un primer estrato elevado y erecto, formado por gorgonias y esponjas de aspecto arborescente, un estrato intermedio

formado por grandes colonias de briozoos, esponjas, ascidias, hidrarios y poliquetos, un estrato inferior formado por algas calcáreas, briozoos, esponjas y madreporarios principalmente y, por último, un grupo constituido por organismos endobiontes y organismos epífitos que vive en los huecos de la formación coralina o que se fijan sobre las especies, respectivamente. Esta formación sésil alberga una interesante fauna vágil, como moluscos, crustáceos, peces, etc. Con respecto a las algas, destacan *Briopsis plumosa, Pseudochlorodesmis furcellata, Flabellia petiolata o Halimeda tuna,* entre otras muchas especies. En cuanto a los animales, dentro de los poríferos podemos citar *lathrina coriacea, Sycon raphanus, Cliona celata, Chondrosia reniformis,* y para los cnidarios destacan *Eudendrium racemosum, Aglaophenia kirchenpaueri, Eunicella verrucosa,* con respecto a los poliquetos podemos nombrar *Bispira volutacornis, Myxicola aesthetica, Serpula vermicularis.* Los moluscos predominantes en estas formaciones son *Platydoris argo, Trapania lineata,* y *Cratena peregrina,* mientras que los crustáceos son *Dardanus arrosor y Maja crispata*. Por último, en cuanto a los briozoos, se pueden citar como ejemplo *Caberea boryi, Scrupocellaria scrupea, Bugula calathus,* o *Pentapora ottomulleriana,* entre muchas otras especies, y, para los peces, *Conger conger, Muraena helena, Epinephelus marginatus,* o *Sciaena umbra.*



Figura 77. ***Halimeda tuna***



Figura 78. ***Caberea boryi***



Figura 79. ***Conger conger***

- **Pradera de Cymodocea nodosa.**

Con la información recopilada del estudio de ECOLEVANTE 2007 se identifica una franja de pradera de Cymodocea nodosa a 600 metros de la costa ocupando una superficie de 1,3 km^2 aproximadamente. Esta planta, de desarrollo estacional (crecimiento entre mayo y octubre), es la segunda fanerógama marina más importante en el mediterráneo, tanto por su envergadura como por la extensión que ocupan las praderas que constituye. En cuanto a su distribución, se encuentra dispersa por todo el litoral mediterráneo español, normalmente muy diseminada y en pequeñas extensiones. Destacan, por su extensión, las praderas existentes en la zona del delta del Ebro y en la costa del golfo de Cádiz. La *Cymodocea nodosa* crece desde la superficie hasta unos 30 m de profundidad, asentada sobre sustratos arenosos o areno-fangosos. En algunos casos, puede desarrollarse en los sitios donde hay praderas de *Posidonia oceanica*, siempre con una distribución batimétrica, envolviendo a las praderas de Posidonia mediante una franja por encima de ellas y otra bajo estas. En función de las características locales varía la biodiversidad existente en este hábitat, aunque siempre suele ser más pobre que las comunidades de seres vivos que albergan las praderas de Posidonia. Sobre los fondos conformados por *Cymodocea nodosa*, son frecuentes numerosas especies de gasterópodos (mayoritariamente de las familias Nassaridae, Marginellidae, Cystiscidae, Conidae y Turridae) y algunos equinodermos, como las holoturias *Holothuria tubulosa* y *H. polii*, o estrellas de mar del género Astropecten. Semienterradas en el sedimento son frecuentes algunas anémonas (*Condylactis aurantiaca*) y ceriantarios como *Arachnanthus nocturnus*, así como gasterópodos de las familias Bullidae (*Bulla striata*) y Haminoeidae (*Haminoea hydatis*). Asimismo, existen numerosas especies enterradas totalmente en el sustrato de este hábitat, entre las que destacan por su abundancia los bivalvos *Loripes lacteus*, *Spisula subtruncata* o *Venerupis geographica* o el erizo irregular *Echinocardium mediterraneum.*



Figura 80. ***Cymodocea nodosa***



Figura 81. ***Holothuria tubulosa***



Figura 82. ***Condylactis aurantiaca***

Esta pradera se encontraba degrada en los estudios de Ecolevante y se temía su desaparición teniendo en cuenta la presión turística de la playa. En los trabajos de campo realizados descritos anteriormente se confirma esta sospecha ya que no se aprecia capa vegetal en el fondo marino realizado mediante técnicas de sonar ni se aprecia ningún resto de la pradera en las imágenes tomadas con la cámara subacuática. A continuación, se incluyen algunas de las fotografías de la ubicación de la pradera de Cymodocea nodosa. En el *Documento 2 Planos del Proyecto Constructivo,* se adjunta un plano con la ubicación de cada una de las fotografías obtenidas.



Figura 83. ***Fotografías tomadas en la zona de ubicación de la Pradera de Cymodocea nodosa***

4.3. ESPACIOS PROTEGIDOS

Los espacios protegidos son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un régimen jurídico especial para su protección.

Los espacios protegidos desempeñan una función decisiva para la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de las especies y para el mantenimiento de los procesos ecológicos y de los bienes y servicios ecosistémicos. Son uno de los instrumentos fundamentales para la conservación de la biodiversidad.

Su conservación requiere en la actualidad, no sólo establecer espacios protegidos específicamente dedicados a la conservación de la biodiversidad, sino también integrar esos espacios en la planificación territorial y en las políticas de gestión de los usos del suelo y de los recursos naturales, y establecer redes ecológicas que los conecten funcionalmente, asegurando la conservación de los ecosistemas naturales.

En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que los agrupa en tres tipos distintos, atendiendo a sus respectivos marcos jurídicos de origen:

- Espacios Naturales Protegidos:
  - Parques.
  - Reservas Naturales.
  - Áreas Marinas Protegidas.
  - Monumentos Naturales.
  - Paisajes Protegidos.
- Espacios protegidos Red Natura 2000:
  - Lugares de importancia comunitaria (LIC)
  - Zonas de especial conservación (ZEC)
  - Zona de especial protección para las aves (ZEPA)
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales

4.3.1. Espacios naturales protegidos

Según se recoge en la ley citada, los espacios naturales protegidos son aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Tras consultar los espacios naturales protegidos de la página de biodiversidad del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico y el Visor de Cartografía de la Generalitat Valenciana se ha identificado que las playas objeto del presente proyecto se encuentran incluidas en el Parque Natural de L´Albufera.

- **Parque Natural de L´Albufera.**

El Parque Natural de L'Albufera fue declarado como tal, en virtud del Decreto 89/1986, de 8 de Julio, del Consell de la Generalitat Valenciana. Incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana.

La Albufera de Valencia, constituye una de las áreas naturales más importantes de la Comunidad Valenciana y de la Cuenca Mediterránea situada a 10 km de la ciudad. Su origen geológico parte, miles de años atrás, de un golfo marino que quedó aislado del mar Mediterráneo en virtud de los aportes sedimentarios de los ríos Turia y Júcar.

El vaso lagunar, al igual que el sistema húmedo en su conjunto, se nutre, fundamentalmente, de los sobrantes de riego procedentes del sistema Xúquer y, en una mínima parte, del Turia, además de las escorrentías naturales subterráneas y superficiales que tan sólo representan una pequeña proporción en el balance hídrico global del sistema. El humedal descarga de forma natural por manantiales y ullals, y de forma artificial por bombeo en acuíferos de la Plana de Valencia Sur y desagüe al mar a través de cinco canales. Estos canales o golas todos ellos artificiales, dotados de compuertas y sistemas de bombeo, que permiten controlar el nivel de las aguas con precisión fueron abiertos entre finales del siglo XVIII, cuando se abandona la gola natural, y mitad del siglo XX, denominados, de norte a sur: "gola del Puchol", "gola del Perellonet", "gola del Perelló", "gola del Rey", y "acequia de San Lorenzo", aunque, en cuanto a capacidad de drenaje, son los tres primeros los más importantes. El agua es considerada por lo general apta para usos agrícolas.

Este humedal se caracteriza por poseer unos valores bióticos (generales, específicos y estructurales), culturales (paisajístico, patrimoniales y etnológicos, y didáctico- científico) y económicos (agropecuarias y extractivas, turístico-recreativas y aprovechamiento de recursos hídricos), muy relevantes.

En la actualidad, cuenta con numerosos hábitats protegidos que se encuentran incluidos en la Directiva Hábitats.



Figura 84. Ubicación del Parque Natural de L´Albufera.

La ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana recoge la obligación de que los Parques Naturales cuenten con un PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales) y un PRUG (Plan Rector de Uso y Gestión), detallando sus posibles ámbitos territoriales, contenidos, efectos y tramitación. Así, resulta de interés para el presente Proyecto el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera.

1. Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera (PRUG)

Declarado el 19 de noviembre de 2004 (Decreto 259/2004), es un sistema de gestión y cooperación que integra los esfuerzos y las iniciativas públicas, privadas y mixtas a fin de mantener este espacio natural protegido de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.

En atención a éste, los proyectos y actividades que se ejecuten en el ámbito territorial del parque, y entre ellos las obras de infraestructura marítimo-terrestre de carácter permanente, están sometidos a régimen de evaluación de impacto ambiental, además de requerir de informe previo, preceptivo y vinculante, del Consejo Directivo del Parque Natural o bien autorización del órgano competente sobre determinadas materias vinculadas a la gestión de espacios protegidos. Dicho informe favorable vendrá condicionado a la justificación de la necesidad de la actuación por la existencia de procesos o de riesgos que puedan dar lugar a un deterioro de las condiciones geomorfológicas o medioambientales de la franja costera.

Asimismo, las obras de regeneración de playas y dunas que puedan proyectarse por iniciativa de las Administraciones Estatal, Autonómica o Local, deberán contar con INFORME PREVIO FAVORABLE, PRECEPTIVO Y VINCULANTE, DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL PARQUE NATURAL, sin perjuicio de las autorizaciones o licencias sectoriales que correspondan.

Por tanto, una vez incorporadas en el presente Documento las consideraciones resultantes de las alegaciones a la Información Pública del Estudio de Impacto y Proyecto de Construcción de Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, se solicitará dicho INFORME AL CONSEJO DIRECTIVO DEL PARQUE NATURAL tras la finalización del proceso de Evaluación Ambiental y siempre antes de las obras.

2 Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la cuenca Hidrográfica de la Albufera (PORN)

Declarado el 16 de mayo de 1995 (Decreto 96/1995), se trata de un instrumento de planificación que permite la adecuación de la gestión de los recursos naturales y de las especies a proteger a los principios inspiradores de la ley. Éste es obligatorio y ejecutivo en todo lo que afecte a la conservación, protección o mejora de la flora, la fauna, los ecosistemas, el paisaje o los recursos naturales, y prevalecerá sobre cualquier otro instrumento de ordenación territorial o física con vigencia indefinida, aunque podrá ser revisado en cualquier momento.

El espacio sujeto a ordenación comprende la cuenca hidrográfica de la Albufera y las zonas regadas o afectadas por las escorrentías de la Acequia Real del Júcar, incluye también el denominado vector Júcar.

Como parte de sus directrices y normas de aplicación, este documento estipula, a fin de conservar la flecha litoral del sistema “isla barrera-lagoon” de la Albufera, que en suelos no urbanizables de los espacios de interés ecológicos, se evitará toda construcción no relacionada con el uso público, infraestructuras portuarias, la apertura de nuevas vías de comunicación, y la instalación de cualquier soporte o símbolo que dificulte la visión del paisaje, así como la construcción de cualquier obra o instalación que genere una modificación de la dinámica litoral actual, y en consecuencia altere la morfología actual de las playas y acantilados. Asimismo, se evitará la destrucción de las comunidades vegetales costeras psammófilas, típicas de las playas y dunas, y halófilas de las depresiones interdunares, y su fauna asociada.

No obstante, el acceso público a la fachada litoral podrá ser controlado, en el marco de la vigente Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

Por su parte, el órgano ambiental deberá instar a los organismos competentes a la protección de las praderas de fanerógamas marinas. A tal efecto se promoverán estudios de detalle sobre el estado de conservación de los fondos sumergidos inmediatos al ámbito del PORN, así como de la idoneidad de instalar arrecifes artificiales, utilización de fondos marinos para la regeneración de playas, etc. y el seguimiento de sus efectos.

Este Plan de Ordenación alude que el problema de la regresión de la fachada litoral como consecuencia de la ampliación del puerto de Valencia deberá abordarse de forma global y definitiva, no permitiendo, en ningún caso, la regeneración de las playas con arena procedente de los fondos marítimos cercanos. A tal fin el yacimiento submarino de sedimentos propuesto para llevar a cabo la regeneración de las playas localizado frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, suficientemente alejado de la fachada litoral.

Por último, cabe resaltar que, aunque otra legislación no obligue a ello, el PORN considera sometidos a régimen de evaluación de impacto ambiental los planes, obras, instalaciones y actividades que impliquen la construcción de diques, la creación de playas artificiales y la restauración de playas y zona litoral.

4.3.2. Espacios protegidos de la Red Natura 2000

La Directiva Hábitats y la Directiva Aves forman el eje fundamental de la política de conservación de la biodiversidad de la Unión Europea y constituyen el marco normativo de la Red Natura 2000 a escala comunitaria.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incorpora al ordenamiento jurídico español ambas Directivas y recoge específicamente en el capítulo III de su Título II las disposiciones legales básicas de ámbito estatal que regulan el establecimiento y la gestión de la Red Natura 2000 en España.

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (en adelante LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (en adelante ZEC), junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (en adelante ZEPA). La gestión tendrá en cuenta las exigencias ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales

Las ZEC están establecidas de acuerdo con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres donde se describe como aquel Lugar de Importancia Comunitaria que ha sido designado por los Estados miembros mediante un acto reglamentario, administrativo y/o contractual, en el cual se apliquen las medidas de conservación necesarias para el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats naturales y/o de las poblaciones de las especies para las cuales se haya designado el lugar.

Las ZEPA designadas en virtud de la Directiva 2009/147/CE del parlamento europeo y del consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres donde se indica que los espacios del territorio nacional y del medio marino, junto con la zona económica exclusiva y la plataforma continental, más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el anexo IV de esta Directiva y para las aves migratorias de presencia regular en España, serán declaradas como ZEPA, y se establecerán en ellas medidas para evitar las perturbaciones y de conservación especiales en cuanto a su hábitat, para garantizar su supervivencia y reproducción. Para el caso de las especies de carácter migratorio que lleguen regularmente al territorio español y a las aguas marinas sometidas a soberanía o jurisdicción española, se tendrán en cuenta las necesidades de protección de sus áreas de reproducción, alimentación, muda, invernada y zonas de descanso, atribuyendo particular importancia a las zonas húmedas y muy especialmente a las de importancia internacional

Un Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), según la Directiva Hábitats, es aquel que, en la región o regiones biogeográficas a las que pertenece, contribuye de forma apreciable a mantener o restablecer un tipo de hábitat natural de los que se citan en el Anexo I de la Directiva o una especie de las que se enumeran en el Anexo II, en un estado de conservación favorable y que puede de esta forma contribuir de modo apreciable a la coherencia de la Red Natura 2000 y/o contribuya de forma apreciable al mantenimiento de la diversidad biológica en la región o regiones biogeográficas de que se trate.

Hay que tener en cuenta que en dicha directiva y en relación a los proyectos de ingeniería de costas, se especifica que cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares en dicha directiva, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. Las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública.

La gestión de Natura 2000 debe estar orientada al cumplimiento del objetivo de la Red, que es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitat naturales y de las especies de la fauna y la flora silvestres de interés comunitario en la Unión Europea.

Dentro de nuestro ámbito de actuación encontramos que L´Abufera pertenece a la Red Natura 2000 en las siguientes categorías:

- LIC L'Albufera (ES0000023)

Se define como laguna litoral, o Albufera, de casi 2000 Has. de superficie, rodeada por campos de arroz. También incluye la restinga litoral ocupada por dunas y pinadas en su parte no urbanizada. Es la zona húmeda más importante de la Comunidad Valenciana y una de las principales de España. Contiene más del 2% del hábitat

"lagunas" y más del 15% del "aguas oligo-mesotróficas calcáreas". Es importante para la conservación de numerosas aves acuáticas y contiene varios endemismos vegetales. En algunos de los "ullals" o manantiales que incluye existen poblaciones de samaruc (Valencia hispanica). Destacan las colonias mixtas de ardeidas (con más de 4000 parejas) y larolimicolas (3000 parejas). También es importante la invernada de anátidas que algunos años supera los 70000 ejemplares. Por todo ello ha sido incluida en el listado del Convenio Internacional de Ramsar.



Figura 85. Ubicación del LIC de L´Albufera.

- ZEPA l'Albufera (ES0000471)

Se trata de una laguna litoral, con una superficie total de 2837 ha (incluyendo los carrizales perilagunares, rodeada por campos de arroz. También incluye la restinga litoral ocupada por un ecosistema dunar bien desarrollado en su parte no urbanizada. La zona incluye un área marina. Es la zona húmeda más importante de la Comunidad Valenciana y una de las principales de España. Contiene más del 2% del hábitat "lagunas" y más del 15% del "aguas oligo-mesotróficas calcáreas". Posee poblaciones de diversas plantas endémicas (como Limonium dufourii, Thalictrum maritimum, etc.) o amenazadas (Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa, Kosteletzkya pentacarpos, etc.). En algunos de los "ullals" o manantiales que incluye existen poblaciones de samaruc (Valencia hispanica). Es de especial importancia para la conservación de las aves acuáticas. Alberga poblaciones nidificantes de 20 especies de aves acuáticas incluidas del Anexo I, e invernan de forma regular hasta 13 especies del mismo anexo. La mayoría de estas especies presentan en este humedal sus mayores contingentes reproductores en la Comunidad Valenciana, destacando el Charrán Patinegro (99,6% del total), Pagaza Piconegra (96,4%) y Garceta Común (96,5%). También es importante la invernada de anátidas que algunos años supera los 70.000 ejemplares.



Figura 86. Ubicación de la ZEPA de L´Albufera.

4.3.3. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

- Los Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de Ramsar.

- Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

En la zona de ubicación del proyecto, tal y como se ha mencionado anteriormente nos encontramos la siguiente área protegida:

- Humedal Ramsar L'Albufera de Valencia

Es igualmente Parque Natural, comprende tres tipos de ambientes principales: una restinga sedimentaria, la propia laguna de L'Albufera y el arrozal. La restinga litoral es una barra arenosa de 30 km de longitud, formada tiempo atrás a partir de los aportes sedimentarios de los ríos Turia y Júcar. En ella, además de ambientes dunares más o menos conservados, se encuentra la Devesa de l'Albufera, una maquia mediterránea de unos 9 km de longitud y 1 km de anchura máxima. En su interior se localizan, además, algunos medios salinos de inundación estacional, conocidos como malladas, además del saladar del Racó de l'Olla. La laguna de L'Albufera, de aproximadamente 3.000 ha de superficie (2.800 ha de aguas abiertas), ocupa una posición central y presenta grandes áreas de vegetación palustre conocidas localmente como matas o mates (unas 290 ha), que ocupan gran parte de sus orillas y forman algunas islas. Está comunicada con el mar a través de tres canales de desagüe o golas, que presentan compuertas instaladas con fines de regulación hídrica. Un pequeño complejo lagunar aislado, la Bassa de Sant Llorenç (20 ha) se encuentra en el límite sur del Parque, encajonado entre la sierra de Les Rabosses y el monte del Cabeçol. El arrozal es el ambiente de mayor superficie (14.000 ha), y se extiende sobre lo que antiguamente era un extenso marjal, estando atravesado por numerosos canales y acequias de variada entidad. Dispersos fundamentalmente por su sector oeste se localizan pequeños manantiales, que en la zona se conocen como ullales o ullals. La cuenca hidrográfica que vierte directamente a L'Albufera incluye los barrancos o ramblas de Torrent, Picassent, Fondo la Berenguera y l'Aigua; también llegan a la laguna los excedentes de las acequias derivadas de los ríos Turia y Júcar. El Parque Natural de L'Albufera juega un papel de primerísimo orden en el contexto general de las zonas europeas de importancia en cuanto a la avifauna, pudiéndose observar hasta 240 especies durante el año, entre las 351 registradas (regular o excepcionalmente). De ellas, 90 son reproductoras habituales, 75 de ellas aves acuáticas. Destacan los larolimícolas y las garzas en época de cría y las anátidas en invernada. Es importante también la presencia de fartet (Aphanius iberus) y Samaruc (Valencia hispánica), endemismos piscícolas mediterráneos, relegados a los ullals y a las acequias que aún conservan una calidad de aguas aceptable.

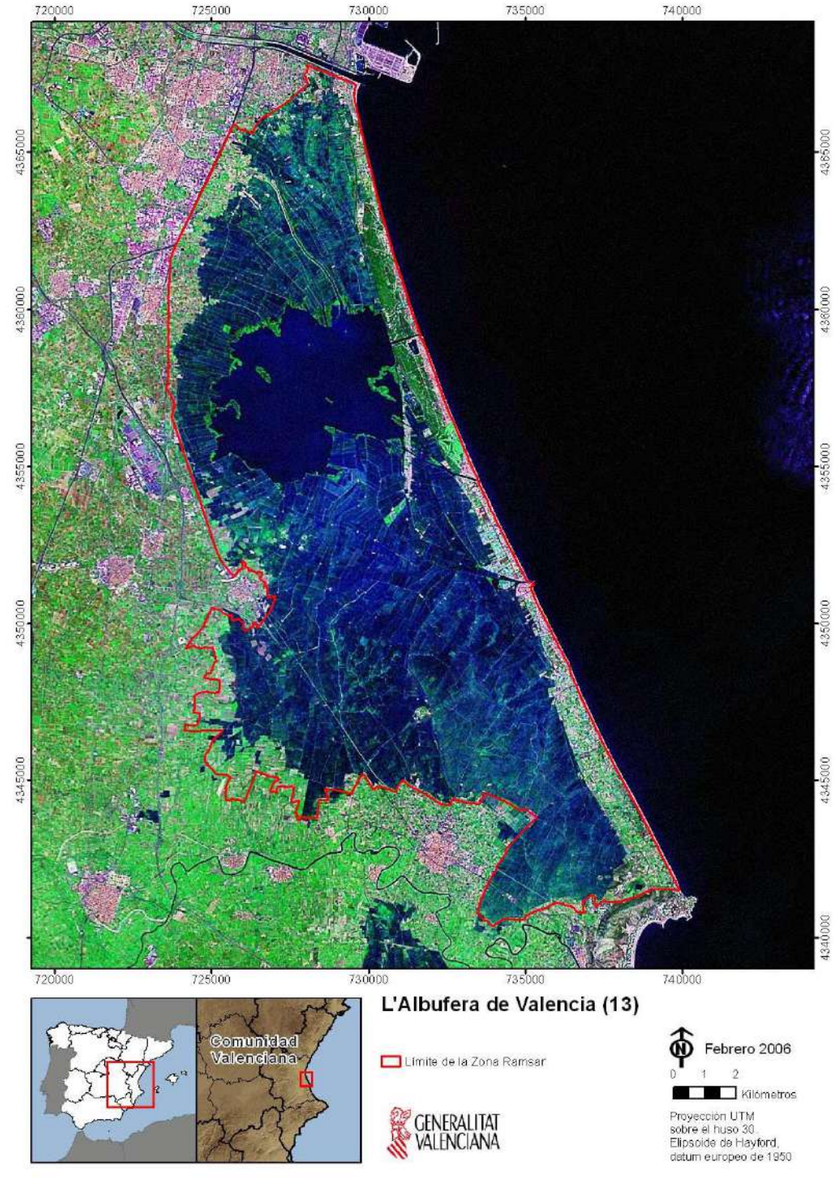


Figura 87. Humedal Ramsar L'Albufera de Valencia.

4.3.4. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo.

En junio de 2018 se propone la inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Área Marina Protegida el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, según el Real Decreto 699/2018, de 29 de junio.

Es un área que comprende una franja continua de aguas marítimas de 46.385 km2 de superficie y unos 85 km de anchura media, que discurre entre la costa catalana y valenciana, y el archipiélago balear. Estas aguas presentan un gran valor ecológico y constituyen un corredor de migración de cetáceos de vital importancia para la supervivencia de los cetáceos en el Mediterráneo Occidental.

El objetivo es proteger de los efectos que se asocian al ruido submarino a la gran diversidad de especies de cetáceos y tortugas marinas que usan la zona como paso migratorio hacia sus áreas de cría y alimentación en el norte del Mediterráneo, así como al resto de especies valiosas de este punto caliente de la biodiversidad mundial.

En la siguiente figura se representan los límites geográficos que definen esta zona:

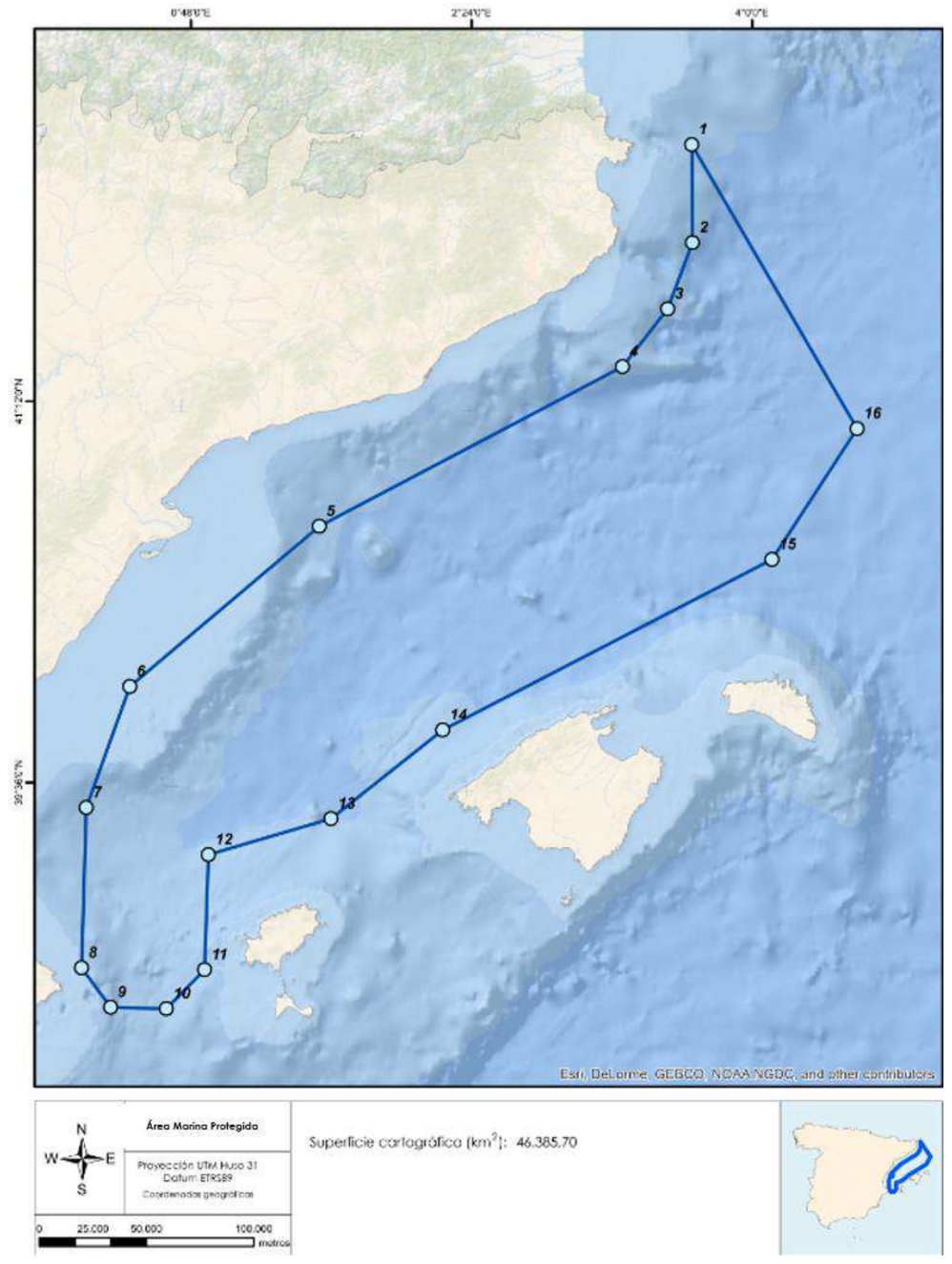


Figura 88. Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo. Fuente: MITECO

Tanto la zona de aportación de arenas como el yacimiento se encuentran a menores profundidades, por lo que queda fuera de los límites de esta área y no existirán limitaciones ni prohibiciones de los diferentes usos y actividades propios de los espacios englobados en esta zona.

4.3.5. Hábitats de interés comunitario

Dada la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992,* relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, es importante identificar los hábitats naturales de interés comunitario del área objeto de estudio. Según publicación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, un hábitat se considera de interés comunitario para los Estados miembros de la UE, sí:

- Se encuentra amenazado de desaparición en su área de distribución natural, o bien
- Presenta un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien
- Constituye un ejemplo representativo de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

El anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario de los cuales 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España.

La playa objeto de estudio pertenece a dos espacios de la Red Natura 2000, en concreto el LIC L'Albufera (ES0000023) y la ZEPA L'Albufera (ES0000471). De ellos se obtiene la siguiente tabla en relación con los hábitats presentes en la zona de actuación que recoge las principales características de estos, así como su predominio en la zona de la restinga, la playa seca y el ambiente marino. No obstante, hay que tener en cuenta que la franja de playa objeto del estudio se encuentra muy degrada y altamente ocupada por urbanizaciones costeras por lo que muchos de estos hábitats pueden haber desaparecido completamente. En la siguiente tabla se destaca en una tonalidad verde los hábitats que actualmente tienen alguna presencia en la zona de estudio.

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE HÁBTAT
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	Bancos de arena sublitorales, permanentemente sumergidos. La profundidad del agua rara vez supera los 20 m. Bancos de arena no vegetados o con vegetación perteneciente a *Zosteretum marinae* y *Cymodoceion nodosae.*	Litoral
1120	Praderas de Poseidonia (*Posidonion oceanicae)*	Característico de la de la zona infralitoral del Mediterráneo (profundidad: desde pocos centímetros hasta 30-40 metros). Pueden soportar variaciones relativamente grandes en la temperatura y el movimiento del agua, pero son sensibles a la desalinización, por lo general requieren una salinidad de entre 36 y 39 por 1000.	
1150	Lagunas costeras	Extensiones de agua costeras poco profundas separadas total o parcialmente del mar por bancos de arena o guijarros, o, con menos frecuencia, por rocas. Con o sin vegetación de *Ruppietea maritimae, Potametea, Zosteretea o Charetea.*	Litoral
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	Comunidades de plantas anuales adaptadas a la salinidad y los aportes de nitrógeno (halonitrófilas) que colonizan las zonas de la playa donde el oleaje deposita y acumula restos orgánicos, fundamentalmente vegetales.	Litoral
1410	Pastizales salinos mediterráneos *(Juncetalia maritimi)*	Praderas y juncales de suelos húmedos más o menos salinos del interior peninsular y del litoral mediterráneo	Litoral
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos	Formaciones de arbustos y plantas perennes crasas propias de suelos húmedos salinos costeros o interiores que, en marismas y bahías, reciben ligeramente la inundación de la pleamar o quedan fuera de ella, viviendo sobre suelos húmedos o muy húmedos y marcadamente salinos, sin mezcla de agua dulce.	Litoral
1510	Estepas salinas mediterráneas	Formaciones esteparias de aspecto graminoide o constituidas por plantas arrosetadas, de suelos salinos y algo húmedos fuera del estío, propias del interior peninsular y de las partes más secas de los medios salinos costeros.	Estepas
2110	Dunas embrionarias	Formaciones vegetales herbáceas perennes de playas batidas por el viento, colonizadoras iniciales de arenales móviles de primera línea de playa (dunas embrionarias o primarias).	Litoral
2120	Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)	Estas dunas constituyen el primer relieve arenoso continuo de importancia en los litorales (primer cordón dunar o foredune), formado por grandes montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento.	Litoral
2190	Depresiones intradunares húmedas	Zonas deprimidas en el interior de los cordones dunares litorales, con influencia constante del agua edáfica o incluso con encharcamiento temporal o permanente. Son hábitats extremadamente ricos y especializados, muy condicionados por el descenso de los niveles freáticos.	Litoral
2210	Dunas fijas de litoral del Crucianellion maritimae	Dunas terciarias o grises de las costas mediterráneas, con sustratos fijos o semifijos, colonizadas por una vegetación de porte bajo que no evoluciona hacia otra de mayor estatura y madurez por la influencia persistente del viento marino	Litoral

CÓDIGO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE HÁBTAT
2230	Dunas con céspedes de Malcomietalia	Comunidades vegetales anuales de desarrollo primaveral efímero, que colonizan los claros existentes entre otros tipos de vegetación leñosa o vivaz de las dunas, ricas en especies exclusivas de estos medios y en endemismos, desarrollados sobre sustratos sueltos, muy arenosos.	Litoral
2240	Dunas con céspedes del Brachypodietalia y de plantas anuales	Comunidades vegetales anuales de desarrollo primaveral efímero, que colonizan los claros1 existentes entre otros tipos de vegetación leñosa o vivaz de las dunas, desarrollados sobre arenas que provienen de la erosión de materiales básicos, frecuentemente calcáreos.	Litoral
2250	Dunas litorales con *Juniperus spp.*	Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbustivo alto dominada por variantes costeras de enebro y sabina (Juniperus).	Litoral
2260	Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*	Formaciones arbustivas que constituyen el matorral de sustitución de los enebrales, sabinares y pinares de las dunas maduras o una etapa de evolución avanzada de las dunas grises o terciarias.	Litoral
2270	Dunas con bosques de Pinus pinea y/o Pinus pinaster	Dunas estabilizadas del interior del sistema dunar, cubiertas con vegetación madura de porte arbóreo dominada por pinos, como Pinus pinea, P. pinaster o P. halepensis, en muchas ocasiones derivada de repoblaciones antiguas.	Litoral
3140	Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *chara Spp.*	Cuerpos de agua desarrollados sobre sustratos más o menos ricos en carbonatos, que llevan una vegetación acuática de fondo de laguna dominada por algas verdes calcáreas de la familia de las caráceas (carófitos)	Lagos, lagunas o charcas
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*	Cuerpos de agua más o menos ricas en nutrientes (aguas eutróficas), que llevan vegetación de plantas con semillas (fanerógamas), enraizada o no.	Lagos
3170	Estanques temporales mediterráneos	Cuerpos de agua de pequeña extensión de las regiones peninsulares de clima mediterráneo (con irradiaciones en áreas de clima atlántico), que sufren desecación parcial o completa durante el estío, y con aguas de bajo a moderado contenido en nutrientes (oligótrofas a mesótrofas).	Aguas mediterráneas
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos	Matorrales de muy diferente naturaleza y fisionomía que tienen en común el presentarse en los pisos de vegetación más cálidos de la Península y de las islas, con excepción de los incluidos en otros hábitats.	Aguas mediterráneas
7210	Áreas pantanosas calcáreas con *Cladium Mariscus* y especies de *Caricion Devallianae*	Hábitat de márgenes de aguas, fluyentes o estancadas, sobre suelos calcáreos higroturbosos, con comunidades dominadas por la masiega (*Cladium mariscus),* casi siempre en mosaico con otras plantas de borde de tablas de agua.	Litoral

Tabla 69. Listado de Habitas de interés comunitario. Fuente: RED NATURA 2000 - Manual del Hábitats de la Unión Europea, EUR 28 (2013)

En la playa objeto de estudio se encuentran actualmente los siguientes habitas:



Figura 89. Habitats en las playa de Perelló, Pouet y Les Palmeres. Fuente: Visor Cartográfico de la Generalitat Valenciana.

- **Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda (Hábitat 1110)**

Los bancos de arena son elementos topográficos irregulares elevados, alargados, redondeados o irregulares, permanentemente sumergidos y rodeados predominantemente de aguas profundas. Están formados principalmente por sedimentos arenosos, pero también pueden presentar una mayor granulometría, con cantos y cascajos, o una granulometría menor con barro. Los bancos con sedimentos arenosos en una capa sobre sustrato duro se consideran bancos de arena si la biota asociada depende de la arena más que del sustrato duro subyacente.

«Cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda» significa que la profundidad del agua raramente es inferior a 20 m por debajo del nivel de referencia de las cartas. A pesar de ello, los bancos de arena pueden extenderse 20 m por debajo de los valores de las cartas, por lo que puede resultar conveniente incluir en las designaciones estas zonas cuando forman parte del elemento y albergan sus asociaciones biológicas.

- **Lagunas costeras (Hábitat 1150)**

Se trata de medios acuáticos, desde salobres a hipersalinos, aislados o parcialmente comunicados con el mar. Pueden ser albuferas limitadas por una barra arenosa o de gravas, más o menos permeable al agua marina, sea por infiltración o por rebosamiento en la pleamar.

En otros casos son pequeños lagunazos en las marismas (como los "lucios" de Doñana). También se incluyen aquí las salinas costeras tradicionales, de origen antrópico, a veces resultado de la modificación de complejos lacustres naturales. La salinidad de estos medios se debe al aporte de agua salada o a la concentración de sales por evaporación estival.

La vegetación varía con la salinidad y con la profundidad y permanencia de las aguas. La flora se compone de plantas acuáticas sumergidas adaptadas a la salinidad (halófilas) como Najas, Ruppia, Althenia, Zannichellia, Elatine o Callitriche, hidrófitos de hojas flotantes como Ranunculus peltatus subsp. baudotii o subhalófitas anfibias como Eleocharis parvula. En el entorno lagunar crecen formaciones ligadas a la humedad del suelo, como matorrales de quenopodiáceas crasas de los géneros Arthrocnemum, Sarcocornia o Suaeda (del hábitat 1420) en mosaico con pioneras halófilas como Salicornia europaea y otras anuales (1310), o bien juncales (1330, 1410), menos halófilos, o incluso masegares, espadañales y carrizales en aguas prácticamente dulces.

Las aves son el grupo faunístico más representativo. Destaca el flamenco común (Phoenicopterus ruber), o la avoceta común (Recurvirostra avosetta) y la cigüeñuela común (Himantophus himantophus).

- **Dunas móviles embrionarias (Hábitat 2110)**

Se trata de la primera banda de vegetación colonizadora de las arenas móviles costeras, situada después de la línea superior de alcance de las olas. En esa posición, el viento afecta a la estabilidad del sustrato, granular y suelto, y la vegetación es de plantas perennes con estolones y rizomas que permiten un crecimiento vegetativo permanente capaz de soportar la alteración constante de la topografía. El asentamiento de esta vegetación perenne inicia el proceso por el que la arena acaba siendo retenida tierra adentro, formando dunas fijas. Por ello esta banda litoral es llamada de dunas embrionarias o de dunas primarias, a pesar de que su aspecto es el de arenales topográficamente planos o algo ondulados. En el gradiente costero, se sitúa entre las comunidades colonizadoras de restos orgánicos arrojados por las olas (1210), y las dunas blancas o secundarias del tipo de hábitat 2120.

La planta más común es la gramínea estolonífera Elymus farctus (Agropyrum junceum), que cuenta con dos subespecies, E. farctus subsp. farctus, de las costas mediterráneas, y E. farctus subsp. boreo-atlanticus (Agropyrum junceiforme), del litoral atlántico, desde Cádiz hasta el País Vasco. Con ellas crecen unas pocas especies litorales, como Honckenya peploides, Euphorbia paralias, Eryngium maritimum, Pancratium maritimum o Calystegia soldanella. En Canarias, estas dunas están dominadas por la ciperácea estolonífera Cyperus capitatus, con Euphorbia paralias, Polygonun maritimum, Polycarpaea nivea, etc.

La fauna de estos inestables medios es escasa. Escarabajos como el carábido Limnaeum abeillei o la cicindela Cicindela trisignata buscan sus presas entre la vegetación. Son lugares utilizados como descansaderos por aves marinas, como las gaviotas.

- **Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas) (Hábitat 2120)**

Las dunas blancas o secundarias son las dunas litorales propiamente dichas: grandes montículos móviles de arena que pueden alcanzar gran altura y en los que el sustrato sigue siendo inestable por la influencia del viento. A cierta distancia de la costa, el balance entre la velocidad del viento y la fuerza de la gravedad o el rozamiento de los granos de arena entre sí, es el adecuado para que se produzcan estas acumulaciones, imposibles en la banda de dunas embrionarias, donde el viento es más intenso. Las dunas blancas carecen de un suelo estructurado ya que la acumulación de materia orgánica es incipiente. En el gradiente litoral, se sitúan entre las dunas embrionarias (2110) y las dunas grises, fijas o semifijas (2130).

La especie dominante es el barrón (Ammophila arenaria), gramínea estolonífera de porte mediano que mantiene sus sistemas subterráneos siempre a la misma profundidad, a pesar de la continua variación del nivel topográfico, merced a un crecimiento vegetativo vigoroso. El barrón proporciona a la comunidad una estructura moderadamente abierta, pero con mayor cobertura que la existente en las dunas primarias. La diversidad florística aumenta, con especies propias de arenas (psammófilas): Pancratium maritimum, Otanthus maritimus, Medicago marina, Eryngium maritimum, Lotus creticus, Calystegia soldanela, Echinophora spinosa, Euphorbia paralias, etc.

Entre la fauna destacan insectos, especialmente coleópteros como el carábido Sacarites gigas o la cicindela Cicindela flexuosa, o lepidópteros cuyas larvas utilizan como plantas nutricias algunas de estos medios. Entre los vertebrados aparecen reptiles como la lagartija colilarga (Psammodromus algirus) y aves que visitan la duna ocasionalmente y que la utilizan como descansadero u oteadero.

4.3.6. Otras figuras de protección.

4.3.6.1. Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE)

La figura denominada Área Marina Protegida (AMP) fue creada en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, como una de las categorías de espacios naturales protegidos. Estas se definen como espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino que, debido a su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen

una protección especial. Esta Ley determina, además, que las AMP se integrarán en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Para la comprobación de la pertenencia o no de la zona objeto de estudio a esta red, se ha consultado el visor del Banco de Datos de la Naturaleza (BDN), de la página del Ministerio para la Transición Ecológica.

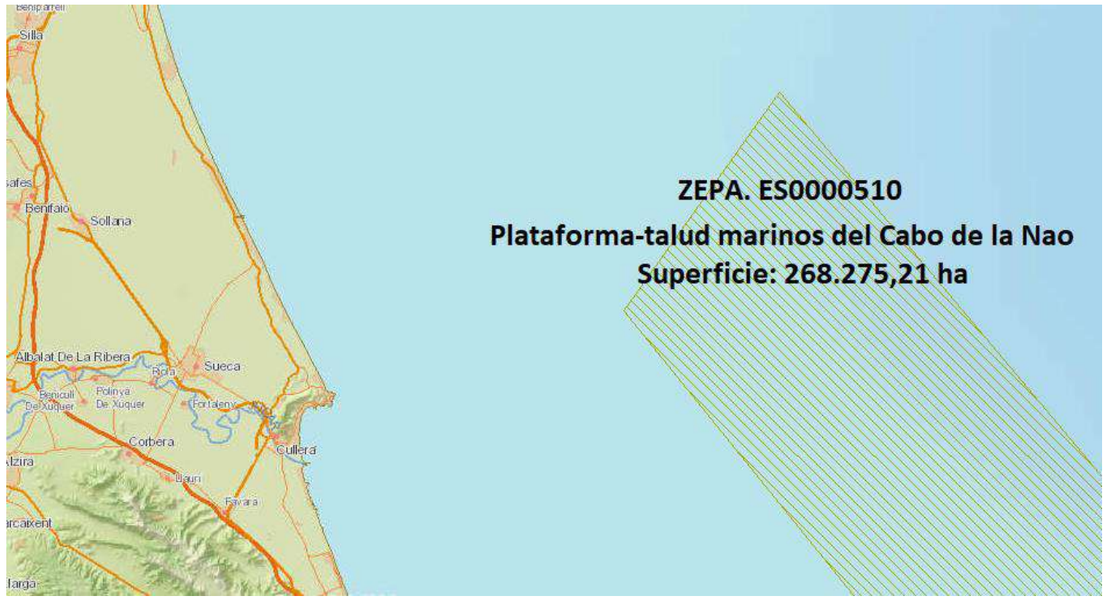


Figura 90. Red de Áreas Marinas Protegidas de España. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza, visor MITECO.

En el área de influencia se encuentra la ZEPA. ES0000510 Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao.

Como puede observarse la zona de estudio no pertenece a la RAMPE., por lo que no existirán limitaciones ni prohibiciones de los diferentes usos y actividades propios de los espacios englobados en esta red.

4.3.6.2. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.



Figura 91. Áreas Importantes para la conservación de aves y biodiversidad. Fuente: Banco de Datos de la Naturaleza, visor MITECO.

La zona de actuación se enmarca en el IBA 159 Albufera de Valencia con una superficie igual a 36.119,45 ha.

4.3.6.3. Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas

En las playas objeto de estudio se han censado poblaciones de chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus), especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas (ORDEN 6/2013; DOCV núm. 6996 de 04/04/2013).

Desde ese año, se llevan a cabo censos estandarizados en las zonas susceptibles de albergar ejemplares durante la temporada de cría, con tal de poder evaluar el estado de sus poblaciones.

El protocolo de seguimiento en hábitats costeros se basa en la realización de dos visitas a cada tramo seleccionado. La primera de ellas entre el 15 y el 30 de abril, y la segunda entre el 15 y el 31 de mayo. En función de los indicios observados se distinguen tres categorías:

- Pareja segura: observación de nido con huevos, pollos, o adultos realizando "display" (maniobras de distracción, de defensa de nido/pollos, etc.).
- Pareja probable: individuos adultos que se levantan de zonas con muchas huellas concentradas en un pequeño sector de la playa; observación de nidos o cuencos vacíos (construcciones previas al depósito de los huevos).
- Pareja posible: observación de ejemplares en la orilla de la playa que no presentan comportamiento reproductor, ya sean individuos solitarios, posibles parejas e incluso grupos de adultos y juveniles.

Además de la franja litoral, también se controlaron las parejas de chorlitejo patinegro presentes en las zonas húmedas de la Comunitat Valenciana, dentro de los programas tradicionales de seguimiento de aves acuáticas reproductoras.

En el plano 3.4.11 del documento 3 Planos del Proyecto se recoge la distribución de las diferentes parejas de Chorlitejo en la zona de estudio. Todas ellas se localizan en la parte sur de la zona de actuación (Zona de Les Palmeres), abarcando una longitud de playa aproximada de 400 metros al norte de la gola del Rey.

Los datos censados de las parejas reproductoras de chorlitejo durante los años 2013, 2014, 2015 y 2016 para la zona de actuación, según el informe de "Seguimiento de las poblaciones nidificantes de chorlitejo patinegro en la comunidad Valenciana" reflejaron los siguientes resultados:

Provincia de Valencia	Hábitat	2013	2014	2015	2016
Litoral Parque Natural de L'Albufera	Playa	32	35-36	49-51	40-47
Número total de parejas estimadas		102-110	68-80	96-111	91-112

Tabla 70. Censos de chorlitejo patinegro correspondientes a los años 2013, 2014, 2015 y 2016

En las playas de la provincia de Valencia, el total de parejas estimadas se mantiene respecto al primer año de censo completo. En las playas del Parque Natural de la Albufera, las cifras de 2016 son ligeramente menor que el año anterior, donde alcanzaron el máximo de poblaciones censadas. Además, cabe mencionar que esta franja litoral, donde se ubican las playas objeto de este estudio, es la que mayor número de parejas alberga de toda la provincia valenciana.

4.3.6.4. Ley de 41/2010 de 29 de diciembre de Protección del Medio Marino

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, configura un marco normativo completo dirigido a garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar, de manera que no se comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, con el principal objetivo de lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino.

Una de las principales medidas contenidas en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, es la regulación de las estrategias marinas, como instrumentos de planificación de cada una de las cinco demarcaciones marinas en que la Ley subdivide el medio marino español (Demarcación noratlántica, Demarcación sudatlántica, Demarcación del Estrecho y Alborán, Demarcación levantino-balear, Demarcación canaria).

El artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que "la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (ahora Ministerio para la Transición Ecológica) respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente".

El Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, regula el informe de compatibilidad y establece los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

El Anexo I del citado RD, describe las Actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas:

a) Sondeos exploratorios y explotación de hidrocarburos en el subsuelo marino.

b) Almacenamiento geológico de gas o CO2.

c) Instalación de gasoductos y oleoductos, sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.

d) Instalación de cables submarinos de telecomunicaciones o de electricidad, colocados sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.

e) Instalación de conducciones para vertidos desde tierra al mar o captaciones de agua de mar sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.

f) Infraestructuras marinas portuarias.

g) Infraestructuras marinas de defensa de la costa.

h) Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.

i) Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

j) Minería submarina.

k) Regeneración o creación de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridosque se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.

l) Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar con aporte de materiales de cualquier procedencia.

m) Energías renovables en el mar.

n) Balizamientos de señalización de áreas ecoturísticas, áreas de custodia marina o asimiladas mediante la instalación de boyas o cualquier otro dispositivo flotante siempre y cuando los mismos vayan anclados al fondo marino.

o) Fondeaderos fuera de la zona de servicio adscrita a los puertos, y dentro de la zona de servicio cuando en su instalación y uso se afecte de forma directa a espacios marinos protegidos, o a hábitats, o a especies con alguna figura de protección.

p) Arrecifes artificiales.

q) Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales.

r) Actividad económica de colocación de urnas funerarias o cenizas funerarias en el mar.

s) Otras: cualquier otra actuación susceptible de estar sujeta a informe de compatibilidad por tratarse de uno de los supuestos sometidos a uno de los procedimientos del artículo 6 y que esté directamente relacionada con la consecución de los objetivos ambientales y suponga un riesgo para el buen estado ambiental conforme a lo señalado en el apartado 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

La actuación prevista en el presente proyecto se enmarca dentro del apartado I, *Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas*. Por ello, será necesario evaluar la compatibilidad de las actuaciones definidas con los objetivos de la Estrategia Marina Levantino Balear, añadiendo así un anejo específico en el Proyecto de Construcción, “Anejo 16. Estrategia Marina Levantino Balear”.

4.3.6.5. Patrimonio geológico

Según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), el patrimonio geológico está constituido por aquellos lugares o puntos de interés geológico (conocidos en España como LIGs o PIGs, e internacionalmente como sites o geosites), cuyo valor geológico les hace distinguirse del entorno adyacente por su interés científico y/o educativo.

Se define, según la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural de la Biodiversidad, “el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente y d) el origen y evolución de la vida”.

Su conservación requiere la existencia de una legislación que defina mecanismos concretos para su protección. El sistema de conservación más importante es la protección, entendida como el proceso por el que se limita un espacio natural cuya gestión tiene como objetivo la conservación de sus valores naturales. En la actual, son fundamentales cuatro leyes, que, de manera directa, rigen la gestión del patrimonio geológico a nivel estatal en España:

- Ley 42/2007 del patrimonio natural y la biodiversidad
- Ley 45/2007 para el desarrollo sostenible del medio rural
- Ley 5/2007 de la Red de Parques Nacionales
- Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español

Un Lugar de Interés Geológico (LIG), es un espacio o área que muestra una o varias singularidades consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Estas áreas deben considerarse como parte fundamental del patrimonio, con importancia equivalente a otros elementos culturales y naturales, puesto que también proporciona una información básica para conocer nuestra historia y la del medio en el que se desarrollan nuestras actividades.

Según IGME en la zona de actuación se distingue un Perímetro de LIG y un LIG para los que se omiten detalles de su localización:

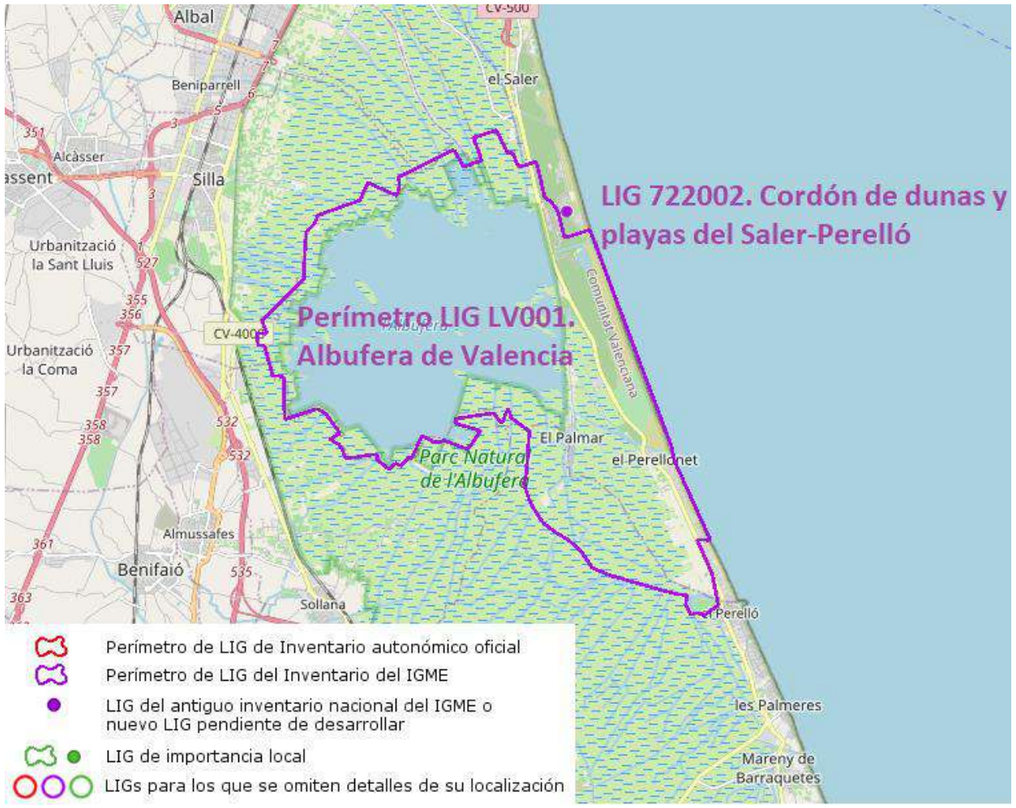


Figura 92. Lugares de Interés Geológico en la zona de actuación. Fuente: IGME

- **LIG 722002. Cordón dunar y playa del Saler-Perelló**

El cordón de dunas de El Saler-Perelló es uno de los más importantes, por sus dimensiones, del litoral mediterráneo español. Se extiende desde Valencia hasta la montaña del oro, en Cullera, con una longitud aproximada de 28 km. y una anchura superior al kilómetro. Se trata realmente de una flecha litoral que produce el cierre de la Albufera, dejando, sin embargo, una comunicación con el mar por medio de las "Golas" (Puchol, Perelló y Perellonet) y que está constituida por un cordón dunar. Este conjunto de dunas transversales posee tres frentes arenosos que quedan separados entre ellos por zonas deprimidas, denominadas surcos interdunares, bien visibles en la zona norte del Perellonet, donde se aprecian dos frentes recientes separados entre ellos por una depresión de unos 100 m. aproximadamente y distanciados a su vez del más antiguo por unos 500 m. de surco interdunar. Este tercer frente, más próximo a la Albufera, corresponde a la primitiva flecha, está bastante fijado por la cobertera vegetal y presenta una cierta rubificación, con una longitud para este cordón subfósil de 13 kms y una amplitud máxima de 600 m. A partir del Perellonet y hasta Cullera, el cierre de la Albufera se debe a un cordón subactual, dado que la comunicación con el mar de esta zona ha existido hasta época muy reciente, debido a la desembocadura de algún canal del delta digitado del Júcar, como lo confirman algunos datos históricos. La litología de estos cuerpos arenosos es fundamentalmente cuarcítica con tamaños no superiores a 1 mm. y una fracción fina entre el 5 y el 10%. En cuanto a las estructuras sedimentarias observables, las más espectaculares son los "ripples". Hay algunas variedades como "ripples" de crestas rectas, onduladas, paralelas, trenes de "ripples" que se interfieren, etc. Son también visibles, cuando existen cortes limpios, laminaciones cruzadas de gran ángulo. En general, todas estas estructuras son mucho más visibles en las dunas más recientes pues la vegetación del cordón subfósil impide en gran parte su observación. Por último, señalar que las playas existentes entre las dunas y el mar son de gran amplitud y en general muy apreciadas por el turismo, existiendo numerosos centros de veraneo a lo largo de ellas.

- **LIG LV001. Albufera de Valencia**

Se trata de un complejo litoral de tipo isla-barrera/lagoon, elaborado fundamentalmente durante el Holoceno. Constituye uno de los sistemas de restinga-albufera más grandes de la costa española y uno de los más importantes de la cuenca Mediterránea. Destacan en él varios cordones dunares de gran desarrollo, así como un marjal con una compleja evolución ambiental durante épocas históricas, en la que ha influido notablemente la actividad humana. Situada al sur de la localidad de Valencia, la Albufera presenta actualmente una forma más o menos redondeada, con un diámetro máximo de unos 6 km, cerrada por un cordón litoral o restinga se comunica con el mar mediante tres canales o golas (El Perelló, El Perellonet y Puchol) que poseen en su desembocadura compuertas tendentes a controlar el nivel de las aguas en el lago. Este control es llevado a cabo por la junta de desagües (pasa de unas 2.000 ha a 18.000 ha cuando se cierran las golas). La profundidad es muy variable y depende tanto de la época del año, como de las irregularidades existentes en el fondo. En cualquier caso, oscila entre 0,5 y 1 m. El carácter dulce de las aguas es debido al cierre del lago en su comunicación con el mar y al aporte de aguas de escorrentía, lo que produjo en un momento determinado una desalinización.

Actualmente la tendencia contraria, es decir, a la salinización es uno de los mayores problemas, habiendo autores que insisten en que la causa se debe fundamentalmente al exceso de dragados profundos realizados sin un control previo. Al hablar de la morfología de la Albufera no puede olvidarse la existencia en su interior de seis islotes, cuya denominación local es la de "matas" y que son el soporte de una densa vegetación. Estos islotes son: "Mata del Fang", "Mateta de Baix", "Mata de la Barre", "Mata de l´Antina", "Mata de San Roc" y "Mata del Rey". Su formación se debe al cierre del golfo, existente ya con anterioridad, por un extenso cordón litoral que se desarrolla desde valencia hasta Cullera. Este cordón se forma fundamentalmente por una corriente marina de deriva existente en esta zona del Mediterráneo y por los vientos oblicuos a la costa. La corriente de deriva, de dirección N-S actúa alineando los materiales aportados principalmente por los ríos Júcar y Turia, dando lugar a una serie de playas en la zona externa, que se van adosando unas a otras. El material de estas playas es fácilmente transportable por los

vientos dominantes, lo cual ha dado lugar a la formación de una serie de cordones de dunas que se ha dispuesto encima del cordón litoral alcanzando a veces alturas superiores a los 5 m. Una vez cerrado el golfo por el cordón litoral, la albufera se ha ido colmatando por el aporte continental de ríos y barrancos, disminuyendo su superficie líquida considerablemente. En la actualidad, la extensión del lago es de unos 2.000 ha en contraste con los 30.000 ha que dan los primeros testimonios históricos.

El estado actual de las características químicas y bacteriológicas de sus aguas, está produciendo una degradación ecológica que se traduce en la pérdida de especies animales y vegetales. Uno de los aspectos más observables es la contaminación que presenta la fauna de habitual consumo humano, suponiendo una pérdida en la economía y usos tradicionales de la zona.

4.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El sistema económico valenciano ha pivotado entorno a tres grandes etapas, caracterizadas cada una de ellas entorno a un fenómeno económico dominante:

- Desde mediados del S.XIX hasta aproximadamente los años sesenta, ciclo en el que el motor del crecimiento era la agricultura comercial.
- Desde esa fecha hasta la crisis económica de los años setenta, etapa en la que se produce un despegue y consolidación de la industria valenciana.
- A partir de los años setenta, cuando se produce un fuerte crecimiento del sector servicios, especialmente del turismo, así como importantes trasformaciones en el sector industrial.

En la zona litoral objeto de este estudio, el sistema económico se fundamentaba antaño en la pesca o agricultura, evolucionado hasta el sector terciario hoy día, siendo éste el modelo de desarrollo económico más propio de los espacios litorales. En referencia al sector industrial, se puede afirmar que en el litoral valenciano no se ha desarrollado, salvo en casos muy concretos vinculados al sector comercial relativo a la existencia de grandes puertos, como es el caso del Puerto de Valencia o el Puerto Industrial de Sagunto.

El Perelló es una Entidad Local Menor, ELM, que forma parte del municipio de Sueca. Contaba con una población censada en 2017 de 1.854 habitantes, y en los meses estivales puede alcanzar estacionalmente los 40.000 habitantes. Hasta 1999 El Perelló estaba considerado como pedanía del municipio de Sueca. En dicho año se constituyó en Entidad de Ámbito Territorial Inferior al Municipio (EATIM) y actualmente es una Entidad Local Menor. Se localiza a orillas del mar mediterráneo y enclavado justo al sur de la gola del Perelló, dentro de los límites del Parque Natural de la Albufera, el cual además de su atractivo paisajístico posee un altísimo valor medioambiental. La playa de esta zona, tiene una longitud aproximada de 970 metros y se encuentra equipada con distintos servicios y estructuras que favorecen la accesibilidad a los bañistas y obtuvo en 2010 la bandera “Q” de Calidad Turística, otorgada por el ministerio de Industria, Comercio y Turismo, constituyéndose como referente turístico de calidad.

En el barrio marítimo se encuentra el puerto deportivo que aprovecha la desembocadura de la gola, con 186 puntos de amarre, especialmente indicado para embarcaciones de recreo de escaso calado, incluyendo un club Náutico con sede social, escuela de vela y náutica, para la que se ha dispuesto una rampa que permite el acceso al agua.

Las playas de Pouet y les Palmeres no están constituidas en ELM. Son igualmente turísticas, destacando edificios altos en esta última, muy antropizada y con paseo marítimo con todos los servicios y una amplia oferta gastronómica. La zona es conocida por ser la segunda residencia para un gran número de vecinos de las localidades no costeras.

Todas estas zonas residenciales pertenecen al municipio de Sueca de 28.252 habitantes residentes, aunque en temporada vacacional la población puede llegar a 70.000 personas. El crecimiento estacional de población que experimenta el Municipio de Sueca se localiza principalmente en la franja costera (de unos 8 km en total), en las zonas de Bega de Mar, El Perelló, La Llastra, Les Palmeres, Mareny de Barraquetes, Mareny Blau y Mareny de Vilches, reflejándose un crecimiento en las ventas de productos de primera necesidad en los comercios y supermercados de la zona.

De las 22.947 viviendas registradas en el Ayuntamiento, 12.460 son de primera residencia y 10.487 se consideran de segunda residencia (prácticamente el 46 % del total de viviendas, lo que da un orden de magnitud del incremento de necesidades relativas a servicios que se movilizan en las épocas de mayor afluencia al municipio de Sueca).

A parte de las segundas viviendas, mencionadas anteriormente, existen otros tipos de alojamientos a disposición de los turistas que visitan el municipio de Sueca. En concreto, cabe mencionar:

- El camping de Las Palmeras.
- El camping de San Pascual-Perelló.
- El camping de Barraquetes-Mareny.

Estos campings están situados a lo largo de la zona marítima, por lo que la oferta turística es muy significativa. En conjunto, el municipio de Sueca, dispone de 4.300 plazas de alojamiento turístico (establecimientos extrahoteleros).

El reconocido modelo turístico basado en la oferta de “sol y playa”, ha condicionado en su conjunto a todo el sector, que, con una fuerte especialización, ha ido copando la mayoría de los espacios litorales, como es el caso de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, con urbanizaciones junto al mar de segundas residencias y veraneo. De este modo se culminado con un conjunto de nodos turísticos, entendidos como una red de ciudades que

proyectan su potencial para incrementar su oferta turística, siendo capaces también de servir como núcleos de acceso a otros recursos turísticos en su entorno geográfico más próximo.

4.5. RECURSOS PESQUEROS

4.5.1. Descripción general de las artes de pesca

Los estudios realizados por Intecsa-Inarsa para la caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante, brindan la descripción de las distintas artes de pesca que se utilizan en la zona de estudio.

Pesca no artesanal

Atendiendo a la definición propuesta por Alarcón-Urbistondo (2003), incluye artes de pesca como el arrastre, cerco de pequeños pelágicos como sardinas (Sardina pilchardus) y anchoa (Engraulis encrasicolus), artes que tienen como objetivo la captura de grandes pelágicos como el atún rojo (Thunnus thynnus) y especies afines como el pez espada (Xiphias gladius), dragas hidráulicas para la pesca de los bivalvos y el palangre de superficie.

La característica principal de la pesca no artesanal es el tamaño de las embarcaciones y potencia de los motores, mayores que en el caso de las artes de pesca artesanales. Estas características determinan que el radio de acción sea mucho más extenso que en el caso de la pesca artesanal. Pudiendo llegar a pescar hasta 1000 m de profundidad, que es el límite impuesto para la pesca de arrastre en las aguas exteriores españolas.

Arte de cerco

En este tipo de pesca se utilizan dos embarcaciones, una de gran tamaño que lleva las redes y otra más pequeña con unos focos muy potentes para atraer los peces. Una vez que la barca pequeña ha atraído una buena cantidad de peces, desde el barco grande se empieza a calar la red, hasta circuir todos los peces. Cuando se ha completado dicha operación se procede a cerrar primero la red en la parte de abajo y posteriormente a levantarla para poder extraer los peces.

Es un arte utilizada para pescar especies pelágicas formando densos bancos, como la sardina, la anchoa o boquerón, la caballa o el atún. Es un arte de pesca que por sus características no se va a ver afectada por la regeneración de la playa ya que se realiza en zonas más profundas.



Figura 93. Fotografía del arte de pesca con cerco.

Pesca con arrastre

Comprenden las especies que viven en proximidad del fondo y que se alimentan sobre todo de organismos bentónicos (que viven enterrados en el fondo), como poliquetos, crustáceos, y bivalvos. Estas especies, como la mayoría de aquellas clasificadas como betónicas (especies que desarrollan todo el ciclo vital en contacto directo con el fondo y el sedimento que lo constituye) se capturan principalmente con el arrastre. En este tipo de pesca se cala hasta el fondo una red con una boca o abertura muy ancha que en la parte inferior lleva una serie de plomos para que se quede bien pegada al fondo mientras que en la parte de arriba lleva un conjunto de flotadores de forma esférica para evitar el cierre. Cada lado de la boca de la red está conectado con una puerta de acero, necesarias para mantener abierta la red. La pesca con este arte consiste en el arrastrar la red en fondo, durante un tiempo que varía en función tanto de la calidad del fondo, como de la profundidad. En la parte posterior la red lleva un sistema de abertura para poder extraer el pescado capturado, una vez que la red haya sido izada en el barco.

Este tipo de pesca está prohibida en las Zonas Protegidas de Interés Pesquero, creadas por el Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano, en base a lo establecido en el Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, por considerarse causante de daños graves a los recursos marinos. Es importante precisar que la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se efectúa dentro de la **Zona 3. Puerto Sagunto - Cabo Cullera,** aunque la zona del préstamo de arena se encuentra ya fuera, y por tanto puede afectar a los recursos pesqueros del arte de arrastre. No obstante, la evaluación de la afección a estos recursos pesqueros será objeto del Estudio de Impacto Ambiental de un proyecto específico de la explotación de este préstamo de arena.



Figura 94. Fotografía del arte de pesca con arrastre.

Palangre

De acuerdo con las pautas de la "Guía de pescado para un Consumo Responsable de la Organización" de la World Wildlife Fund, WWF, el palangre, es un arte de pesca formado por un cabo madre o principal que se extiende paralelo a la superficie del mar y que puede alcanzar, en palangres industriales, hasta los 100 kilómetros de longitud. De esta línea madre cuelgan brazoladas de cabo con anzuelos al final de los mismos. La profundidad a la que se coloque el palangre y la longitud de brazoladas y tamaño de anzuelos determinará el tipo de palangre que se está utilizado.

En el palangre pelágico o de superficie la línea madre sólo tiene boyas de flotación, careciendo de piedras o lastres, por ello se queda en la superficie. El aparejo puede estar a distintas profundidades, pero siempre sin apoyar o tener contacto

En general se diferencia un palangre de fondo para especies ligadas a los fondos marinos y un palangre de superficie para especies de grandes pelágicos como el pez espada o los tiburones. En los anzuelos se coloca un cebo que atrae a las capturas. Este arte de pesca, especialmente el de superficie produce una elevada captura accidental de tortugas, aves marinas y en menor medida pequeños cetáceos. En la zona del proyecto el palangre se utiliza para la captura del pez espada, pero en profundidades que no se verá afectado por la regeneración de la playa.



Figura 95. Fotografía del arte de pesca Palangre.

El presente proyecto abarca la regeneración de las playas comprendidas entre la Gola de Perelló y la Gola de Pujol en las actuaciones de depósito del material dragado, sin incluir la extracción que es objeto de otro proyecto, como se ha comentado anteriormente. El suministro del material se realiza desde la draga a una distancia de la costa de 2 km y una profundidad de 15-20 metros por lo que las artes de pesca descritas en este apartado no se van a ver afectadas dado que abarcan profundidades mayores.

Pesca artesanal

Se considera pesca artesanal aquella realizada sobre un recurso que conduce a un reparto de las flotas que tiene en cuenta las estrategias, las prácticas y los conocimientos de los pescadores. Una de las características de la pesca artesanal es el tamaño reducido de las embarcaciones, y la limitada potencia de los motores, que en general, tiene como consecuencia la localización de esta actividad y del esfuerzo de pesca. Se practica en la zona litoral, explotando caladeros situados en la plataforma continental, normalmente a una profundidad menor de 50 m.

Artes menores o artes de enmalle

Gran parte de las artes de pesca menores utilizadas en la zona de estudio recurren a las artes de enmalle mediante el uso de redes fijas. Las redes fijas se colocan en un lugar determinado de la costa para interceptar el paso de las especies objetivo. Suelen ser redes de contorno más o menos rectangular que cuelgan verticales en el agua a partir de la relinga superior, y llevan en la parte inferior lastre suficiente para su anclaje. En función de la especie objetivo, y del lugar de fondeo, las redes utilizadas tienen distinta configuración, luz de malla, etc. En general, el uso de estas artes de pesca se restringe a la zona costera por lo que puede verse afectadas por el presente proyecto. En la costa mediterránea es habitual encontrar los siguientes tipos de enmalle:

- Trasmallo: Una red constituida por tres paños con diferente luz de malla es colocada en posición vertical en la trayectoria de la especie objetivo. Dependiendo de cuál sea esta especie objetivo variará la luz de malla. En la zona objeto de estudio se utiliza trasmallo para la captura de salmonete (Mullus surmuletus), lenguado tigre (Pleuronectes plateas), Sepia (Sepia officinalis), langostino (Penaeus keraturus), langosta (Palinurus elephas), Rascacio o Gallineta (Helicolenus dactylopterus). Otros tipos de enmallado están dirigidos a la captura de pagel (Pagellus erythrinus), merluza (Merluccius merluccius), dorada (Sparus aurata) y bonito (Sarda sarda).

  En general, este tipo de arte se fondea en aguas someras, desde los 3 metros de profundidad a los 30 metros de profundidad, aunque algunas redes, como la dedicada a la pesca de merluza pueden llegar a los 150 metros de profundidad.



Figura 96. Esquema de la forma de operar del trasmallo.

- Rastro: dedicado a la captura de bivalvos como la coquina o tellina (Donax trunculus) y la chirla (Chamelea gallina). El rastro está constituido por un armazón de hierro en forma de semicircunferencia que define la boca del arte. En su parte inferior se encuentra una estructura plana, en la que se insertan una serie de púas formando lo que se denomina peine o pletina. Las dimensiones de estas púas y la separación entre ellas determinan la selectividad del arte. Para el caso de la chirla las púas presentan 140 mm de largo y 25 mm de separación entre ellas. Es una de las artes que más se va a ver afectada por el proyecto de la regeneración de la playa debido a que se realiza a pie de forma artesanal empleando rastrillos o azadas en bajamar o con pequeñas embarcaciones pegadas a la línea de costa.



Figura 97. Fotografía de la herramienta Rastro.

- Palangrillo: palangre de fondo utilizado en aguas someras. El palangrillo está formado por un largo cabo o cordel denominada "madre", del que penden varios segmentos de nylon más finos, denominados “brazoladas”, acabados en un anzuelo que se ceba con distintos productos pesqueros (principalmente sardina) que atraen a los peces. Es similar al palangre y la diferencia radica en el menor tamaño del palangrillo.
- Líneas y anzuelos: La más tradicional y popular de todas. Tan solo necesita un anzuelo, algún tipo de lastre para que no se mueva demasiado y un cabo. Cuando la pieza muerde el anzuelo, el pescador tan solo tira para capturarla. La pesca con caña y cebo vivo, una caña de pescar, una línea y un anzuelo rematado con un cebo vivo es la más común de todas e incluso se practica con la modalidad deportiva. Se puede realizar la pesca de curricán, usando una embarcación, se colocan varias líneas en su parte trasera con cebos, señuelos y anzuelos que van a diferentes profundidades. Los peces, atraídos por el movimiento de los señuelos, acaban mordiendo y quedan atrapados, siendo arrastrados por la barca y recogidos por el pescador. Y las líneas de mano, se trata de una línea madre o principal, de la que cuelgan varios sedales que llevan anzuelos con cebos. Normalmente se colocan en barcos, quietos o en movimiento, y sirven para capturar piezas de mayor calidad. Se usan para especies muy concretas.

4.5.2. Estadísticas de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia climática y Transición ecológica.

La Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica ofrece de manera estructurada información estadística relevante del sector agroalimentario de la Comunidad Valenciana desde 1985, incluyendo, entre otros, la caracterización del sector pesquero con informes anuales. A continuación, se brindan estadísticas referentes a la ordenación del sector pesquero, el volumen y valor de las capturas desembarcadas en el puerto de Valencia del año 2019 y los indicadores económicos que explican la tendencia de las especies, la mejora, la estabilidad o el decrecimiento según los últimos años.

Ordenación del sector pesquero

La dotación financiera del Fondo Europeo Marítimo de Pesca, FEMP, asciende a 6.500 millones de euros para el periodo 2014/2020, y el presupuesto asignado a España es de 1.161,6 millones de euros, importe que se incrementa con 396,6 millones de euros provenientes de las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado, por lo que el volumen total de ayudas públicas al sector pesquero español durante ese período alcanza los 1.558,2 millones de euros para el mismo periodo. Para este mismo periodo la Comunidad Valenciana tiene asignado un presupuesto de 5,20 millones de euros del fondo FEMP, que se incrementa hasta los 7,47 millones de euros con las ayudas de la comunidad y de la administración general del estado. Estas ayudas suponen un 0,47% del total de ayudas al sector en España para el periodo 2014-2020.

Subvenciones al sector pesquero periodo 2014-2020 (millones de euros)		
Fondos	España	Comunidad Valenciana
FEMP	1.161,6	5,20
Otras ayudas	396,6	2,27
Total	1.558,2	7,47

Tabla 71. Ayudas al sector pesquero español, 2014-2020 Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Entre las prioridades del FEMP se encuentran, el fomento de una pesca sostenible ambiental, eficiente en el uso de los recursos, innovadora, competitiva y basada en el conocimiento, el fomento de una acuicultura sostenible y competitiva, el fomento de la aplicación de la Política Pesquera Común (PPC), el aumento del empleo y la cohesión territorial, el fomento de la comercialización y la transformación de los productos de la pesca y la acuicultura y, finalmente, el fomento de una Política Marítima Integrada (PMI).

La puesta en marcha efectiva de las medidas financiadas por el FEMP 2014/2020 se realizó a través de la Comisión Europea quién aprobó un Programa Operativo español en noviembre de 2015. En ese año hubo la transición entre ambos fondos y sólo se pagaron ayudas pertenecientes al período de programación 2007/2013. Por lo que desde 2016 se empiezan a ejecutar las medidas del nuevo período de programación (2014-2020).

Las líneas de ayuda del Programa Operativo 2014/2020 cofinanciadas por el FEMP, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) y la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural para la Comunidad Valenciana en 2019, son:

PRIORIDAD		2018 (miles de euros)	2019 (miles de euros)				PERÍODO 2014-2020 (miles de euros)			
			FEMP	MAPA	GVA	TOTAL	FEMP	MAPA	GVA	TOTAL
1	FOMENTAR UNA PESCA SOSTENIBLE	599,6	682,0	449,6	77,5	1.209,1	1.654,8	908,7	248,7	2.812,2
2	FOMENTAR UNA ACUICULTURA SOSTENIBLE	1.402,5	975,0	-	325,0	1.300,0	2.045,5	-	681,8	2.727,3
3	FOMENTAR LA APLICACIÓN DE LA PPC	56,5	94,5	-	10,5	104,9	220,1	-	105,3	325,4
4	AUMENTAR EL EMPLEO Y LA COHESIÓN TERRITORIAL	228,83	297,4	-	52,5	349,9	652,7	-	115,2	767,9
5	FOMENTAR LA COMERCIALIZACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN	277,9	409,7	-	136,6	546,3	629,2	-	209,8	839,0
6	FOMENTAR LA APLICACIÓN DE LA PMI	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	ASISTENCIA TÉCNICA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL PROGRAMA OPERATIVO (miles de euros)		2.565,4	2.458,6	449,6	602,0	3.510,2	5.202,3	908,7	1.360,8	7.471,8

Tabla 72. Líneas de ayuda del programa operativo del FEMP para el sector pesquero español, 2014-2020 Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

De lo anterior se deduce que las ayudas pagadas en 2019 alcanzaron la cifra de 3,51 millones de euros. La Unión Europea, a través del FEMP, aportó el 75,6% del total, el resto fue aportado por el MAPAMA (1,3%) y la Generalitat (23,1%). La mayor parte de la financiación se destinó a la prioridad 2, fomentar una acuicultura sostenible, con un importe total de 1.300.000 euros.

La siguiente figura ilustra dicha distribución:

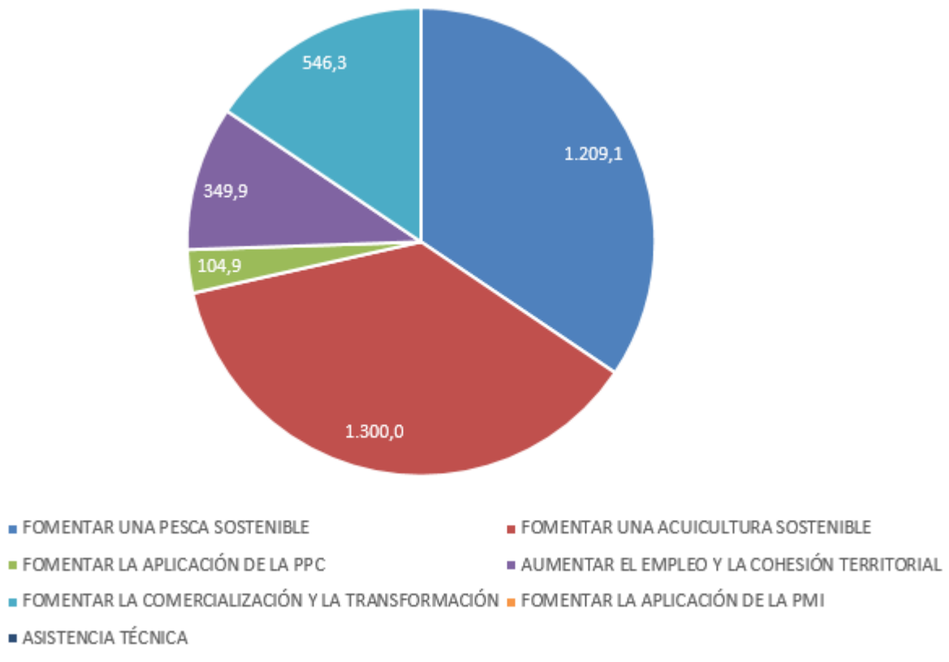


Figura 98. Distribución de las líneas de ayuda en miles de euros del programa operativo del FEMP para el sector pesquero español, 2014-2020. Comunitat Valenciana. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Pesca marítima desembarcada en los puertos de la Comunidad Valenciana

Con respecto al volumen y valor de las capturas pesqueras vendidas en las lonjas valencianas durante el año 2019 y años anteriores, la siguiente tabla recoge los datos referentes a las capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos en los último dos años:

PUERTOS / PROVINCIAS	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de euros)		
	2018	2019 (P)	2019 2018=100	2018	2019 (P)	2019 2018=100
SANTA POLA	2.905,5	2.751,2	94,7	20.542,3	19.701,9	95,9
VILLAJOYOSA	1.564,4	1.449,2	92,6	10.008,4	9.477,1	94,7
ALTEA	2.405,2	1.480,2	61,5	7.971,8	5.370,0	67,4
CALP	1.048,0	783,7	74,8	6.570,3	4.906,3	74,7
DÉNIA	693,9	587,6	84,7	5.870,4	5.482,5	93,4
JÁVEA	1.954,4	1.110,9	56,8	5.721,0	3.853,0	67,3
TORREVIEJA	2.776,0	1.972,1	71,0	5.359,8	4.222,6	78,8
ALICANTE	1.757,3	864,0	49,2	3.546,9	1.905,0	53,7
MORAIRA	12,9	5,8	45,4	124,5	65,5	52,6
GUARDAMAR DEL SEGURA	9,8	7,6	77,4	79,4	58,6	73,7
EL CAMPELLO	10,5	7,0	66,2	69,3	48,5	70,0
PROVINCIA ALICANTE	**15.138,0**	**11.019,3**	**72,8**	**65.864,1**	**55.090,9**	**83,6**
CASTELLÓ DE LA PLANA	5.413,0	3.420,4	63,2	12.898,2	9.695,0	75,2
BURRIANA	2.387,6	1.497,0	62,7	6.158,9	5.053,9	82,1
PEÑÍSCOLA	1.121,3	970,7	86,6	5.036,0	4.535,1	90,1
VINARÒS	996,7	1.132,5	113,6	3.973,3	4.109,3	103,4
BENICARLÓ	835,8	690,9	82,7	3.935,8	3.346,1	85,0
PROVINCIA CASTELLÓN	**10.754,5**	**7.711,5**	**71,7**	**32.002,3**	**26.739,4**	**83,6**
GANDIA	2.161,3	837,4	38,7	5.885,8	3.029,1	51,5
CULLERA	788,2	685,5	87,0	5.022,9	4.333,2	86,3
VALÈNCIA	564,3	434,9	77,1	2.890,2	2.519,1	87,2
SAGUNTO	148,7	82,7	55,6	991,0	530,2	53,5
PROVINCIA VALENCIA	**3.662,5**	**2.040,5**	**55,7**	**14.790,0**	**10.411,6**	**70,4**
TOTAL COMUNITAT VALENCIANA	**29.555,0**	**20.771,4**	**70,3**	**112.656,4**	**92.242,0**	**81,9**
(P) Provisional						

Tabla 73. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Se observa que durante el año 2019 el volumen de capturas desembarcadas (20.771,4 toneladas) disminuyó con respecto al año 2018, lo que significó una disminución de 29,7% con 92,24 millones de euros.

Haciendo un análisis por provincias, Alicante es la provincia que concentra mayor volumen de capturas con 11.019,3 toneladas y 55,09 millones de euros en el año 2019, seguida de Castellón, con 7.711,5 toneladas y Valencia con 2.040,5 toneladas.

En los puertos de Cullera y Valencia, que se encuentran próximos a la zona objeto del estudio, desembarcaron 685,5 toneladas y 434,9 toneladas respectivamente, lo que supone una disminución del 13% y del 23% en ambos puertos. Estas capturas se traducen en 4,33 y 2,51 millones de euros, una disminución del 13,7 % y 12,8% con respecto al año 2018.

La siguiente figura ilustra la evolución de la pesca en la Comunidad de Valencia en los últimos 4 años:

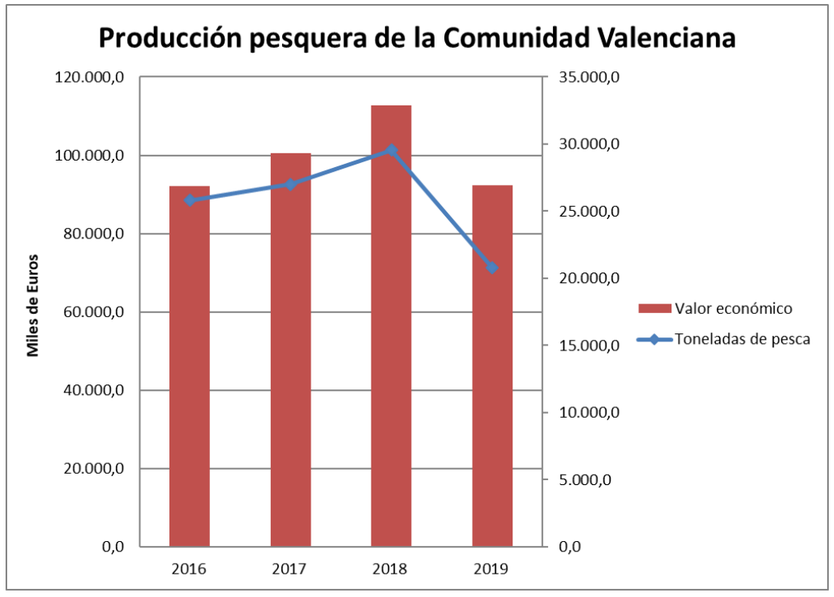


Figura 99. Producción pesquera de la Comunidad Valenciana 2016-2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

De la misma tabla se puede estimar indicadores de análisis que provean información del valor económico por toneladas desembarcadas en la Comunidad Valenciana. En ese caso, tenemos lo siguiente:

PUERTOS	2017 (Miles de euros/Toneladas)	2018 (Miles de euros/Toneladas)	2019 (Miles de euros/Toneladas)
Alicante	3,79	4,35	4,99
Castellón	3,33	2,97	3,46
Valencia	4,62	4,04	5,10
TOTAL	**3,726**	**3,811**	**4,44**

Tabla 74. Valor de la pesca en euros por toneladas desembarcadas en los puertos valencianos entre 2017 y 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Distribución de especies capturadas en la Comunitat Valenciana

Para el año 2019, se recogen a continuación los volúmenes y el valor de cada una de las especies de peces, moluscos y crustáceos desembarcadas en los puertos valencianos.

FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €
ANE	**Boquerón**	2.329,6	4.917,0	3.041,0	4.994,5	437,2	611,5	5.807,8	10.523,0
ARA	**Gamba roja med.**	200,7	7.138,9	0,6	34,1	6,3	308,7	207,5	7.481,7
OCC	**Pulpo**	492,3	3.250,7	360,3	2.535,7	232,4	1.559,3	1.085,0	7.345,7
DPS	**Gamba blanca**	479,9	5.905,4	3,7	49,5	78,5	996,4	563,5	6.951,3
HKE	**Merluza**	577,7	3.783,1	289,8	2.083,5	70,3	507,8	937,8	6.374,4
MUX	**Salmonetes**	399,0	2.455,1	497,3	2.774,9	166,5	840,7	1.062,8	6.070,7
CTX	**Chocos, jibias o sepias**	125,8	1.261,1	262,2	2.114,8	124,3	1.064,2	512,3	4.440,1
NEP	**Cigala**	116,8	3.181,5	3,4	100,7	20,1	505,1	140,4	3.787,3
SWO	**Pez espada**	429,1	2.704,2	33,3	253,0	86,6	585,0	549,0	3.542,1
PIL	**Sardina**	967,8	1.984,5	491,8	1.140,9	126,9	232,8	1.586,5	3.358,2
MNZ	**Rapes**	223,3	1.486,8	153,6	930,6	50,1	321,8	426,9	2.739,2
LKX	**Camarones**	178,5	1.940,7	1,0	13,5	4,3	66,0	183,9	2.020,2
SBG	**Dorada**	82,0	987,5	110,3	541,5	29,6	323,7	221,9	1.852,8
SQR	**Calamar**	54,2	959,0	25,4	391,0	5,7	89,2	85,3	1.439,1

FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €
PAC	Breca	156,2	370,8	407,8	793,5	69,5	215,7	633,5	1.379,9
MTS	Galera	80,0	437,3	198,3	833,2	15,5	92,3	293,9	1.362,8
AMB	Pez de limón	77,2	765,0	48,6	447,8	7,9	72,2	133,7	1.285,0
TGS	Langostino med.	2,8	80,6	48,8	1.122,1	1,5	39,4	53,1	1.242,1
SQX	Voladores	181,1	705,1	76,2	284,6	33,1	121,5	290,4	1.111,2
WHB	Bacaladilla	372,0	995,1	7,6	17,0	32,9	82,0	412,4	1.094,0
CIL	Solleta	108,1	583,2	64,8	314,2	18,3	95,1	191,2	992,5
DEC	Dentón	32,3	676,3	8,7	169,8	5,2	106,4	46,2	952,5
JAX	Jureles	277,4	190,6	352,9	644,5	35,2	35,8	665,4	870,8
LTA	Bacoreta	374,1	685,6	68,8	145,4	1,5	3,8	444,4	834,7
OCX	Otros pulpos	80,5	259,0	95,5	324,8	35,7	126,3	211,7	710,1
JOD	Pez de San Pedro	26,6	524,1	5,5	110,0	0,9	15,4	33,0	649,5
SOL	Lenguado europeo	14,8	215,5	13,9	271,8	7,1	138,2	35,8	625,5
SRK	Serrano	133,8	415,5	4,5	15,6	37,1	96,9	175,4	528,1
RSE	Cabracho	18,3	320,8	4,6	59,7	7,7	140,1	30,5	520,6
POD	Capellán	120,9	279,6	67,5	134,9	32,2	71,3	220,5	485,8
SLO	Langosta	8,3	276,3	4,8	155,3	1,5	53,8	14,6	485,4
GFB	Brótola	152,4	444,8	1,4	2,2	18,5	37,3	172,3	484,4
BON	Bonito	78,5	377,5	3,9	21,8	4,1	23,2	86,5	422,5
GUX	Rubios	35,2	148,4	59,8	187,7	18,5	62,7	113,5	398,8
SWA	Sargo	25,0	148,8	25,3	134,4	14,4	81,1	64,8	364,3
SAA	Alacha	430,7	281,8	22,1	10,4	28,8	13,7	481,5	305,9
IOD	Falsa nécora	94,7	236,9	23,7	51,6	4,6	14,9	123,0	303,4
BFT	Atún rojo	1,9	15,2	27,6	281,1	0,0	0,0	29,5	296,4

FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €
BSS	Lubina	27,1	195,7	2,8	35,3	2,3	37,5	32,2	268,4
GRQ	Cangrejo rojo med.	75,4	240,1	0,1	0,1	3,6	8,3	79,1	248,6
MGR	Corvina	28,2	173,4	18,1	52,0	2,4	8,7	48,7	234,1
BLT	Melva	174,1	208,7	5,0	8,7	5,6	11,0	184,7	228,5
LDV	Cabete	19,0	46,2	69,4	164,4	2,5	7,2	90,8	217,8
UUC	Miracielo	22,6	102,6	13,0	61,2	11,5	51,6	47,1	215,5
CBC	Pez cinta	54,7	179,5	8,8	33,2	0,0	0,0	63,5	212,7
RPG	Pargo	16,7	110,6	9,7	87,7	2,2	11,5	28,6	209,8
OUW	Puntillas	5,3	95,2	5,1	104,1	0,3	5,0	10,7	204,3
BOY	Cañailla	1,9	16,1	14,7	156,6	4,4	27,7	21,0	200,4
SSB	Herrera	7,1	28,3	13,8	74,6	13,9	91,7	34,7	194,6
BBS	Rascacio	29,8	145,7	6,4	42,2	0,7	6,7	37,0	194,6
SBA	Aligote	87,6	90,5	85,0	75,8	10,5	8,0	183,1	174,4
MAC	Caballa	35,3	69,5	33,3	96,8	5,0	6,4	73,6	172,6
SKA	Rayas	47,0	82,9	28,3	62,2	10,7	26,4	86,0	171,5
BRF	Gallineta	76,1	154,4	4,1	13,8	0,2	0,8	80,4	169,0
VMA	Estornino	169,2	137,4	41,5	24,5	9,6	5,7	220,4	167,6
COE	Congrio	49,3	55,4	47,1	96,4	3,2	3,6	99,5	155,3
TZA	Araña	22,5	107,3	17,6	46,2	0,2	0,8	40,3	154,3
WEG	Escorpión	7,7	37,3	33,4	99,2	0,0	0,0	41,0	136,5
BIB	Faneca	28,4	54,5	31,0	72,5	0,0	0,0	59,4	127,0
MUF	Múgil	28,4	45,9	43,6	57,7	13,3	21,4	85,4	125,0
CBM	Corvallo	4,4	32,6	3,1	26,4	8,1	47,3	15,6	106,3
	Otras especies	462,3	1.292,1	259,5	756,1	59,5	273,0	781,3	2.321,3

FAO	ESPECIES	ALICANTE		CASTELLÓN		VALENCIA		C. VALENCIANA	
		T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €	T.	Miles €
TOTAL		11.019,3	55.090,9	7.711,5	26.739,4	2.040,5	10.411,6	20.771,4	92.242,0
(P) Provisional									

Tabla 75. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Por volumen, la principal especie capturada fue el boquerón (5.807,81 toneladas), seguida por la sardina (1.586,53 toneladas), el pulpo (1.084,99 toneladas), el salmonete (1062,807454 toneladas) y la merluza (937,78 toneladas). Estas seis especies representaron el 50,45% del volumen total desembarcado en 2019.

En el siguiente gráfico se puede apreciar el volumen de capturas:



Figura 100. Volumen pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Hay que destacar la diferencia de toneladas de capturas del año 2019 con respecto al año 2018 de las principales especies que suponen un 64,50% en el año 2018 y un 50,45% en el año 2019.

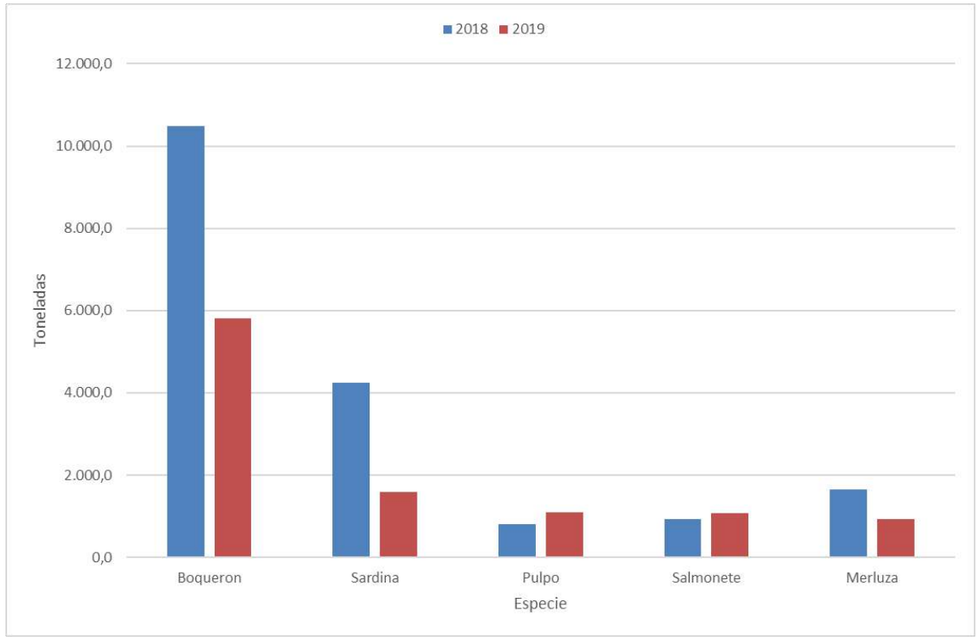


Figura 101. Comparativa del volumen de pesca de las principales especies en los puertos valencianos. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Las especies destacadas entre peces, moluscos y crustáceos desembarcadas en el año 2019 mantienen las siguientes ratios en Miles €/Ton.:

ESPECIES	ALICANTE	CASTELLÓN	VALENCIA	C.VALENCIANA
	Miles €/Ton.	Miles €/Ton.	Miles €/Ton.	Miles €/Ton.
Boquerón	2,11	1,64	1,39	1,81
Pulpo	6,61	8,75	6,71	6,77
Merluza	6,54	7,18	7,22	6,79
Salmonete	6,15	5,58	5,05	5,71
Sardina	2,05	2,32	1,83	2,12

Tabla 76. Relación entre el valor económico de las especies más desembarcadas y su peso en toneladas para el año 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

En la provincia de Valencia se reporta mayor relación precio/captura en la merluza con 7,22 Miles €/Ton, le siguen el pulpo con 6,71 Miles €/Ton y el salmonete con 5,05 Miles €/Ton.

Además, de manera general, sin ahondar en el comportamiento de cada uno de los puertos, el estudio de Intecsa-Inarsa, realizados para la caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante, analizó la evolución de las capturas en la Comunidad Valenciana entre los años 1998 y 2004. Esto permite ver que hace más de 16 años los caladeros ofrecían un mayor volumen de capturas, por ejemplo, la pesca en toda la Comunidad Valenciana fue de 40.000 Ton. en 2004, mientras que en 2019 bajó a 20.771 Ton.

Según la siguiente figura, se observaba una progresiva disminución en las cantidades totales desembarcadas en las provincias de la Comunidad Valenciana durante ese periodo. La actividad pesquera tenía una mayor importancia en las provincias de Castellón y Alicante donde se desembarca más del 90% del total de las capturas. Aunque es de destacar que en aquellos años los puertos de la provincia de Castellón ofrecían un volumen de capturas igual o superior al conjunto de puertos de la provincia de Alicante.

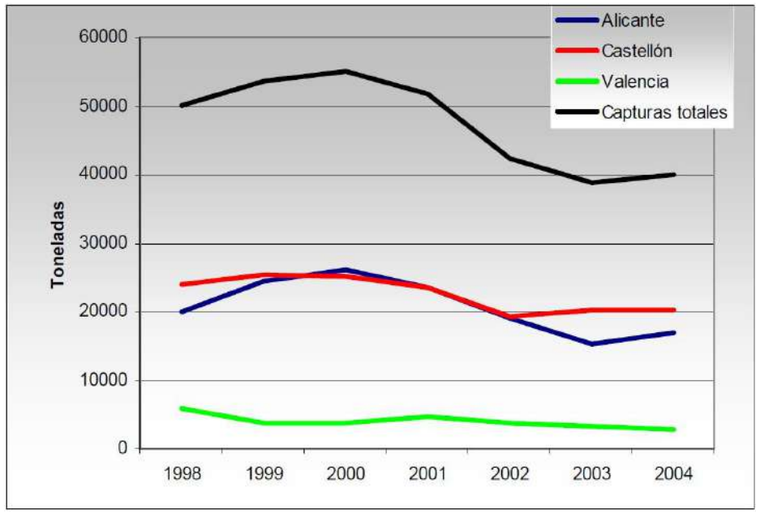


Figura 102. Evolución de las capturas pesqueras desembarcadas en la Comunidad Valenciana. Fuente: Proyecto de extracción de arenas en Aguas Profundas de Valencia de Intecsa-Inarsa.

Para ese periodo de tiempo, según el estudio de Intecsa-Inarsa, el grupo de los pulpos que engloba la especie *Octopus vulgaris* y el género *Eledone sp.,* representaron más del 70% de las capturas incluidas en este grupo. Le siguen la segunda especie en orden de importancia, la jibia (*Sepia officinalis*) con el 15% de los moluscos. Por otro lado, los calamares (géneros *Loligo sp.)* y las cañaillas (género *Murex sp.)* alcanzaron respectivamente el 7 y 6% del total de este grupo. Finalmente, la chirla (*Chamelea gallina*) es la última especie por importancia en este grupo.

Con respecto a los crustáceos, la especie más importante es la galera (*Squilla mantis*) que agrupa casi el 35% del total de este grupo (figura siguiente). Por otro lado, los decápodos brachiuros (cangrejos) y la gamba rosada (*Aristeus antennatus*) representan respectivamente el 23 y 21% del total de los crustáceos. Finalmente, la cigala (*Nephrops norvegicus*), la quisquilla (*Crangon crangon*), el langostino (*Penaeus kerathurus*) y las langostas (*Palinurus sp*.) no alcanzan cada una el 5% del total de las capturas incluidas en este grupo.

Entre los peces, la sardina (*Sardina pilchardus*) es la especie más importante con casi el 50% de las capturas incluidas en este grupo, seguida por el conjunto de especies que no alcanzan el 5% del total de los peces, incluidos en el grupo "otros", con el 22%. Las especies *Engraulis encrasicolus* y Sardinilla aurita son las tercera y cuarta en orden de importancia entre los peces. Finalmente, *Merluccius merluccius* y *Trachurus trachurus* representan cada una poco más del 5% de los peces. Los peces pelágicos de pequeña talla planctontróficos (con un régimen alimentario basado exclusivamente en el plancton) resultan como el grupo más importante representando casi el 60% del total desembarcado en los puertos de la Comunidad Valenciana, a la que corresponde más del 17% del facturado. Este grupo resulta constituido principalmente por la sardina (*Sardina pilchardus*), anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y alacha (*Sardinella aurita*), que se capturan únicamente con artes de cerco

Volviendo a los datos más actuales de la **Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica,** el valor de las especies más relevantes económicamente en los años 2018 y 2019 queda representado en el siguiente gráfico:

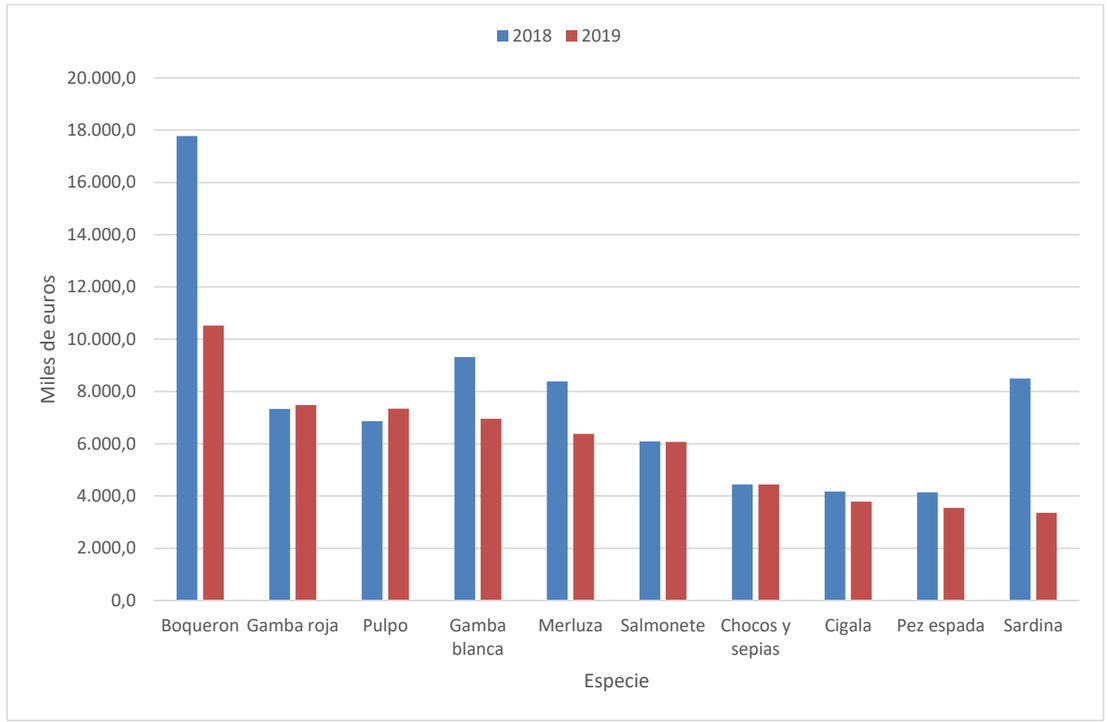


Figura 103. Valor en miles de euros de la pesca desembarcada en los puertos valencianos por especies. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Si se tiene en cuenta la importancia económica de las capturas, el orden citado de volumen varía notablemente debido a las mayores cotizaciones en el mercado que tienen algunas especies. Así pues, en el 2019, el boquerón fue la primera especie en cuanto a importancia económica, aunque bastante menor con respecto al año anterior, alcanzando un valor de 10,52 millones de euros. La gamba roja y el pulpo ocuparon la segunda y tercera posición, con unas ventas valoradas en 7.48 y 7,34 millones de euros, respectivamente. La cuarta posición la ocupó la gamba blanca con 6,95 millones de euros, seguidos por la merluza y el salmonete (6,37 y 6,07 millones de euros, respectivamente).

Flota pesquera de la Comunidad Valenciana

Por último, se recoge en la siguiente tabla el número de embarcaciones por arte de pesca y las principales características de la flota pesquera de la Comunidad Valenciana en el año 2019, por puerto base o puerto donde está inscrito el buque.

La flota pesquera de “artes menores” supone más de la mitad de las embarcaciones en la comunidad autónoma, 301 buques de un total de 557; le sigue el de arrastre con 207 buques, el de cerco con 41 y el de palangre con 8.

La mayor parte de la flota pesquera se concentra en la provincia de Alicante con 138 embarcaciones, seguida de Valencia con 85 embarcaciones y Castellón con 78 embarcaciones.

PUERTOS BASE / PROVINCIAS	Nº BUQUES					CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
	ARTES MENORES	ARRASTE	CERCO	PALANGRE (1)	TOTAL	ARQUEO (GT)	P. (CV)	ESLORA T. MEDIA (metros)
ALICANTE	5	-	2	-	7	91,5	512,9	13,7
ALTEA	4	10	4	-	18	1.208,6	4.469,0	17,5
BENIDORM	3	-	-	-	3	12,1	126,2	9,1
CALP	6	13	-	-	19	863,6	3.537,9	14,9
CAMPELLO	8	-	-	-	8	37,3	424,1	9,7
DÉNIA	10	19	-	1	30	1.264,1	5.825,2	15,2
GUARDAMAR DEL SEGURA	10	-	-	-	10	31,6	438,8	8,4
ISLA DE TABARCA	7	-	-	-	7	24,3	336,7	8,3
JÁVEA	7	6	6	-	19	728,5	3.923,6	17,3
MORAIRA	3	-	-	-	3	11,2	108,5	9,0
SANTA POLA	55	34	-	-	89	3.473,8	13.555,1	16,1
TORREVIEJA	7	1	3	1	12	242,7	1.384,8	15,8
VILLAJOYOSA	13	30	-	1	44	2.047,5	9.049,5	14,3
ALICANTE	**138**	**113**	**15**	**3**	**269**	**10.036,7**	**43.692,3**	**14,4**
BENICARLÓ	11	16	-	-	27	1.098,9	4.510,7	16,2
BURRIANA	15	7	4	1	27	760,6	4.074,5	17,0
CASTELLÓ DE LA PLANA	16	14	15	3	48	2.291,6	11.374,9	17,9
PEÑISCOLA	17	23	-	1	41	1.049,2	5.216,2	13,7
VINARÒS	19	8	3	-	30	815,6	5.015,4	19,1

PUERTOS BASE / PROVINCIAS	Nº BUQUES					CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
	ARTES MENORES	ARRASTE	CERCO	PALANGRE (1)	TOTAL	ARQUEO (GT)	P. (CV)	ESLORA T. MEDIA (metros)
CASTELLÓN	**78**	**68**	**22**	**5**	**173**	**6.015,9**	**30.191,7**	**16,9**
CULLERA	33	14	-	-	47	790,0	4.989,8	14,0
GANDIA	32	6	4	-	42	612,2	4.036,9	17,0
SAGUNTO	7	1	-	-	8	132,7	919,3	17,5
VALÈNCIA	13	5	-	-	18	298,8	1.816,5	14,4
VALENCIA	**85**	**26**	**4**	**-**	**115**	**1.833,7**	**11.762,4**	**15,9**
COMUNITAT VALENCIANA	301	207	41	8	557	17.886,3	85.646,4	15,4
(1) Incluye palangre de superficie y de fondo.								

Tabla 77. Flota pesquera de la Comunidad Valenciana, año 2019. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Para el Puerto de Cullera, cercano a la zona de actuación, la flota pesquera de "artes menores" es de 33 buques y la de arrastre de 14. Para el Puerto de Valencia, situado en el norte de la zona de actuación, la flota es menor, siendo de 13 buques de "artes menores" y 5 de arrastre. En concordancia con lo anterior, casi la totalidad de los caladeros corresponden al tipo de pesca "artes menores", destacando frente a las playas objeto de estudio los caladeros de marisqueo, que como se explica más adelante, se **encuentran actualmente vedados a la pesca**.

Producción de acuicultura marina en la Comunidad Valenciana

La acuicultura es un sector dinámico, tal y como refleja la siguiente tabla, las empresas produjeron durante el año 2019 un total de 16.667 toneladas de diferentes especies de pescado, moluscos y algas, que alcanzaron un valor de 87,5 millones de euros. Esta producción disminuyó en un 1,9% en volumen y en cambio aumentó en un 0,1% en valor respecto a las cifras de 2018.

CÓDIGO FAO	ESPECIE	VOLUMEN (Toneladas)			VALOR (Miles de euros)		
		2018	2019	2019 2018=100	2018	2019	2019 2018=100
SBG	**Dorada**	7.344,9	6.528,2	88,9	36.088,2	32.816,5	90,9
BSS	**Lubina**	4.423,1	4.560,8	103,1	25.332,6	24.711,0	97,5
MGR	**Corvina**	3.909,5	4.124,8	105,5	19.345,2	24.063,8	124,4
ELE	**Anguila**	339,4	318,1	93,7	3.766,5	2.835,2	75,3
AMB	**Seriola**	47,6	16,3	34,2	461,9	191,2	41,4
Total peces		**16.064,5**	**15.548,2**	**96,8**	**84.994,4**	**84.617,7**	**99,6**
MSM	**Mejillón**	891,9	1.078,2	120,9	2.308,8	2.741,5	118,7
OYG	**Ostra rizada**	34,1	40,6	118,9	175,2	208,1	118,8
Total moluscos		**926,0**	**1.118,8**	**120,8**	**2.484,0**	**2.949,6**	**118,7**
ULL	**Espirulina**	-	0,04	-	-	1,6	-
Total algas		**-**	**0,04**	**-**	**-**	**1,6**	**-**
TOTAL C.VALENCIANA		**16.990,6**	**16.667,0**	**98,1**	**87.478,4**	**87.568,9**	**100,1**

Tabla 78. Producción de acuicultura marina en la Comunidad Valenciana año 2017 y 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

Entre las especies de peces de acuicultura marina, por su volumen de producción está, en primer lugar, la dorada, con 6.528,2 toneladas y 32,8 millones de euros; seguida de la lubina, con 4.560,8 toneladas y 24,7 millones de euros. Destacar el crecimiento de la producción de Corvina en el último año, que ha pasado de una producción de 3.909,5 toneladas a 4.124,8 toneladas. En cuanto a los moluscos, destaca la producción de mejillón, en su variedad local de clótxina, del que se recogieron 1.078,2 toneladas con un valor comercial de 2,74 millones de euros.

Por tanto, la distribución de la producción de las especies en el año 2019 se ilustra a continuación:

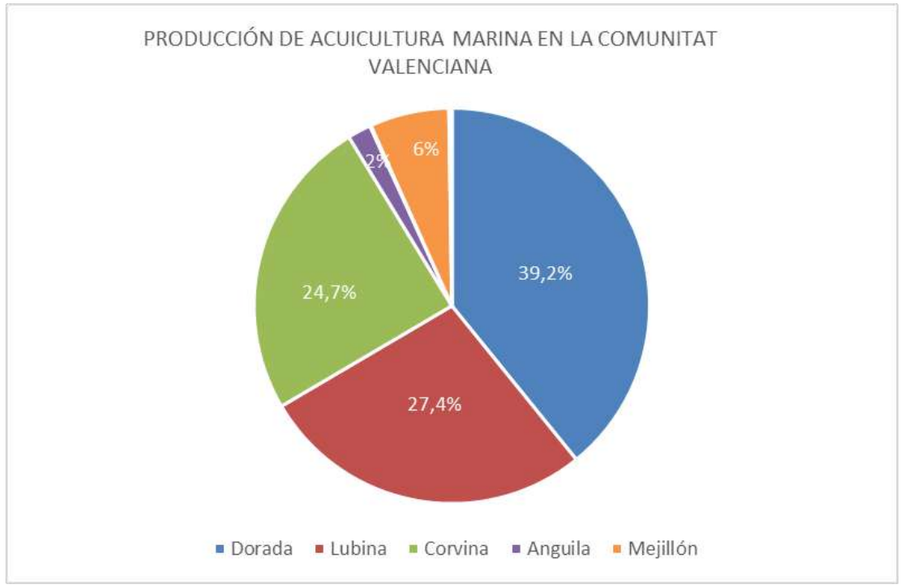


Figura 104. Distribución de la acuicultura en la Comunidad Valenciana durante 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, informe 2019.

4.5.3. Moluscos bivalvos en la zona de aportación de arenas

- **Disposiciones normativas**

Las disposiciones normativas que afectan o condicionan el proyecto en la zona de aportación de arenas se detallan a continuación:

- Según **Decreto 219/1997, de 12 de** agosto, que determina las Zonas Protegidas de Interés Pesquero de la Comunidad Valenciana, el ámbito de actuación del presente proyecto queda incluido dentro de **la Zona 3 "Puerto Sagunto- Cabo Cullera"** definida en el anexo del citado Decreto, cuyos datos son los siguientes:
    - Área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD, cuyos vértices son:

A: 39° 38,75'N 0° 12,30'W (Puerto Sagunto)

B: 39° 23,53'N 0° 17,30'W

C: 39° 14,32'N 0° 12,80'W

D: 39° 11,20'N 0° 12,80'W (Cabo Cullera)

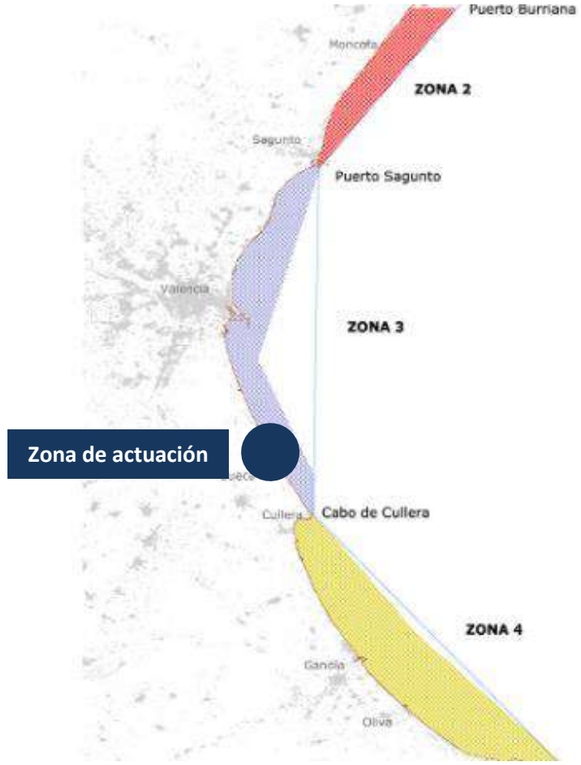


Figura 105. Área de actuación catalogada como Zona Marina de Interés Pesquero (Zona 3)

En los planos se recogen los caladeros de pesca tradicionales presentes en la zona de actuación.

Además, el artículo 3 del citado decreto establece: *la pesca de arrastre está prohibida en estas zonas, en base a lo establecido en el Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, y se considera que la misma es causante de daños graves a los recursos marinos. El incumplimiento de lo anterior se sancionará de acuerdo con lo previsto en la Ley 2/1994, de 18 de abril, de la Generalitat Valenciana, sobre defensa de los recursos pesqueros, considerándose como infracción muy grave.*

- En cuanto a las resoluciones normativas que clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana, que afectan al ámbito de actuación del proyecto, las resoluciones que las determinan se citan en la siguiente tabla. Resulta de interés conocer la clave que ha recibido la zona a lo largo del tiempo ya que ciertas disposiciones normativas hacen referencia a códigos antiguos. La única que está en vigor actualmente es la **Resolución de 19 de enero de 2020, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca**.

LEGISLACIÓN DE DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE PRODUCCION DE MOLUSCOS BIVALVOS			
Normativa	**Clave**	**Límites**	**Especies autorizadas**
RESOLUCIÓN de 21 de abril de 2015, de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Pesca	CVA-3.2	Gola del Perelló - cabo de Cullera Zona A	Chirla (Chamelea gallina) Tellina (Donax trunculus)
RESOLUCIÓN de 25 de mayo 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana (derogada)	CVA-7	Gola del Perelló - cabo de Cullera Entre las isobatas de 0 a 20 m	Chirla (Chamelea gallina) Tellina (Donax trunculus) Equinodermos
RESOLUCIÓN de 19 de enero de 2020, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca	CVA-4	Pinedo a Tavernes Entre las isobatas de 0 a 20 m	Chirla (Chamelea gallina) Tellina (Donax trunculus)

Tabla 79. Legislación afecta al ámbito de actuación.

- La zona objeto de estudio se encontraba en la zona CVA-7 (Gola del Perelló - Cabo de Cullera) según la **Resolución de 25 de mayo de 2016** y posteriormente en la zona CVA-4 Pinedo-Tavernes (comprende desde la escollera norte de la playa de Pinedo hasta la desembocadura de la acequia de la Ratlla entre les isóbatas de 0 a 20 metros), según la **Resolución de 19 de enero de 2020**. Queda clasificada entonces como zona de clase A, eso significa que sobre esa área pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, según Reglamento (CE) Nº 854/2004). Las especies autorizadas dentro de esta zona son las siguientes:
  - Chirla (*Chamelea gallina*)
  - Tellina (*Donax trunculus)*
- No obstante, por la **Resolución de 3 de junio de 2015**, de la Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se establecen los límites anuales de captura de chirla y tellina con dragas mecanizadas en aguas de la Comunitat Valenciana, se cerró la pesca de la chirla y la tellina con dragas en toda la Comunidad Valenciana. Y además en ciertas zonas se amplió la **prohibición a su pesca bajo cualquier modalidad, donde se incluye la zona CVA-3.2 ubicación de las playas objeto de este proyecto.**
- **Decreto 62/2016, de 20 de mayo**, del Consell, por el que se establece un Plan de Gestión para la pesca de moluscos bivalvos con dragas mecanizadas en la Comunitat Valenciana donde volvía a supeditar la reapertura de la explotación de la chirla y la tellina a que los estudios poblacionales indicasen que su pesca fuese sostenible. Esto no se ha producido hasta la fecha, por lo **que la pesca de la chirla y la tellina continúa prohibida en la zona de afección del proyecto.**
- Ante el **Real Decreto 1440/1999, de 10 de septiembre,** es importante identificar los caladeros que están inmersos en la zona de estudio debido a su abundancia en la costa mediterránea.

  La primera línea de costa desde el norte de la Comunidad Valenciana hasta Denia se trata de un caladero donde se practica el marisqueo. Tras este primer cinturón aparecen los caladeros de artes menores, pero estos abundan en todo el litoral Valenciano. Estos son caladeros tradicionales, que se disponen distribuidos en la franja de caladeros de artes menores.

  Los caladeros existentes en el entorno de la zona de estudio se pueden visualizar con mayor detalle en la **Figura 107**. Hay que tener en cuenta que las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres son playas con una alta presión turística y actividades principalmente lúdicas por lo que la regeneración de las playas no supondrá una afección al sector del marisqueo.

4.5.4. Índices de población de Chirla y Tellina en la zona de proyecto

Según un informe de la Universidad Católica de Valencia realizado entre mayo y noviembre de 2016, las poblaciones de chirlas y tellinas en la zona de proyecto presentaban los siguientes índices. La ubicación de las estaciones que se encuentran dentro del área de actuación son la C7 y la C8 que se ubican en la siguiente imagen:



Figura 106. Ubicación de las estaciones de muestreo

- Densidad media de chirla (Ch. gallina) Aparejo comercial:

C7	01-jun	x	18-jul	x	03-oct	x	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	**0,03**
>14<25 mm	0,03		-		-		**0,03**	
>25 mm	-		0,03		-		**0,03**	
C8	**01-jun**	**05-jul**	**18-jul**	**24-ago**	**27-sep**	**24-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	**0,02**
>14<25 mm	0,02	0,03	-	-	-	-	**0,02**	
>25 mm	0,01	-	-	-	-	-	**0,01**	

Tabla 80. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m²) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 3-4 m.

C7	01-jun	x	18-jul	x	03-oct	x	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	**0,02**
>14<25 mm	0,01		0,02		0,02		**0,02**	
>25 mm	-		-		-		-	
C8	**01-jun**	**05-jul**	**18-jul**	**24-ago**	**27-sep**	**24-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	**0,01**
>14<25 mm	0,013	0,004	0,004	-	-	-	**0,01**	
>25 mm	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 81. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 4-8 m.

- Densidades de chirla (Chamelea gallina) – Aparejo malla 5 mm:

C7	01-jun	X	18-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,22		0,22		0,04		**0,16**	**0,11**
>14<25 mm	0,04		0,13		0,01		**0,06**	
>25 mm	-		-		-		-	
C8	**01-jun**	**05-jul**	**18-jul**	**24-ago**	**27-sep**	**24-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	0,68	0,37	0,43	0,16	0,05	-	**0,34**	**0,25**
>14<25 mm	0,09	0,13	0,27	0,05	-	-	**0,14**	
>25 mm	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 82. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 3-4 m.

C7	01-jun	X	18-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,41		0,62		0,24		**0,42**	**0,24**
>14<25 mm	0,07		0,09		0,02		**0,06**	
>25 mm	-		-		-		-	
C8	**01-jun**	**05-jul**	**18-jul**	**24-ago**	**27-sep**	**24-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	1,81	0,74	1,14	0,04	0,05	-	**0,76**	**0,52**
>14<25 mm	0,13	0,11	0,17	-	-	-	**0,14**	
>25 mm	-	-	-	-	-	-	-	

Tabla 83. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 4-8 m.

- Densidades de tellina (Donax trunculus) – Aparejo comercial

T7	03-jun	X	27-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,11
>14<25 mm	0,33		0,18		0,03		**0,18**	
>25 mm	0,12		0,02		0,01		**0,05**	
T8.	**03-jun**	**20-jun**	**27-jul**	**17-ago**	**03-oct**	**25-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,60
>14<25 mm	1,19	1,78	0,97	0,30	0,21	-	**0,89**	
>25 mm	0,50	0,47	0,48	0,08	0,05	-	**0,32**	

Tabla 84. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 0,5-1,5 m.

T7	03-jun	X	27-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,07
>14<25 mm	0,09		0,23		0,05		**0,12**	
>25 mm	0,02		0,03		0,02		**0,02**	
T8	**03-jun**	**20-jun**	**27-jul**	**17-ago**	**03-oct**	**25-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,26
>14<25 mm	0,83	0,73	0,10	0,02	-	-	**0,42**	
>25 mm	0,16	0,33	0,13	0,01	0,03	-	**0,13**	

Tabla 85. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 1,5-3 m.

- Densidades de tellina (Donax trunculus) – Aparejo malla 5 mm.

T7	03-jun	X	27-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,11		0,02		-		**0,07**	0,15
>14<25 mm	0,22		0,07		0,02		**0,10**	
>25 mm	0,61		0,13		0,05		**0,26**	
T8	**03-jun**	**20-jun**	**27-jul**	**17-ago**	**03-oct**	**25-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	0,32	0,02	0,10	0,09	-	0,01	**0,11**	0,31
>14<25 mm	0,50	0,84	0,79	0,18	0,18	0,03	**0,42**	
>25 mm	0,58	0,70	0,41	0,06	0,12	-	**0,37**	

Tabla 86. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 0,5-1,5 m.

T7	03-jun	X	27-jul	X	03-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		0,03		0,01		**0,02**	0,13
>14<25 mm	0,10		0,17		0,07		**0,11**	
>25 mm	0,15		0,35		0,13		**0,21**	
T8	**03-jun**	**20-jun**	**27-jul**	**17-ago**	**03-oct**	**25-nov**	**PROMEDIO POR TALLAS**	**PROMEDIO TOTAL**
<14 mm	0,23	0,01	0,01	-	-	0,02	**0,07**	0,16
>14<25 mm	0,38	0,32	0,08	0,02	0,01	0,01	**0,14**	
>25 mm	0,48	0,43	0,05	-	-	-	**0,32**	

Tabla 87. Densidades absolutas y medias (número de ejemplares/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5 mm, profundidad 1,5-3 m.

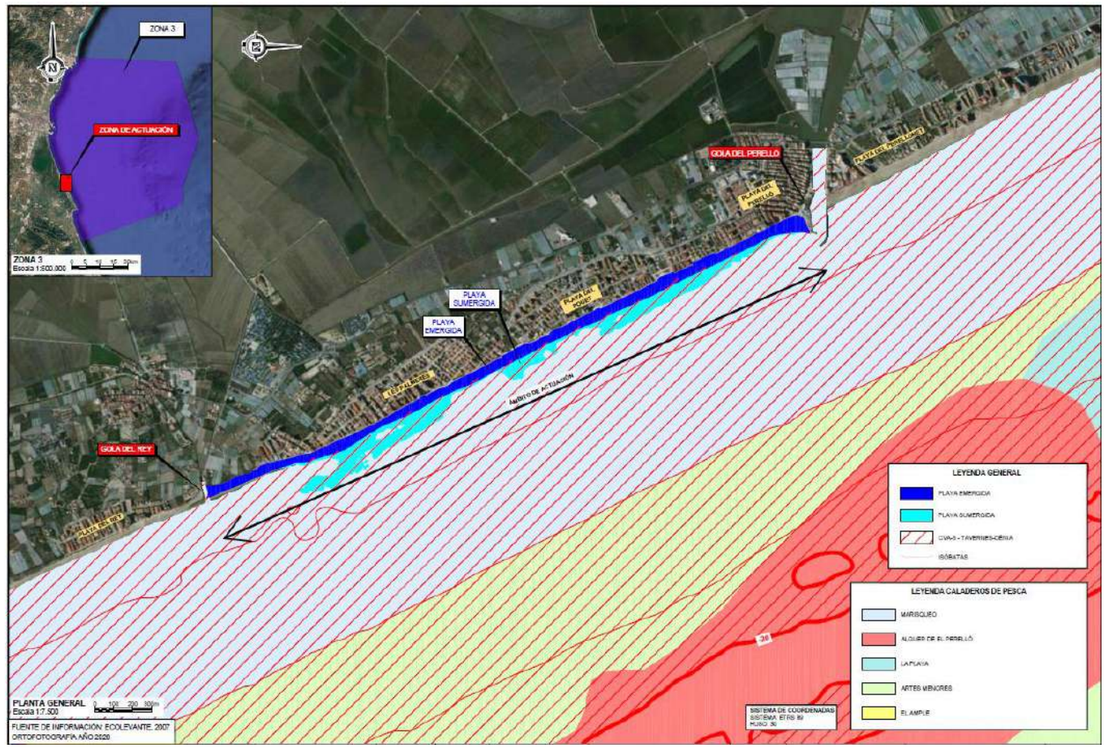


Figura 107. Caladeros en la zona de actuación. Fuente: ECOLEVANTE, 2006-2007.

4.6. MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL

Para la realización del presente proyecto y su correspondiente EIA, se ha llevado a cabo un proceso de investigación de la posible afección al patrimonio cultural cercano a la zona de actuación de las obras. Dicho informe se recoge en el Apéndice 4 de este Estudio de Impacto Ambiental.



Figura 108. Localización de los puntos de interés arqueológicos.

En el Plan de Vigilancia Ambiental se prevén y presupuestan labores relacionadas con el control y vigilancia patrimonial y arqueológica durante el periodo de ejecución de las obras.

4.7. INTEGRACIÓN PAISAJÍTICA

La caracterización del paisaje permite enmarcar la actuación en el contexto paisajístico en el que está previsto su desarrollo para, a partir del valor de dicho paisaje y el objetivo de calidad que deba implementarse en él, establecer la idoneidad o no del desarrollo del Plan previsto desde el punto de vista paisajístico. Para ello, se realiza previamente la delimitación de su cuenca visual (es decir, del ámbito desde el cual la actuación será visible) para, a continuación, describir el paisaje en el que se integra.

4.7.1. Unidades paisajísticas

El paisaje es cualquier parte del territorio, tal y como es percibido por sus habitantes, cuyo carácter resulta de la interacción de los recursos de factores naturales y humanos.

Para la caracterización del paisaje y posterior determinación de su valor y fragilidad, se delimita y analiza el territorio en unidades de paisaje, definidas como "las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo"; que "constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos" (artículo 8.d de la Ley 5/2014). En el caso de las playas objeto del proyecto y atendiendo a la cuenca visual definida podemos diferenciar entre las siguientes unidades paisajísticas:

- Urbano
- Agrícola
- La playa

- **Urbano**

Coincide con las zonas urbanizadas de las diferentes playas objeto del estudio. En este caso forman una línea paralela a la costa con diferentes servicios junto al paseo marítimo. Como unidad paisajística se considera de baja calidad ya que actúa de barrera visual al tener edificios de varias alturas y no ser una unidad homogénea. Las construcciones degradan el paisaje y eliminan masa vegetal del entorno además de favorecer la erosión de las playas al situarse en la franja litoral.



Figura 109. **Paisaje urbano en la playa de Les Palmeres.**

- **Agrícola**

Los paisajes agrarios son el resultado de la actuación de los seres humanos con su historia económica, social, y su cultura, sobre el medio natural en que desarrolla la actividad agraria. Su valor productivo, patrimonial e histórico, su valor ambiental por minimizar riesgos ambientales o contribuir a la biodiversidad, así como su valor recreativo, los hacen merecedores de medidas de gestión-protección que a día de hoy no llegan a implementarse, tal y como está sucediendo en paisajes forestales naturales o espacios de elevado valor patrimonial.

En el litoral de la Comunidad Valenciana, donde el clima es suave, con elevada insolación y las precipitaciones irregulares, se concentra la mayor parte de los cultivos de regadío, así como los suelos de mayor capacidad productiva. El modelo productivo está caracterizado por el minifundismo y la atomización de las explotaciones, y una tendencia hacia el envejecimiento del sector agrario y el abandono de los cultivos. La agricultura en la franja de estudio se encuentra en competencia con otros posibles usos del suelo más rentables en términos económicos, como son los usos residenciales, en especial los turísticos.

En la zona de estudio el paisaje agrícola se cataloga como área agrícola compacta (AAC) nombrada como A29 Huertas Litorales Perelló-Marenys, espacio agrario de especial atención. Estas unidades vienen caracterizadas por su alto grado de compacidad. El uso del suelo es predominantemente agrícola y los patrones de cultivo son claramente identificables. Estas áreas agrícolas suelen estar ubicadas en suelos con alta y muy alta capacidad agrológica que se corresponden con las llanuras aluviales más fértiles. Predominan los siguientes cultivos: cítricos, frutales de regadío y cultivos herbáceos (cereales y cultivos hortícolas). En la franja de estudio predomina claramente el arrozal valenciano que es uno de los paisajes más singulares de la agricultura europea, con una fuerte componente humana y ambiental. Se trata de un paisaje cultural con un alto valor patrimonial y un espacio con un alto grado de biodiversidad.

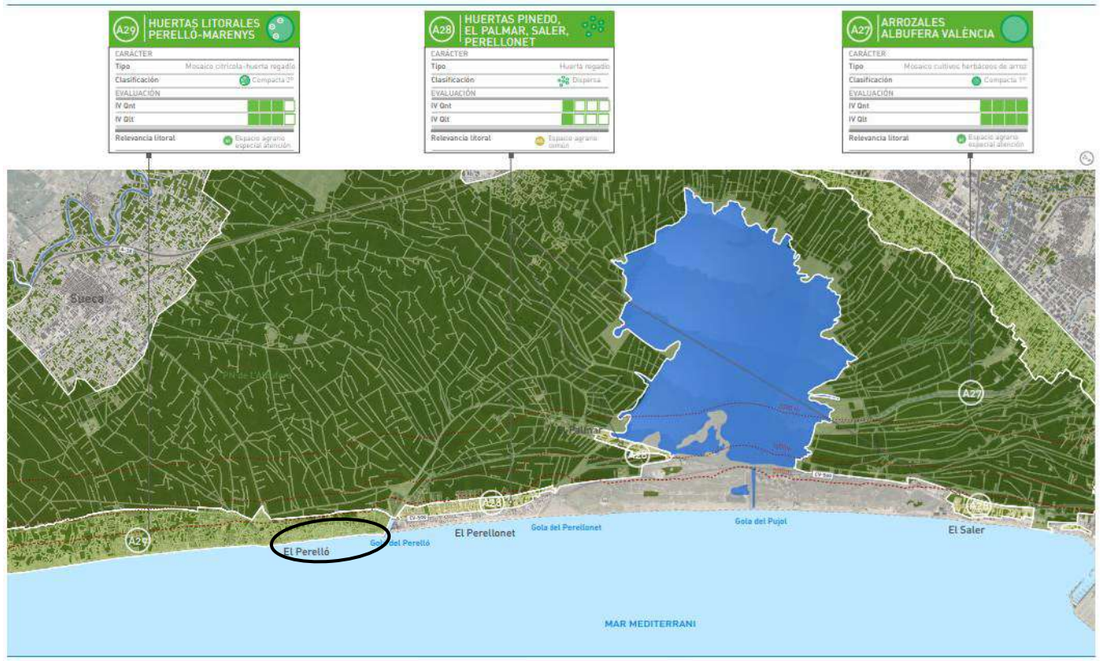


Figura 110. **Clasificación del paisaje agrícola en PATIVEL.**



Figura 111. Paisaje del arrozal valenciano.

- **La playa.**

Es el paisaje más singular de la zona y más complejo y, a su vez, el que se halla sometido a una mayor presión de degradación. Se define la playa como un depósito de sedimentos no consolidados, en este caso de arenas que se extiende hasta el límite de la masa de agua. En la zona de estudio, tal y como se ha comentado anteriormente, por su llanura, existiría una serie de cordones dunares que formarían el litoral. En la actualidad las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres son una franja arenosa de anchura variable con resquicios del primer cordón dunar.

Esta unidad paisajística es de gran valor y el principal motivo por el que el sector turístico se mueve en la costa valenciana.



Figura 112. Paisaje de la playa en Les Palmeres.

4.7.2. Encuadre paisajístico

Tal y como se recoge en Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (en adelante PATIVEL) de la Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, la unidad de paisaje se define como "área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas". Atendiendo a esta definición, se puede entender que se trata de elementos que, por la combinación de elementos naturales y antrópicos que los conforman, son áreas que representan una caracterización paisajística bien diferenciada, con rasgos distintivos y propios de cada unidad.

Los paisajes pueden ser urbanos, forestales o agrícolas, pudiéndose incluir los paisajes litorales en cualquiera de estas clasificaciones principales. En la planificación se recoge como unidades paisajísticas las siguientes tipologías:

- Unidades urbanas
- Unidades forestales
- Unidades agrícolas

- Unidades zonas húmedas
- y zonas híbridas.



Figura 113. Unidades paisajísticas del PATIVEL.

Como se puede comprobar en la ilustración anterior, el ámbito de actuación queda recogido en dicho instrumento como paisaje forestal, quedando bordeado por la Albufera, catalogada como zonas húmedas.

PATIVEL posee un catálogo donde se clasifican las playas por fichas. La ficha a la que pertenece el tramo objeto de estudio entre la Gola del Perelló y la Gola del Rey se recoge en la ficha del tramo 78.

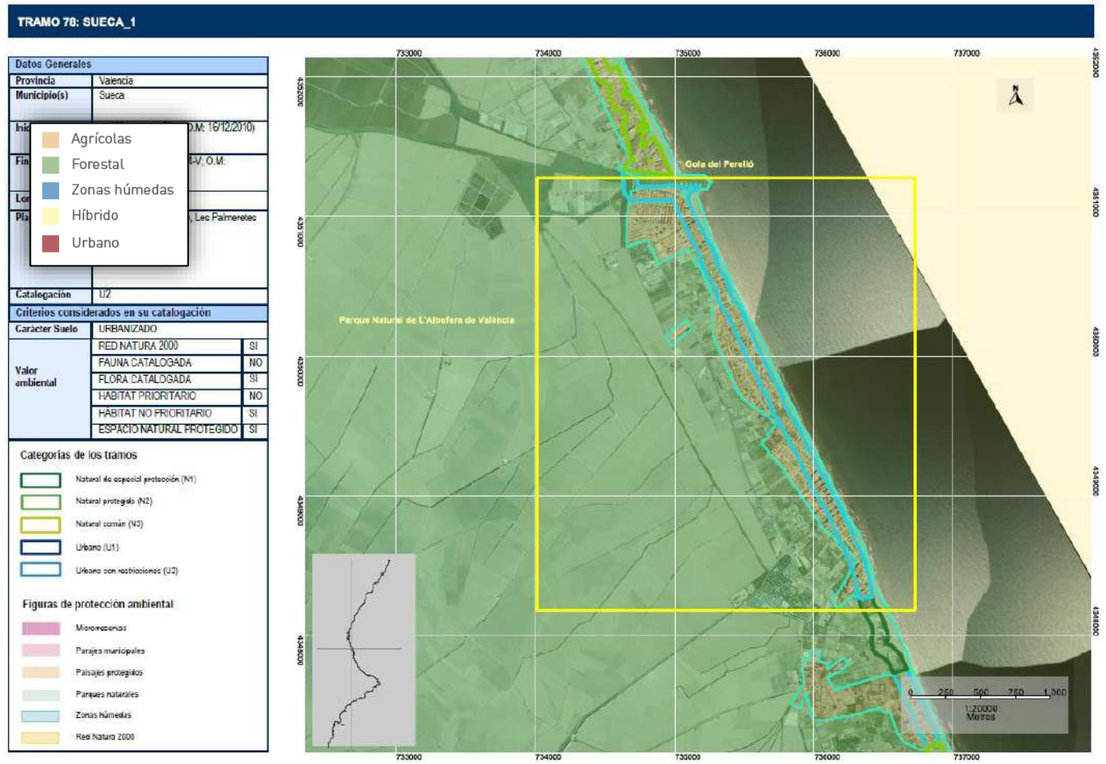


Figura 114. Tramo 78: Sueca.

4.7.3. Ámbito de estudio

En los último 20 años, el crecimiento de suelo urbanizado en el litoral ha sido más de tres veces superior al de la población y en numerosas ocasiones, lejos de aportar valor añadido al territorio, ha redundado en la banalización del espacio litoral y en la pérdida de elementos diferenciadores.

Por otra parte, los suelos que se han mantenido al margen de los procesos de transformación urbanística configuran un espacio costero de elevada calidad ambiental, incluyendo un importante porcentaje de los espacios protegidos en la Comunitat Valenciana, espacios agrícolas de alta capacidad productiva, espacios e hitos de elevado valor paisajístico y elementos de la red hidrográfica.

Todo esto queda recogido en la playa objeto de estudio, ya que nos encontramos en un tramo de la costa valencia con protección ambiental dado el Parque natural de la albufera, espacios agrícolas y zonas urbanizadas junto al litoral. En este caso nos encontramos con suelos urbanizados que coexisten con espacios protegidos y de elevado valor ambiental. Estas playas son playas de materiales sueltos (arena) asociadas a la desembocadura de los ríos como el río Turia, que de forma natural presentarían extensos campos de cordones dunares. La histórica y extensa

actividad agraria de la zona ha modificado el paisaje desde tiempos remotos que y la construcción de las urbanizaciones ha terminado de degradar el paisaje costero afectando a la propia estabilidad y existencia de las playas. Merecen una mención especial los sistemas dunares, esenciales para el equilibrio sedimentario de las playas y por tanto para la protección de los terrenos colindantes con el dominio público frente a los efectos de los temporales y de la erosión. Esta alteración del sistema costero ha provocado la degradación y desaparición de las formaciones dunares altamente sensible al uso intensivo y discriminado de las playas.

Las formaciones dunares son además claves para la conservación de la biodiversidad y albergan hábitats de gran valor ambiental; en ellas se desarrollan especies de fauna y flora amenazadas, adaptadas a unas condiciones ambientales muy particulares, cuya supervivencia está ligada a la conservación de dichos hábitats y, por tanto, en cierta medida, al uso sostenible de las playas y de su entorno. Algunas de estas especies de flora se desarrollan casi exclusivamente en las dunas, mientras algunas de fauna, como por ejemplo el chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus), utilizan las playas durante la época de cría.



Figura 115. Zona de actuación de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, entre la gola de Perelló y la gola del Rey.

4.7.4. Cuenca visual

La delimitación del ámbito del estudio del presente documento se basa en el concepto de cuenca visual, entendiendo como tal, aquella parte del territorio desde donde será visible la actuación. Se percibe espacialmente como una unidad definida generalmente por la topográfica (o por "obstáculos visuales" existentes, como arbolado, edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. La cuenca visual, por tanto, puede contener una o varias unidades de paisaje.

Los umbrales de nitidez definidos son a 500, 1.500 y 3.000 metros, según recoge la legislación.



Figura 116. Umbrales de nitidez desde la zona de actuación.

Para la delimitación de dicha cuenca visual, partir de la tecnología LIDAR disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), se aplica técnicas de información Geográfica (SIG) al entorno del área en estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador. La tecnología LIDAR resulta muy útil para estos cálculos pues (además de las cotas del terreno) distingue la altura de otros elementos que pueden obstaculizar la visibilidad, elementos como la vegetación, edificaciones, etc.

A la actuación, como punto de referencia del que obtener la visibilidad, (además de las alturas proporcionadas por el LIDAR) se le ha dotado de las alturas proyectadas.

En las siguientes imágenes se observa desde un punto de observación la cuenca visual que obtendría dicho observador. La capa verde es la zona que se ve y la capa roja es la zona que no se ve. Así podemos comprobar que desde un punto de la carretera CV-500 la playa y por tanto la actuación que se va a llevar a cabo no son visibles



Figura 117. **Visibilidad desde punto de observación de la carretera CV-500.**

En cambio, desde un punto de observación desde el paseo marítimo a la altura del puerto deportivo de Perelló la playa y por tanto la actuación contemplada en el presente proyecto si son visibles.



Figura 118. **Visibilidad desde punto de observación del paseo marítimo.**

Los datos de visibilidad se comprueban sobre el terreno durante las visitas de campo, al objeto de identificar la cuenca visual real de la actuación en estudio, que quedará definida por:

- la topografía del terreno,
- la presencia de otros obstáculos (como vegetación, construcciones, etc.)
- la distancia entre el observador y la actuación en estudio (debido a las limitaciones perceptivas del ojo humano ya que, a partir de 2 km de distancia aproximadamente, disminuye considerablemente la nitidez visual percibida).

Este dato se utilizará para identificar los puntos de observación que se describen en el apartado *4.7.8.1. Puntos de observación.*

4.7.5. Recursos paisajísticos

Los recursos paisajísticos, tal y como se recoge en la Ley 5/2014, son todo elemento o grupo, lineal o puntual, singular en un paisaje, que define su individualidad y tiene valor ambiental, cultural y/o histórico, y/o visual. Dentro de la cuenca visual de la regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres se identifican los siguientes recursos paisajísticos:

- Recursos paisajísticos de interés ambiental:
    - Parque Natural de la Albufera
    - LIC ES0000023 L'Albufera
    - ZEPA ES0000471 L'Albufera

Este espacio ambiental posee un alto valor ecológico, paisajísticamente una singularidad elevada asociada a la lámina de agua y la vegetación de la Albufera. El proyecto de regeneración de las playas no afecta a estos recursos ya que está delimitado en la zona de actuación. Se puede considerar una afección positiva ya que busca preservar la playa en su unidad y recuperar la primera franja dunar.

- Recursos paisajísticos de interés cultural:

En la franja que forman las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres no se han encontrado puntos de interés cultural. Por ello se puede confirmar que no hay afecciones al interés cultural, incluso tal y como ocurre con el recurso paisajístico, se puede considerar una afección positiva la regeneración de la playa y la recuperación del primer cordón dunar.

- Recursos paisajísticos de interés visual:

Según la Ley 5/2014 son áreas y elementos sensibles al análisis visual cuya alteración puede hacer variar negativamente la calidad de la percepción. Tal y como hemos comentado anteriormente, al ser una regeneración de una playa se recupera la anchura anterior y recuperando el cordón dunar consiguiendo mejorar esta unidad paisajística por lo que se puede considerar una afección positiva.

4.7.6. Valor y fragilidad del paisaje

Según se recoge en la ley 5/2014 el Valor paisajístico (VP) es el valor asignado a cada unidad y recurso definidos en función de su caracterización –expresada mediante los parámetros, calidad, a determinar por técnicos especialistas (C), y opinión del público interesado, deducida de los procesos de participación pública (P) en su caso– y de su visibilidad, expresada mediante el coeficiente de visibilidad (v).

La visibilidad de la unidad de paisaje se obtiene a partir del análisis visual realizado a escala regional, definiendo para ello los principales puntos de observación del municipio. A la totalidad de la cuenca visual de la actuación de regeneración de la playa se le otorga un grado de visibilidad mínimo al no ser perceptible desde 500 metros desde algún punto de observación principal.

En lo que se refiere concretamente a la calidad de paisaje otorgada a la unidad de paisaje "La Playa", se trata de una unidad, a priori, sin elementos visuales (sin diversidad alguna en el relieve al ser toda ella una franja relativamente llana). En cambio, el paisaje completamente natural sin elementos antropogénicos y la presencia del mar es un factor paisajístico clave, no solo visual, también desde el punto de vista acústico y olfativo, que implica valores máximos en fondo escénico y una elevada singularidad. La naturalidad y la presencia del mar hacen que la unidad paisajística sea de calidad alta.

La Ley 5/2014 introduce dos nuevos conceptos a considerar en la valoración del paisaje (VP):

- La fragilidad paisajística (FP), entendida como el parámetro que mide el potencial de pérdida de valor paisajístico debida a una alteración producida en el medio.
- La fragilidad visual (FV), entendida como el parámetro que mide el potencial para integrar o acomodar una determinada acción o proyecto.

Para ello, se tiene en consideración: la organización del paisaje, en base a sus componentes principales (vegetación, topografía, líneas-volúmenes y formas artificiales...); y los recursos paisajísticos, existentes en el entorno inmediato, que pudiesen verse afectados.

Así, la valoración de la integración paisajística de la actuación en estudio, contempla:

- Identificación y caracterización de la magnitud de los impactos paisajísticos
- Análisis del grado de sensibilidad del paisaje al cambio
- Clasificación de la importancia de los impactos, como combinación de la magnitud de los impactos y la sensibilidad del paisaje; contemplando el potencial de las posibles medidas correctoras a aplicar.

4.7.6.1. Magnitud de los impactos paisajísticos

Los impactos paisajísticos son aquellas modificaciones que, desde un punto de vista objetivo, pueden afectar a los elementos que componen el paisaje. Estas modificaciones son:

1. Alteraciones de los principales componentes del paisaje:
    a. En la fisiografía existente
    b. En la cobertura vegetal
    c. Eliminación de formas existentes; ya sean naturales o generadas por el hombre (caminos, acequias...)
2. Introducción de nuevas formas al paisaje.
3. Afección a recursos paisajísticos presentes en el entorno.
4. Alteraciones de ruido y sosiego público a partir de la ejecución de las obras.

A continuación, a modo de tabla, se caracteriza y define la magnitud de los impactos paisajísticos identificados, considerando:

- El efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje

- Intensidad o grado de incidencia que produce la acción sobre el paisaje (alta, media o baja)
- La escala de su repercusión (si es puntual, zonal o regional)
- Su duración (a corto, medio o largo plazo)
- Su reversibilidad o potencial de las medidas aplicables, que hace referencia a la necesidad de introducir medidas correctoras que mitiguen, corrijan o anulen las consecuencias del impacto, o aceleren los procesos naturales que conducen a la recuperación de la situación preoperacional.

Se diferencian 5 situaciones:

- Reversible: la alteración provocada puede ser asimilada espontáneamente por el entorno sin necesidad de introducir medidas protectoras o correctoras.
- Recuperable: cuando sea posible introducir medidas correctoras que hagan desaparecer los efectos derivados de la acción, retomando el paisaje, la situación preoperacional.
- Mitigable: si se pueden introducir medidas de mitigación que reducen, pero no anulan los efectos de la acción.
- Compensable: cuando solo sea posible adoptar medidas compensatorias.
- Irrecuperable: cuando no sea posible adoptar ningún tipo de medida porque no existen o porque son técnica o económicamente inviables.

En base a ello, la magnitud de los impactos identificados podrá ser: sustancial, moderada, leve (compatible) o insignificante.

La caracterización y magnitud de los impactos se recogen, a modo de resumen, en la siguiente tabla; quedando desarrollada su justificación a continuación:

IMPACTO	EFECTO	INTENSIDAD	ESCALA	DURACIÓN	MAGNITUD
Alteración en la fisiología existente	Beneficioso	Baja	Zonal	Largo plazo	Compatible
Alteración en la cobertura vegetal	Beneficioso	Media	Zonal	Largo plazo	Compatible
Eliminación de formas existentes (naturales o antropológicas)	Beneficioso	Baja	Zonal	Largo plazo	Compatible
Introducción de nuevas formas	Beneficioso	Media	Zonal	Largo plazo	Compatible
Afección a recursos paisajísticos	Beneficioso	Baja	Zonal	Largo plazo	Compatible
Alteración de ruido y sosiego	Beneficioso	Baja	Zonal	Largo plazo	Compatible

Tabla 88. Caracterización y magnitud de los impactos paisajísticos

Dado que las actuaciones se realizan en la playa a una altura del suelo (nivel del mar) no hay afección visual. La recuperación de la anchura de la playa y la regeneración del primer cordón dunar suman calidad paisajística a la playa, dotándola de mayor superficie e introduciendo cobertura vegetal de las distintas especies que crecen en las dunas, recuperando la forma natural de la playa evitando cualquier estructura artificial por lo que se considera impacto beneficioso al paisaje.

Respecto a la afección a los recursos paisajísticos, la afección se considera **compatible** debido a su escala local ya que no va a afectar a ninguno de ellos y en algunos casos es una afección positiva.

4.7.6.2. Sensibilidad del paisaje al cambio

La sensibilidad del paisaje al cambio se analiza bajo los siguientes aspectos:

- La singularidad o escasez de los elementos del paisaje, considerados éstos a escala local y regional
- La capacidad o fragilidad del paisaje de acomodar cambios sin interferir en su carácter ni reducir su valor paisajístico.
- Los objetivos de calidad del paisaje para el ámbito de estudio.

- **Singularidad**

El paisaje de las playas de Perelló, Pouet y Les palmeres es un paisaje característico del litoral levantino, pero muy común a escala local y regional; de ahí que la singularidad del paisaje en el que queda integrado el sector "Playa" se considere media.

Por ello en una escala de “singular (10) - muy escaso – escaso - poco escaso – abundante (0)” se puede considerar un paisaje como **poco escaso (3)**.

- **Fragilidad**

La fragilidad del paisaje se define como su capacidad para acomodar los cambios producidos por una actuación concreta sin perder su valor o carácter paisajístico y, por tanto, depende de las características propias del paisaje y de las características de la actuación a implantar en él. Fragilidad y capacidad de acomodar cambios, son conceptos inversamente proporcionales, es decir, un paisaje con una alta fragilidad tendrá una escasa capacidad para acomodar e integrar actuaciones.

La fragilidad se determina en función de los componentes del paisaje que influyen en ella (fisiografía, vegetación existente, uso de suelo y visibilidad de la actuación objeto de estudio), otorgando un valor numérico a cada uno de los componentes del paisaje.

La valoración de los componentes de paisaje se hace de acuerdo a los siguientes criterios en una escala del 0 al 10:

- Tipo de vegetación: desde la ausencia de vegetación hasta la masa forestal bien estructurada
- Orografía: desde la superficie plana hasta la montañosa
- Uso del suelo: desde el uso industrial al uso forestal
- Visibilidad: desde poco visible a muy visible
- Amplitud: desde reducida a regional

Hay que tener en cuenta que, al tratarse de una regeneración de la playa, estamos actuando sobre el valor paisajístico fortaleciéndolo, por lo que los valores de visibilidad y amplitud se invierten dado que cuanto más visible sea la playa y mayor amplitud visual desde el punto de vista paisajístico será más favorable.

De este modo los valores que se lo otorgan al resultado de la actuación proyectada son los siguientes:

Unidad paisajística	Vegetación	Orografía	Uso del suelo	Visibilidad	Amplitud
La Playa	5	4	5	9	6

Tabla 89. Fragilidad de la unidad paisajística "La Playa"

Se obtiene un valor medio para la unidad paisajística de la playa de 5,8 por lo que la **fragilidad del paisaje y por tanto la capacidad para acomodar cambios es media.**

- **Objetivos de calidad**

Por último, para determinar la sensibilidad del paisaje al cambio, quedaría por definir la compatibilidad de la actuación prevista con el objetivo de calidad de la unidad de paisaje en las que se integra. Para dicho análisis se establece el siguiente rango de valoración: muy alta (0) muy baja (10)

Dado que la actuación de regeneración de las playas tiene como objetivo mantener la calidad de la unidad paisajística para el uso lúdico, ambiental y de defensa ante temporales se considera una **compatibilidad muy alta (10)** dentro del rango de valoración establecido.

- **Grado de sensibilidad del paisaje al cambio**

El grado de sensibilidad del paisaje, como hemos visto viene determinado por:

- La singularidad de los elementos del paisaje: poco escaso (3)
- Fragilidad: media (5,8)
- Compatibilidad de la actuación respecto al objetivo de calidad esperado: muy alta (0)

La media de estos tres factores es 2,9, por tanto, se puede afirmar que el grado de sensibilidad del paisaje al cambio es **bajo**.

4.7.6.3. Participación pública (P)

La Participación Pública se obtendrá al publicar el presente proyecto en la tramitación de alegaciones mientras se realiza la Información Pública. Sus resultados se incluirán en una adenda al EIP.

4.7.6.4. Resultado del valor paisajístico

De todo ello, para la unidad paisajística de la playa obtenemos:

- Magnitud: compatible
- Sensibilidad: bajo

A falta de la participación pública, el valor paisajístico de la parte técnica para el presente proyecto de regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, T. M. de Sueca (Valencia) conforme a la escala, muy bajo (mb), bajo (b), medio (m), alto (a) y muy alto (ma) es el siguiente: **bajo.**

Según la Ley 5/2014 deberá atribuirse el máximo valor a los paisajes ya reconocidos por una figura de la legislación en materia de espacios naturales o patrimonio cultural y aunque nos encontramos en el parque Natural de la Albufera hay que tener en cuenta que es una zona urbana. Entre la legislación de ordenación del territorio y urbanística que es de aplicación al tramo de playa Perelló-Les Palmeres, destaca el Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde del Litoral de la Comunidad Valenciana, aprobado en 2015 por el Consell de la Generalitat Valenciana, y que **declara las playas como U2, Espacio urbano con restricciones**. Esta categoría agrupa los tramos que tienen consideración de "urbano", pero que sin embargo se encuentran en entornos protegidos o albergan algún elemento que, sin tener un valor determinante para otorgar al tramo la categoría de "natural", requiere o puede requerir el establecimiento de determinadas salvaguardas en la autorización de usos. El tramo en cuestión pertenecer a la Red Natura 2000, si bien no se han identificado elementos particulares merecedores de protección ambiental.

En la adenda al Estudio de Integración Paisajística a realizar tras la participación pública, se mostrará el valor paisajístico, se calificarán cualitativamente VP se determinará de acuerdo con la expresión, VP =[(C + P)/2]·v, y se calificará según la misma escala.

4.7.7. Valoración de la integración paisajística

Las características del proyecto de regeneración de playas hacen que no se considere apropiada la aplicación de un modelo clásico de fragilidad visual del paisaje, a fin de valorar la sensibilidad de las unidades paisajísticas. No se está analizando una infraestructura para la que existan alternativas de trazado, ni otro tipo de proyecto que pueda ubicarse en distintas ubicaciones. La actuación se plantea a fin de solventar un riesgo para la supervivencia de la playa y para las viviendas e infraestructuras que actualmente existen

Se considera más útil para el proyecto evaluado analizar las posibles afecciones concretas a componentes del paisaje. Únicamente, comentar que se considera que a nivel de Unidades de Paisaje la actuación no afectaría a su carácter ya que no integra componentes antropogénicos, ni se considera incompatible con los objetivos de calidad que se pudieran establecer para ellas. Más bien se considera un aumento de dicha calidad y una medida de conservación del actual paisaje de la playa



Figura 119. Paisaje de la playa de Les Palmeres.

El análisis y valoración de la capacidad o fragilidad del paisaje para acomodar cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico ni impedir la percepción de los recursos paisajísticos se ha hablado en el apartado **4.6. VALOR Y FRAGILIDAD DEL PAISAJE.**

4.7.8. Valoración de la integración visual

La integración visual de una actuación analiza y valora, desde sus principales puntos de observación, la visibilidad generada por la actuación, los cambios en la composición de las vistas resultado de su implantación y los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Para ello, la valoración de la integración visual aborda la siguiente metodología:

- Identificación de los principales puntos de observación de la actuación, con el análisis y valoración de su sensibilidad, en función de la frecuencia con que las personas los visitan y la visibilidad y la nitidez percibida.
- Identificación de los principales impactos visuales ocasionados por la actuación, que se identifican y clasifican en función de los siguientes aspectos:
    - La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
    - La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algún recurso paisajístico de valor alto o muy alto.
    - La mejora de la calidad visual.
    - La creación de reflejos y deslumbramientos

La clasificación de la importancia de los impactos visuales, como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores. Estos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante.

4.7.8.1. Puntos de observación

Los Puntos de Observación son los lugares del territorio desde donde se percibe principalmente el paisaje.

Tal y como se ha comentado en la cuenca visual, la actuación sobre la playa no se observa desde una gran distancia debido al núcleo urbano de edificios altos que existe junto a la playa. Por ello, para su identificación se han seleccionado los puntos de vista y secuencias visuales de mayor afluencia pública del ámbito de estudio dentro la cuenca visual, que son los siguientes:

- Principales vías de entrada, considerándolas como punto de observación dinámico que definen secuencias de vistas.
- Paseo marítimo
- Puntos de observación representativos por mostrar la singularidad del paisaje.



P.O.1 Puerto deportivo Perelló



P.O. 2 Carretera CV 500



P.O. 3 Paseo Alguer



P.O. 4 Gola del Rey



Figura 120. Ubicación de los puntos de observación.

La visibilidad obtenida se comprueba posteriormente, durante las visitas de campo realizadas.

De ellas se desprende que la actuación será visible desde el Puerto deportivo Perelló, Paseo Alguer y la gola del Rey. No será visible desde la carretera CV 500.

En base a todo ello, la sensibilidad de los puntos de observación queda caracterizada de la siguiente forma:

Punto observación	Tipo	Frecuencia	Carácter	Actuación visible
PO1	Estático	Alta	Principal	SI
PO2	Dinámico	Alta	Principal	NO
PO3	Dinámico	Muy alta	Secundario	SI
PO4	Estático	Media	Secundario	SI

Tabla 90. Sensibilidad de los puntos de observación.

Hay que tener en cuenta que dado el carácter llano del proyecto y de la unidad paisajística, las actuaciones son poco visibles desde puntos de observación lejanos, pero suponen un aumento de la calidad paisajística desde los puntos de observación próximos a la playa.

4.7.9. Impactos previstos

El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en la percepción de las personas y en la calidad visual del paisaje existente. Su magnitud depende

principalmente de alteraciones de las vistas del paisaje como son la intrusión o la obstrucción, alteraciones de la calidad visual que pueden variar desde la degradación hasta una mejora de la visión, y de la reacción de los observadores potencialmente afectados.

Los impactos visuales a analizar se identifican y clasifican, en función de los siguientes aspectos:

a) La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
   La compatibilidad visual determina las modificaciones de textura, colorido, volúmenes y formas del paisaje que se derivan de la actuación, pudiendo ser:
   - Muy alta: cuando la actuación se integra en un área de características similares a las de la actuación.
   - Alta: cuando la actuación se integra en un área con actuaciones similares, pero supone una modificación puntual del paisaje preexistente.
   - Adecuada: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar, pero puede integrarse en el paisaje circundante o se ubica en una zona altamente antropizada por la presencia de vías de comunicación, industrias, viviendas dispersas, etc.
   - Baja: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar o con bajo grado de antropización.
   - Muy baja: cuando las características de la actuación impiden su integración en el entorno por afectar a zonas de muy alto o alto valor ambiental o a unidades de paisaje de muy alta o alta sensibilidad donde no existen actuaciones similares.

b) La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algunos recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.
   El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor, depende del origen de la visual percibida, pudiendo ser:
   - Alto: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos, perfiles y siluetas singulares desde zonas muy frecuentadas por las personas.
   - Medio: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas medianamente frecuentadas por las personas
   - Bajo: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas poco frecuentadas por las personas
   - Nulo: cuando no se produce bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor.

c) La mejora de la calidad visual.
   La mejora de la calidad visual, depende en gran medida del tipo de actuación a realizar, pudiendo ser:
   - Alta: cuando la actuación tiene por objetivo mejorar significativamente la calidad del paisaje, por ejemplo, restauración de espacios degradados, reformas interiores tendentes a mejorar la calidad escénica, etc.
   - Media: cuando la actuación, sin modificar los elementos más significativos del paisaje, introduce modificaciones puntuales que mejoran la calidad visual del conjunto.
   - Baja: cuando la actuación introduce nuevos elementos en la unidad que no mejoran por sí la calidad de la unidad visual donde se integra.

d) La creación de reflejos y deslumbramientos.
   La creación de reflejos por luz solar o artificial constituye el último de los impactos visuales a analizar, pudiendo ser:
   - Alta: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos o deslumbramientos que afectan significativamente a la apreciación del paisaje visual
   - Media: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos puntuales que no distorsionan en gran medida la apreciación del paisaje visual
   - Nula: cuando, a consecuencia de la actuación, no se producen reflejos de la luz solar o artificial.

La clasificación de los impactos se realiza desde los puntos de observación donde es visible la actuación, así obtenemos la siguiente tabla:

Punto de observación	Compatibilidad visual	Ocultación visual	Calidad visual	Reflejos y deslumbramientos
PO1	Alta	Medio	Alta	Nula
PO3	Alta	Medio	Alta	Nula
PO4	Alta	Medio	Alta	Nula

Tabla 91. Clasificación de impactos desde los puntos de observación.

La matriz de impactos visuales vendría definida por los siguientes componentes:

Componente	Textura	Color	Línea	Forma
Relieve		X		X
Vegetación		X		
Estructura				

Tabla 92. Matriz de impactos visuales.

- ✓ Forma: El contraste en la forma se origina por los cambios producidos en la forma y masa del relieve natural o de las estructuras presentes en el paisaje. El grado de cambio depende de la similitud entre las formas introducidas y aquellas que continúen en el paisaje.
- ✓ Línea: El contraste en forma de línea es el resultado de cambio en los tipos de borde y en la interrupción o introducción de bordes, bandas y siluetas. Las nuevas líneas pueden diferir en sus características (grosor, complejidad y orientación) de las líneas existentes.
- ✓ Color: Cambios en el tinte o el tono tienden a crear los mayores contrastes. Otros factores (brillo, reflectancia, calidez) también afectan al contraste.
- ✓ Textura: Los cambios perceptibles en la textura normalmente vienen causados por diferencias en el tipo de grano, la densidad y el contraste interno. Otros factores como la irregularidad y los patrones direccionales de la textura también pueden alterar la valoración.

Al ganar 22 metros de playa, el mar se situará perceptiblemente más alejado del paseo marítimo por lo que los reflejos y colores del mismo se distanciaran. Con la incorporación del cordón dunar en toda la extensión de la playa, desde el punto de vista del observador situado en el paseo marítimo se percibe una franja de vegetación dunar inmediatamente después del paseo y, al tener esta una altura variable entre 2/3 metros se percibe el tramo de arena seca de la playa más alejado del paseo marítimo. Los impactos visuales son la diferencia obtenida con el paisaje antes de la realización del proyecto, no obstante, estos cambios se entienden como positivos al incluir elementos naturales en el paisaje como la regeneración de la duna, vegetación dunar y mayor superficie de playa.

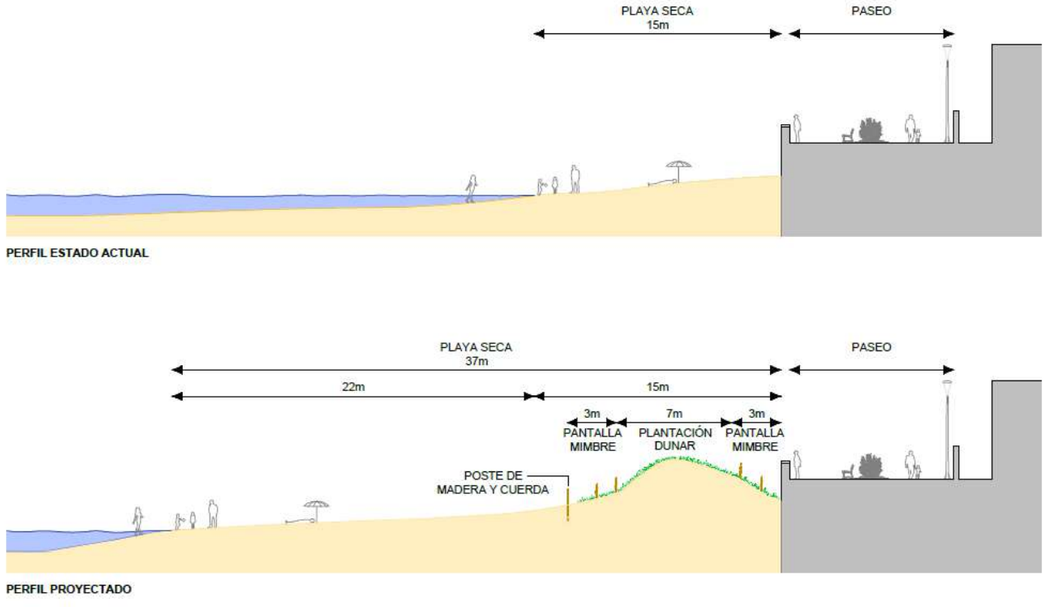


Figura 121. Esquema comparativo del perfil de la playa antes y depués de la actuación proyectada.

Se ha realizado una modelización de la playa después de la actuación para identificar y valorar de forma más visual los efectos visuales de la misma sobre el paisaje.

De esta forma se puede comprobar el resultado visual del aspecto de la playa antes del proyecto y después del proyecto incluyendo la regeneración dunar terminada con la incorporación de vegetación dunar.



Figura 122. Simulación visual del proyecto.

4.7.10. Medidas de integración paisajísticas

Como hemos comentado anteriormente, el proyecto de regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, es en sí una medida de integración paisajística para dichas playas ya que los objetivos que consigue son:

- Recuperación de valores paisajísticos como la calidad de la playa
- Integración de la actuación en los elementos naturales, incluyendo la regeneración del primer cordón dunar se recupera así el aspecto visual más natural de una playa.
- Ampliación visual al recuperar metros de la playa al mar con el ensanchamiento de la misma

4.7.11. Conclusiones

Tal y como se ha visto a lo largo del documento, **la actuación proyectada queda integrada en el paisaje**, sin afectar negativamente al carácter del lugar ni impedir la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en el paisaje.

Al tratarse de una regeneración sin implantación de estructuras artificiales los impactos paisajísticos y visuales derivados se consideran positivos, debido al aumento de la calidad de la unidad paisajística y su visión principalmente desde el paseo marítimo.

A continuación, se expone el Artículo 8 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, donde se establece los criterios generales de ordenación e integración paisajística, preservando y potenciando la calidad de los paisajes y su percepción visual mediante la aplicación de los siguientes criterios:

a) Las construcciones se adaptarán al medio en el que se sitúen, sea rural o urbano, teniendo en cuenta los elementos culturales existentes en el ámbito de la actuación.
b) Se respetarán los elementos culturales, la topografía y la vegetación como elementos conformadores del carácter de los paisajes, considerándolos condicionantes y referentes de los proyectos.
c) Todas las actuaciones garantizarán la correcta visualización y acceso al paisaje. Para ello:
    - Mantendrán el carácter y las condiciones de visibilidad de los paisajes de mayor valor, especialmente los agropecuarios tradicionales, los abiertos y naturales, las perspectivas de conjuntos urbanos históricos o tradicionales, los elementos culturales y el entorno de recorridos escénicos.
    - Con carácter general, se preservarán de la urbanización y de la edificación los elementos dominantes que constituyen referencias visuales del territorio: crestas de montañas, cúspides del terreno, bordes de acantilados, zonas con pendientes elevadas, hitos y elevaciones topográficas.

- Respetarán zonas de afección paisajística y visual en torno a los puntos de observación que faciliten las vistas más significativas de cada lugar y los que contribuyan a la puesta en valor de la infraestructura verde.
- Las unidades de paisaje, definidas como las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo, constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos.
- Los desarrollos territoriales y urbanísticos se integrarán en la morfología del territorio y del paisaje, definiendo adecuadamente los bordes urbanos y la silueta urbana, y preservando la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar.
- La planificación urbanística y territorial adoptará determinaciones para el control de los elementos con incidencia en la calidad del paisaje urbano, garantizando con el diseño de los espacios públicos y el viario la funcionalidad de la infraestructura verde y el mantenimiento de las principales vistas y perspectivas que lo caracterizan.

La regeneración de la playa no afecta a ningún elemento cultural, no modifica el PGOU y mantiene el carácter y las condiciones anteriores de la zona.

4.8. PLAN DE ACCIÓN TERRITORIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE DEL LITORAL

El Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL), aprobado por Decreto 58/2018 de 4 de mayo del Consell, es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal previsto en el artículo 16 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (LOTUP).

El concepto de Infraestructura Verde tiene en la actualidad dos objetivos principales:

- La conservación y conexión de espacios verdes urbanos, la idea de que los espacios verdes son para el beneficio de las personas (sistema de espacios libres, parques y anillos verdes, entre otros).
- La Conexión y conservación de espacios verdes naturales, la idea de la preservación de las áreas naturales en beneficio de las personas y en la lucha contra la fragmentación del hábitat. (matriz, manchas y corredores)

El PATIVEL define su ámbito de actuación en su artículo 3, donde establece que regula los suelos en situación básica de suelo rural, y presenta los siguientes ámbitos:

- Ámbito estricto, que comprende los suelos situados en la franja de 500 metros de amplitud, medida en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar y coincidente con la zona de influencia de la legislación de costas.
- Ámbito ampliado, que comprende los suelos situados en la franja entre los 500 metros y los 1.000 metros de amplitud, medidos en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar y dota de refuerzo y continuidad ecológica, funcional y visual a los suelos definidos en el apartado anterior y garantiza la amortiguación de los impactos sobre los mismos.
- Ámbito de conexión, que comprende los suelos situados en la franja entre los 1.000 metros y los 2.000 metros de amplitud, medidos en proyección horizontal tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, donde se analizará, ordenará y garantizará la conectividad ecológica y funcional del espacio litoral con el resto del territorio.

En la siguiente tabla se observan las líneas que marcan el alcance de cada uno de estos ámbitos. También se presenta la línea de dominio público marítimo terrestre, DPMT. Las obras de regeneración de la playa se ejecutan íntegramente en DPMT, por lo que la actuación no afecta a los ámbitos regulados por el Plan.



Figura 123. Ámbitos Pativel.

En este contexto las playas tienen un papel central: funcionan como espacios dotacionales de uso público de primer orden, sirven de soporte a la actividad turística de sol y playa, y son elementos que regulan los procesos litorales tierra-mar garantizando la conectividad de diferentes hábitats. Se trata además de sistemas caracterizados por su fragilidad y por su escasez: son por tanto elementos de excepcional valor territorial que constituyen una parte esencial de los sistemas de espacios abiertos y que, en particular, refuerzan la coherencia de la infraestructura verde del litoral.

Por ese motivo, el PATIVEL incluye un Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana, que regula en el capítulo cinco siguiendo las determinaciones de la legislación estatal en materia de costas, y a efectos de las autorizaciones de las actividades a implantar en el dominio público marítimo terrestre. En este sentido, este catálogo identifica estas tipologías de costa y regula un régimen específico para las actividades a implantar, todo ello dentro de la cobertura legal que ofrecen las competencias exclusivas de la Generalitat en materia de ordenación del territorio y del litoral y la legislación básica estatal en materia de costas

A continuación, se incluyen las fichas pertenecientes al tramo de costa de Sueca, donde se ubican las playas del proyecto. Como se observa, las playas de la ficha 78_Sueca_1 tienen la catalogación de urbana con restricciones, U2, mientras que la playa de la gola del Rey en la ficha 79_Sueca_2, tiene catalogación natural de especial protección, N1. Además, esta zona se encuentra dentro del territorio perteneciente al Parque Natural de la Albufera, amparado por su propia figura de protección como espacio protegido. Por tanto, las obras proyectadas resultan compatibles con el fin de preservación del espacio litoral que tiende a minimizar los posibles riesgos como la regresión de la línea de costa.

TRAMO 78: SUECA_1

Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Sueca	
Inicio tramo	M-129 (Ref: DL-31-V; O.M: 16/12/2010)	
Fin tramo	M-87/ M-88 (Ref: DL-54-V; O.M: 09/10/2007)	
Longitud (m)	3.781	
Playas	El Perello, de la Llastra, Les Palmeretes	
Catalogación	U2	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	URBANIZADO	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	SI
	FAUNA CATALOGADA	NO
	FLORA CATALOGADA	SI
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	SI
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	SI

Categorías de los tramos

- Natural de especial protección (N1)
- Natural protegido (N2)
- Natural común (N3)
- Urbano (U1)
- Urbano con restricciones (U2)

Figuras de protección ambiental

- Microrreservas
- Parajes municipales
- Paisajes protegidos
- Parques naturales
- Zonas húmedas
- Red Natura 2000

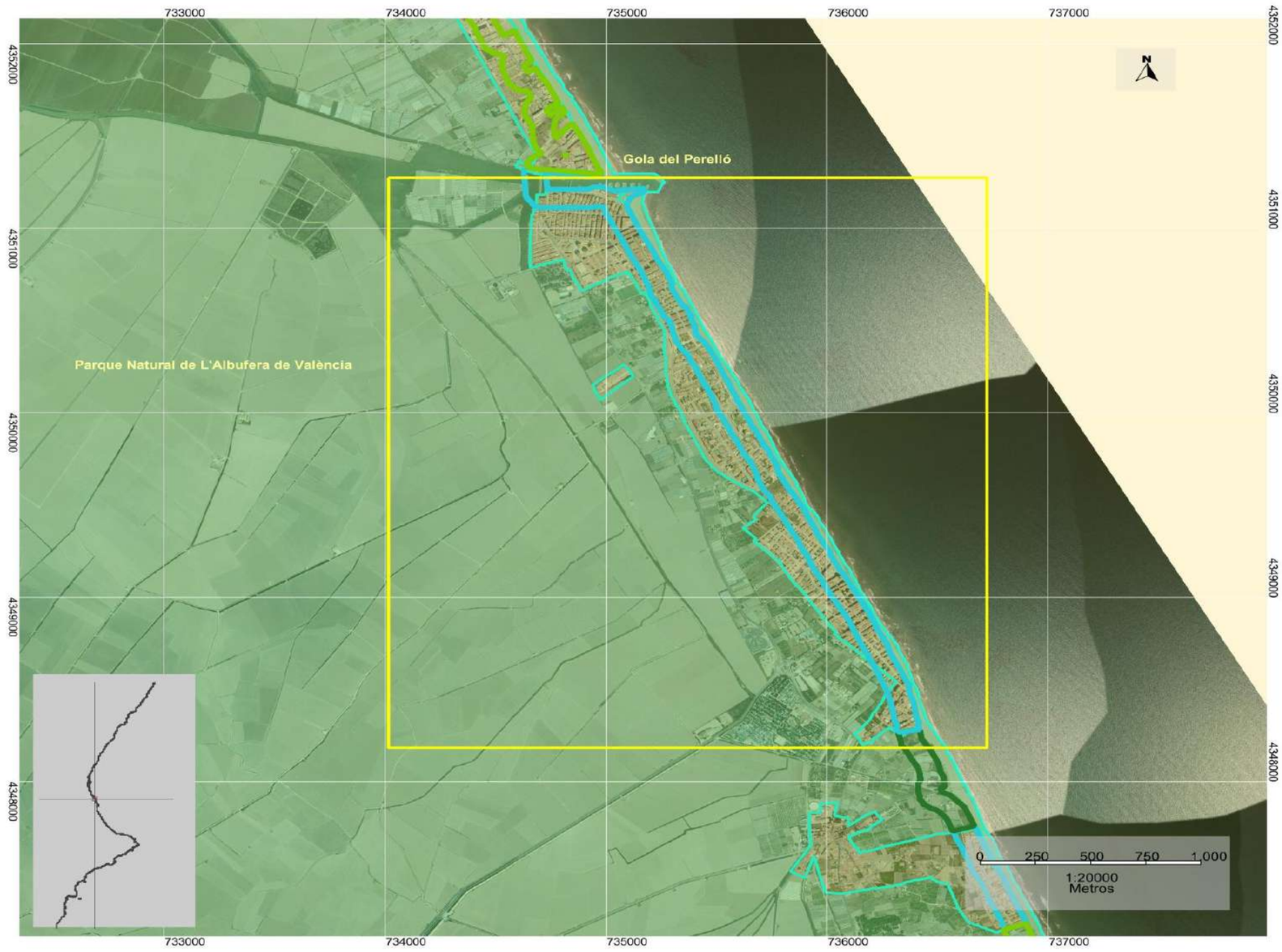


Figura 124. Tramo 78_Sueca_1 del Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL.

TRAMO 79: SUECA_2

Datos Generales		
Provincia	Valencia	
Municipio(s)	Sueca	
Inicio tramo	M-87/ M-88 (Ref: DL-54-V; O.M: 09/10/2007)	
Fin tramo	M-98/ M-99 (Ref: DL-54-V; O.M: 09/10/2007)	
Longitud (m)	629	
Playas	El Rey (Mareny de Barraquetes)	
Catalogación	N1	
Criterios considerados en su catalogación		
Carácter Suelo	RURAL	
Valor ambiental	RED NATURA 2000	SI
	FAUNA CATALOGADA	SI
	FLORA CATALOGADA	SI
	HÁBITAT PRIORITARIO	NO
	HÁBITAT NO PRIORITARIO	SI
	ESPACIO NATURAL PROTEGIDO	SI

Categorías de los tramos

- Natural de especial protección (N1)
- Natural protegido (N2)
- Natural común (N3)
- Urbano (U1)
- Urbano con restricciones (U2)

Figuras de protección ambiental

- Microrreservas
- Parajes municipales
- Paisajes protegidos
- Parques naturales
- Zonas húmedas
- Red Natura 2000

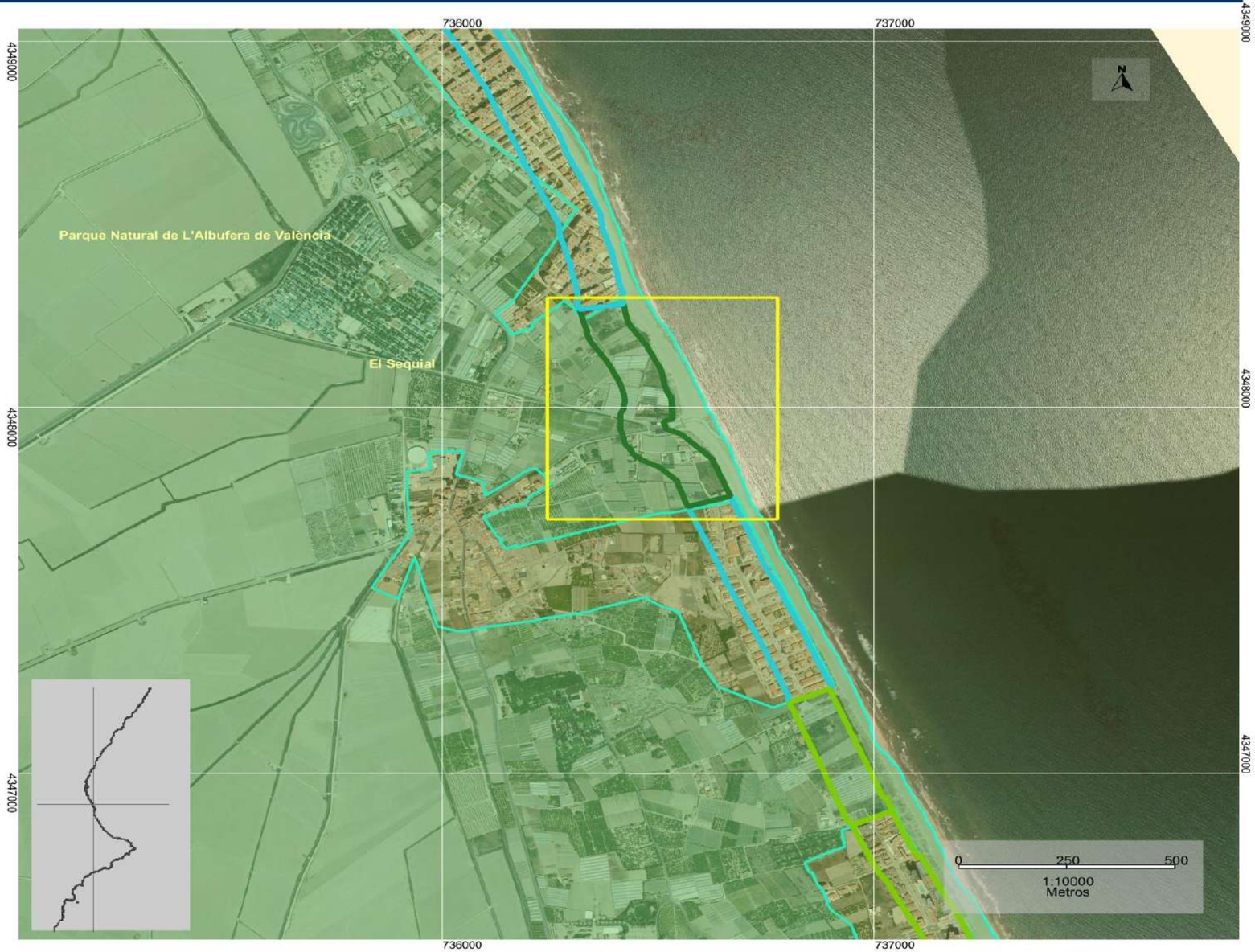


Figura 125. Tramo 79_Sueca_2 del Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana del PATIVEL.

4.9. ÁREAS PORTUARIAS

Dado que la actuación se localiza en las proximidades del puerto deportivo de El Perelló, y dentro del área bajo control de la capitanía marítima de Valencia, para los trabajos en el mar de estará atento a las indicaciones de la misma. Entre ellas:

- Balizamiento: Deberán concretar e informar del balizamiento diurno/nocturno a emplear, tanto en el área de extracción como en las playas de depósito.
- Aviso a los navegantes: Se deberá comunicar las fechas de inicio y fin de los trabajos en el mar, así como las restricciones necesarias para la seguridad a la navegación, para su inclusión en los correspondientes Avisos a Navegantes.
- Las dragas, gánguiles y embarcaciones auxiliares a emplear deberán contar con sus certificados en vigor y obtener el Despacho correspondiente en el Distrito de Gandía/ Capitanía Marítima de Valencia.
- Los buques y embarcaciones implicadas, deberán mantener un contacto permanente vía VHF con el Centro de Coordinación y Salvamento de Valencia (CSS CALENCIA), indicando el inicio y fin de las operaciones, movimientos diarios y cualquier incidencia marítima o relativa a la contaminación marina.

5. EVALUACIÓN DEL PROYECTO CONFORME A LAS ESTRATEGIAS

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, LPMM, se constituye como un escenario normativo completo dirigido a garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar, de manera que no se comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, con el principal objetivo de lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino.

A continuación, se estudian las diferentes estrategias existentes con respecto al objetivo del proyecto y su compatibilidad con la conservación del medio.

5.1. ESTRATEGIA DE LA SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA

El Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ha desarrollado cuatro Estrategias para la Protección de la Costa en las zonas donde se han detectado a día de hoy mayores problemas de erosión.

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar presentó en el año 2015 un estudio integral que propone soluciones definitivas a la erosión del litoral sur de Valencia denominado “Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia - Puerto de Denia)”.

Este trabajo, en el que han participado, durante dos años y medio, técnicos y científicos tanto del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente como del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), permite que se analicen de forma conjunta todas las variables de este litoral, incluyendo sus valores ambientales y socioeconómicos, junto a los aspectos relacionados con la urbanización que se asienta en la zona.

Este estudio es el origen del presente proyecto por lo que se incluye un pequeño resumen ya que se ha estudiado a conciencia en documentos anteriores.

En dicho estudio se recoge que la costa sur de Valencia está formada por dos tramos morfológicamente definidos que se podrían considerar como unidades fisiográficas diferentes. Éstas son:

- Unidad fisiográfica norte: tramo comprendido entre la desembocadura del río Turia hasta el cabo de Cullera.
- Unidad fisiográfica sur: desde el cabo de Cullera hasta la playa de Santa Ana, en Oliva, Valencia, con continuidad fisiográfica hasta el puerto de Denia, localizado en la provincia de Alicante.

En la unidad norte se pueden diferenciar tres tramos que se caracterizan por los usos del trasdós de las playas. El primer tramo se encuentra afectado por la sombra del puerto de Valencia mientras que el segundo tramo forma el frente de La Albufera y alberga una costa con valores naturales muy importantes. Finalmente, el tercer tramo de la unidad fisiográfica norte se ubica a partir de la gola del Perelló y está salpicada de urbanizaciones.

El tramo de estudio objeto del presente Proyecto de Construcción se enmarca dentro de la unidad fisiográfica norte y tiene una extensión que abarca desde el sur de la Gola del Perelló hasta la Gola del Rey, con una longitud aproximada de 3.500 metros.

El tramo se encuentra en toda su longitud afectada por espacios naturales con algún estatus de protección, entre el que destaca el Parque Natural de la Albufera, que se extiende desde el sur del Puerto de Valencia hasta el cabo de Cullera. Además, la playa sumergida en todo el ámbito de las actuaciones hasta profundidades de alrededor de los 20 metros se encuentra afectada por una categoría especial de protección como “Zona protegida de Interés Pesquero”. Finalmente se encuentran identificadas zonas de nidificación del chortilejo patinegro, ave que está catalogada como de protección prioritaria de la Red Natura 2000.

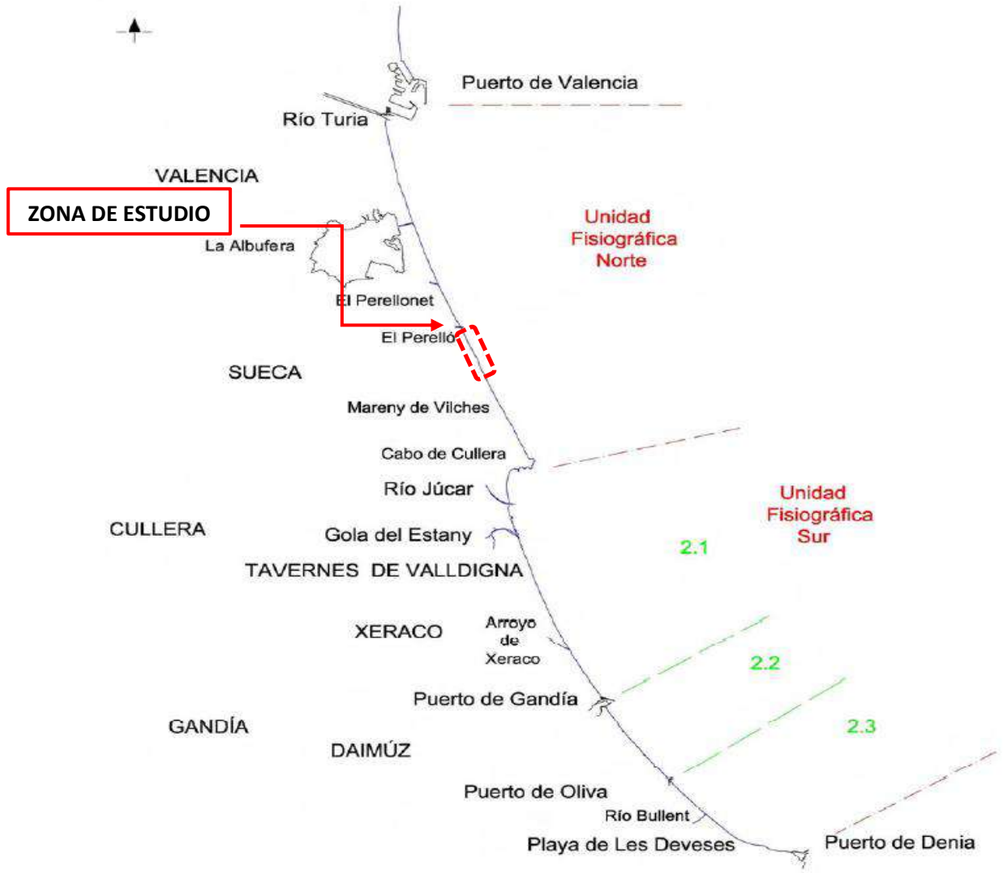


Figura 126. Zonificación de la costa sur de Valencia y zona en estudio. (Fuente: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia), CEDEX 2015)



Figura 127. Nidos de *Charadrius alexandrinus* (chorlitejo patinegro) entre 2013 y 2018. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

Con el objeto de identificar las causas y encontrar posibles soluciones a la regresión generalizada que viene sufriendo el tramo de costa comprendido entre el puerto de Valencia y el puerto de Denia, la Dirección General de la Costa y el Mar ha realizado en los últimos años una serie de estudios que se describen a continuación por orden cronológico:

2007. "Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa "

2009. Estudio para la "Extracción de arenas en aguas profundas para la alimentación de playas"

2012. "Estudio de recuperación del tramo de costa entre las desembocaduras de los ríos Turia y Júcar"

2015. "Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia – Puerto de Denia)"

Las actuaciones que se proponen en el documento del CEDEX son básicamente las mismas que plantea el trabajo de Iberport Consulting de 2012, y tienen como objetivo final recuperar el estado de la playa y anchura que tenía este frente en el año 1965, con algunas matizaciones y teniendo en cuenta algunas premisas:

- Las golas han servido como elemento separador de las diferentes zonas de este tramo 1, dándole una anchura de playa media de regeneración diferente en cada zona, según el grado de erosión de cada una, ya que se pretende recuperar la anchura perdida por la erosión continuada del tramo.
- El incremento de anchura de playa se considera como valor medio entre 60 m y 20 m, reduciéndose en función de la erosión sufrida, el estado actual y la aportación futura del transporte longitudinal de la costa norte.
- Se considera, generalmente, una profundidad de cierre de 6 m para el cálculo de los volúmenes requeridos de arena.
- El volumen de recuperación de dunas es muy pequeño en relación con la cantidad de arena necesaria para la regeneración de las playas, por lo que se debe considerar incluido en el volumen requerido para ellas.
- Finalmente, para todo el tramo 1 se prevé una gestión del sedimento, consistiendo en la recirculación de la arena de sur a norte cuya periodicidad dependerá de la tasa de transporte longitudinal de sedimento en cada periodo, que no debiera exceder de 3 o 4 años.

Particularizando para la zona de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres, el CEDEX plantea la siguiente actuación:

- Actuación 1.8. Vertido de 630.000 m^3 de arena desde la gola del Perelló hasta la gola del Rey o Barraquetes y recuperación de dunas (Prioridad Alta).
- Actuación 1.9. Prolongación de los diques de encauzamiento de la gola del Rey o Barraquetes unos 60 metros de longitud. (Prioridad Alta).

5.2. ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

Tal y como se menciona en la Ley 41/2010 el proyecto que se pretende llevar a cabo debe ser compatible con los objetivos ambientales generales y específicos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear.

Los objetivos ambientales son la expresión cualitativa o cuantitativa del estado deseado de los diversos componentes del medio marino con respecto a cada demarcación marina, así como de las presiones y los impactos sobre dicho medio. En este sentido, la LPMM establece en su artículo 10.2 que "Sobre la base de la evaluación inicial, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente llevará a cabo una propuesta de objetivos ambientales e indicadores asociados para el medio marino respecto de cada demarcación marina con el objeto de conseguir un buen estado ambiental, teniendo en cuenta para ello las presiones y los impactos…".

Las actuaciones de regeneración de playas tendrán en cuenta las directrices sobre la aceptabilidad de la arena de aporte a playas que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia los umbrales y criterios de calidad del material que recoge la "Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena" (MAGRAMA 201O) y de las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)".

Se ha consultado el segundo ciclo de la estrategia marina de la demarcación levantino-balear (2018-2024) donde los objetivos son los siguientes:

A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.

Objetivo ambiental A.L.1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos

Indicador: Porcentaje de la demarcación incluida en Espacios Marinos Protegidos (EMP), incluyendo la RN2000.

Compatibilidad con el proyecto: la zona de estudio para la regeneración de la playa no se encuentra en espacios marinos protegidos ni afecta negativamente a la diversidad marina de estos espacios, aunque sí se encuentra incluida en espacios de Red Natura 2000. No obstante, el mismo objetivo de la actuación es recuperar el espacio marino de playa que se encuentra en regresión, por lo que se alinea con el objetivo A de la Estrategia.

B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.

Objetivo ambiental B.L.1. Identificar y abordar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato y de clorofila a superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino balear.

Indicador: Niveles de clorofila a, Niveles de nitrato y fosfato

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto no realiza ningún vertido de ningún tipo a la Demarcación Levantino Balear.

Objetivo ambiental B.L.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores

Indicador: Niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos.

Compatibilidad con el proyecto: en el plan de vigilancia ambiental controlará adecuación de los sedimentos de aportación y se recogen diferentes análisis de sedimentos y columna de agua que aportan información del estado antes, durante y después de las obras para la elaboración de los diferentes estudios. El proyecto no contempla el aporte de sedimentos de diferente naturaleza a la marina que puedan aportar contaminantes a la zona.

Objetivo ambiental B.L.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos.

Indicador: Descargas de contaminantes y nutrientes desde ríos (volumen y carga contaminante)

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto no contempla el vertido de ningún tipo a cauces o ríos. Se recoge en el plan de vigilancia ambiental la limpieza y eliminación de todo tipo de residuo que se encuentre en la zona de actuación, sea o no consecuencia de las labores proyectadas.

Objetivo ambiental B.L.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.

Indicador: Porcentaje de aglomeraciones urbanas que vierten directamente a aguas costeras y aguas de transición que cumplen los requisitos del RDL 11/95 y RD 509/1996 (Directiva 91/271/CEE)

Compatibilidad con el proyecto: tal y como se especifica en el apartado anterior el proyecto no contempla ningún tipo de vertido. En cuanto a los residuos urbanos procedentes de los trabajadores se realiza un estudio de gestión de residuos donde estos van a ser gestionados prohibiendo cualquier vertido de cualquier tipo en la zona de actuación.

Objetivo ambiental B.L.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.

Indicador: Porcentaje de desbordamientos de aguas pluviales en episodios de lluvia que cuentan con medidas implantadas para limitar la presencia de sólidos y flotantes en desbordamientos de sistemas de saneamiento y/o para la reducción de la contaminación en desbordamientos de sistemas de saneamiento.

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto no dispone de ninguna zona que pueda generar inundaciones ni desbordamientos.

Objetivo ambiental B.L.7. Fortalecer las acciones de retirada de basuras marinas del mar con la implicación del sector pesquero, así como las acciones de retirada de basuras en playas.

Indicador: Nº de barcos participantes en acciones de pesca de basura. Kg/ nº de objetos de basuras marinas recogidos.

Compatibilidad con el proyecto: se recoge en el plan de vigilancia ambiental la limpieza y eliminación de todo tipo de residuos generados durante las obras, manteniendo la limpieza y salubridad de la zona.

Objetivo ambiental B.L.8. Reducir la cantidad de artes y aparejos de pesca desechadas que acaban en el mar, y reducir su impacto en especies pelágicas (pesca fantasma) y en los hábitats bentónicos.

Indicador: Nº de hallazgos inventariados

Compatibilidad con el proyecto: en el plan de vigilancia ambiental se recoge la limpieza de la zona en el caso de aparecer restos de artes pesqueras, no obstante, las actuaciones contempladas no suponen ningún riesgo de generar desechos de este tipo.

Objetivo ambiental B.L.9. Reducir el volumen de residuos procedentes de buques que se vierten al mar de forma ilegal/irregular

Indicador: Basuras flotantes, en fondo y en playas procedentes de la navegación y de la pesca

Compatibilidad con el proyecto: el Plan de Vigilancia Ambiental recoge la limpieza de cualquier residuo que aparezca en la zona de actuación generado durante las obras.

Objetivo ambiental B.L.10. Reducir la cantidad de plásticos de un solo uso más frecuentes que llega al medio marino.

Indicador: Abundancia de objetos de plástico de un solo uso en las playas de la demarcación marina, entre otros: bastoncillos de los oídos, cubertería, platos, y pajitas, envases de comida y bebida y empaquetado flexible de comida, filtros de cigarrillos, bolsas de plástico ligeras y toallitas húmedas.

Compatibilidad con el proyecto: como se ha mencionado anteriormente, el plan de vigilancia ambiental recoge la limpieza de cualquier residuo que aparezca en la zona de actuación generado durante las obras, disponiendo de los necesarios contenedores de recogida selectiva, para su posterior traslado y tratamiento atendiendo a la naturaleza de su material.

Objetivo ambiental B.L.14. Desarrollar/apoyar medidas de prevención y/o mitigación de impactos por ruido ambiente y ruido impulsivo.

Indicador: Nº de iniciativas o actuaciones dirigidas a reducir la presión originada por las fuentes de ruido ambiente y ruido impulsivo

Compatibilidad con el proyecto: las actuaciones proyectadas no son generadoras de fuentes de ruido ni ruido impulsivo. La maquinaria a utilizar para la regeneración estará debidamente revisada y cumplirá con los límites de la normativa actual con respecto a generación de ruido, además se recogen medidas preventivas para paliar este factor.

Objetivo ambiental B.L.15. Minimizar la incidencia y magnitud de los eventos significativos de contaminación aguda (por ejemplo, vertidos accidentales de hidrocarburos o productos químicos) y su impacto sobre la biota, a través de un adecuado mantenimiento de los sistemas de respuesta.

Indicador: Nº de personas formadas. Nº de cursos. Nº de jornadas técnicas. Nº de simulacros actuaciones de mantenimiento de las bases. Existencia de protocolos específicos desarrollados.

Compatibilidad con el proyecto: en el proyecto se recogen medidas para mitigar la posible incidencia de accidentes, entre ellas, la formación en medioambiente de los trabajadores.

C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Objetivo ambiental C.L.1. Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural y atendiendo a las presiones más significativas en la Demarcación Marina Levantino Balear.

Indicador: Porcentaje/ nº de actuaciones y proyectos que disponen de informe de compatibilidad

Compatibilidad con el proyecto: el actual proyecto realiza un seguimiento ambiental sobre las comunidades pelágicas, demersales y bentónicas de la costa objeto de las actuaciones incluyendo análisis de muestreos antes, durante y después de las actuaciones.

Objetivo ambiental C.L.2. Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación

Indicador: Nº de vías y vectores de introducción y translocación abordadas por medidas de actuación o reguladas, tales como: escapes en instalaciones de acuicultura, aguas de lastre, fondeo, “biofouling”, cebos vivos, y todo tipo de vertidos.

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto no contempla ningún tipo actuación que genere expansión de especies.

Objetivo ambiental C.L.3. Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales)

Indicador: Nº de iniciativas (legislativas, técnicas y operativas) para reducir las principales causas antropogénicas de mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica.

Compatibilidad con el proyecto: el objetivo del proyecto es mejorar la playa, y regenerar el primer cordón dunar, lugar de nidificación de especies de aves marinas como el chorlitejo que se verán favorecidos por las actuaciones aumentando su hábitat, además se colocarán carteles informativos y se perimetrarán las dunas para evitar su invasión.

Objetivo ambiental C.L.4. Reducir las molestias a la fauna causadas por actividades turístico recreativas

Indicador: Nº de puestas de las especies potencialmente afectadas (en el caso de tortugas y aves) Nº de medidas de protección establecidas/iniciativas para reducir la presión sobre estas poblaciones

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto recoge medidas para la protección de la fauna presente durante las obras, especialmente si se da el caso de existencia de nidos de chorlitejo además de generar hábitats como el cordón dunar favoreciendo la expansión de la especie.

Objetivo ambiental C.L.10. Promover que las actuaciones humanas no incrementen significativamente la superficie afectada por pérdida física de fondos marinos naturales con respecto al ciclo anterior en la demarcación levantino-balear.

Indicador: Superficie de la demarcación ocupada por obras de defensa costera

Compatibilidad con el proyecto: el objetivo del proyecto es aumentar la disponibilidad de playa seca actual sin incluir ningún tipo de infraestructura que ocupe terreno marítimo por lo que no se verá afectada la pérdida del mismo.

Objetivo ambiental C.L.11. Promover que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats protegidos y/o de interés natural, ni comprometan el logro o mantenimiento del Buen Estado Ambiental para estos hábitats.

Indicador: Superficie de hábitats protegidos y/o de interés natural afectados por alteraciones físicas permanentes.

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto no afecta hábitats protegidos.

Objetivo ambiental C.L.13. Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.

Indicador: Porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas.

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto recoge un estudio de impacto ambiental con los impactos y las medidas descritas de obligado cumplimiento para las partes implicadas en la ejecución de la obra.

Objetivo ambiental C.L.17. Mejorar el conocimiento sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas marinos y litorales, con vistas a integrar de forma trasversal la variable del cambio climático en todas las fases de Estrategias Marinas

Indicador: Nº de estudios y proyectos científicos promovidos por las administraciones públicas que abordan esta materia

Compatibilidad con el proyecto: el proyecto recoge un estudio de la incidencia del cambio climático en el mismo y los ecosistemas de la zona.

Objetivo ambiental C.L.18. Integrar en la toma de decisiones y en la gestión del medio marino los resultados y conocimientos adquiridos a través de los estudios, iniciativas y proyectos científicos sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especies, poblaciones y comunidades.

Indicador: Objetivos y medidas de gestión para cuyo diseño se han tenido en cuenta resultados de proyectos/estudios científicos.

Compatibilidad con el proyecto: en el presente estudio se han tenido en cuenta los proyectos enumerados en el informe del CEDEX del Ministerio para la Transición ecológica y el reto demográfico y los recogidos en la estrategia de la Demarcación Levantino Balear, la información y estudios proporcionados por la Demarcación de Costas en Valencia y los trabajos de campo para la elaboración de este proyecto

5.3. ESTRATEGIA FRENTE A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el *Anejo 08 Efectos del cambio climático,* del presente Proyecto, se realiza un estudio de las características de la zona frente a los posibles cambios climáticos que puedan ocurrir para un determinado tiempo.

A continuación, se incluye los posibles cambios de la costa estudiados con respecto a los objetivos definidos Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española y su compatibilidad.

Según el proyecto Cambio Climático en la Costa Española (C3E), coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria, los principales efectos del cambio climático, con repercusión en el presente proyecto, serían:

- Continuidad y acentuación del comportamiento erosivo en las playas españolas debido al ascenso del nivel del mar, y en menor medida, por el aumento de la intensidad del oleaje y los cambios en la dirección del mismo.
- Los mayores aumentos en el porcentaje de la cota de inundación se producirían en la cuenca Mediterránea.
- Potenciación de los eventos extremos de inundación, aumentando su intensidad y frecuencia.

El visor cartográfico C3E recoge toda la información generada para las variables climáticas oleaje, viento y nivel del mar en aguas profundas. Lo anterior se hace para 423 puntos del litoral español, situados en aguas someras y separados entre 10-15 km y a profundidades de entre 10 y 15 metros.

Se realiza la extrapolación histórica de la tendencia a corto/medio plazo a los años 2020, 2030 y 2040 de todas las variables. Extrapoladas al año 2040 en el punto 185, ubicado frente a las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, los valores de estas variables son:

- Incremento del Nivel Medio del Mar: 4,553 cm.
- Incremento altura de ola significante: 2,8 cm.
- Incremento de altura de ola, Hs12: -41,3 cm.
- Incremento de flujo medio de energía: -0,104 Kw/m.
- Variación de la dirección del flujo medio de energía: 0.301º.

Con esos valores, se evalúa el riesgo que se produce en las playas objeto del Proyecto debido al aumento del nivel del mar y a cambios en el oleaje incidente.

Adicionalmente, en el Anejo 06 *Estudio de clima marítimo y propagación del oleaje*, se realizó un estudio de la cota de inundación de la zona. La metodología utilizada para este estudio se basa en el empleo del método IOLE (desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria), considerando las condiciones de cambio climático para los años 2020, 2030 y 2040. También se toman las consideraciones y los resultados del Atlas de Inundación del Litoral Español, contrastando ambos resultados.

Los valores adoptados finalmente fueron los siguientes:

- Para el régimen extremal (T_R=68 años): Se tomará como valor del S_{CI} la interpolación de los valores correspondientes a los periodos de retorno de 50 y 100 años:

COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) referida al NMMA, TR=68 años	
PERFIL	SCI (m)
16355	1,96
16358	3,23
16361	4,28
16364	2,87
16367	3,26
26372	3,66
VALOR MEDIO	3,21

Tabla 93. Valor medio del S_{CI} para el periodo de retorno de 68 años.

El valor medio obtenido en el tramo tiene una cota de inundación un 27% superior a la calculada mediante los datos obtenidos del Atlas de Inundación.

- Régimen medio: Para quedar del lado de la seguridad, se aplica el incremento del 27 % al valor de 1,5 metros, obtenido del ATLAS de Inundación (ya que el modelo IOLE no ofrece datos inmediatos del régimen medio). La S_{CI} en régimen medio sea entonces de 1,90 metros.

Para establecer la cota de la berma de diseño de la regeneración de la playa objeto de este Proyecto, se han tenido en consideración los anteriores resultados, estableciendo finalmente como cota de berma el valor de 2,5 metros (media entre las cotas de inundación para régimen medio y régimen extremal).

El volumen de arena final a aportar en la playa será de, aproximadamente, 475.000 m^3 (siendo 21.339,84 m^3 de este volumen destinado a la regeneración del cordón dunar proyectado).

Por la tipología de las actuaciones que se proyectan, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los siguientes objetivos específicos de la estrategia:

Objetivo A1: Contribuir a incrementar la resiliencia de los sistemas naturales, principalmente de los ecosistemas costeros y marino, con especial atención a especies endémicas, amenazadas y protegidas, ante los efectos del cambio climático tomando las medidas necesarias para permitir su adaptación.

Objetivo A2: Promover medidas de adaptación en los sistemas socioeconómicos ubicados en la costa que contribuyan a favorecer su resiliencia frente a los eventos extremos y el cambio climático.

Objetivo A3: Promover medidas de adaptación de cualquier tipología que consideren actuaciones sobre la peligrosidad, exposición y vulnerabilidad para reducir el riesgo y sus consecuencias, priorizando, cuando sea

posible, aquellas basadas en sistemas naturales, también conocidas como infraestructuras verdes, frente a las artificiales.

Objetivo A4: Identificar, planificar, proyectar e implementar aquellas opciones de adaptación propias del dominio público marítimo terrestre con criterios de eficiencia y sostenibilidad y de su posible integración con medidas a tomar por otras administraciones.

Objetivo A6: Garantizar que las actuaciones planificadas en la costa cuenten con la información y la metodología necesaria para que su diseño, construcción/implementación y operación/explotación sean acordes con los objetivos temporales de reducción de riesgo establecidos.

Objetivo A10: Fomentar la gestión integrada entre todas las administraciones involucradas, garantizando, entre otras cosas, que se controle la urbanización adicional y la explotación de zonas no urbanas y que al mismo tiempo se respeten las características naturales del entorno costero.

Objetivo A11: Promover medidas para fomentar iniciativas a nivel local de gestión integrada de las zonas costeras y de sus recursos, en las que participen los ciudadanos y usuarios de las zonas costeras.

En este sentido, el proyecto se centra en la recuperación de la playa perdida contribuyendo a la mejora ambiental del sistema costero y la posibilidad de la creación de la primera línea dunar.

La principal actividad económica del Perelló es la residencial vacacional utilizando la playa como lugar de disfrute seguido de la hostelería y agricultura por lo que mejorar las condiciones naturales de la playa contribuyen al bienestar social y frenan el actual estado degenerativo de la misma que la hace más vulnerable frente a factores del cambio climático, protegiendo de esta forma la zona natural en la que se encuentra, el Parque Natural de la Albufera.

Por ello se han evitado la incorporación de nuevas estructuras rígidas como espigones o diques, mejorando el aspecto natural de la misma, regenerando el primer cordón dunar de la playa que, además de ser un hábitat específico para muchas especies, fomenta la aportación de material a la playa de forma natural y ayuda como barrera ante futuros temporales.

La costa levantina tiene una ubicación ideal donde se pueden conjugar la vivienda vacacional con la educación ambiental ya que está rodeada del Parque Natural de la Albufera por lo que junto a la regeneración dunar se ha propuesto la inclusión de carteles informativos sobre la importancia de este tipo de ecosistemas y la identificación de especies vegetales y animales que en ellos existen.

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Monte y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero).

Se procederá a la identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018 define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subidas del nivel del mar o terremotos, ajenos al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.”

6.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE

Por “riesgo” se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el "riesgo" es "la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas". También define el "riesgo de desastres" como "las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro".

Los riesgos suelen dividirse en "naturales" y "tecnológicos". Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

6.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que estos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos anteriormente. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, esta puede agravar el riesgo de algún modo.

6.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ESTOS SUCEDAN

6.4.1. Desastres causados por riesgos naturales

La EEA (European Environment Agency) en el informe "El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13)" enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con las inundaciones provocadas tanto por fenómenos de origen marítimo, como las inundaciones relacionadas con precipitaciones y avenidas de procedencia continental, como también aquellas que cursan con ambos efectos combinados.

En las inundaciones de origen marítimo se pueden distinguir aquellas que tienen su origen en fenómenos de tipo meteorológico, en última instancia por vientos fuertes persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje de tipo "sea"; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

Respecto a la probabilidad de ocurrencia, las inundaciones de origen continental se producen en la cuenca mediterránea por precipitaciones persistentes que pueden prolongarse durante varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual.

6.4.2. Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de "accidente grave". Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según e lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (por ejemplo, accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la exposición del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que ocasionó 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los graves vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida humana. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (por ejemplo, en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

6.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN POROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES

A los efectos de las cuestiones que se están analizando, la actuación proyectada consiste básicamente en la aportación de material (arenas) para la regeneración de la playa y del cordón dunar a pie del paseo marítimo.

En el contexto de este documento, la vulnerabilidad tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que ver cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados, y, por otro, hay que dar cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales.

El material de aportación (arena), frente a presiones de origen marino superiores a aquella para la que está proyectada la obra, tenderá a formar parte de la playa sumergida y simplemente se incorpora a los procesos naturales de la dinámica litoral. En los estados de mar altamente energéticos que se corresponden con los mayores temporales, se producen cambios en el perfil de la playa para acomodarse a este nivel. Se forman barras sumergidas que luego se reincorporan a la playa emergida una vez que se vuelve a un estado de mar menos energético.

6.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS

Abordamos en este apartado los riesgos sobre los factores ambientales considerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades destacadas.

6.6.1. Riesgo de inundación significativo de origen marino. aplicación de la directiva de inundaciones y del R.D. 903/2010 en la costa española

Las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Las intervenciones humanas pueden influir tanto en la incidencia como en las consecuencias de las inundaciones, por ejemplo, modificaciones en las condiciones de drenaje de las zonas húmedas o la canalización de los ríos aumentan el caudal de avenidas. Por otro lado, las carreteras pueden actuar como conductores del agua y provocar deslizamientos de tierras.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evolución y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, publicado en el BOE Nº 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y, a partir de estas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSIs, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión.

El estudio de referencia que forma parte de la segunda fase de implantación de dicha Directiva, en el que se simulan numéricamente los procesos de inundación, es el "C.S. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2020 EN LA COSTA ESPAÑOLA" elaborado para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En dicho estudio se da la Cartografía de Zonas Inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5.000.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas.

La demarcación hidrográfica en la que se ubica el proyecto que se informa es la del Júcar. La ARPSI concreta que interesa a la zona de proyecto es la ARPSI 0022-06 (Bajo Turia).



Figura 128.Mapa 16 de peligrosidad por inundaciones de origen marino. Fuente: CHJ, O.A.

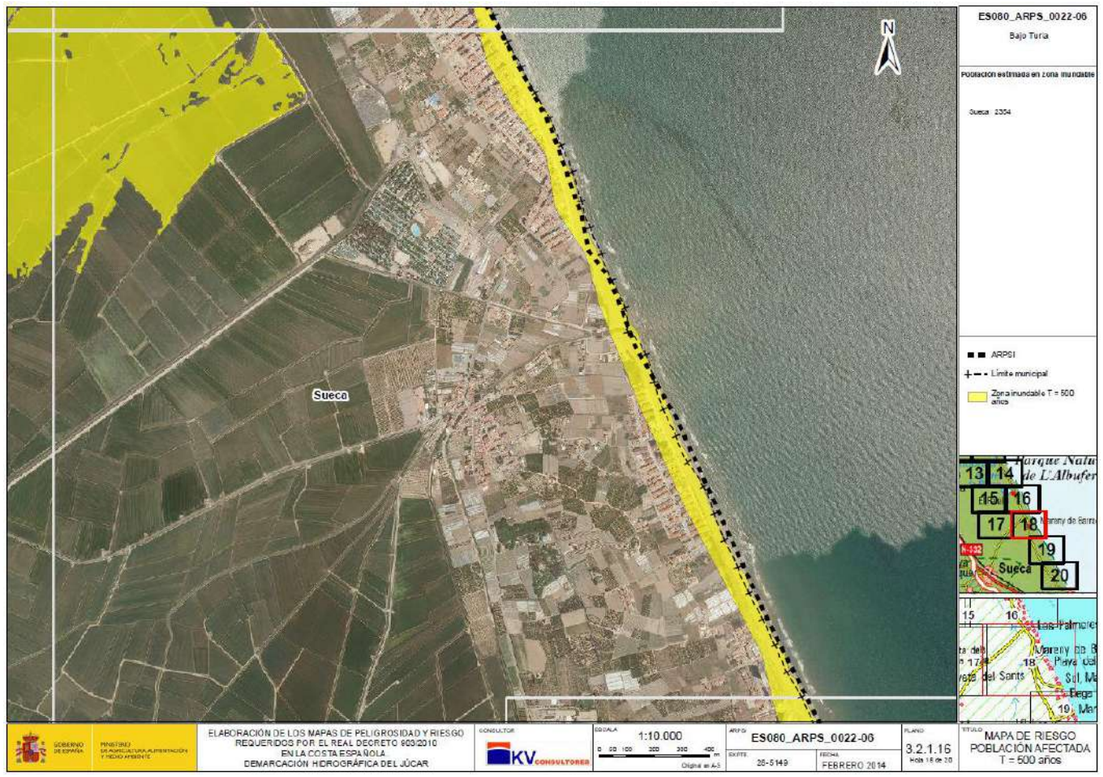


Figura 129.Mapa 18 de peligrosidad por inundaciones de origen marino. Fuente: CHJ, O.A.

Se ha consultado la metodología para la estimación de la extensión de la inundación, la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación y de los mapas de riesgo de inundación de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Con esta metodología se distingue entre peligrosidad y riesgo, una terminología que no se defino del mismo modo en toda la literatura científica, por lo que procede apuntar que la peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro (el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce), mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de estos, es decir, en nuestro caso sobre los factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

Siguiendo este planteamiento, la variable fundamental que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente.

La cota de inundación que se fija en el proyecto es la que se deduce de la ROM para la vida útil de la obra. Como resulta que el periodo de retorno vinculado con la vida útil de la obra es menor que el periodo de retorno de 500 años, que es el que se utiliza en los MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA, se tiene como consecuencia que es esperable que la cota de la obra proyectada sea sobrepasada en la situación del temporal correspondiente al periodo de retorno de 500 años. En esta situación, la inundación puede asimilarse a la que producen los mapas de la ARPSI 0022-06 (Bajo Turia).

Las actuaciones proyectadas consisten en la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, con un avance de costa en un ancho medio de 22 metros, con una extensión total de 3.500 metros, siendo también objeto del proyecto la formación de un cordón dunar a pie del paseo marítimo.

Por tanto, el aumento de cota del cordón dunar en la zona degradada junto con los aumentos de la playa seca proyectados, mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremo durante los temporales.

6.6.2. Riesgo de inundación por maremoto

Un maremoto (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de un desplazamiento vertical repentino del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto suele ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos.

Los maremotos que alcanzan la costa pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos, resultando muy difícil de llevar a cabo en tiempo reducido una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos, usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos han ocurrido en dicho océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

Históricamente, se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que solo en Portugal provocó miles de muertes.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares, debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia en 2003.

Se consultan a continuación los mapas de Peligrosidad frente a maremotos en las costas españolas.

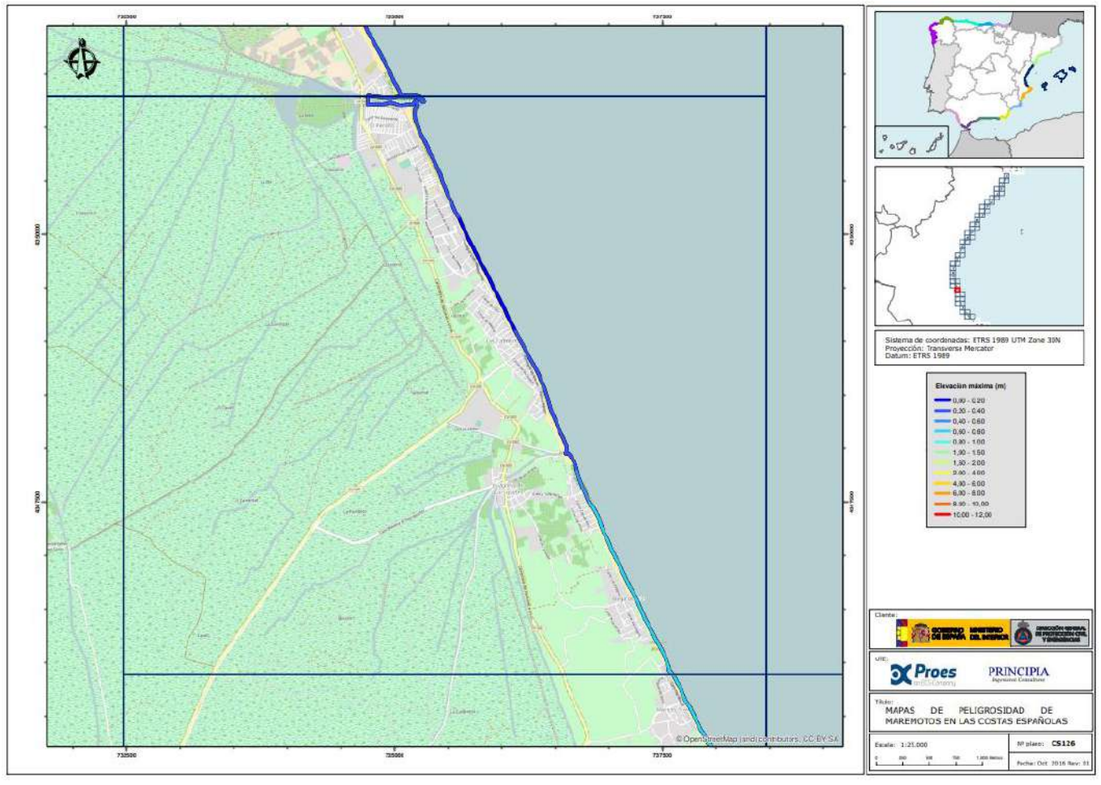


Figura 130.Mapa de peligrosidad de maremotos en las costas españolas. Fuente: Protección Civil.

De aquí se deduce que la elevación máxima previsible para un maremoto en esta zona puede llegar a los 0,80 metros. Con las actuaciones proyectadas de regeneración de la playa y restauración del primer cordón dunar se mejora la defensa del sistema frente a riesgos de inundación ya que al aumentar la línea de costa y la cota del cordón dunar, se favorece la protección frente a inundaciones.

6.6.3. Riesgo de inundación de origen continental. riesgo por precipitaciones extremas

La lluvia es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco.

Estas dos últimas modalidades se clasifican por su intensidad en:

- Fuertes (entre 15 y 30 mm/hora)
- Muy fuertes (entre 30 y 60 mm/hora)
- Torrenciales (por encima de 60 mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- Convectivas, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.
- Frontales o Ciclónicas cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- Orográficas: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones.

En el siguiente plano se muestran las zonas con mayor acumulación de precipitaciones, siendo la Comunidad de valencia una de ellas. No obstante, ninguna provincia de llega a los niveles amarillo/naranja/rojo del umbral de riesgo.

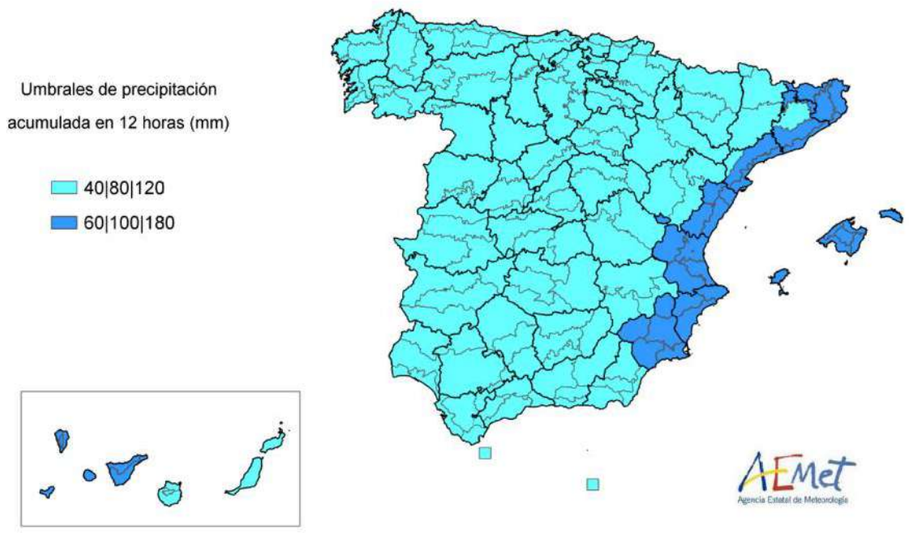


Figura 131.Umbrales de precipitación acumulada en 12 horas (mm). Fuente: Protección Civil.

Respecto a riesgo de inundación de origen fluvial, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha estudiado las áreas de riesgo potencial significativo; en dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

La ARPSI concreta que interesa a la zona de proyecto es la 0014 Subcuencas Bajo Júcar.

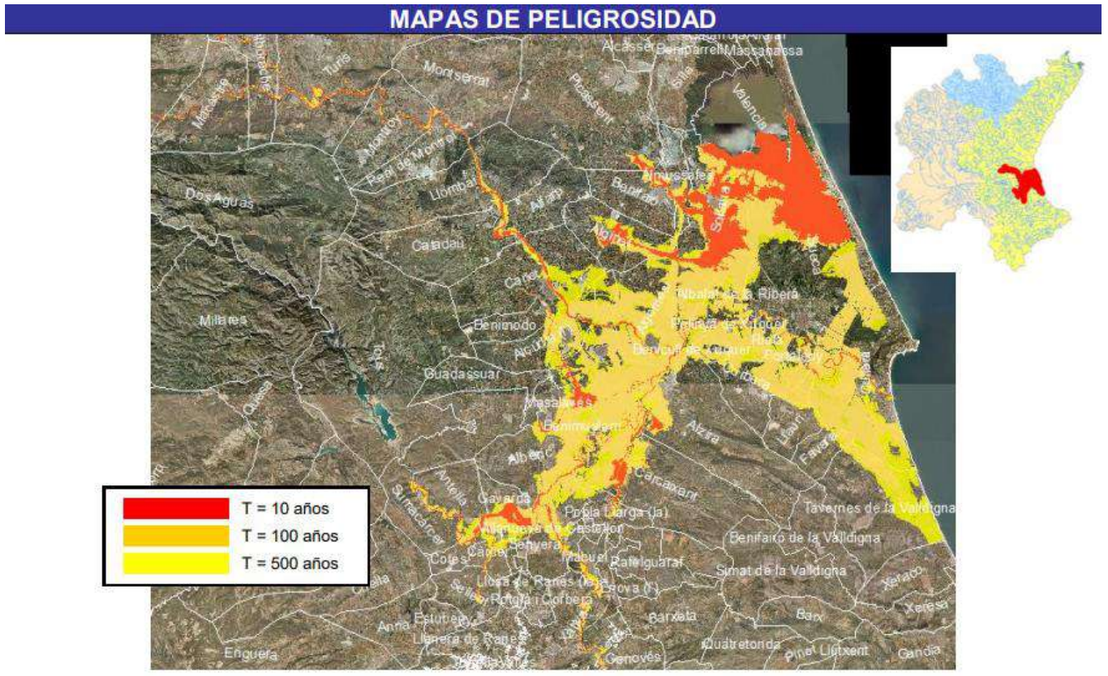


Figura 132. Mapa de peligrosidad Bajo Júcar. Fuente: Protección Civil.

También en el caso de las aguas pluviales, como en el caso de la inundación por agua marina, es muy relevante la capacidad de desagüe hacia el mar.

En la actuación proyectada se contempla la regeneración de playa teniendo en cuenta las golas próximas a la misma, la Gola de Rei y la Gola de Perellonet que se mantendrá libre la desembocadura de la Gola y por tanto su capacidad de desagüe.

Por consiguiente, con la actuación proyectada no se ven alteradas las zonas inundables de origen continental.

6.6.4. Riesgos por accidentes marítimos. Vertidos de hidrocarburos

Se entiende por contaminación marina la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos ecológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales (pero agudos) de contaminación. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico y económico.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la presencia de fuel y sus derivados en sus hábitats, la persistencia y la biodisponibilidad del mismo. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las zonas costeras. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los impactos de mayor alcance, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos, pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo de hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados y, por lo tanto, generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (como el tolueno, naftaleno, benzopireno o fenantreno) son los más tóxicos, tendiendo a acumularse en las grasas y, por ello, son difícilmente eliminables por el organismo.

<u>Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:</u>

- Efectos directos letales: provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede, por ejemplo, en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación, al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- Efectos directos subletales: motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio del episodio, son de mayor importancia con el paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.
- Efectos indirectos: fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados cabe destacar:
    1. Alteraciones del hábitat.
    2. Cambios en las relaciones entre predadores y presas.
    3. Cambios en las relaciones entre competidores.
    4. Alteraciones en los niveles de productividad.
    5. Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo.

En las zonas litorales, los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y, en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo, además, las fases vitales iniciales (embriones, larvas, etc.) de las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.

- Afección de hábitats clave para ciertas especies (rías, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

A la vista de estas dos consideraciones, se considera que las actuaciones proyectadas no mejoran ni empeoran la vulnerabilidad del medio ante el vertido de hidrocarburos.

Para valorar el posible vertido por accidente en las obras que se proyectan, cabe señalar que la zona de préstamo marino se encuentra a una distancia mínima de unos 10 km frente a la costa de Valencia, y que la zona de regeneración de la playa se encuentra a unos 14 km del Puerto de Valencia. Por consiguiente, las zonas de trabajo se encuentran cerca del Puerto de Valencia, que cuenta con medios suficientes para hacer frente a un posible vertido de hidrocarburos, tanto de la draga como de las embarcaciones menores que participen en los trabajos. Además, las embarcaciones contarán con todos los equipos y medios de Salvamento Marítimo, estando sus permisos de navegación en regla conforme disponga Capitanía Marítima de Valencia.

Por último, se debe asegurar que los trabajos de dragado y vertido de arena, los ejecute una empresa habilitada, que contará con formación y protocolos específicos de acción, en caso de rotura, avería o accidente marítimo, que permita solventar los problemas de manera eficaz y provocando la menor afección posible.

7. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS

7.1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las obras objeto de este proyecto consisten en la regeneración de las playas correspondientes a El Perelló, Pouet y Les Palmeres, localizadas en el término municipal de Sueca, Valencia.

La actuación prevé la extracción de 475.000 m3 de arena, procedentes de un yacimiento marino ubicado frente a la costa Valenciana, mediante una draga de succión por arrastre, y su aportación a las playas anteriormente mencionadas, hasta conseguir un avance de playa seca de unos 22 metros de media.

Una vez extraído el material, éste será transportado en la cántara de la propia draga (con una capacidad de aproximadamente 16.000 m^3) hasta posicionarse en los puntos de vertido correspondientes. Estos puntos de vertido, según se muestran en el plano 8.8 “Posicionamiento de dragas” del Proyecto, serán 3 y estarán localizados aproximadamente a 2 kilómetros de costa (con separación de 1.200 metros entre estos puntos). En ellos se colocarán unas bocas de conexión, que unirán la tubería de vertido de la draga con una tubería flotante que conducirá el material de aporte a la playa, para su posterior vertido, extendido y reperfilado con maquinaria terrestre (pala cargadora, tractor de orugas, minicargadora, etc).

El vertido se realiza sobre la playa seca, preparando previamente unos recintos, ligeramente excavados que servirán de balsas de decantación de la arena, mientras que el agua marina que acompaña a la arena sale al mar. Esta agua puede arrastrar parte de la fracción de finos del material de aporte. Esta fracción de finos estará dentro de los estándares permitidos por la Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena, como se especifica en apartados anteriores.

En el Anejo 13 *Estudio de dragas y maquinaria,* se hace una estimación de la duración de todo el proceso de dragado, transporte y vertido del material en las playas, el ciclo tiene una duración de 5 años. Y se estima que hay un total de 67 ciclos, o viajes de la draga para aportar el material. En cada viaje se transportan un total de 7.070 m3 de arena.

Se prevé que se trabaje las 24 horas del día, por turnos de trabajo. Es previsible que haya algún tipo de trabajo de colocación de tuberías durante la noche, para permitir el vertido del viaje/s que coincida en horario nocturno. No obstante, las tareas principales de preparación de recintos de vertido y extendido y reperfilado se realizarán durante el día, con buena visibilidad.

Finalmente, para la formación dunar, se llevarán a cabo tareas de modelado de las mismas, colocación de vallado blando, plantación de especies vegetales dunares y colocación de captadores de mimbre.

7.2. INTERACCIONES ECOLOGICAS

Una vez definidas las actuaciones a llevar a cabo y las características del medio físico y biológico, se analizan las interacciones ecológicas clave, tal como se solicita en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Se definen como interacciones ecológicas clave, la serie de procesos naturales importantes que pueden verse significativamente interferidos por alguna acción o componente del proyecto considerado y que por tanto relaciona los elementos generadores de impacto y los elementos receptores de impacto a través de los mecanismos generadores de impacto.

7.2.1. Elementos generadores de impacto

Los elementos generadores de impacto están directamente implicados con las distintas operaciones básicas incluidas en la obra. En particular se han identificado los siguientes.

Durante la fase de construcción

- Posicionamiento de la draga: Cada ciclo conlleva la operación de posicionamiento de la draga para su conexión con el extremo de la tubería flotante de impulsión. Esto conlleva la aproximación de una embarcación a la costa, hasta casi el límite de calado, y trabajos de conexión, bombeo, desconexión y retirada.
- Instalaciones de equipos, maquinaria y acopios sobre la playa: Durante la ejecución de las obras, se localizarán en la playa seca las instalaciones de obra auxiliares, acopio de tuberías, así como la maquinaria terrestre empleada en la ejecución de las obras. Aunque se minimice la ocupación no es posible evitar totalmente que parte de la tubería de impulsión de arena se acopie en la playa. Como tampoco es posible retirar la totalidad de la maquinaria que no se emplee durante la noche, dado que los accesos rodados a la playa son sólo dos y no se puede romper el paseo marítimo para habilitar más accesos.
- Vertido/colocación de la arena: Durante las operaciones de vertido y extensión de arena en la playa, la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos. Asimismo, debe tenerse presente que durante estas operaciones la fracción de finos alcanzará la orilla arrastrados por el agua que acompaña a la arena. No obstante, debe tenerse en cuenta que la arena procedente del yacimiento ha sido seleccionada de manera que el contenido de finos se reduzca lo máximo posible. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable.
- Vertido accidental de hidrocarburos. Durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricante, etc., tanto en medio terrestre como marino si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia.

Durante la fase de explotación

- Las actuaciones proyectadas suponen una alteración del actual paisaje costero. No obstante, es una obra en las que mejora el estado actual de la playa consiguiendo una defensa natural ante los posibles temporales, recuperando además el primer cordón dunar.

7.2.2. Elementos receptores de impacto

Por lo que respecta a los elementos receptores de impacto, están formados por los distintos componentes del medio que pueden resultar afectados directa o indirectamente por la obra. En particular se han identificado los siguientes:

1. Medio abiótico
    a. Fondo marino
    b. Aire
    c. Agua
2. Medio biótico
    a. Comunidades naturales
    b. Espacios Naturales Protegidos
3. Medio antrópico
    a. Perceptual (paisaje)
    b. Actividades socio- económicas

7.2.3. Mecanismos generadores de impactos

La interacción entre elementos generadores y receptores de impacto se produce a través de una serie de mecanismos, lineales en unos casos y complejos en otros, que en el caso de una obra como la analizada presenta un ámbito espacial de influencia reducido, limitado además en el tiempo.

A continuación, se identifican los principales mecanismos a través de los cuales se producen los diferentes impactos detectados.

7.2.3.1. Sobre el medio abiótico

El medio físico-químico constituye el soporte del conjunto de sistemas, por lo que los mecanismos de actuación sobre él trascienden a los componentes bióticos que mantienen una relación de equilibrio con la calidad del medio.

A continuación, se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, indicando además la componente del medio sobre la que actúan:

1. Afección a la dinámica litoral como consecuencia de la creación de barreras al transporte litoral: fondo marino.
2. Modificación de la batimetría y naturaleza del sustrato como consecuencia del vertido de materiales sobre los actuales fondos: fondo marino.
3. Alteración de la calidad atmosférica y acústica debido a la emisión de ruidos y contaminantes por parte de la maquinaria empleada en la obra: aire.
4. Incremento de la turbidez en la columna de agua como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales durante la fase de obras: agua.
5. Alteración de la calidad química del agua como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos, todo ello durante la fase de obras: agua.

7.2.3.2. Sobre el medio biótico

Las condiciones del entorno definirán las comunidades bentónicas presentes en él, las cual guardan una importante dependencia con el medio y con las modificaciones que las obras puedan producir en él.

A continuación, se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, indiciando además la componente del medio sobre la que actúan:

1. Afección a las comunidades naturales terrestres de flora y fauna, debido a la eventual destrucción o perturbación generada en la zona de regeneración de la playa y sistema dunar y al emplazamiento de instalaciones auxiliares durante la fase construcción: comunidades biológicas.
2. Afección a las comunidades marinas en la zona de actuación debido al aterramiento de las mismas por la ocupación de la arena que formalizará la nueva playa. Por otro lado, de forma indirecta se verán modificadas los parámetros físico-químicos del agua (turbulencia y calidad química, incluyendo el vertido accidental de hidrocarburos) durante la ejecución de las obras y que en este caso afectaría también temporalmente a comunidades ubicadas fuera de las zonas ocupadas directamente por las obras. Una vez finalizadas las obras la existencia de un nuevo sustrato por colonizar podría favorecer el desarrollo de especies bentónicas: comunidades biológicas.
3. Afección a Espacios Naturales Protegidos como consecuencia de la puesta en suspensión de finos y al vertido accidental de hidrocarburos durante la ejecución de la obra que podrían llegar a las zonas ocupadas por hábitats y especies protegidos. Tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se cuantifican y evalúan singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red Natura 2000 la zona de actuación, recopilándose en el punto *4.3.2. Espacios protegidos de la Red Natura 2000* del presente documento: Red Natura 2000.

7.2.3.3. Sobre el medio antrópico

Las zonas costeras son un medio con condiciones especialmente favorables para el desarrollo de la actividad humana en sus múltiples facetas. En consecuencia, se produce una convergencia de usos sobre el medio que tratan de aprovechar los recursos ofrecidos. La simultaneidad espacial y temporal de los diversos usos suele generar conflictos en razón del grado de compatibilidad entre unos y otros.

A continuación, se recogen los mecanismos generadores de impacto sobre este medio, indiciando además la componente del medio sobre la que actúan:

1. Alteración del paisaje, como consecuencia de la ampliación de la superficie de playa seca: paisaje.
2. Alteración de recursos pesqueros como consecuencia de la puesta en suspensión de la fracción fina de los materiales con la eventual movilización de nutrientes y sustancias contaminantes contenidas en los materiales, así como por el vertido accidental de hidrocarburos. Todo ello se producirá en todo caso durante la fase de obras: actividades socio-económicas.
3. Alteración de actividades recreativas y de ocio. La ampliación de la superficie de playa seca incrementará el uso del litoral y las actividades recreativas y de ocio en esta zona turística, sin embargo, durante la fase de construcción se verán interrumpido el uso recreativo de la playa. Además, en la sección de avance se producirán trabajos nocturnos para posibilitar la descarga de la draga. No obstante, el grueso de trabajos de preparación del terreno, extendido, reperfilado y regeneración dunar se realizarán durante el día.: actividades socio-económicas.

7.3. MATRIZ DE INTERACCIONES ECOLÓGICAS

A continuación, se incluye la matriz de los procesos e interacciones ecológicas descrita, que relaciona los elementos generadores de impacto y receptores de impacto, identificando los impactos ambientales generados:

				Elementos generadores de impacto				
				Fase construcción				Fase explotación
				Posicionamiento de la draga	Instalaciones provisionales de obra	Vertido de arena	Vertido accidental hidrocarburos	Ampliación superficie de playa seca
Elementos receptores de impacto	Medio abiótico	Fondo marino	Afección dinámica litoral					✓
			Modificación batimetría					✓
		Aire	Calidad atmosférica y acústica	✓		✓		
		Agua	Incremento de la turbidez	✓		✓		
			Alteración calidad química	✓		✓	✓	
	Medio biótico	Comunidades biológicas	Afección comunidades terrestres		✓			
			Afección comunidades marinas	✓		✓	✓	✓
		Red Natura 2000	Afección espacios protegidos	✓	✓	✓	✓	✓
	Medio antrópico	Paisaje	Alteración al paisaje					✓
		Actividades socioeconómicas	Alteración recursos pesqueros	✓		✓	✓	
			Alteración actividades recreativas	✓	✓	✓	✓	✓

Tabla 94. Matriz de interacciones ecológicas

Se analiza además la situación ambiental para estas componentes en la situación actual y tras la ejecución de cada una de las diferentes alternativas planteadas como solución al Proyecto, tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

COMPONETE	ALTERNATIVA 0		ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2. ALIMENTACIÓN PLAYA HASTA LA LÍNEA DE COSTAS DEL AÑO 1965 + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE ESPIGONES	ALTERNATIVA 3. ALIMENTACIÓN HASTA LA LÍNEA DE COSTAS DEL AÑO 1965 + RIGIDIZACIÓN MEDIANTE DIQUES EXENTOS SUMERGIDOS
	SUBALTERNATIVA 0.1. NO ACTUACIÓN	SUBALTERNATIVA 0.2. MANTENER LA LÍNEA DE COSTAS ACTUAL (2020).	SUBALTERNATIVA 1.1. ALIMENTACIÓN PLAYA HASTA LÍNEA DE COSTAS AÑO 1965		SUBALTERNATIVA 1.2. ALIMENTACIÓN PLAYA HASTA 10 METROS MÁS DE LA LÍNEA DE COSTAS AÑO 1965			
			SUBALTERNATIVA 1.1.a. SIN PROLONGAR ESPIGONES GOLA DEL REY	SUBALTERNATIVA 1.1.b. PROLONGANDO LOS ESPIGONES DE LA GOLA DEL REY	SUBALTERNATIVA 1.2.a. SIN PROLONGAR ESPIGONES GOLA DEL REY	SUBALTERNATIVA 1.2.b. PROLONGANDO LOS ESPIGONES DE LA GOLA DEL REY		
AIRE	Calidad buena	Calidad buena. Únicamente durante las intervenciones se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirá la emisión de ruido y polvo.
AGUA	Calidad excelente	Calidad excelente. Únicamente durante las intervenciones se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.	Calidad buena una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.	Calidad excelente una vez finalizada la obra. Únicamente durante su ejecución se producirán un incremento de la turbulencia debido a puesta en suspensión de los finos que contienen la escollera y arena.
FONDO MARINO Y PLAYA SECA	Fondos marinos formados por arenas medias y la playa seca tiende a desaparecer	Fondos formados por arenas medias en la zona de la playa que se regenere. El conjunto de la playa se mantiene como en la actualidad.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de escollera en la zona de la prolongación de los espigones.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de escollera en la zona de la prolongación de los espigones.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de escollera en la zona de la prolongación de los espigones.	Fondos formados por arenas medias en la zona de la nueva playa y aumento de una gran superficie marina ocupada por diques.
DINÁMICA LITORAL	Transporte longitudinal neto de sedimentos 12.746,45 m^3/año en dirección N-S. La línea de la orilla se va aproximando al muro del paseo.	El aporte de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa, aunque al ser pequeños no se espera gran diferencia. Se mantiene la situación actual.	El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	La prolongación supondrá una barrera parcial al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero una problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	La prolongación supondrá una barrera parcial al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero una problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	Los espigones nuevos supondrán una barrera importante al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero una problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.	Los diques exentos supondrán una barrera parcial al transporte litoral que permitirá la estabilización de la arena vertida pero una problemática erosiva en las playas del Sur. El aporte de ese volumen de arena supondrá una variación batimétrica de los fondos y por tanto ciertos cambios en la rotura del oleaje y las corrientes dominantes de la playa.

COMUNIDADES BIOLÓGICAS	Especies comunes de la costa mediterránea con algunas especies protegidas. Las comunidades de la playa seca tienden a desaparecer.	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras	Destrucción de las comunidades marina por aterramiento de la arena vertida y por la ocupación de la escollera. Afección a comunidades marinas por aumento en la turbulencia del agua durante la ejecución de las obras
PAISAJE	Paisaje antropizado	No varía	Integración paisajística alta	Integración paisajística alta	Integración paisajística alta	Integración paisajística alta	Integración paisajística baja	Integración paisajística baja
SOCIOECONOMÍA	El turismo se queda sin playa la pesca de chirla y tellina en la zona marítimo-terrestre también desaparece a medida que se reduce su área.	No varía	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.	Se mejoran las condiciones de uso al aumentar la superficie de playa seca, aunque hay afecciones durante la obra.

Tabla 95. Impactos ambientales de las diferentes alternativas

Los impactos se clasifican de la siguiente forma:

Impacto	Magnitud
Positivo	
Compatible	
Moderado	
Severo	
Crítico	

8. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES

En el siguiente apartado se analizan las alteraciones medioambientales que pueden producirse como consecuencia de la construcción de la solución determinada como idónea para desarrollarse a nivel de proyecto de construcción consistente en la regeneración de la playa y el primer cordón dunar.

Debe resaltarse, sin embargo, que, para la ejecución de las actuaciones proyectadas se ha priorizado en la elección de aquellas que resultan menos dañinas para el medio y teniendo en cuenta la conectividad y complejidad de un ecosistema dunar como este.

La evaluación de impactos ambientales de un proyecto consiste en la identificación y valoración de impactos individuales (sobre cada factor ambiental) y su posterior agregación.

Para la construcción de la matriz de impactos se han diferenciado dos fases:

- Fase de construcción.
- Fase de explotación.

En cada una de estas fases, se han seleccionado aquellas acciones de proyecto que son susceptibles de crear impacto. Para ello se consideran tres tipos de impacto, según el signo que presenten:

- Positivos: aquellos impactos que mejoran la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.
- Negativos: Aquellos impactos que empeoran la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.
- Nulos: Aquellos impactos que no contribuyen a una mejora ni a un empeoramiento respecto a la situación original (sin proyecto) con relación a cada uno de los factores ambientales analizados.

Las alteraciones se evalúan cualitativamente de acuerdo con una escala de valores de cuatro categorías:

- Compatible: se consideran impactos de valoración compatible aquellos en los que el grado de afección queda controlado una vez finalizadas las obras, y tiene un carácter reversible. Asimismo, se engloban bajo esta denominación aquellos cuya magnitud no es demasiado significativa, tanto por su baja intensidad como por simultanearse con otras afecciones preexistentes de mayor intensidad.
- Moderado: aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la recuperación de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Severo: aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La definición de estas categorías, así como el resto de la metodología aplicada cumplen con lo especificado en la legislación vigente.

A continuación, se describen cada una de las acciones del proyecto que tienen incidencia ambiental, así como los elementos del medio receptor sobre los que se pueden producir dichas acciones.

8.1. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Se lleva a cabo a continuación una descripción aquellos impactos que podrán aparecer en el entorno de la zona.

Para ello se realizará una clasificación en función de los factores ambientales que aparezcan.

8.1.1. Afección a la dinámica litoral

En la fase de construcción no se espera impactos significativos ya que la influencia de la modificación del perfil de la playa aún no ha ocasionado modificaciones sustanciales en la dinámica por lo que se puede considerar **NULO**.

Durante la fase de explotación la modificación del perfil de playa y de la forma en planta, así como la protección costera derivada de las obras realizadas se consideran impactos **POSITIVOS** de carácter **SEVERO**, actuando de forma muy favorable para el entorno de la zona de actuación ya que se consigue frenar la regresión que sufre actualmente el tramo de costa objeto del proyecto.

8.1.2. Modificación de la topografía y batimetría

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (incluyendo el de la línea de costa y sus procesos naturales).

Durante la fase de construcción la aportación artificial de arena puede provocar modificaciones en la granulometría de la playa ya que se está realizando un aporte de sedimento externo, diferente del material nativo, que puede ser transportado a otro lugar en función de la dinámica litoral de la zona.

Por este motivo, pueden originarse efectos sobre las zonas receptoras de sedimento, como la gola del Rey, viéndose incrementada la sedimentación de arenas diferentes a las que, de manera natural, encontraríamos en la zona. Cabe señalar que se trata de una costa arenosa, cuya actividad turística depende en gran medida de la buena conservación de las playas.

Por todo ello, este impacto sobre la topografía costera puede clasificarse como **NEGATIVO MODERADO**.

En la fase de explotación, una vez finalizadas las obras, la morfología de la playa tenderá a alcanzar su forma de equilibrio a medio plazo por lo que la topografía se verá modificada. Por ello el impacto en esta fase se puede clasificar como **COMPATIBLE**.

8.1.3. Contaminación atmosférica y acústica

Al hablar del efecto sobre la calidad del aire, se hace referencia tanto a la posible modificación de la concentración de sustancias gaseosas actualmente en el mismo, así como del nivel de partículas o polvo presentes en ésta.

Durante la fase de construcción, los principales impactos que podrán aparecer sobre la calidad del aire son principalmente los ocasionados por el movimiento de tierras y de la maquinaria pesada empleada en la ejecución de las obras. Esto será debido en gran medida a que generan emisiones de polvo, contaminantes atmosféricos y altos niveles de ruido.

El transporte de materiales podrá también ocasionar niveles de inmisión elevados de partículas en suspensión y sedimentables.

Los contaminantes atmosféricos que podrán generarse por vehículos y maquinarias son principalmente monóxido de Carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NOx), Plomo (Pb) y dióxido de azufre (SO_2). También, aunque en menor medida, podrán emitirse partículas en suspensión y metales pesados como Zn, Mn y Fe.

Es destacable sin embargo que los niveles que se generarán durante la fase de construcción de SO_2, CO, NOx, Pb, Zn, Mn, Fe, HC, partículas en suspensión y partículas sedimentables se mantendrán dentro de los límites que establece la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

El incremento de los niveles acústicos podrá ocasionar molestias a las viviendas más próximas a la línea de costas de Perelló e incluso a la fauna terrestre y marina es por ello que se deben minimizar especialmente los trabajos nocturnos.

Este efecto será apreciable de forma momentánea y muy localizada, con lo cual su efecto global será escaso y desaparecerá por completo tras la finalización de las obras. Es de destacar que existen toda una serie de medidas correctoras que pueden reducir su entidad. Por todo ello se caracteriza este impacto de **NEGATIVO COMPATIBLE**.

Durante la fase de explotación los potenciales efectos sobre la calidad del aire no cambian con respecto a la situación anterior. Por lo que se considera el impacto sobre la calidad del aire en la fase de explotación como **NULO**.

8.1.4. Incremento de la turbidez de las aguas

Los impactos considerados sobre la alteración de la calidad física del agua (turbidez) durante la fase de construcción de extendido de las arenas en toda la línea de playa puede dar lugar a episodios puntuales de plumas de finos, generando turbidez que tiene efectos que se derivan de la presencia de partículas en suspensión corresponden a la disminución de la tramitación de la luz, que afectará directamente a la flora marina de carácter fotófilo, una migración de las comunidades pelágicas y bentónicas por riesgo de colmatación de los órganos respiratorios; pérdidas de concentración del oxígeno disuelto en el agua, arrastre de elementos de plancton hacia el fondo marino por la sedimentación de las partículas en suspensión. Estos impactos tienen un claro efecto puntual que se limita al periodo de tiempo en el que se desarrollan las obras y sus afecciones se pueden minimizar.

Otros efectos de la actuación sobre la calidad de las aguas, están relacionados con las operaciones de obra, que pueden generar vertidos accidentales que en última instancia afecten al medio marino.

En este caso, aunque no es segura su ocurrencia, existe la posibilidad de que se manifieste, en cuyo caso se estaría dañando al medio ambiente de la zona y en consecuencia a los organismos que en él habitan, por lo tanto, se considera un impacto de carácter **NEGATIVO MODERADO**.

Durante la fase de explotación no se esperan efectos significativos sobre este factor ambiental, por tanto, se califica este impacto como **NULO**.

8.1.5. Afección a la calidad química de las aguas

Se considera una intensidad del impacto baja ya que el riesgo de que se trate de materiales contaminados es prácticamente nulo según el estudio realizado. Por tanto, si los materiales no están contaminados, la resuspensión de finos no puede afectar a la calidad química del agua. Existe también un riesgo asociado a situaciones accidentales de vertidos de aceites de hidrocarburos la maquinaria. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras que permitirán reducir la magnitud hasta baja.

8.1.6. Afección a las comunidades terrestres

En la actualidad, existe cierta vegetación dunar en el tramo entre la gola del Perelló y la gola del Rey, que podrá verse afectada por las actividades durante fase de construcción derivadas de aportación de arena a la playa, pero dentro de las actuaciones proyectadas se contempla la regeneración y revegetación del primer cordón dunar. Es necesario señalar que se trata de un sistema dunar muy degradado por las urbanizaciones (edificios y carreteras sobre el primitivo cordón dunar) y por la eliminación de la vegetación natural. Además, la estabilización de la playa redundará en una mayor protección de este cordón dunar, por lo que la actuación resultará beneficiosa para el mismo.

Con respecto a la fauna, la aportación de arena y su extendido en playa seca puede afectar a las poblaciones de chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus) censadas en las playas objeto de actuación que nidifican en la vegetación dunar. Es una especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas tal y como se ha recogido en el inventario ambiental.

Por tanto, se considera que el efecto causado por las obras es temporal y se clasifica como **NEGATIVO MODERADO**.

En lo referente a la fase de explotación, no se espera ningún impacto, por lo que se considera un impacto **NULO**.

8.1.7. Afección a las comunidades marinas

Durante la fase de construcción, el vertido de arena en la playa supondrá la ocupación de fondos marinos.

Entendemos como pérdidas y daños físicos en los ecosistemas marinos como la desaparición y modificación del sustrato o hábitat motivados por el sellado o la variación del perfil del fondo. Entre sus consecuencias están las de provocar cambios a corto plazo en las concentraciones de sólidos en el agua, el depósito de los sedimentos que puede dar lugar al enterramiento de especies y hábitats, modificaciones de la sedimentación, abrasión.

Además de los impactos físicos que se han citado existen otros que no se pueden asociar a ningún componente de la diversidad. Entre ellos destaca el ruido submarino, que puede causar la desorientación de algunas especies de fauna. Esta presión resulta muy difícil de caracterizar.

Las principales comunidades afectadas por todas las alternativas corresponden a las arenas finas, tanto de “altos niveles” como las “bien calibradas”. El resto de comunidades no se ven afectadas.

Otro efecto indirecto que puede afectar a las comunidades marinas es el aumento de la turbidez de las aguas, pero en todo momento se trata de un efecto temporal y reversible.

En cualquier caso, se considera que las posibles afecciones causadas sobre la biocenosis marina corresponden a un aumento de la turbidez marina, o que generará una pérdida de claridad y reducción fótica, con lo que se limita la proliferación de organismos. No obstante, dada la magnitud de las obras, se considera que, en el caso de los vertidos de arenas, los efectos son similares a los causados por las corrientes marinas y procesos habituales de dinámica litoral. Si bien, todos estos efectos se consideran de duración temporal y limitados en el espacio, por lo que los impactos que afectan a las comunidades biológicas se consideran como **NEGATIVO MODERADO**.

Una vez finalizadas las obras en la fase de explotación no se esperan otros efectos negativos sobre las comunidades marinas. Por tal motivo se considera un impacto **NULO**.

8.1.8. Afección a espacios protegidos

Las playas objeto del proyecto se encuentran dentro del Parque Natural de L´Albufera, espacio que además pertenece a la Red Natura 2000 como:

- ES0000023. LIC L'Albufera
- ES0000471. ZEPA l'Albufera

Tal como se indica en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se cuantifican y evalúan singularmente las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red Natura 2000. Esta información se recoge en el apartado de la caracterización del medio *4.3.5. Hábitats de interés comunitario*, en la zona de actuación existen 4 tipos de hábitats que la ejecución de las obras afecta directamente al medio biótico de las mismas por la ocupación de superficie que supondrán las obras proyectadas y de forma indirecta por las interferencias y molestias que el personal y maquinaria de la obra pudieran ocasionar a las especies que habitan estos espacios.

No obstante, dada las características del proyecto de regeneración de la playa y la reducida superficie que ocupan las obras con respecto al espacio natural protegido para la fase de construcción se considera un impacto **NEGATIVO MODERADO** con cierto grado de recuperación a medio/largo plazo.

En lo referente a la fase de explotación, no se espera ningún impacto, por lo que se considera un impacto **NULO**.

8.1.9. Alteración al Paisaje

Los impactos sobre el paisaje se producen a partir del mismo momento del inicio de las obras, con la ocupación de la zona de obras, la introducción de elementos de artificialización (maquinaria, material…) y la modificación de la anchura de la playa. Como consecuencia, el territorio se transformará ya desde el inicio. Además, el volumen de los residuos generados durante la ejecución de las obras también es un elemento generador de impacto paisajístico a tener en cuenta.

Por ello, los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de construcción, especialmente por la presencia de maquinaria, por lo que este impacto se considera **NEGATIVO COMPATIBLE**.

Por otro lado, la ampliación de la playa y la recuperación del primer cordón dunar genera un efecto positivo en el paisaje para los observadores, que generalmente acuden a la zona para el disfrute de la playa, por lo que durante la fase de explotación se considera **POSITIVO SEVERO**.

8.1.10. Afección a los recursos pesqueros

Los recursos pesqueros de interés económico forman parte de las comunidades naturales y, por tanto, los impactos que reciben son asimilables a los descritos para las comunidades marinas: bivalvos de interés comercial y pesca.

Tal y como se ha descrito en el *apartado 4.4.1. Sector pesquero* en la zona de actuación cabe destacar la presencia de dos especies de bivalvos de interés comercial, la Chirla (Chamelea gallina) y la Tellina (Donax trunculus) que en la fecha de redacción del presente documento tienen prohibida su captura en la zona de estudio.

La biología de estos organismos y la internalización del impacto es indiferente del aprovechamiento por parte del hombre. Por tanto, se identifican dos grupos principales de acciones negativas:

- Afectación indirecta de la calidad de los recursos a través de la movilización de finos y alteración de la calidad física y química del agua. Además, determinadas especies de peces se desplazarán hacia fondos no perturbados por la turbulencia, ruidos y turbidez generados en la zona de dragado y de aportación.
- Aterramiento de forma directa por la arena de regeneración de las especies de bivalvos a lo largo del perfil de playa e indirectamente por la sedimentación del material puesto en suspensión.

Hay que tener en cuenta que en todo caso sería un impacto de carácter temporal, reversible y recuperable, por ello durante para la fase de construcción se considera un impacto **NEGATIVO MODERADO** con cierto grado de recuperación a medio/largo plazo.

En lo referente a la fase de explotación, no se espera ningún impacto al no existir estructuras artificiales, por lo que se considera un impacto **NULO**.

8.1.11. Afección a las actividades socioeconómicas

Las playas se enmarcan dentro de una importante área turística, sobre todo durante los meses estivales, donde se llevan a cabo numerosas actividades recreacionales relacionadas con el ámbito marino. Son playas provistas de servicios como accesos a las playas, paseo marítimo, puerto deportivo, restauración… El impacto se relaciona con el deterioro de las cualidades estéticas y de disfrute en las playas y del medio marino más próximo debido a la alteración de la calidad del agua, de la calidad de las playas, de la calidad del aire y del paisaje y ocupación del medio.

Durante la fase de construcción Se produce un impacto negativo al necesitar de ocupación la playa seca por las instalaciones de obra y maquinaria para el extendido de la arena. Lo mismo ocurre con la tubería flotante de impulsión en posición transversal a la playa, y las operaciones de posicionamiento de la draga, pero es un impacto de carácter temporal, reversible y recuperable. Al emplearse medios de gran capacidad se reduce la duración global de las obras, las tareas de aportación de la draga se estiman en 3,5 semanas para la totalidad del tramo, esto da un ritmo de avance de 1.000 m por semana. Además, es discontinuo, afecta solo al tramo de playa donde se esté trabajando por ello se considera **NEGATIVO COMPATIBLE.**

Hay que tener en cuenta que la zona está sometida actualmente a una regresión paulatina de la línea de costa, por tanto, la regeneración de la playa supone una mejora evidente y afecta directamente al medio socioeconómico o antrópico. Por ello durante la fase de explotación se considera **POSITIVO SEVERO**.

8.2. MATRIZ DE IMPACTO

Se realiza una matriz de impacto donde se resumen la caracterización y valoración de los impactos negativos identificados:

				Valor de los impactos				
				Nulo	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Elementos receptores de impacto	Medio abiótico	Fondo marino	Afección dinámica litoral	✓				
			Modificación batimetría			✓		
		Aire	Calidad atmosférica y acústica		✓			
		Agua	Incremento de la turbidez			✓		
			Alteración calidad química			✓		
	Medio biótico	Comunidades biológicas	Afección comunidades terrestres			✓		
			Afección comunidades marinas			✓		
		Red Natura 2000	Afección espacios protegidos			✓		
	Medio antrópico	Paisaje	Alteración al paisaje		✓			
		Actividades socioeconómicas	Alteración recursos pesqueros			✓		
			Alteración actividades recreativas		✓			

Tabla 96. Matriz de impactos ambientales

8.3. FICHAS DE IMPACTOS

8.3.1. Medio abiótico

Impacto 1. Afección a la dinámica litoral
Descripción del impacto
El aporte de 475.000 m^3 de arena supondrá un aumento del ancho de playa de 22 metros como media desde la situación de la línea de costa de 2020 estabilizando en cierta medida el frente costero y, junto con la reconstrucción del primer frente dunar, conseguir una barrera natural frente a los futuros temporales. Todo ello supone una modificación de la dinámica litoral de la zona.
Ámbito espacial
Zona de aportación de arena: al aumentar el ancho de la playa, se vuelven a introducir sedimentos que se habían erosionado desde los años 60. Se retira la línea de orilla del paseo marítimo actual. El derrame de arena no alcanza la profundidad de cierre de la playa.
Criterios de valoración
En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta el conjunto de datos que forman parte del estudio de la Dinámica Litoral referido a: - La dinámica marina actual. - El estado morfodinámico (modal) de la playa actual (tipo de rotura, seguridad del baño). - El volumen aportado de materiales. - La anchura de la nueva playa. - Las medidas moderadoras previstas a nivel de Proyecto.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio abiótico. Es de carácter cuasipermanente, ya que al tratarse de una solución blanda su efecto varía lentamente en el tiempo. Además, es simple, periódico y discontinuo. Impactos positivos: el principal impacto positivo se relaciona con la modificación de la dinámica litoral, ya que se evitarán los fenómenos de regresión que no sólo afectan al uso lúdico y recreativo de la playa, sino que atentan a la conservación de los bienes públicos.
Intensidad del impacto
Se trata de un impacto de intensidad media en la zona de aportación ya que modificará la dinámica litoral, pero hacia un objetivo favorable.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Todas las medidas preventivas, reductoras y compensatorias han sido incorporadas a nivel de Proyecto, con un diseño de regeneración de playa que minimice las mediciones de materiales, suficientes para cumplir los objetivos planteados. Como medida correctora específica, se ha diseñado la restauración del primer frente dunar mediante el aporte de 21.339,84 m^3 (incluido en los 475.000 m^3 totales) y la construcción de un sistema de empalizadas con captadores realizados con Spartina versicolor armadas con cañas para evitar su erosión. Este sistema contribuirá a la estabilidad litoral de la playa a largo plazo, favoreciendo la fijación de la arena vertida y contribuyendo en cierta medida a la conservación del ancho de playa seca proyectado, pudiendo utilizarse como excedente de arena para aportaciones puntuales en la playa debido a temporales futuros.
Tipificación
Se considera un impacto POSITIVOS, actuando de forma muy favorable para el entorno de la zona de actuación ya que se consigue frenar la regresión que sufre actualmente el tramo de costa objeto del Proyecto.
Sinergia con otros impactos
- Calidad física y química del agua - Actividades recreativas y de ocio - Comunidades marinas: la regeneración de la playa vuelve a poner en el circuito sedimentario una gran cantidad de arena que afectará a las comunidades marinas, en unos casos positivamente y en otros de forma negativa.

Impacto 2. Modificación de la topografía y batimetría
Descripción del impacto
El aporte de 475.000 m^3 de arena supondrá un aumento del ancho de playa de 22 metros como media desde la situación de la línea de costa de 2020. La formalización de este nuevo perfil de playa llevará consigo una modificación de la topografía y batimetría existente.
Ámbito espacial
Zona de extracción de arena: Se producirá una variación de los fondos que constituyen el yacimiento marino, según la sección tipo de dragado definida en el Proyecto de extracción de arena. Zona de aportación de arena: modificación de la batimetría, hasta la zona indicada en los planos con materiales de características muy similares a los ya existentes en la playa (D50 nativo: 0,25 mm; D50 aportación: 0,35 mm).
Criterios de valoración
En la valoración del impacto se ha tenido en cuenta: - El volumen total de materiales implicados en la obra. - La calidad química de los materiales. - Concentración de finos en la arena a movilizar. - La eficacia de las medidas preventivas introducidas a nivel de Proyecto, en el que se ha optimizado los volúmenes de materiales.
Caracterización
Impactos negativos: afecta directamente al medio abiótico e indirectamente al biótico. Es de carácter cuasipermanente en la zona de aportación. Es un impacto irreversible si bien presenta un cierto grado de recuperación a medio/largo plazo ya que las nuevas capas aflorantes de sedimento tenderán a adquirir con el tiempo y a largo plazo las características de los materiales adyacentes recuperando con ello las condiciones iniciales. Además, es sinérgico, periódico y continuo. Impactos positivos: la introducción de material nuevo y mayor espacio de playa permitirá el crecimiento de más comunidades más productivas y más estructuradas ya que su hábitat ha ganado espacio.
Intensidad del impacto
Se trata de un impacto de intensidad media, ya que las alteraciones de carácter irreversible se producen en fondos de escaso valor. En contrapartida, la regeneración del frente de la playa supone una mejora ambiental y una regeneración de un hábitat perdido.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y la superficie a ocupar. Además, se realizarán diferentes controles topobatímetros recogidos en el PVA, tanto en la zona de aportación como de extracción, a fin de conocer y evaluar los cambios en la batimetría.
Tipificación
Se trata de un impacto de magnitud media sobre recursos de valor medio con un cierto de grado de recuperación a medio/largo plazo por lo que se considera un impacto NEGATIVO MODERADO que una vez realizada las medidas correctoras se trata de un impacto COMPATIBLE ya que ninguna de las medidas reduce el valor del recurso, la magnitud de impacto o su irreversibilidad.
Sinergia con otros impactos
- Comunidades marinas - Calidad química y física del agua

Impacto 3. Contaminación atmosférica y acústica
Descripción del impacto
La calidad atmosférica y acústica en la fase de obras, quedará modificada a consecuencia del incremento de la contaminación atmosférica y ruidos por las emisiones de la maquinaria utilizada en la obra para: - Obtención de arena marina para la recarga de las playas - Transporte de los materiales - Extensión de la arena en la playa
Ámbito espacial
Los impactos se producen en tres ámbitos diferentes y con intensidad desigual para los receptores: Zona de posicionamiento de la draga: a través de las vías que utilice el transporte hasta llegar a la zona de conexión; en este caso se da una interacción clara con las comunidades bióticas. Zona de aportación: de manera continua durante las obras. Se producen en la proximidad de los núcleos residenciales próximos a las playas. Su intensidad depende del tipo de maquinaria utilizada.
Criterios de valoración
En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta: - El tipo de operaciones que se llevarán durante la obra. - Las condiciones atmosféricas del entorno en cuanto a frecuencia, intensidad y dirección de los vientos. - La distancia a los núcleos de población. - El tipo de vehículos y de maquinaria utilizada. - La intensidad del tráfico en el entorno de la playa y zonas adyacentes del núcleo urbano. - Las vías de acceso y la intensidad urbanística de las zonas afectadas directa o indirectamente. - Horarios de actividad. - La duración de la obra. - El estado de las vías de acceso terrestres y marítimas. - La eficacia de las medidas propuestas para la reducción de los impactos.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente al medio antrópico y biótico, por alteración de la calidad del aire y al bienestar de la población. Se produce durante toda la fase de obras y en todos los ámbitos espaciales identificados. Así pues, puede considerarse un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable. Además, es sinérgico, periódico y continuo. Impactos positivos: no se identifican.
Intensidad del impacto
Se trata de un impacto con una intensidad alta. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras para controlar la influencia de este impacto, tal como se definen en el apartado correspondiente y que permitirán reducir la magnitud hasta valores adecuados y permitidos.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas. Se identifican además las siguientes medidas preventivas y reductoras: - Los niveles de partículas en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales atendiendo como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. - Evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable. - La maquinaria empleada en la obra se debe encontrar en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios (ITV) - Para el control de los niveles de ruido en obra, en un primer momento se verificará de forma presencial por el técnico encargado del seguimiento ambiental. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente. - La maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. - Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios. Las máquinas deben llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado. - Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de la maquinaria. - Reducir en lo posible el plazo de ejecución.
Tipificación
Se considera un impacto NEGATIVO COMPATIBLE de magnitud alta sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación inmediata.
Sinergia con otros impactos
- Espacios Naturales - Actividades recreativas y de ocio

Impacto 4. Incremento de la turbidez en el agua
Descripción del impacto
Los finos vertidos al medio marino y sometidos a una decantación por gravedad, producen un incremento en la concentración de materiales en suspensión y como consecuencia, los siguientes efectos potenciales: - Una menor penetración de la energía luminosa en la masa de agua que puede afectar a las poblaciones marinas. - Un efecto estético negativo a causa del incremento de la turbidez. - Una movilización de contaminantes (incluidos los bacterianos) asociados a la fracción fina y que pueden incorporarse a la red trófica (fenómenos de bioacumulación). - Alteración de los organismos filtradores situados en áreas próximas a consecuencia de la colmatación de los órganos filtradores.
Ámbito espacial
Zona de aportación: El terminal de la tubería de impulsión se posicionará en la playa seca, donde se prepararán depresiones que sirvan de balsas de decantación de la arena. La fracción de finos saldrá en suspensión con el agua que alcance la línea de orilla. Entre la línea de orilla y la zona de rompientes es previsible que los finos se mantengan en suspensión durante un cierto tiempo. A medida que la arena vertida avanza hacia aguas profundas y se recoloca también sufrirá un proceso de lavado de los finos.
Criterios de valoración
Los criterios de valoración que se han tenido en cuenta han sido: - La proporción de finos de la arena marina a movilizar - La hidrodinámica de la zona. - La dispersión de los materiales y la distancia máxima de transporte de la pluma - El grado de estratificación por densidades de la columna de agua. - El volumen de materiales descargados en cada ciclo. - El total de materiales aportados diariamente. - La velocidad de sedimentación en función del diámetro medio de los materiales y el estado de agregación entre las partículas. - La profundidad de la zona. - La calidad del medio en situación preoperacional (en relación a la transparencia del agua y a la concentración de materias en suspensión. - La época de ejecución de las obras, en relación a la heterogeneidad vertical de la columna. - La eficacia de las medidas reductoras propuestas.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente, por limitación en la disponibilidad de energía, al medio biótico. Se produce exclusivamente durante la fase de obras y cesa a partir de finalizar las aportaciones de material. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable. Además, es acumulativo, sinérgico, periódico y continuo. Impactos positivos: no se identifican.
Intensidad del impacto
El impacto se extiende sobre un área próxima al punto de emisión y su duración en el tiempo es efímera. En general, las condiciones ambientales se aproximan a las iniciales al cabo de unas horas. Se considerará finalmente una intensidad media. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras que permitirán reducir la magnitud hasta baja.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Es evidente que la intensidad del impacto está directamente relacionada con el volumen de finos que se aporten al sistema que a la vez es un porcentaje del volumen total de materiales utilizados en la obra. Por tanto, el hecho que en el Proyecto se haya desarrollado que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto, utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.
- Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo.
- Se dispondrá barreras antiturbidez en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez.

Tipificación

Se considera un impacto de carácter NEGATIVO MODERADO de magnitud media sobre recursos o valores de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo.

Sinergia con otros impactos

- Comunidades naturales
- Espacios Naturales Protegidos
- Calidad química del agua

Impacto 5. Calidad química del agua

Descripción del impacto

Alteraciones químicas de la calidad del agua relacionadas con la incorporación de finos durante las operaciones de aportación de arenas.

- Incremento en la concentración de materia orgánica en el agua por su liberación desde la fracción fina de los sedimentos, a la que se encuentra asociada.
- Disminución de la concentración de oxígeno en el agua por oxidación de la materia orgánica que se encuentra en condiciones de reducción.
- Incremento en la concentración de nutrientes por mineralización de la materia orgánica pudiendo dar lugar a procesos de eutrofización y de proliferación de especies planctónicas oportunistas y no deseables.

Otras alteraciones debidas a operaciones complementarias:

- Contaminación de las aguas por vertidos accidentales de aceites e hidrocarburos de la maquinaria utilizada en la playa.
- Resuspensión de materiales durante la colocación de la escollera y vertido de arena.

Ámbito espacial

Zona de aportación: la alteración de la calidad química del agua se producirá exclusivamente en las zonas de aportación de arena.

Criterios de valoración

En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta:

- El grado de contaminación de los materiales aportados.
- El porcentaje de materiales finos que pueden incorporarse a la columna de agua.
- El volumen total de arena aportada.
- El grado de dilución esperado como consecuencia de la dinámica marina.
- Las condiciones de óxido reducción positivas en el medio.
- La calidad preoperacional del agua. Presenta en este caso una calidad buena que se corresponde a los valores de los parámetros analizados en el "Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante" y obtenidos de las estaciones de muestreo ubicadas en la zona a tal fin.
- El tipo de maquinaria implicada en las obras.

Caracterización

Impactos negativos: Afecta directamente al medio abiótico e indirectamente, por incremento de contaminantes, materia orgánica y microorganismos, disminución en la disponibilidad de oxígeno, y alteración en general de la calidad del agua, al medio biótico y socio-económico. La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno. En la zona de extracción, estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.
Se produce exclusivamente durante la fase de obras. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter reversible y recuperable. Además, es acumulativo, sinérgico, irregular y continuo.
Impactos positivos: no se identifican

Intensidad del impacto

Se considera una intensidad del impacto baja ya que el riesgo de que se trate de materiales contaminados es prácticamente nulo según el estudio realizado. Por tanto, si los materiales no están contaminados, la resuspensión de finos no puede afectar a la calidad química del agua. Existe también un riesgo asociado a situaciones accidentales de vertidos de aceites de hidrocarburos la maquinaria. En todo caso, se deberán adoptar una serie de medidas correctoras que permitirán reducir la magnitud hasta baja.

Medidas preventivas, reductoras y compensatorias

Todas las medidas ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.
En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.

- Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o al mar.
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques.
- Las casetas de obra e instalaciones auxiliares se localizarán preferentemente en solares de la trama urbana. Los inodoros y aseos imprescindibles en la zona de obra tendrán un sistema de recogida de aguas residuales compacto y cerrado, no pudiendo realizar ningún vertido al exterior.
- Si durante la ejecución de las obras se realizasen vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deberán contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos (por ejemplo, conducciones de aguas pluviales).

Tipificación

Se considera un impacto de carácter NEGATIVO MODERADO dada la poca probabilidad de que suceda. Es un impacto de magnitud baja sobre un recurso de alto valor (la calidad del agua) con una recuperación a medio plazo.

Sinergia con otros impactos

- Naturaleza del sustrato
- Comunidades naturales
- Espacios Naturales Protegidos
- Recursos pesqueros
- Actividades recreativas y de ocio

8.3.2. Medio biótico

Impacto 6. Comunidades naturales terrestres

Descripción del impacto

La aportación de arena y su extendido en playa seca puede afectar a las poblaciones de chorlitejo patinegro (Charadrius alexandrinus) censadas en las playas próximas a la Gola del Rey, especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas.
Asimismo, las instalaciones provisionales de obra pueden ocupar y afectar a especies vegetales y animales terrestres.

Ámbito espacial

Inmediaciones de la playa seca actual a regenerar

Criterios de valoración

La valoración del impacto sobre las comunidades naturales se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- El alto valor ecológico de las comunidades presentes en la zona de aportación de arena

Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio biótico. Se produce exclusivamente durante la fase de obras. Es, por tanto, un impacto de tipo temporal y de carácter reversible, la recuperación de las comunidades vegetales de la zona de arena es bastante probable dada su naturaleza. Impactos positivos: mejora del ecosistema natural al ampliar la playa y la recuperación del primer cordón dunar.
Intensidad del impacto
Es un impacto de intensidad baja, ya que el recurso de mayor valor que puede verse afectado son las poblaciones de chorlitejo patinegro, que al estar censadas y localizadas la probabilidad de la afección disminuye.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
La presencia de comunidades terrestres en la playa seca tanto de flora como de fauna por lo que las medias a tomar serán las siguientes: - Inspecciones visuales en la zona y perimetrando los hallazgos para evitar las molestias. Se realizará una búsqueda y señalización de posibles nidos de Chorlitejo patinegro y cualquier otra especie silvestre que se ubicarán y se vallarán para evitar molestias durante la temporada de cría. - No podrá transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se debería hacer acopios de arena en estas zonas. - Se evitará la destrucción o daño de la escasa vegetación que existe actualmente en la zona de dunas realizando un jalonamiento perimetral para evitar el paso de operarios. - Las zonas de obra se delimitarán mediante cinta plástica y carteles informativos, al objeto de evitar la alteración no intencionada de la cubierta vegetal colindante. No obstante, en las zonas que preservan vegetación dunar colindante al paseo también se marcarán con cinta plástica para evitar la intrusión a estos lugares de cualquier personal o maquinaria durante las labores de extendido de la aportación de material a la playa. - Una vez finalizadas las obras, se realizará una revegetación de las dunas. Con un aporte extra de arena de la regeneración de la playa y la plantación de ejemplares de vegetación típicas de las dunas costeras, tales como Pancratium maritimum, Cakile marítima o Euphorbia paralias, se espera dar mayor consistencia a estas dunas para que puedan realizar su papel de protección de la costa frente a las avenidas del mar. Por ello, se contemplará una partida presupuestaria para la repoblación. Igualmente, se contempla la instalación de paneles informativos sobre las especies protegidas en la zona inmediata y la reposición del cerramiento de protección.
Tipificación
Se considera un impacto de carácter NEGATIVO MODERADO. Se trata de un impacto de baja magnitud sobre recursos de alto valor con posibilidad de recuperación a medio/largo plazo.
Sinergia con otros impactos
- Contaminación acústica y atmosférica - Calidad de los sedimentos - Espacios Naturales Protegidos

Impacto 7. Comunidades naturales marinas
Descripción del impacto
Zona de aportación: podrá producirse una colmatación de las comunidades superficiales a causa de la dispersión de finos, en una amplitud determinada por la pluma de dispersión, si bien ésta será bastante limitada. También los organismos bentónicos se verán afectados por enterramiento
Ámbito espacial
Zona de extracción de arena marina (dragado) Zona de vertido de material y área de influencia de la pluma de dispersión
Criterios de valoración
La valoración del impacto sobre las comunidades marinas se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios: - La superficie afectada en la zona de aportación: 184.233,27 m^2 para la regeneración. - Las mediciones totales de material 475.000 m^3 de arena marina, que determinan, en último término, la superficie y el espesor medio de la capa en la zona de regeneración. - El porcentaje de finos de la arena. - La capacidad de recuperación de las poblaciones bentónicas de sustrato blando sin cobertura vegetal, que es muy elevada: con el paso del tiempo las nuevas capas aflorantes de aportación irán colonizándose por comunidades de características muy parecidas a las iniciales. - La modificación esperada en la calidad física y química del agua a través de la suspensión de los materiales finos.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio biótico. Es de carácter permanente e irreversible, si bien en la zona de aportación de arenas, el impacto es recuperable a medio/largo plazo. Además, es acumulativo, periódico y continuo. Impactos positivos: al mejorar el ancho de playa se consigue una mayor superficie de hábitat para las comunidades pelágicas que se ven favorecidas por la regeneración de la playa a largo plazo dada la entrada de nuevo sedimento al circuito de dinámica litoral.
Intensidad del impacto
Pese a que afecta únicamente a comunidades de sustrato blando, con una elevada capacidad de recuperación, se considera que es un impacto de intensidad media, teniendo en cuenta la superficie afectada.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Puesto que la intensidad de este impacto es directamente proporcional al volumen de materiales a utilizar en la obra, la principal medida reductora del impacto está incluida en el Proyecto, en el que se ha optimizado el volumen de arenas y escollera. Se proponen además las siguientes medidas adicionales, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades marinas: - Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua. - Se restringirá la ocupación del terreno durante las obras. Esta ocupación se ceñirá lo máximo posible a la zona de actuación. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra. - Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales. - Monitorización de las especies protegidas localizadas en la zona de actuación, así como de otras especies marinas presentes de valor económico para la pesca. - Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a las comunidades marinas del lugar. - Emplear las tecnologías que supongan menor emisión de ruido en el medio marino, especialmente durante las operaciones de impulsión y vertido de la arena - Se realizará una comprobación de la cartografía bionómica y un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas. - Las tareas de aporte de los materiales deberán producirse de manera que se limite al máximo la dispersión de la turbidez que pueda producirse. - En la zona de aportación de arena se emplearán barreras antiturbidez a ubicar fuera de la zona de rompientes. Las barreras deben disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí, y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo. La necesidad o no de colocación de las barreras antiturbidez se determinará durante las obras, en función de los valores que arroje el seguimiento establecido en el Programa de Vigilancia Ambiental.
Tipificación
Se considera un impacto de carácter NEGATIVO MODERADO. Es un impacto de alta magnitud sobre recursos de importancia media en general, de carácter irreversible, aunque no se ha tenido en cuenta en la valoración el hecho de que en la zona de aportación de arena existe la posibilidad de recuperación a medio/largo plazo.
Sinergia con otros impactos
- Calidad del agua - Calidad de los sedimentos - Recursos pesqueros - Espacios Naturales Protegidos

Impacto 8. Afección a espacios protegidos
Descripción del impacto
Las actuaciones proyectadas se localizan parcialmente sobre espacios pertenecientes a la Red Natura 2000. Concretamente, se identifican en la zona de actuación: - ES0000023. LIC L'Albufera - ES0000471. ZEPA l'Albufera
Ámbito espacial
La playa regenerada ocupa una superficie de 18,42 hectáreas que de las 2.837 hectáreas que ocupa el Parque Natural suponen tan solo un 0,6% del espacio protegido.
Criterios de valoración
La valoración del impacto sobre los espacios de la Red Natura se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios: - La localización espacial de las actuaciones respecto a los límites del LIC y ZEPA identificados. - Las superficies afectadas 18,42 hectáreas para la regeneración. - Porcentaje de superficie ocupada por las obras en relación a la superficie representada por los Espacios Protegidos (0,6%). - Las dimensiones de las actuaciones, siendo las mediciones totales de materiales igual de 475.000 m^3 de arena marina. - La complejidad y el alto valor ecológico de los hábitats y especies características de los espacios naturales protegidos. - Las medidas moderadoras y correctoras incorporadas en el Proyecto.
Caracterización
Impactos Negativos: Afecta directamente al medio biótico por la ocupación de superficie que supondrán las obras proyectadas en cada Espacio de la Red Natura 2000 y de forma indirecta por las interferencias y molestias que el personal y maquinaria de la obra pudieran ocasionar a las especies que habitan estos espacios. Las afecciones generadas durante la fase de obras, en relación a las posibles molestias e interferencias generadas por la obra, serán de carácter temporal, limitándose al tiempo de duración de las obras. Además, es un impacto acumulativo, periódico y continuo.
Intensidad del impacto
Es un impacto de intensidad baja, (debido a los bajos porcentajes de ocupación que supondrán las obras sobre la Red Natura 2000), sobre un recurso de un alto valor y cierto grado de recuperación a medio/largo plazo en la zona de aportación de arenas dada la integración de éstas en el medio.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Serán de aplicación todas aquellas medidas descritas para la minimización de los impactos sobre la afección a las comunidades marinas y terrestres
Tipificación
Se considera un impacto de carácter NEGATIVO MODERADO. Es un impacto de baja magnitud (debido a la reducida superficie relativa de ocupación sobre la Red Natura 2000) sobre recursos de importancia alta, con cierto grado de recuperación a medio/largo plazo.
Sinergia con otros impactos
Comunidades naturales terrestres Comunidades naturales marinas Calidad química del agua Turbidez del agua

8.3.3. Medio antrópico

Impacto 9. Afección al paisaje
Descripción del impacto
La valoración de este impacto, que trata de medir la intensidad de los cambios producidos en relación a la situación preoperacional, implica elementos significativos de subjetividad. Los impactos sobre este vector ambiental se producen a partir del mismo momento del inicio de las obras, con la ocupación de la zona de obras, la introducción de nuevos elementos de artificialización (coronación de espigones) y la modificación de la anchura de la playa. Como consecuencia, el territorio se transformará ya desde el inicio. Además, el volumen de los residuos generados durante la ejecución de las obras también es un elemento generador de impacto paisajístico a tener en cuenta.
Ámbito espacial
Zona de regeneración: alteración del aspecto actual de la línea de playa, aunque la regeneración supone recuperar un estado del pasado (línea de costa de 1965).
Criterios de valoración
En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta: - La riqueza de elementos actuales en el paisaje (diversidad). - La importancia de los elementos naturales en el conjunto (grado de naturalidad). - La complejidad topográfica de los nuevos elementos. - La riqueza de colores y su valor disruptor. - La importancia de la componente antrópica en el nuevo elemento. - El fondo escénico. - La amplitud de la cuenca visual - La incidencia visual: tipo, configuración y altura de las obras. - El color de la arena y su granulometría, siendo en este caso muy similar a la nativa. - Volumen de residuos generados. - La eficacia de las medidas moderadoras y correctoras propuestas.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta directamente al medio antrópico. Es de carácter permanente, aunque se manifestará de manera paulatina a lo largo de las obras. Es, por tanto, un impacto irreversible pero recuperable a medio/largo plazo pues se integrará paulatinamente en la situación actual. Además, es simple, periódico y continuo. Impactos positivos: la zona de actuación pasa de tener un aspecto erosionado, con escasa arena, al de una playa amplia con arena suficiente.
Intensidad del impacto
Se trata de un impacto de intensidad media por lo que la alteración será pequeña en un paisaje ya de por sí modificado. La amplitud de la nueva playa, implica recuperar una situación del pasado (línea de costa de 1965).
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto: - Diseño de la actuación con dimensiones reducidas. Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno: - No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las que se especifiquen en el proyecto. - Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente. - Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras. - Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra se localizarán preferentemente fuera de la zona de playa y quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial.
Tipificación
Se considera un impacto de carácter NEGATIVO COMPATIBLE. El impacto es de magnitud baja ya que se recupera una zona natural sobre recursos de un valor alto con posibilidad de recuperación a medio plazo.
Sinergia con otros impactos
Comunidades naturales

Impacto 10. Afección a los recursos pesqueros
Descripción del impacto
Los recursos pesqueros de interés económico forman parte de las comunidades naturales y, por tanto, los impactos que reciben son asimilables a los descritos para las comunidades marinas: bivalvos de interés comercial y pesca. La biología de estos organismos y la internalización del impacto es indiferente del aprovechamiento por parte del hombre. Por tanto, se identifican dos grupos principales de acciones negativas: - Afectación indirecta de la calidad de los recursos a través de la movilización de finos y alteración de la calidad física y química del agua. Además, determinadas especies de peces se desplazarán hacia fondos no perturbados por la turbulencia, ruidos y turbidez generados en la zona de dragado y de aportación. - Destrucción directa de recursos ya que la zona de aportación de materiales resultará modificada por la obra, con alteración de los fondos marinos. - Aterramiento de forma directa por la arena de regeneración de las especies de bivalbos a lo largo del perfil de playa e indirectamente por la sedimentación del material puesto en suspensión. - Asimismo, se incluirán las posibles interferencias que los recorridos de la draga pudiesen ocasionar con el tráfico pesquero.
Ámbito espacial
Se relacionan con la modificación de la calidad del agua, la alteración de la naturaleza del sustrato y la cubrición de los materiales actuales por los aportados durante el proceso de regeneración.
Criterios de valoración
En la valoración del impacto sobre los recursos renovables explotados en la zona se ha tenido en cuenta: - La localización de los caladeros y arrecifes artificiales en relación a los ámbitos de la obra. - La localización de las especies de bivalvos suceptibles de ser afectadas por las obras. - La calidad, el estado de conservación y el valor comercial de los caladeros. - La profundidad de calado de las artes de pesca (superior a 5 metros). - La intensidad de los cambios previstos en la calidad del agua y de los sedimentos que repercuten en último término en la disponibilidad de recursos tróficos. - El volumen de materiales de aportación (475.000 m^3 de arena de origen marino). - La calidad de los materiales, en especial el porcentaje de finos. - La época de realización de la obra en relación a la época de freza ya que las puestas de algunas especies son enterradas en las arenas. - La superficie y naturaleza de los fondos afectados.
Caracterización
Impactos negativos: Afecta indirectamente al medio biótico y antrópico, ya que se debe a la confluencia de otros impactos (incremento de turbidez, modificación de la calidad del agua…). Es de carácter temporal, reversible y recuperable. Además, es acumulativo, periódico y continuo. Impactos positivos: Al aumentar el ancho de la playa, una vez recuperada las comunidades, se puede potenciar la productividad de la zona.
Intensidad del impacto
Se trata de un impacto de intensidad media sobre un recurso de alto valor, que se justifica por el efecto temporal del mismo y las medidas adoptadas para impedir los impactos de carácter indirecto.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Las medidas reductoras más eficaces han sido introducidas a nivel de Proyecto: - Minimización de los volúmenes de arena, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros. Además, son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes: - Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal. - Las labores de la draga se realizarán siguiendo el reglamento de navegación, y los usos y costumbres de las faenas en el mar, por lo que se minimizará el riesgo de accidentes con las embarcaciones de pesca. Como está establecido se informará convenientemente a Capitanía Marítima y a Salvamento Marítimo de la evolución de los trabajos, así como se puede establecer un canal de avisos con las cofradías de pescadores. - Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo al inicio de las obras y la evaluación periódica de la afección a los recursos pesqueros en fase de ejecución y operacional. Esta unidad queda incluida y valorada en el PVA. - En cuanto a la pesca de chirlas y tellinas próximas a la costa, dado que a fecha de redacción del presente proyecto está prohibida, no se producirá afección a esta actividad pesquera actual. No obstante, se controlará la afección de las obras a las diferentes especies que son objeto de explotación comercial, especialmente a las poblaciones de chirlas y tellinas que se verán afectadas por la aportación de arena. - Si durante la ejecución de las obras se realizasen vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deberán contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos (por ejemplo, conducciones de aguas pluviales).
Tipificación
Se considera un impacto NEGATIVO MODERADO. Es un impacto de magnitud media sobre recursos de valor alto con posibilidad de recuperación a medio plazo.
Sinergia con otros impactos
Calidad del agua Comunidades bentónicas Comunidades planctónicas y neríticas Espacios Naturales Protegidos Actividades recreativas y de ocio

Impacto 11. Afección a las actividades socioeconómica
Descripción del impacto
La zona de actuación se enmarca dentro de una importante área turística, sobre todo durante los meses estivales, donde se llevan a cabo numerosas actividades recreacionales relacionadas con la costa. Por ello la conservación de las condiciones más favorables de éste debe representar uno de los objetivos prioritarios a la hora de emprender cualquier tipo de actuación en el entorno. Por otro lado, el desarrollo de estas actividades contribuye positivamente al progreso económico de la zona. El impacto se relaciona con el deterioro de las cualidades estéticas y de disfrute en las playas debido a la alteración de la calidad del agua, de las playas, del aire y del paisaje, así como de la ocupación de la zona de aportación de arenas. Se incluyen en este impacto, las posibles interferencias con el transporte marítimo, sobre la navegación comercial, recreativa y los barcos de pesca.
Ámbito espacial
Zona de aportación: la aportación de arena se realiza en la propia playa, a través de una maquinaria que puede resultar molesta a los usuarios, causando una interacción de carácter negativo. En la zona marina la presencia de la tubería de impulsión flotante entre el punto de posicionamiento de la draga y la costa genera la interrupción de la navegación litoral para las embarcaciones. La presencia de una draga operando próxima al litoral también supone una afección a la navegación.
Criterios de valoración
En la valoración de este impacto se ha tenido en cuenta: - La calidad de las playas. - El estado actual de las condiciones estéticas y de disfrute de las playas. - El grado actual de conservación de la zona y el efecto disuasorio sobre el uso de este tramo de litoral. - El volumen de población que disfruta de estas condiciones en las diferentes épocas del año. - El tipo de actividades que se llevan a cabo en la zona potencialmente afectada - Todos los anteriores impactos que pueden afectar a la calidad del agua, en sus diferentes aspectos, a la calidad de las playas, a la calidad del aire y al paisaje. - El calendario de obras (época y duración), ya que para producir un impacto sobre la población humana y sus actividades se requiere no sólo la modificación de las condiciones de disfrute sino la presencia de usuarios. - La localización de los lugares recreativos y de ocio más demandados con respecto a la obra.
Caracterización

Impactos negativos: Afecta directamente al medio socioeconómico o antrópico. Se produce exclusivamente durante la fase de obras por lo que es un impacto de carácter temporal, reversible y recuperable. Además, es acumulativo, periódico y discontinuo (afecta solo al tramo de playa donde se esté trabajando en cada ciclo). Impactos positivos: La zona está sometida actualmente a una regresión paulatina de la línea de costa, por tanto, la actuación supone una mejora evidente de este tramo del litoral y afecta directamente al medio socioeconómico o antrópico. Tiene lugar durante toda su fase de explotación y por tanto el impacto tiene carácter permanente irreversible e irrecuperable (salvo desmantelamiento de la obra). Además, es simple, periódico y continuo.
Intensidad del impacto
Impacto negativo: Se ha considerado baja la intensidad de los impactos que pueden afectar a este factor ambiental, dada la compensación positiva que generará en este elemento la ejecución de las obras.
Medidas preventivas, reductoras y compensatorias
Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos sobre el medio físico en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las aguas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje. Aunque en este sentido la medida principal sería ubicar el plazo de las obras fuera de la temporada de baños, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos, y maquinaria de obra excepcional, no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para minimizar los posibles impactos, el PVA informará a los usuarios de la playa, mediante cartelería adecuada en los accesos a las playas, en la zona más próxima a las obras, y con el balizamiento y vallado adecuado, del tramo de playa que se encuentra restringido a personas ajenas a las obras.
Tipificación
Se considera un impacto NEGATIVO COMPATIBLE. es un impacto de baja magnitud sobre recursos de un valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo
Sinergia con otros impactos
Calidad del agua en sus diferentes aspectos Calidad de las playas Calidad del aire Paisaje

9. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas preventivas y correctoras del medio ambiente requieren el conocimiento del estado del entorno medioambiental y de los impactos previsibles para así poder actuar directamente sobre la acción que los origina y tratar de eliminar o reducir su efecto.

Dentro de las medidas que se van a proponer, las encontramos de dos tipos:

- Medidas Preventivas: Son aquellas que evitan la aparición del efecto modificando los elementos definitorios de la actividad.
- Medidas Correctoras: pueden actuar sobre impactos recuperables y están dirigidas a anular, atenuar, corregir los efectos que puedan aparecer como consecuencia del proyecto. No llegan a prevenir la aparición del impacto, pero lo minimizan.

A continuación, se propone una serie de medidas, agrupadas según el factor ambiental que se pretenda proteger con las medidas indicadas.

Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», para cada una de las actuaciones previstas. Asimismo, se recomienda seguir las indicaciones incluidas en los documentos Directrices para la Caracterización del Material Dragado (2021), Manual de Buenas Prácticas para la realización de obras de emergencia en entornos de la Red Natura 2000 y las Orientaciones de ICES para la gestión de extracciones de sedimentos marinos.

9.1. MEDIDAS PARA LA DINÁMICA LITORAL

Como medida para la protección de la dinámica se ha proyectado la restauración del primer cordón dunar que consistirá en el aporte extra de 15.000 m^3 de arena para la regeneración de la duna frente al paseo marítimo, respetando las zonas donde actualmente existe fracciones de esta duna y protegiéndola mediante la construcción de un sistema de empalizadas con captadores realizados con Spartina versicolor armadas con cañas.

Este sistema contribuirá a la estabilidad litoral de la playa a largo plazo, favoreciendo la fijación de la arena vertida y contribuyendo en cierta medida a la conservación del ancho de playa seca proyectado.

9.2. MEDIDAS PARA LA BATIMETRÍA Y NATURALEZA DEL SUSTRATO

La principal medida preventiva se ha introducido a nivel de Proyecto en el que se ha optimizado y minimizado las mediciones de arena y la superficie a ocupar.

Se realizarán diferentes controles topobatímetros, que se describen en el Plan de Vigilancia ambiental tanto en la zona de aportación como de extracción, a fin de conocer y evaluar los cambios en la batimetría.

9.3. MEDIDAS PARA LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y ACÚSTICA

Se identifican las siguientes medidas preventivas:

- Los niveles de partículas en suspensión se controlarán de una manera visual en un primer momento, comprobando que se encuentran dentro de los límites normales, debiéndose utilizar métodos más precisos en el caso de que se observara que éstos son excesivos. Si durante el seguimiento se observara que los niveles de partículas en suspensión son elevados, se propondría la ubicación de colectores en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones, se tomarían como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Se evitará la manipulación de materiales en días de viento intenso o desfavorable.
- Habrá que controlar que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos. Se constatará documentalmente que la maquinaria dispone de los certificados al día de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requieran por sus características.
- Se constatará documentalmente que la maquinaria no sometida a ITV presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumplen los requisitos legales en cuanto a sus emisiones y el control de las mismas.
- El combustible a emplear será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO2 a la atmósfera.
- La maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de silenciadores y el paso por la Inspección Técnica de Vehículos en los plazos reglamentarios. Las máquinas deben llevar el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado.
- Elegir vías de acceso y regular tanto el horario como la frecuencia máxima de paso de los camiones destinados al transporte de materiales.
- Reducir en lo posible los acopios de materiales en la obra.
- Reducir en lo posible el plazo de ejecución.
- Evitar la producción de polvo durante el transporte con camión y manipulación de los materiales mediante la utilización de lonas u otro tipo de protecciones, principalmente en las proximidades de las viviendas.
- Programa de riegos y barrido de las vías de acceso.
- Para el control de los niveles de ruido en obra, en un primer momento se verificará de forma presencial por el técnico encargado del seguimiento ambiental. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente. Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

9.4. MEDIDAS PARA LA TURBIDEZ DEL AGUA

Es evidente que la intensidad del impacto está directamente relacionada con el volumen de finos que se aporten al sistema que a la vez es un porcentaje del volumen total de materiales utilizados en la obra. Por tanto, el hecho que en el Proyecto se hayan desarrollado alternativas de diseño que minimizan el volumen de materiales requeridos y que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos es muy positivo para moderar el impacto residual. Además, se identifican las siguientes medidas preventivas y reductoras:

Al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad se relaciona directamente con la duración de la obra. Debe procurarse, por tanto, utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.

- Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. En condiciones de agitación del mar o en caso de detectarse efectos adversos no previstos, se suspenderán los trabajos por riesgo a un incremento significativo de la distancia de transporte de la pluma de turbidez hasta que las condiciones sean las adecuadas o se hayan implementado las medidas oportunas necesarias.
- La proporción de finos en el material vertido para la regeneración será, en todo caso, inferior al 5 %. Asimismo, los materiales deberán cumplir todos los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos en la Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.
- Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua.
- Se controlará periódicamente la evolución de la turbidez con ensayos en la columna de agua.
- Se dispondrán **barreras antiturbidez** en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez. Se colocarán en tramos lineales de 300 metros, frente a la zona de playa en regeneración, trasladándolas

hacia el siguiente tramo en ejecución una vez finalizado el anterior, siendo necesarios un total de 12 traslados. Se instalarán evitando la zona de rompiente y la exposición a corrientes superiores a 1 nudo, fuertes vientos, grandes olas o cualesquiera otras situaciones en las que se genere una agitación en la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumenten el riesgo de rotura. Debe disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo.

9.5. MEDIDAS PARA LA CONTAMINACIÓN QUÍMICA DEL AGUA

Para la contaminación química de las aguas se proponen las siguientes medidas preventivas:

- En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, que se describen en el Plan de Vigilancia ambiental, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.
- Previo al inicio de las obras se redactará un Plan de contingencia en caso de vertidos accidentales para poder garantizar una actuación rápida y efectiva en zonas tan permeables como es una playa. Si se produce o se observa un episodio contaminante este se deberá ser comunicado al 112 con la mayor brevedad posible, facilitando siempre que se pueda las coordenadas de su ubicación.
- Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al terreno o al mar.
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques.
- Quedará terminantemente prohibido el vertido directo al mar de aguas residuales procedentes de las casetas de obra u otras instalaciones. Dichos vertidos se conectarán al alcantarillado. En caso de no ser posible, se instalarán sistemas prefabricados y cerrados.
- Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida.
- Los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.
- Si durante la ejecución de las obras se realizasen vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deberán contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos (por ejemplo, conducciones de aguas pluviales).

9.6. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA TERRESTRE

En la actualidad, existe cierta vegetación dunar en el tramo objeto de actuación, que podrá verse afectada por las actividades derivadas de las obras de aportación de arena a la playa. Esta vegetación se vallará y señalizará para evitar su deterioro durante las obras. Es necesario señalar que se trata de un sistema dunar muy degradado por las urbanizaciones (edificios y carreteras sobre el primitivo cordón dunar) y por la eliminación de la vegetación natural. La estabilización de la playa y su recuperación como primer cordón redundará en una mayor protección de este sistema dunar, por lo que la actuación resultará beneficiosa para la vegetación litoral.

Con respecto a la fauna terrestre hay que destacar la presencia de Chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) especie protegida y tal como se menciona en el encuadre ambiental tiene la franja del litoral de la Devesa como zona de cría. En el tramo de la playa objeto de estudio se han avistado nidos por lo que se extremará la precaución durante las obras realizando:

- Inspecciones visuales en la zona y perimetrando los hallazgos para evitar las molestias. Se realizará una búsqueda y señalización de posibles nidos de Chorlitejo patinegro y cualquier otra especie silvestre que se ubicarán y se vallarán para evitar molestias durante la temporada de cría.
- En el comienzo de la época de reproducción del chorlitejo patinegro se deberá contactar con los técnicos del Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana para determinar in situ la existencia de territorios ocupados y determinar en cada caso las medidas necesarias para evitar el fracaso reproductor de las parejas afectadas de esta especie (balizamiento, zonas de restricción temporal, etc.).
- Durante el periodo de cría del chorlitejo patinegro (1 de marzo a 1 de julio), antes de proceder a realizar cualquier actuación, se deberá dar aviso a la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana y seguir todas sus indicaciones.
- No podrá transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se debería hacer acopios de arena en estas zonas.

- Durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo a 1 de julio, se evitará el movimiento de maquinaria, el vertido de arenas a las playas o la regeneración de dunas.
- Para la playa conocida como la playa de Motilla, zona natural situada junto a la gola del Rey, los movimientos de maquinaria necesarios deberán realizarse entre los meses comprendidos entre agosto y enero.
- Se evitará la destrucción o daño de la escasa vegetación que existe actualmente en la zona de dunas realizando un jalonamiento perimetral para evitar el paso de operarios. Se evitará cualquier acción que pueda degradar la morfología dunar establecida, en especial, los hábitats de interés comunitarios 2110 Dunas móviles embrionarias, 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* ubicadas al oeste de la actuación junto a la Gola del Rey.
- Una vez finalizadas las obras de regeneración, en aquellos tramos donde se tenga constancia de la existencia de zonas de reproducción de chorlitejo, se instalará y una talanquera de protección de las dunas que rodee tanto las dunas como el área de nidificación del chorlitejo. La talanquera deberá quedar retranqueada a una distancia de unos 8 metros del pie de duna y deberán ser instaladas bajo la supervisión de los técnicos del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana.

Cabe destacar finalmente, que, debido a lo modificado de la zona terrestre, no se ha previsto la aparición de efectos negativos sobre los ejemplares si bien las alteraciones de la calidad del aire o del suelo, podrían también resultar impactantes sobre los mismos, es por ello que la adopción de las medidas que se han expuesto para estos factores, vayan a resultar también efectivas sobre la flora y fauna.

9.6.1. Restauración dunar

La medida de restauración dunar que se propone se engloba dentro de las llamadas “técnicas ecológicas” las cuales se basan en la instalación de sistemas de “ayuda” que permitan su reconstrucción mediante procesos naturales. Así, el viento transporta la arena que se deposita detrás de los captadores y la vegetación se va estableciendo hasta conseguir una cobertura que permita su fijación y equilibrio. Se trata de actuaciones poco costosas y cuyos resultados se obtienen a medio plazo.

Los sistemas pasivos de captación de arenas son estructuras que consiguen formar depósitos gracias a la intercepción de la arena que el viento transporta, al reducir su velocidad por la fricción que ejercen.

Como precedente a este tipo de actuaciones, cabe destacar el Proyecto de restauración del cordón dunar de la Devesa del Saler, el cual fue arrasado en la década de los 60 como consecuencia del desafortunado plan urbanístico. En este proyecto restaurador se empleó un sistema de entramados ortogonales con captadores realizados con Spartina versicolor armadas con cañas, y con resultados muy favorables.

- Las zonas de obra se delimitarán mediante cinta plástica y carteles informativos, al objeto de evitar la alteración no intencionada de la cubierta vegetal colindante. No obstante, en las zonas que preservan vegetación dunar colindante al paseo también se marcarán con cinta plástica para evitar la intrusión a estos lugares de cualquier personal o maquinaria durante las labores de extendido de la aportación de material a la playa. Las actuaciones de regeneración dunar así como la instalación de vallados blandos de protección de las dunas deberán ser consensuadas con el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana antes de su ejecución. Se instalarán vallados compuesto de postes de madera y cuerda para la protección de las dunas a una distancia a la primera vegetación dunar existente si fuera posible, para que las aves puedan poner el nido entre la duna y el perímetro delimitado por la valla.
- Se realizará una revegetación de las dunas con un aporte extra de arena de la regeneración de la playa y la plantación de ejemplares de vegetación típicas de las dunas costeras, tales como Pancratium maritimum (especie vulnerable), Cakile marítima o Euphorbia paralias, se espera dar mayor consistencia a estas dunas para que puedan realizar su papel de protección de la costa frente a las avenidas del mar. Por ello, se contemplará una partida presupuestaria para la repoblación. Igualmente, se contempla la instalación de paneles informativos sobre las especies protegidas en la zona inmediata y la reposición del cerramiento de protección.

9.7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL ECOSISTEMA MARINO

Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua protegen el ecosistema marino, además se proponen las siguientes medidas adicionales:

- Se restringirá la ocupación del terreno durante las obras. Esta ocupación se ceñirá lo máximo posible a la zona de actuación. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra.
- Una vez finalizada la obra, se procederá a la limpieza total de las superficies afectadas, así como a la restauración de las mismas, especialmente las zonas ocupadas por instalaciones temporales.
- Se tendrá especial cuidado con la basura o cualquier desecho que pueda quedarse en la costa y pueda ser arrastrado al mar. Teniendo en cuenta el grave problema que sufre actualmente el medio marino en

relación a la basura se llevará a cabo labores de limpieza de la costa para asegurar que ningún desperdicio de la obra que pueda acabar en el mar.

Tal y como se recoge en el encuadre ambiental, según la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana, la Tortuga boba (*Caretta caretta*) ha depositado huevos en varias playas del Parque Natural de la Albufera, como es el caso de la playa de Les Palmeres con 89 huevos, el pasado 3 de julio de 2016 y la playa de La Punta, muy cercana al Parador de El Saler, 50 tortugas nacieron el 19 de septiembre de 2019.

Para respetar el posible anidamiento de la tortuga boba (Caretta caretta), se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre, salvo que se obtenga informe favorable de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

En cuanto a la Anguila, tal y como se ha descrito en el encuadre ambiental, se reproducen en el mar y los alevines (angulas) alcanzan el lago de la Albufera a través de las golas de entrada, donde crecen hasta alcanzar la madurez sexual, para retornar al mar. Por ello no se espera afección con la regeneración de la playa ya que no se va a actuar en la zona de las golas ni impedir su paso a través de ella. Por la turbidez de las aguas, al ser puntual y ubicado en la línea costera no se espera afección.

No obstante, y dado que estas especies están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), y en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), será de aplicación el régimen de protección establecido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y deberán respetarse todas las medidas necesarias para que la posible afección a estas especies sean las mínimas posibles, y en particular:

- Evitar la destrucción directa y los trabajos que puedan suponerles daño o molestia.
- Reducir al mínimo la duración de los trabajos, y tener especial precaución en cuanto a los movimientos de maquinaria, presencia humana, alteración de zonas fuera de ocupación estricta, y gestión de los residuos y posible riesgo de vertido.

9.8. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS NATURALES

Para la protección de los espacios protegidos y sus distintos hábitats serán de aplicación todas aquellas medidas descritas para la minimización de los impactos sobre la afección a las comunidades marinas y terrestres.

En cuanto al aporte de arena a la playa, se realizarán de forma que la navegación de la draga evite el acercamiento a menos de 2 km de la costa, para evitar afecciones a los hábitats. La draga navegará únicamente con buen estado de la mar, para ello solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

Hay que tener en cuenta que, aunque hablamos de un ecosistema de alto valor, el impacto de la regeneración de la playa es bajo y aporta beneficios al sistema costero garantizando a largo plazo una playa estable y de ancho suficiente para dar protección al trasdós de la misma.

9.9. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE

Teniendo en cuenta que la regeneración de la playa y el primer cordón dunar es un impacto positivo para el paisaje de la playa, tal y como se recoge en el *Anejo de Integración Paisajística*, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana, las medidas encaminadas a la alteración del mismo van enfocadas a la fase de construcción, integrando la obra en el entorno.

No obstante, durante la fase de construcción, el paisaje se verá afectado de forma negativa y este factor tiene una gran importancia, por tratarse de un lugar turístico, ampliamente visitado. Por ello, será de vital importancia llevar a la práctica las medidas citadas a continuación:

- Las orillas intermareales deben quedar exentas de la posibilidad de convertirse en zonas de acopio.
- Durante la ejecución de las obras, deberá mantenerse la zona lo más limpia y ordenada posible.
- La maquinaria permanecerá en el lugar de las obras solo el tiempo necesario para la correcta ejecución de las mismas.
- Se retirarán o demolerán todos los elementos auxiliares utilizados para la construcción de las distintas estructuras y que carezcan de utilidad tras el cese de las obras.
- El parque de maquinaria y las zonas de acopio, deberán situarse en zonas poco visibles.
- Los residuos generados por el personal adscrito a la obra serán depositados únicamente en los recipientes instalados para tal cometido, quedando prohibido el vertido, deposición o acumulación de basuras en otros lugares que no sean los establecidos. En este sentido se deberán crear zonas específicas para la segregación y depósito de residuos y su correcto almacenamiento. Los bidones para el depósito de residuos deberán estar correctamente identificados y etiquetados, especialmente los destinados a residuos peligrosos. Se establecerá un programa de retirada de residuos a vertederos autorizados con una periodicidad suficiente.
- Los residuos generados serán recogidos debidamente, quedando sujetos a la gestión de un gestor autorizado. Se archivará toda la documentación relativa a la gestión de dichos residuos. Se deberá mantener un registro de todos los residuos generados, con indicación del tipo de residuo, cantidad y nombre del agente receptor autorizado.

- Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.
- Las áreas que en un principio sean destinadas a la acumulación y deposición de los materiales de obra quedarán rehabilitadas, tras la conclusión de los trabajos de construcción, a su estado inicial.
- Especialmente si la obra se ejecuta en temporada de baño, se mantendrá la debida comunicación con las autoridades locales y competentes en la materia para informar de la evolución de los trabajos, el tramo de playa que se verá afectado y los tramos que van quedando libres con precauciones para los usuarios.

Es recomendable, como medida moderadora de carácter general, situar la realización de la obra fuera de la época de máxima afluencia de bañistas a las playas, ya que de este modo se logra una mitigación significativa en la intensidad del impacto debido a la disminución de la población usuaria.

9.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS

Las medidas reductoras incluidas en la afección al ecosistema marino favorecen también a los recursos pesqueros ya que son las comunidades marinas con valor económico en el mercado, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes:

- Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal.
- Dar aviso a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.
- Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo al inicio de las obras y la evaluación periódica de la afección a los recursos pesqueros en fase de ejecución y operacional. Esta unidad queda incluida y valorada en el PVA.
- En cuanto a la pesca de chirlas y tellinas próximas a la costa, dado que a fecha de redacción del presente proyecto está prohibida, no se producirá afección a esta actividad pesquera actual. No obstante, se controlará la afección de las obras a las diferentes especies que son objeto de explotación comercial, incluyendo las poblaciones de chirlas y tellinas, que se verán afectadas por la aportación de arena.

9.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA

Previo al inicio de las obras, se deberán realizar la Memorias de Impacto Patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación.

Antes de la ejecución de las obras, se deberá contar con Informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana y aplicar cualquier medida o condición indicada por ella para todas las zonas de actuación del proyecto.

En previsión de que en el transcurso de las obras pudieran hallarse pecios, que no han podido ser localizados de forma previa, se propone que durante todo el desarrollo del extendido de la aportación de la arena en la playa sea supervisado por un arqueólogo llevando a cabo muestras de la arena, inspecciones visuales en previsión de la aparición de restos arqueológicos en la misma y controles sobre las batimetrías y sonometrías que se generen durante las obras. En el caso de que durante el seguimiento se encuentre materiales de origen arqueológico estos se pondrán a disposición del organismo competente quien puede indicar la existencia de un yacimiento y se pueda determinar su importancia.

- Desarrollar un programa de vigilancia ambiental de la obra que procure también el control del hallazgo de restos arqueológicos.

9.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN SOCIOECONÓMICA

Todas las medidas ya identificadas para la minimización de los impactos sobre la calidad de las aguas, del aire y sobre el paisaje ayudaran a la protección del medio socioeconómico como el turismo o la pesca. Es importante también la reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal que una vez terminada las actuaciones contempladas las actividades recreativas y de turismo se verán incluso beneficiadas. Entre las medidas podemos destacar las siguientes:

- Señalizar y balizar la zona de trabajos que irá desplazándose a lo largo de todo el tramo entre el Perelló y Les Palmeres, sin llegar a ocupar en ningún momento la totalidad del mismo.
- Comunicación con las autoridades locales y otros organismos competentes acerca de la evolución de los trabajos.
- Antes de la ejecución de las obras, se debe obtener informe favorable de la autoridad competente en ordenación del territorio de la Generalitat Valenciana sobre el cumplimiento de las actuaciones de la legislación vigente en materia de aguas y planificación hidrológica, ya que parte del ámbito de las playas a regenerar está afectado por la peligrosidad de inundaciones en diversos niveles de acuerdo con el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana y la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

- Se deberá comprobar antes del inicio de las obras que no se afecta a la capacidad de ningún desagüe o emisarios submarinos.
- Información con carteles adecuados a los usuarios.
- Controlar el plazo de ejecución de la obra, en principio las tareas de aportación de arenas se reducirán a 3,5 semanas. Para posibilitar esta ejecución en tiempo tan breve se emplearán medios potentes.
- Limitar los trabajos nocturnos sobre la playa a los imprescindibles para posibilitar el vertido de la draga.

Una vez implementadas las medidas preventivas y compensatorias para los impactos calificados como moderados, estos disminuyen su intensidad por lo que las actuaciones definidas en el presente proyecto de regeneración de las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres se considera viable desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio.

10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) establece un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, además de aquellas que sean adicionalmente establecidas por la Administración a través de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y la inserción del contenido de las mismas en la autorización del correspondiente proyecto.

De forma genérica, la vigilancia ambiental a de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de funcionamiento.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión. El programa ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

10.1. RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO AMBIENTAL

La responsabilidad de la puesta en práctica del presente Plan de Vigilancia Ambiental y, por tanto, del cumplimiento, control y seguimiento de las medidas protectoras y correctoras recae sobre el contratista quien podrá realizar esta labor con personal propio o externo que se responsabilizará de ejecutar el Plan de Vigilancia Ambiental y de realizar las siguientes tareas:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos y comprobar el seguimiento de la evolución de la calidad de los principales vectores ambientales implicados en las obras.
- Controlar la aplicación de las medidas correctoras previstas para el proyecto, así como el cumplimiento de las condiciones recogidas en la DIA y que tienen su reflejo en el PVA correspondiente.
- Proponer la redefinición de nuevas medidas correctoras en el caso de ineficacia de las actuaciones previstas o por aparición de efectos difíciles de prever.
- Detectar la aparición de impactos no deseables controlando todas las operaciones posibles y focos puntuales de contaminación originados a consecuencia de las actividades de la obra, anticipándose a la aparición de los efectos y proponiendo, siempre que la ocasión lo permita, medidas de carácter protector antes que las de carácter corrector.
- Actualizar del programa de Indicadores Ambientales, sustituyendo aquellos complejos, costosos o difíciles de calcular, por otros más adecuados y versátiles, con la aprobación de la Dirección Ambiental de la Obra.
- Realizar los informes del Programa de Vigilancia Ambiental y remitirlos a la Dirección Ambiental de la Obra.
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.

Por tanto, la forma de implementar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, en general, y el seguimiento del Plan de Vigilancia Ambiental, en particular, será siguiendo el esquema que se muestra a continuación:

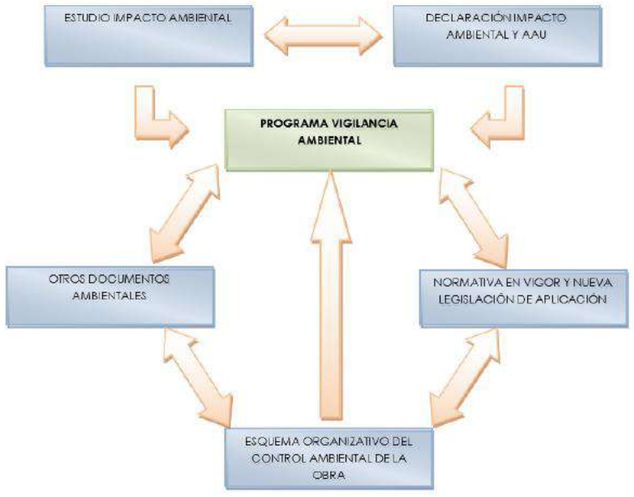


Figura 133. Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

Por su parte, la empresa constructora (contrata) tiene que tener un Responsable Técnico de Medio Ambiente que se hará responsable de la ejecución de las medidas ambientales, Plan de Vigilancia Ambiental y de facilitar a la Dirección Ambiental de la Obra la información resultante del mismo debidamente, así como para elaborar los informes periódicos necesarios que serán facilitados igualmente a la Dirección Ambiental de la Obra. De la misma forma, el Responsable Técnico de Medio Ambiente de la contrata deberá asegurase de que la labor de los subcontratados también cumpla las medidas correctoras establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.

El Responsable Técnico de Medio Ambiente, en el caso de detectar alguna anomalía en la aplicación de las medidas correctoras o algún impacto no previsto en el Estudio de Impacto Ambiental, deberá comunicarlo a la Dirección Ambiental de la Obra que será la responsable de indicar al Contratista las medidas oportunas para mitigarlo y de ponerlo en conocimiento del Órgano Ambiental competente.

Como promotor de las obras, la Dirección General de la Costa y el Mar, a través de la Demarcación de Costas en Valencia, ejercerá las funciones de Dirección de las obras, de la cual dependerá la Dirección Ambiental de la Obra, quien podrá realizar esta labor con personal propio o externo. La Dirección Ambiental de la Obra evaluará el cumplimiento por parte del Contratista de las medidas ambientales y del Programa de Vigilancia Ambiental.

Para que la labor de la persona responsable de la Dirección Ambiental de la Obra sea realmente efectiva debe haber una buena comunicación entre ésta y el Responsable Técnico de Medio Ambiente, el cual deberá estar informada de todo lo relativo al Plan de Vigilancia Ambiental y de proporcionar a la Dirección Ambiental de la Obra la información que le sea necesaria (cronograma de los trabajos a realizar, peticiones de material, lugares de deposición de residuos, personas responsables de cada labor o fase del proyecto, etc.).

10.2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental que se incluye en este apartado ha de considerarse como indicativo y responde únicamente al contenido del Estudio de Impacto Ambiental. En su desarrollo se utilizarán las metodologías y procedimientos que son habituales en este tipo de actuaciones. Para una definición práctica de los mismos, se consideran tres fases:

- Fase previa: con anterioridad al inicio de las obras.
- Fase de construcción.
- Fase de explotación.

La fase preoperacional se desarrollará durante el tiempo de movilización de la draga, antes de que haya algún tipo de trabajo en la playa seca o sumergida. La fase constructiva puramente dicha abarca el período entre el inicio de las operaciones de instalaciones auxiliares en la playa y el final de la obra con la retirada de los equipos de la playa. Se estima que esta fase en que se ejecutarán las actividades propias de la obra tendrá una duración máxima de 3 meses. La fase operacional se alarga en el tiempo, desde el momento de finalización de la obra hasta 3 años después de la misma para el control de algún tipo parámetro ambiental.

10.2.1. Fase previa

Constituye la etapa previa a la ejecución de las obras y se llevará a cabo antes del inicio de las mismas.

El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, tanto en la franja emergida como sumergida, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- Constitución del equipo de trabajo, nombramiento del Responsable Técnico de Medioambiente del contratista y coordinación con la Dirección de Obra. El equipo estará formado por un Director Ambiental con dedicación parcial y un inspector ambiental permanente a pie de obra.
- Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra. Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
- Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental.
- Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que es de aplicación a la obra.
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica
- Toma de fotografías tanto terrestres como submarinas.
- Realización de una campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales con la finalidad de definir el 'Estado Cero' del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental.

La campaña de definición del estado preoperacional debe realizarse con anterioridad al inicio de las obras y a ser posible se realizará simultáneamente con otras actuaciones relacionadas con la obra (fundamentalmente la realización de una batimetría de contraste).

- Instalación de oficina a pie de obra
- Planificación metodológica del funcionamiento de la asistencia técnica.
- Análisis de la idoneidad de los viales a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población residencial cercana
- Comprobación de que los pescadores de la zona han retirado los artes (nasas y trasmallos) de la zona de obras.

Los elementos ambientales a analizar son:

Calidad del agua de mar

Para obtener la información preliminar del agua de mar en la zona de actuación se establecerán una serie de estaciones de control. Éstas se colocarán en las zonas donde se prevé podría haber cambios durante todo el periodo de ejecución de las obras y en otros lugares considerados como importantes por estar localizados cerca de comunidades biológicas importantes.

El número total de estaciones de muestreo de la calidad de las aguas serán 3, y se localizarán en los siguientes puntos.

ESTACIONES DE MUESTREO PARA CONTROLAR LA CALIDAD DEL AGUA DE MAR		
ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
Estación 1	735.991,39	4.350.388,54
Estación 2	736.700,59	4349879,93
Estación 3	736.876,79	4.348.166,80

Tabla 97. Localización de las estaciones de muestreo para la calidad del agua de mar.

En cada estación se obtendrá información a 3 niveles de profundidad (superficie, intermedio y fondo). En esta primera fase se tomará una muestra por estación, resultando un total de **9 ensayos** de calidad de las aguas.

Los parámetros que se determinarán serán:

- Ensayos de calidad físico-química:
  - Se analizarán in situ (perfil en la columna de agua): temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mg/l), salinidad (PSU), turbidez (UNF), sólidos en suspensión (mg/l), pH, potencial REDOX, conductividad (µS/cm), clorofila a (µg/l). Además, se medirá la transparencia con disco de Secchi.
  - A tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se tomarán muestras de agua para el análisis en laboratorio de nitratos (µmol/l), nitritos (µmol/l), fosfatos (µmol/l), amonio (µmol/l), materia orgánica (mg/l), COT, y sólidos en suspensión (mg/l), PAH's y PCB's.
- Ensayos de calidad biológica:
  - A tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se tomarán muestras de agua para el análisis en laboratorio de: Escherichia coli (ufc/100 ml), Enterococos intestinales (ufc/100 ml), coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, Estreptococos intestinales.
- Ensayos de sustancias preferentes, contaminantes y varias: a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se tomarán muestras de agua para el análisis en laboratorio de:

- Sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias, y otros contaminantes según Anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Sustancias preferentes según Anexo V del Real Decreto 817/2015.

El control de sustancias preferentes, contaminantes y varias se realizará 1 sola vez en tres niveles en la estación 1.

Turbidez en la columna de agua

En las mismas estaciones determinadas para el muestreo de la calidad del agua de mar se realizarán ensayos de la turbidez del agua. En esta fase previa, se realizará un ensayo por estación de muestreo, **resultando un total de 3 ensayos de la turbidez en la columna de agua**. Estos ensayos serán utilizados como referencia para las muestras de las siguientes fases.

Calidad de los sedimentos en perfil transversal de playa.

Se realizarán una serie de tomas de sedimento para analizar la calidad de los mismos antes del inicio de las obras. Estas tomas se harán a lo largo de tres perfiles transversales a la línea de costa, coincidentes aproximadamente con los transectos 37,38 y 39 considerados en el "Estudio Ecocartográfico del Litoral de las Provincias de Alicante y Valencia" (ECOLEVANTE, 2007), realizado por la UTE HIDMA-IBERINSA. Las coordenadas de la situación de los perfiles de control serán las siguientes:

ESTACIONES DE MUESTREO PARA ENSAYOS GRANULOMÉTRICOS EN ZONA DE APORTACIÓN		
ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
Estación 1	735.991,39	4.350.388,54
Estación 2	736.700,59	4349879,93
Estación 3	736.876,79	4.348.166,80

Tabla 98. Localización de los perfiles transversales a costa donde efectuar las tomas de sedimento.

En cada uno de los perfiles se tomarán muestras a las cotas 1, 0, -3, -6 y -10. La justificación de llegar hasta la cota – 10 m en la toma de muestras en los perfiles radica en el escaso movimiento de la arena de las playas a partir de profundidades mayores a la profundidad de cierre, establecida en 4,5 metros. Aun así, se decide tomar muestras a las profundidades de -6 y -10 con el fin de tener información a profundidades algo mayores a la profundidad de cierre.

En resumen, la cantidad de tomas (y por consiguiente ensayos granulométricos) de sedimento realizadas en esta fase previa serán las siguientes:

		PERFIL			TOTAL MUESTRAS POR COTA
Nº DE TOMAS DE SEDIMENTO	COTA	1	2	3	
	1	1	1	1	3
	0	1	1	1	3
	-3	1	1	1	3
	-6	1	1	1	3
	-10	1	1	1	3
	TOTAL MUESTRAS DE SEDIMENTO FASE PREVIA				**15**

Tabla 99. Número de muestras de sedimento a tomar en la fase previa.

El total de muestras de sedimento a analizar en esta **fase previa será de 15**.

Se tomará suficiente muestra y se compondrán las submuestras necesarias para la réplica de ensayos si es necesario [5].

Los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > ØPartícula > 0,063 mm), conforme a la ITEA 2010.

• Granulometría
• Potencial redox
• Contenido en materia orgánica
• Carbono orgánico total
• Nitrógeno total
• Indicadores de contaminación microbiológica
  ○ Escherichia coli
  ○ Enterococos
  ○ Estreptococos fecales
  ○ Coliformes fecales
  ○ Hongos
	• Test previo de Toxicidad (TPT [1])
	• Metales pesados (límite de cuantificación) [4]:
	  ○ Hg (0,05 mg/kg seco)
	  ○ Cd (0,12 mg/kg seco)
	  ○ Pb (9,34 mg/kg seco)
	  ○ Cu (6,80 mg/ kg seco)
	  ○ Zn (30 mg/kg seco)
	  ○ As (3,5 mg/kg seco)
	  ○ Ni (4,18 mg/kg seco)
	  ○ Cr (16,20 mg/kg seco)
	• Otros contaminantes
	  ○ Σ7PCBs (0,001 mg/kg seco por cada PCB) [2]
	  ○ Σ9HAPs (0,02 mg/kg seco por cada HAP) [3]

1) Test previo de Toxicidad (TPT): Ensayo de ecotoxicidad en fase sólida con Vibrio fischeri en el que se ensayan suspensiones de sedimento en un intervalo de concentraciones comprendido entre 63 y 8.000 mg/l, según protocolo incluido en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en el dominio público marítimo-terrestre (CIEM, 2017)"
2) Policlorobifenilos (PCBs), determinando de manera individual los congéneres IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180. El umbral de aceptabilidad se establece como suma de 7 congéneres individuales, y el nivel de cuantificación recomendable en la determinación de cada congénere será de 0,001 mg/kg sobre materia seca.
3) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), determinando de manera individual la concentración de los siguientes compuestos: Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd) pireno, Pireno, Fenantreno. Para los hidrocarburos aromáticos policíclicos, en los que el umbral de aceptabilidad se establece como suma de 9 compuestos diferentes, el límite de cuantificación recomendable será de 0,02 mg/kg sobre materia seca para cada uno de los compuestos.
4) El límite de cuantificación recomendable para las determinaciones de metales y metaloides será al menos 5 veces inferior a la concentración establecida como umbral general de aceptabilidad del material, excepto para el mercurio, para el que será al menos 3 veces inferior a la misma.
5) El contratista deberá tomar suficientes muestras para realizar ensayos de contraste y/o comprobación a criterio del Director de la obra, estando incluido en el precio de las unidades la toma de muestras suficiente, transporte y custodia adecuada de las mismas hasta la finalización de la obra y recepción de los trabajos.

Calidad atmosférica.

Se colocará una estación de muestreo en la zona de aportación donde se determinen:

- Partículas en suspensión.
- Partículas sedimentables.

El total de muestras de contaminación atmosférica a determinar en esta **fase previa será de 1**.

Medio biológico.

Muestreo de bibalvos

Se considerarán 4 puntos de zona de muestreo de bivalvos en los perfiles definidos para muestreo de sedimentos, situados aproximadamente en las batimétricas 0, -1,5, -3,0 y -6,0. Como perfil de control se incluye un nuevo perfil, denominado perfil 0, fuera de la zona de actuación, en la playa de El Perellonet, con 4 puntos de control.

COORDENADAS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN ZONA DE APORTACIÓN		
ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
	X	Y
Estación 0	735.361,21	435.1545,97
Estación 4	735.235,24	4.351.064,44
Estación 5	735.683,88	4.350.171,39
Estación 6	736.132,52	4.349.278,35
Estación 7	736.663,97	4.348.263,75

Tabla 100. Localización de los perfiles transversales a costa donde efectuar las muestras.

Se realizarán las mismas muestras que en los demás perfiles para tener una información comparativa de la zona no afectada por las obras.

		PERFIL					TOTAL MUESTRAS POR COTA
Nº DE TOMAS DE SEDIMENTO	COTA	0	4	5	6	7	
	0	1	1	1	1	1	5
	-1,5	1	1	1	1	1	5
	-3	1	1	1	1	1	5
	- 6	1	1	1	1	1	5
	TOTAL MUESTRAS DE SEDIMENTO FASE PREVIA						**20**

Tabla 101. Número de muestreos de bivalvos en la fase previa.

En esta primera fase se procederá a la realización de 1 muestra por punto, resultando un **total de 20 muestras de bivalvos.**

Fauna bentónica de invertebrados

En lo que a inspección de fauna bentónica se refiere, se establecerán 4 puntos de control a lo largo de los tres perfiles (en las batimétricas 0, -3, -6 y -10).

		PERFIL			TOTAL MUESTRAS POR COTA
Nº DE TOMAS DE SEDIMENTO	COTA	1	2	3	
	0	1	1	1	3
	-3	1	1	1	3
	-6	1	1	1	3
	-10	1	1	1	3
	TOTAL MUESTRAS DE SEDIMENTO FASE PREVIA				**12**

Tabla 102. Número de muestreos de fauna bentónica.

Para la fase previa se realizarán 1 inspección en cada punto de control resultando un total de 12 muestras de fauna bentónica.

Hábitats marinos

- Inspección puntual de hábitats marinos:
  - Se llevará a cabo la inspección de hábitats marinos 3 estaciones de la zona de regeneración, una de ellas situada en las cercanías de la Penyeta del Moro, al evidenciar la presencia de una pradera de algas esciáfilas.
  - Las inspecciones se realizarán con buzos, con filmaciones puntuales, se determinará el estado de la comunidad marina de interés, con identificación de especies, densidad, biodiversidad, medición e indicación de parámetros, como aterramiento, impregnación, estrés biológico, evaluación de la incidencia de la turbidez, la posible afección o no afección por las obras. Además, se comprobará la no existencia de comunidades de coralígeno, ni la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con especial atención a las siguientes especies:
    - Phymatolithon, Lythothamnion y Peyssonnelia (comunidad de maerl)
    - Ophidiaster ophidianus (estrella de mar púrpura)
    - Axinella polypoides (esponja ramificada)
  - El informe estará suscrito por un experto en biología marina. Se realizará un total de **3 inspecciones** en la fase previa a las obras.
- Inspección con robot de hábitats marinos.
  - Se llevará a cabo la inspección de hábitats marinos mediante filmación de robot submarino en la supuesta pradera de Cymodocea nodosa que la cartografía autonómica sitúa en la zona de la obra. La inspección se realizará en toda la extensión longitudinal de la pradera (3.000 m) y hasta la batimétrica -15,00 m, realizando al menos una pasada cada 25 m.
  - Se comprobará la no existencia de comunidades de coralígeno, ni la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Hábitats terrestres

Se procederá de igual manera a la inspección del estado de los hábitats terrestres existentes en la zona. En este sentido, se realizará un reconocimiento general de todo el ámbito de actuación.

También se hará una comprobación general previa a toda la zona objeto de la regeneración dunar planteada en el proyecto.

En función de los resultados de la campaña preoperacional, se definirán unos valores de referencia incluyendo todos los antecedentes disponibles y la información contenida en el estudio de impacto ambiental.

Con carácter general, el valor de las diferentes variables controladas durante el programa de vigilancia no podrá superar en más de un 80% de las situaciones el umbral definido en los valores de referencia. Si esto ocurre, deberán definirse unas medidas correctoras adicionales.

Entre las especies terrestres a vigilar con especial atención figuran: *Limonium interjectum, Narcisus perezlarae, Vitex agnus-castus, Sternula albifrons, Charadrias alexandrinus, Puffinus mauretanicus, Aquila fasciata*.

Control arqueológico

Con el objeto de descartar cualquier afección sobre elementos integrantes del patrimonio cultural valenciano, en caso de que así lo requiera la Dirección General de Cultura y Patrimonio se realizarán:

- Prospecciones arqueológicas subacuáticas en las áreas de fondeo de las conexiones de las tuberías de impulsión de arena a las playas.
- Prospecciones arqueológicas en todo el recorrido del tendido de las tuberías sobre el lecho marino.
- Prospecciones arqueológicas en las zonas que puedan verse afectadas por el aporte de materiales.

Para ello se realizará un Proyecto de Prospección Arqueológica, las Actuaciones Arqueológicas conforme a dicho proyecto, y la Memoria Interpretativa de las Actuaciones. Estos trabajos se realizarán siguiendo la normativa autonómica en materia de actuaciones arqueológicas y deberán ser aprobados por el organismo competente y ejecutados antes del inicio de los trabajos de aportación de arena.

10.2.2. Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando. Se llevarán a cabo los siguientes controles:

10.2.2.1. Control de acceso

- Análisis de la idoneidad de los viales a emplear a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población humana.
- Supervisión de los horarios previstos para el paso de camiones, número máximo de unidades por hora, aunque el tráfico se reducirá considerablemente una vez se hayan acopiado las instalaciones y equipos auxiliares, y accedido la maquinaria principal a la zona de playa.
- Control de la aplicación de todas las medidas protectoras tendentes a la reducción de los impactos (cumplimiento de los límites de emisión de ruidos y contaminantes atmosféricos, equipos sanitarios en emplazamientos adecuados, etc.).
- Balizamiento de la zona de aportación y de dragado mediante boyas con el fin de que en todo momento sea posible comprobar si las operaciones se llevan a cabo en su totalidad en la zona recomendada.

10.2.2.2. Control operacional

- Comprobación de los perfiles batimétricos de la zona de aportación, así como de la cartografía bionómica a fin de certificar que la zona está completamente libre de cualquier impedimento de tipo ambiental.
- Control de que la descarga de los materiales se realiza de forma apropiada, procurando la sedimentación de los finos con anterioridad a su empuje hasta el agua.
- Control de que el dragado y descarga de los materiales se realiza con la presencia de barreras antiturbidez de acuerdo a lo indicado.
- Control topo-batimétrico continuo de la zona de vertido a fin de conocer su evolución: grado de uniformidad en el material depositado y reducción de los calados a medida que avance el vertido de materiales. (periodicidad mensual, durante la regeneración).
- Observación visual respecto a la posible aparición de basuras marinas y proceder a la retirada de tales objetos, caso de detectarse, antes de su aporte al lugar definido.

10.2.2.3. Control arqueológico

- Control arqueológico que incluya seguimiento arqueológico de manera espaciada y periódica (cada dos meses) durante todo el proceso de remoción de la superficie marina afectada por las obras, durante el dragado y el vertido de arena e inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el lecho marino, en caso de que los equipos o sistemas de dragado empleados necesiten anclaje al subsuelo marino. Incorporación de un especialista en patrimonio histórico sumergido dentro del equipo de control y vigilancia.

10.2.2.4. Control de residuos

- Control de la deposición correcta de los excedentes de tierras y de los materiales no aptos. Cumplimiento de las condiciones para la gestión de tierras.
- Control de la gestión de los residuos líquidos y sólidos realizados durante las obras.
- Control de la ubicación y usos de almacenes.

10.2.2.5. Control de la flora, fauna y regeneración dunar

- Monitorización de los nidos del chorlitejo patinegro censados en la zona de actuación y del resto de especies protegidas (tortuga boba, anguila...), así como de otras especies silvestres y comunidades marinas presentes en la época de realización de los trabajos. Para el caso de la inspección del área afectada por la nidificación del chorlitejo, se llevará a cabo un control semanal (si las obras se desarrollan en las playas de El Perelló y El Pouet) o diario (si las obras se desarrollan en la playa de Les Palmeres). En total **se realizarán 72 inspecciones en el transcurso de las obras de regeneración de las playas objeto del proyecto**.
- Inspección de la regeneración dunar llevada a cabo en el proyecto, con periodicidad semanal y elaboración de informe correspondiente. El total de inspecciones de regeneración dunar que se llevarán a cabo durante la fase de construcción **será de 4**.
- Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a la fauna y flora del lugar.
- Informar a los usuarios de la playa, mediante cartelería adecuada en los accesos, en la zona más próxima a las obras, y con el balizamiento y vallado adecuado, del tramo de playa que se encuentra restringido a personas ajenas a las obras.

10.2.2.6. Control de la calidad de las variables ambientales

Calidad del agua de mar

En la fase de obras se tomarán medidas de la calidad del agua en las estaciones designadas en la fase previa, con una frecuencia quincenal, lo que da lugar a un total de **90 ensayos**.

Los parámetros que se determinarán serán:

- Ensayos de calidad físico-química:

- Se analizarán in situ (perfil en la columna de agua): temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mg/l), salinidad (PSU), turbidez (UNF), sólidos en suspensión (mg/l), pH, potencial REDOX, conductividad (µS/cm), clorofila a (µg/l). Además, se medirá la transparencia con disco de Secchi.
- A tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se tomarán muestras de agua para el análisis en laboratorio de nitratos (µmol/l), nitritos (µmol/l), fosfatos (µmol/l), amonio (µmol/l), materia orgánica (mg/l), COT, y sólidos en suspensión (mg/l), PAH's y PCB's.

- Ensayos de calidad biológica:
  - A tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se tomarán muestras de agua para el análisis en laboratorio de: Escherichia coli (ufc/100 ml), Enterococos intestinales (ufc/100 ml), coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, Estreptococos intestinales.

Turbidez en la columna de agua

El seguimiento de la turbidez se llevará a cabo en continuo en toda la zona de regeneración de playas. Este periodo finaliza una vez se produce la sedimentación de los finos sobre el fondo.

En la zona de vertido de arena, se mantienen las 3 estaciones de seguimiento de la turbidez de la fase previa y se incrementan con **3** nuevas **estaciones de medición en continuo** a una distancia de 100 m, 500 m y 1000m desde el límite sur de la actuación que permita conocer, en su caso, el desplazamiento de los finos por la dinámica litoral existente en el tramo regenerado. Adicionalmente, se añadirán **2 estaciones de medición en continuo** en los puntos donde se ubiquen las tuberías de vertido de arena a las playas.

Y se establecen además **2 estaciones de medición en continuo** en las áreas de especial interés ambiental que no estén cubiertas por estaciones de turbidez.

Durante los 13 días que duran las operaciones de vertido de arena se realizarán 6 x 3 = 18 ensayos de control de turbidez puntual, además de los 7 registros en continuo de turbidez.

En caso de registrarse incrementos significativos con respecto al valor preoperacional de turbidez, se paralizarán las labores que dan lugar a la misma hasta que los parámetros se normalicen, debiendo revisarse la eficacia y funcionalidad de las medidas preventivas implementadas y, en su caso, considerarse la implementación de nuevas medidas correctoras.

En el cuadro de valoración del Programa de Vigilancia Ambiental deben aparecer estos dos conceptos:

- Ensayo de turbidez en estación de medición puntual (**18 ensayos**)
- Ensayo de turbidez en la columna de agua (puntual) (**7 estaciones en continuo**)

En los mismos puntos de muestreo seleccionados para realizar el seguimiento de la turbidez sobre estas comunidades, se incluirán estaciones de control que permitan analizar la sedimentación que se está produciendo en ellas, tras el aporte de las arenas en las playas a regenerar.

Calidad de los sedimentos en playa seca regenerada.

Las muestras serán superficiales en playa seca tomadas inmediatamente al finalizar la aportación, el número de muestras será una muestra por cada 250 m de playa regenerada. Se tomará suficiente muestra y se compondrán las submuestras necesarias para la réplica de ensayos si es necesario (5).

Los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > ØPartícula > 0,063 mm), conforme a la ITEA 2010.

• Granulometría
• Potencial redox
• Contenido en materia orgánica
• Carbono orgánico total
• Nitrógeno total
• Indicadores de contaminación microbiológica
  ○ Escherichia coli
  ○ Enterococos
  ○ Estreptococos fecales
  ○ Coliformes fecales
  ○ Hongos
	• Test previo de Toxicidad (TPT[(1)])
	• Metales pesados (límite de cuantificación)[(4)]:
	  ○ Hg (0,05 mg/kg seco)
	  ○ Cd (0,12 mg/kg seco)
	  ○ Pb (9,34 mg/kg seco)
	  ○ Cu (6,80 mg/ kg seco)
	  ○ Zn (30 mg/kg seco)
	  ○ As (3,5 mg/kg seco)
	  ○ Ni (4,18 mg/kg seco)
	  ○ Cr (16,20 mg/kg seco)
	• Otros contaminantes
	  ○ Σ7PCBs (0,001 mg/kg seco por cada PCB)[(2)]
	  ○ Σ9HAPs (0,02 mg/kg seco por cada HAP)[(3)]

1) Test previo de Toxicidad (TPT): Ensayo de ecotoxicidad en fase sólida con Vibrio fischeri en el que se ensayan suspensiones de sedimento en un intervalo de concentraciones comprendido entre 63 y 8.000 mg/l, según protocolo incluido en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en el dominio público marítimo-terrestre (CIEM, 2017)"
2) Policlorobifenilos (PCBs), determinando de manera individual los congéneres IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180. El umbral de aceptabilidad se establece como suma de 7 congéneres individuales, y el nivel de cuantificación recomendable en la determinación de cada congénere será de 0,001 mg/kg sobre materia seca.

3) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), determinando de manera individual la concentración de los siguientes compuestos: Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd)pireno, Pireno, Fenantreno. Para los hidrocarburos aromáticos policíclicos, en los que el umbral de aceptabilidad se establece como suma de 9 compuestos diferentes, el límite de cuantificación recomendable será de 0,02 mg/kg sobre materia seca para cada uno de los compuestos.
4) El límite de cuantificación recomendable para las determinaciones de metales y metaloides será al menos 5 veces inferior a la concentración establecida como umbral general de aceptabilidad del material, excepto para el mercurio, para el que será al menos 3 veces inferior a la misma.
5) El contratista deberá tomar suficientes muestras para realizar ensayos de contraste y/o comprobación a criterio del Director de la obra, estando incluido en el precio de las unidades la toma de muestras suficiente, transporte y custodia adecuada de las mismas hasta la finalización de la obra y recepción de los trabajos.

Contaminación atmosférica.

En la estación de muestreo designada para tal fin se procederá a la determinación de:

- Partículas en suspensión.
- Partículas sedimentables.

Con una periodicidad de 2 muestras semanales, el total de muestras a tomar **será de 60**.

Control del ruido

Se deberá hacer un seguimiento específico del ruido generado durante la ejecución de todas las actuaciones generadoras de impacto acústico. En caso de emisión de ruido en el medio marino superior a 160 dB se identificará la zona de exclusión generada y se realizará, previo al inicio de las actuaciones, una inspección visual de mamíferos o tortugas dentro de la zona. De ser detectados, el comienzo de las operaciones se retrasará al menos 60 minutos desde el último avistamiento. En caso de detectarse este tipo de especies durante las actuaciones, se deberán detener inmediatamente los trabajos. **Se realizará una campaña de ruido submarino durante las obras con una estación en la playa sumergida en zona de vertido**.

Medio biológico.

Para la realización de la cartografía bionómica de estas comunidades previa a las obras mediante buceo y filmación submarina será necesario, definir el número de muestras a recolectar y los transectos a realizar, el nivel de replicación del muestreo, el tamiz mínimo de separación entre muestras, el nivel de determinación de los ejemplares (especie, género, etc.), el diseño muestral y el análisis estadístico propuesto para un análisis BACI (Before After Control Impact).

Muestreo de bivalvos

Durante la fase de construcción se realizarán un muestreo de bivalvos por punto de control, incluyendo el perfil 0 (**20 puntos**) con una periodicidad cada 2,5 meses, resultando un total de **40 muestras de bivalvos**.

Se inspeccionará toda la zona de actuación y se realizará seguimiento de potenciales impactos sobre la fauna. Se vigilará la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con especial atención a las siguientes especies:

Especies de los géneros Phymatolithon, Lythothamnion y Peyssonnelia (comunidad de maerl), Ophidiaster ophidianus, Pinna nobilis, Lappula patula, Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa, Axinella polypoides, Dendropoma lebeche, Erosaria spurca, Hippocampus hippocampus, Luria lurida, Caretta caretta, Balaenoptera physalus, Stenella coeruleoalba y Tursiops truncatus.

En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) deberán ser georreferenciados y se comunicará su presencia a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Fauna bentónica de invertebrados

Se realizarán un total de **24 inspecciones** de fauna bentónica (a razón de 1 muestra en cada punto de inspección, con periodicidad cada 2,5 meses).

Se realizarán también inspecciones de:

- **Hábitats marinos**: 1 inspección en los puntos designados. Periodicidad: cada 2,5 meses. El total de inspecciones será de **6 inspecciones**.
- **Hábitats terrestres**: Se realizarán 2 inspecciones con periodicidad semanal, si las obras se desarrollan en las playas de El Perelló y El Pouet, y diaria, si las obras se desarrollan en la playa de Les Palmeres. Se estima

un total de **72 inspecciones de hábitats terrestres en la fase constructiva**, que serán realizadas por el técnico especializado en vigilancia ambiental.

- **Regeneración dunar**: Estas inspecciones serán realizadas por el técnico especializado en vigilancia ambiental con periodicidad semanal durante los trabajos lo que hacen un total de 4 **inspecciones**.

Control arqueológico

Durante las obras se llevará a cabo un seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierras del vertido en playa seca. El seguimiento será llevado a cabo por un Arqueólogo especializado en arqueología submarina, con entrega de informe final suscrito por el mismo.

10.2.3. Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes.

Calidad del agua de mar

Con posterioridad a la ejecución de los trabajos de regeneración de la playa, se realizarán tomas de muestras para calidad del agua en las mismas zonas establecidas para las estaciones de control. Se realizarán 1 muestra al mes hasta tres meses después de finalizadas las obras, y después 1 muestra anual durante los **tres años** siguientes a la finalización de las obras. Se realizarán en total de **54 tomas de calidad de las aguas en esta última fase del proyecto**.

El control de sustancias preferentes, contaminantes y varias se realizará una sola vez en tres niveles en la estación 1.

Calidad de los sedimentos en perfil transversal:

Una vez finalizadas las obras se procederá a la realización de ensayos sedimentarios para comprobar las condiciones finales de la arena en la playa objeto de regeneración. Se realizará un control anual durante los 3 años en los 3 perfiles de control de sedimentos dando un total de **45 muestras**.

Los análisis químicos y biológicos se realizarán por separado para la fracción fina, menor a 0,063 mm, y la arenosa (2,00 mm > Ø Partícula > 0,063 mm), conforme a la ITEA 2010.

Se examinarán los siguientes parámetros:

• Granulometría
• Potencial redox
• Contenido en materia orgánica
• Carbono orgánico total
• Nitrógeno total
• Indicadores de contaminación microbiológica
  ○ Escherichia coli
  ○ Enterococos
  ○ Estreptococos fecales
  ○ Coliformes fecales
  ○ Hongos
	• Test previo de Toxicidad (TPT) [(1)]
	• Metales pesados (límite de cuantificación) [(4)]:
	  ○ Hg (0,05 mg/kg seco)
	  ○ Cd (0,12 mg/kg seco)
	  ○ Pb (9,34 mg/kg seco)
	  ○ Cu (6,80 mg/ kg seco)
	  ○ Zn (30 mg/kg seco)
	  ○ As (3,5 mg/kg seco)
	  ○ Ni (4,18 mg/kg seco)
	  ○ Cr (16,20 mg/kg seco)
	• Otros contaminantes

	○ Σ7PCBs (0,001 mg/kg seco por cada PCB) [2] ○ Σ9HAPs (0,02 mg/kg seco por cada HAP) [3]

1) Test previo de Toxicidad (TPT): Ensayo de ecotoxicidad en fase sólida con Vibrio fischeri en el que se ensayan suspensiones de sedimento en un intervalo de concentraciones comprendido entre 63 y 8.000 mg/l, según protocolo incluido en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en el dominio público marítimo-terrestre (CIEM, 2017)"
2) Policlorobifenilos (PCBs), determinando de manera individual los congéneres IUPAC 28, 52, 101, 118, 138, 153 y 180. El umbral de aceptabilidad se establece como suma de 7 congéneres individuales, y el nivel de cuantificación recomendable en la determinación de cada congénere será de 0,001 mg/kg sobre materia seca.
3) Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), determinando de manera individual la concentración de los siguientes compuestos: Antraceno, Benzo(a)antraceno, Benzo(ghi)perileno, Benzo(a)pireno, Criseno, Fluoranteno, Indeno(1,2,3-cd) pireno, Pireno, Fenantreno. Para los hidrocarburos aromáticos policíclicos, en los que el umbral de aceptabilidad se establece como suma de 9 compuestos diferentes, el límite de cuantificación recomendable será de 0,02 mg/kg sobre materia seca para cada uno de los compuestos.
4) El límite de cuantificación recomendable para las determinaciones de metales y metaloides será al menos 5 veces inferior a la concentración establecida como umbral general de aceptabilidad del material, excepto para el mercurio, para el que será al menos 3 veces inferior a la misma.
5) El contratista deberá tomar suficientes muestras para realizar ensayos de contraste y/o comprobación a criterio del Director de la obra, estando incluido en el precio de las unidades la toma de muestras suficiente, transporte y custodia adecuada de las mismas hasta la finalización de la obra y recepción de los trabajos.

Turbidez en la columna de agua

Se mantendrá el control de la turbidez en las 3 estaciones de la fase previa, realizándose el control con frecuencia mensual hasta 3 meses después de finalizadas las obras, para pasar después a un control anual durante 3 años.

El número total de ensayos será 3 estaciones x (3+3) = **18 ensayos** de control de turbidez.

Calidad atmosférica.

En la estación de muestreo designada para tal fin se procederá a la determinación de:

- Partículas en suspensión.
- Partículas sedimentables.

Con una periodicidad de semestral en los 3 años siguientes a la finalización de las obras lo que da un total de muestras a **tomar de 6.**

Medio biológico.

<u>Muestreo de bivalvos</u>

Se realizarán tomas de muestras de bivalvos en las zonas indicadas a tal fin en el punto 9.1.1. Fase Previa. Con una periodicidad de 4 muestreos o campaña el primer año y un muestreo durante los 4 siguientes años tras finalizar la obra. Esto da lugar a un total de 4x5 perfiles x 4 estaciones + 3x5 perfiles x4 estaciones = **140 muestras**.

<u>Fauna bentónica</u>

Se realizarán inspecciones en los puntos señalados en la fase previa con una periodicidad de 4 muestreos el primer año y un muestreo anual durante los 4 siguientes años tras finalizar la obra, lo que da un total de **84 inspecciones**.

<u>Hábitats marinos</u>

Se realizarán inspecciones puntuales de los hábitats marinos, realizándose una inspección en cada una de las 3 estaciones de control establecidas en la fase previa con el mismo grado de inspección.

Se realizarán 4 inspecciones el primer año y luego con una frecuencia anual durante 3 años. El número total de inspecciones puntuales de los hábitats marinos será de 7 en cada estación.

Además, se realizarán los siguientes controles:

- Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en la fase previa y fase de obras. Periodicidad semestral.
- Hábitats terrestres: El técnico realizará esta inspección en el siguiente periodo de nidificación con periodicidad mensual, de marzo a junio. En total se harán 4 inspecciones de este tipo.

Hábitats terrestres

De la misma manera se continuará con el control y seguimiento de los hábitats terrestres con 4 inspecciones de hábitats terrestres (durante el siguiente periodo de nidificación del Chorlitejo, establecido entre marzo y junio).

Durante los 3 años siguientes a la ejecución de las obras se llevarán a cabo una serie de controles y comprobaciones:

- Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en la fase previa y fase de obras. Periodicidad semestral.
- Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). Periodicidad anual.
    - Seguimiento anual del perfil de las playas potencialmente afectadas por las obras, analizando la dinámica sedimentaria de la zona.
    - Control topográfico-batimétrico de la zona de vertido a fin de conocer su evolución temporal y comportamiento respecto al teórico previsto en proyecto.

Control dunar

Durante el primer año y con periodicidad mensual se llevará a cabo una inspección de la regeneración dunar realizada. Transcurrido el primer año, la periodicidad de este seguimiento será anual durante los siguientes dos años.

- Regeneración dunar: Con periodicidad mensual durante el primer año y periodicidad anual durante los 2 siguientes años. Serán 14 inspecciones en total.

Control batimétrico

Comprobación de los perfiles batimétricos de la zona de aportación, así como de la cartografía bionómica con una periodicidad de un control anual en los 3 años posteriores a la finalización de las obras.

Se incluirá el estudio de la tasa de erosión de las playas regeneradas y el análisis de si esta se ajusta a la estimada.

10.3. EMISIÓN DE INFORMES

La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

- Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.
- Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.
- Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.
- Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

Dichos informes se remitirán a la Dirección General del Agua de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

10.4. PRESUPUESTO

Según lo descrito en el apartado anterior durante este tiempo, el programa de vigilancia ambiental constará de:

- Director ambiental (con dedicación del 20%).
- Técnico que supervise que la ejecución de las obras se realiza conforme a lo establecido en el PVA (con dedicación del 20%).
- Especialista en patrimonio histórico sumergido que realice el seguimiento arqueológico de manera espaciada y periódica (cada dos meses) durante todo el proceso de remoción de la superficie marina afectada por las obras.
- Técnico submarino que realice inspecciones subacuáticas de los posibles sistemas de anclaje en el lecho marino, en caso de que los equipos o sistemas de dragado empleados necesiten anclaje al subsuelo marino.
- Levantamientos y comprobaciones topobatimétricas en fase previa, de obras y operacional.
- Comprobación de la cartografía bionómica y reconocimiento de las comunidades bentónicas, mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma tanto en la zona de dragado como en la de aportación.
- Analíticas y trabajos de campo (incluyendo tanto las previas a la obra, las que deben realizarse durante las obras y las de la fase operacional).
- Estudio y evaluación de la afección a los recursos pequeros en la fase previa, de obras y operacional.
- Edición de informes mensuales.

El presupuesto para el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres asciende a 595.592,64 € de ejecución material.

A continuación, se incluye dicho presupuesto desglosado:

ID	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	FASE PREVIA			
	FACTOR AMBIENTAL	UD	COSTE (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
1.	Equipo ambiental del contratista				
1.2	Técnico especializado en vigilancia ambiental	Mes	3.000,00	1	3.000,00
1.2	Técnico especializado en vigilancia ambiental	Mes	1.500,00	0,5	750,00
1.4	Edición de informes mensuales	Ud.	300,00	1	300,00
2.	Trabajos topobatimétricos y de control de la obra				
2.1	Topografía	km	1.000,00	4	4.000,00
2.2	Batimetría	km	4.500,00	4	18.000,00
3.	Calidad del agua de mar				
3.1	Ensayos de calidad físico-química	Ud.	600,00	1	600,00
3.2	Ensayos de calidad biológica (fase constructiva si se detectan riesgos)	Ud.	600,00	1	600,00
3.3	Ensayos de sustancias preferentes, contaminantes y varias	Ud.	1.300,00	1	1.300,00
4.	Turbidez en la columna de agua				
4.1	Ensayos en estación de medición puntual	Ud.	383,33	3	1.149,99
5.	Sedimentología				
5.1	Calidad de los sedimentos en perfil transversal de playa (requiere medios marinos)	Ud.	333,33	15	4.999,95
6.	Vigilancia de las comunidades marinas				
6.1	Inspección puntual de hábitats marinos	Ud.	1.200,00	3	3.600,00
6.2	Inspección con robot de hábitats marinos	Mes	0,15	74.100	11.115,00
6.4	Ensayos de fauna bentónica de invertebrados	Ud.	226,67	12	2.720,00
6.6	Muestreo de bivalvos en perfil transversal de playa	Ud.	262,07	20	5.241,37
6.7	Estudio de recursos pesqueros en zona de playa	Ud.	1.500,00	1	1.500,00
7.	Vigilancia de las comunidades terrestres				
7.1	Inspección hábitat terrestre	mes	300,00	1	300,00
7.2	Monitorización de especies de especial protección (Chorlitejo patinegro)	mes	800,00	1	800,00
7.4	Ensayo de contaminación atmosférica (Fase de obra frecuencia cada 15 días)	Ud.	170,00	1	170,00
8.	Control arqueológico				
8.1	Proyecto de prospección arqueológica y actuaciones de inspección	Ud.	20.000,00	1	20.000,00
8.3	Especialista en patrimonio histórico sumergido	Mes	1.000,00	1	1.000,00
	SUBTOTAL FASE PREVIA				**81.146,31**

ID	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	FASE CONSTRUCTIVA			
	FACTOR AMBIENTAL	UD	COSTE (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
1.	Equipo ambiental del contratista				
1.1	Responsable técnico de medio ambiente del contratista	Mes	3.000,00	5	15.000,00
1.2	Técnico especializado en vigilancia ambiental (3)	Mes	1.500,00	5	7.500,00
1.3	Medios auxiliares (Coches, oficinas, desplazamientos, embarcaciones …)	Mes	2.000,00	5	10.000,00
1.4	Edición de informes mensuales	Ud.	300,00	5	1.500,00
2.	Trabajos topobatimétricos y de control de la obra				
2.1	Topografía	Ud.	1.000,00	4	4.000,00
2.2	Batimetría	Ud.	4.500,00	4	18.000,00
3.	Calidad del agua de mar				
3.1	Ensayos de calidad físico-química	Ud.	600,00	90	54.000,00
3.2	Ensayos de calidad biológica (fase constructiva si se detectan riesgos)	Ud.	600,00	90	54.000,00
4.	Turbidez en la columna de agua				
4.1	Ensayos en estación de medición puntual	Ud.	383,33	18	6.899,94
4.2	Estaciones de medición en continuo	Ud.	2.500,00	7	17.500,00
4.3	Estaciones de control de sedimentación de partículas	Ud.	2.000,00	7	14.000,00
5.	Sedimentología				
5.2	Calidad de los sedimentos en draga	Ud.	190,00	44	8.360,00
5.3	Calidad de los sedimentos en playa seca regenerada	Ud.	800,00	10	8.000,00
6.	Vigilancia de las comunidades marinas				
6.1	Inspección puntual de hábitats marinos	Ud.	1.200,00	6	7.200,00
6.3	Control de praderas de fanerógamas con robot submarino	km	150,00	135	20.250,00
6.4	Ensayos de fauna bentónica de invertebrados	Ud.	226,67	24	5.440,00
6.5	Control de ruido submarino	Ud.	2.500,00	2	5.000,00
6.6	Muestreo de bivalvos en perfil transversal de playa	Ud.	262,07	40	10.482,74
7.	Vigilancia de las comunidades terrestres				
7.1	Inspección hábitat terrestre	mes	300,00	4	1.200,00
7.2	Monitorización de especies de especial protección (Chorlitejo)	mes	800,00	4	3.200,00
7.3	Inspección de regeneración dunar	mes	800,00	4	3.200,00
7.4	Ensayo de contaminación atmosférica (Fase de obra frecuencia cada 15 días)	Ud.	170,00	8	1.360,00
8.	Control arqueológico				
8.2	Seguimiento arqueológico durante la ejecución del vertido de arena	Ud.	451,42	3	1.354,26
8.3	Especialista en patrimonio histórico sumergido	Mes	1.000,00	5	5.000,00
	SUBTOTAL FASES CONSTRUCTIVA				**282.446,95**

ID	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	FASE OPERACIONAL			
	FACTOR AMBIENTAL	UD	COSTE (€)	CANTIDAD	TOTAL (€)
1.	Equipo ambiental del contratista				
1.2	Técnico especializado en vigilancia ambiental	Mes	1.500,00	3	4.500,00
1.4	Edición de informes	Ud.	300,00	3	900,00
2.	Trabajos topobatimétricos y de control de la obra				
2.1	Topografía	km	1.000,00	8	8.000,00
2.2	Batimetría	km	4.500,00	8	36.000,00
2.3	Estudio hidrodinámico de respuesta de la obra	Ud.	5.500,00	1	5.500,00
3.	Calidad del agua de mar				
3.1	Ensayos de calidad físico-química	Ud.	600,00	9	5.400,00
3.2	Ensayos de calidad biológica (fase constructiva si se detectan riesgos)	Ud.	600,00	9	5.400,00
3.3	Ensayos de sustancias preferentes, contaminantes y varias	Ud.	1.300,00	3	3.900,00
4.	Turbidez en la columna de agua				
4.1	Ensayos en estación de medición puntual	Ud.	383,33	18	6.899,94
4.3	Estaciones de control de sedimentación de partículas	Ud.	2.000,00	7	14.000,00
5.	Sedimentología				
5.1	Calidad de los sedimentos en perfil transversal de playa (requiere medios marinos)	Ud.	333,33	45	14.999,85
6.	Vigilancia de las comunidades marinas				
6.1	Inspección puntual de hábitats marinos	Ud.	1.200,00	21	25.200,00
6.3	Control de praderas de fanerógamas	Km.	150,00	135	20.250,00
6.4	Ensayos de fauna bentónica de invertebrados	Ud.	226,67	84	19.040,00
6.6	Muestreo de bivalvos en perfil transversal de playa	Ud.	262,07	140	36.689,59
6.7	Estudio de recursos pesqueros en zona de playa	Ud.	1.500,00	6	9.000,00
7.	Vigilancia de las comunidades terrestres				
7.1	Inspección hábitat terrestre	mes	300,00	3	900,00
7.2	Monitorización de especies de especial protección (Chorlitejo patinegro)	mes	800,00	4	3.200,00
7.3	Inspección de regeneración dunar	mes	800,00	14	11.200,00
7.4	Ensayo de contaminación atmosférica	Ud.	170,00	6	1.020,00
SUBTOTAL FASES OPERACIONAL					**231.999,38**

Tabla 103. Presupuesto del Programa de Vigilancia Ambiental.

Valencia, abril de 2025

El Autor del Proyecto

Fdo.: Ozgur Unay Unay

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Director del Proyecto

Fdo.: Eugenio Jiménez Ferrer

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado

11. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT. MM. varios (Valencia) se realiza siguiendo el contenido regulado por la legislación para los proyectos que deberán someterse a una tramitación ambiental. En este caso el motivo de dicha tramitación es la ubicación del proyecto en el Parque Natural de la Albufera que se trata de un área geográfica que alberga ecosistemas sensibles, además de una intensa actividad socioeconómica.

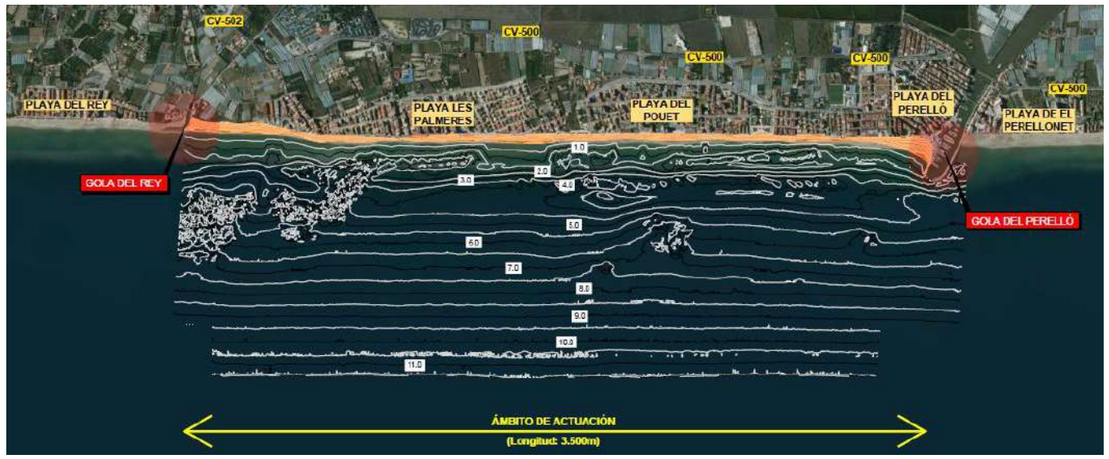


Figura 134. Ubicación de la zona del proyecto.

El proyecto está motivado por la regresión que están sufriendo las playas ubicadas en esta zona, principalmente en la playa de Les Palmeres, produciéndose además la inundación de tramos de playa bajo eventos de temporal, llegando a producir daños en el paseo marítimo.

Tras un **estudio de alternativas** se decide abordar el problema consistente en la regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener un avance medio de la línea de costa de aproximadamente 22 metros incluyendo la regeneración del cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa objeto de actuación. Esta alternativa tiene un impacto positivo en el paisaje de la zona, ya que restaura las condiciones anteriores de la playa devolviéndola a su estado original incluyendo un elemento de reserva de arena como es la primera línea de cordón dunar que, en el caso que la playa no estuviera urbanizada, existiría en este tramo y realizaría la función de protección además de causar una imagen más natural a la playa consiguiendo aumenta su valor paisajístico ya que la duna provee de vegetación costera al paisaje marítimo.

Se realiza un **inventario ambiental** de toda la zona objeto de estudio teniendo en cuenta el medio físico, biológico, social y económico. La playa de estudio se caracteriza por tener la formación geomorfológica de una Restinga perteneciente al cordón litoral que recorre el Parque Natural de l´Albufera de Valencia de norte a sur y cuyo origen se halla en las arenas distribuidas por la corriente de deriva que han llegado al mar procedentes de los aportes del río Turia. Los cordones dunares típicos de estas formaciones han desaparecido en esta zona al ser ocupados por construcciones residenciales. A lo largo de la playa objeto de estudio se puede apreciar restos del primer cordón dunar con cierta vegetación. Estas pequeñas dunas están degradadas e inconexas ocupando 9.201,46 m^2 aproximadamente de la superficie de la playa con zonas donde han desaparecido completamente, dificultando la creación del ecosistema propia de la misma. Por ello la restitución de este primer cordón dunar en todo el ancho de la playa es uno de los objetivos del proyecto donde también se pretende recuperar la vegetación dunar propia de estas playas.

Un elemento a destacar del inventario ambiental es la fauna de las playas ya que entre una gran variedad de especies propias de la costa podemos encontrar especies más relevantes como el Chorlitejo Patinegro calificada como Vulnerable (VU) en España según la evaluación de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) ya que su área de ocupación está severamente fragmentada. El proyecto realiza un estudio detallado de las fases de nidificación el Chorlitejo y una zonificación de las playas donde es altamente probable la aparición de nidos para, más adelante tener en cuenta para una exhaustiva búsqueda de nuevos nidos y seguimiento de la especie evitando así cualquier impacto sobre la misma derivada del proyecto.

Otras especies a destacar en la zona es la anguila categorizada como Vulnerable (VU) en España y como En Peligro Crítico en el mundo (CR), según los criterios aplicados por la UICN.

Con respecto a las comunidades marinas existen hasta cuatro tipos en el ámbito del proyecto. Se ha analizado las Pradera de Cymodocea nodosa, la segunda fanerógama marina más importante en el mediterráneo, tanto por su envergadura como por la extensión de las praderas. Esta pradera se encontraba degrada en los estudios de Ecolevante 2006 y se temía su desaparición teniendo en cuenta la presión turística de la playa. En los trabajos de campo realizados no se aprecia ningún resto de praderas en las imágenes tomadas con cámara subacuática lo que parece confirmar su desaparición.

En cuanto a los **recursos pesqueros** la zona era productora de moluscos bivalvos (Zona 3 “Puerto Sagunto- Cabo Cullera). En los planos del proyecto se recogen los caladeros de pesca tradicionales presentes en la zona de actuación a destacar las especies Chirla (Chamelea gallina) y Tellina (Donax trunculus) para el consumo humano. No obstante, por la Resolución de 3 de junio de 2015, de la Conselleria de Presidencia y Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua, por la que se establecen los límites anuales de captura de chirla y tellina con dragas mecanizadas en aguas de la Comunitat Valenciana, se cerró la pesca de la chirla y la tellina con dragas en toda la Comunidad Valenciana. Y además en ciertas zonas se amplió la prohibición de pesca bajo cualquier modalidad, donde se incluye la zona CVA-3.2 ubicación de las playas objeto de este proyecto.

Se realiza un **estudio paisajístico** de las actuaciones proyectadas donde se concluye que la actuación proyectada queda integrada en el paisaje, sin afectar negativamente al carácter del lugar ni impedir la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en el paisaje.



Figura 135. Comparativa del estado actual y el estado proyectado.

Para la incorporación de medidas se realiza un **estudio de los impactos** derivados de las obras donde se obtienen los siguientes impactos:

- Durante la fase de construcción: posicionamiento de la draga que conlleva la aproximación de una embarcación a la costa, hasta casi el límite de calado, instalaciones de equipos, maquinaria y acopios sobre la playa, vertido y extensión de arena en la playa y vertido accidental de hidrocarburos.
- Durante la fase de explotación: Las actuaciones proyectadas suponen una alteración del actual paisaje costero. No obstante, es una obra en las que mejora el estado actual de la playa consiguiendo una defensa natural ante los posibles temporales, recuperando además el primer cordón dunar.

Entre las **medidas preventivas y correctoras** propuestas para la protección de la dinámica litoral se ha proyectado la restauración del primer cordón dunar que consistirá en el aporte extra de 15.000 m3 de arena para la regeneración de la duna frente al paseo marítimo, respetando las zonas donde actualmente existe fracciones de esta duna y protegiéndola mediante la construcción de un sistema de empalizadas con captadores realizados con Spartina versicolor armadas con cañas.

Se realizarán diferentes controles topobatímetros, que se describen en el Plan de Vigilancia ambiental tanto en la zona de aportación como de extracción, a fin de conocer y evaluar los cambios en la batimetría.

Se dispondrán barreras antiturbidez en la zona de vertido que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez.

Se realizarán ensayos del agua para controlar los factores físico químicos de la misma.

Se vigilarán los ecosistemas maridos con avistamiento de cetáceos y fauna marina por personal cualificado.

El proyecto incluye un **Programa de Vigilancia Ambiental** donde se indica de forma exhaustiva y pormenorizada todos los parámetros, análisis, indicadores y seguimientos necesarios para garantizar la no afección al medio natural y la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres.

La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente Estudio Ambiental, así como la necesidad de llevar a cabo las obras proyectadas para garantizar la protección y restauración del frente costero, hacen que los impactos residuales que puedan subsistir se califiquen como compatibles desde un punto de vista ambiental y se reducen al mínimo gracias a la implantación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. La regeneración del frente dunar costero hacen que a largo plazo la zona de ejecución tenga un balance positivo desde el punto de vista ambiental.

Las obras para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, en el término municipal de Sueca (Valencia) propuestas suponen un impacto para la costa, dado que modifican su forma en planta y su funcionamiento sedimentario, además de incidir en mayor o menor medida sobre las variables ambientales implicadas. Sin embargo, estas actuaciones constituyen la mejor garantía ambientalmente sostenible a largo plazo para disponer una playa de ancho y estabilidad suficientes para dar protección al trasdós de la misma.

APÉNDICE 1: ESPECIES DE FLORA

ÍNDICE:

APÉNDICE I: ESPECIES DE FLORA PRESENTES EN EL ÁREA 1

1. INTRODUCCIÓN 1

2. REGLAMENTACIÓN DE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN 1

2.1. ORDENAMIENTO JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL 1

2.2. REGLAMENTACIÓN DE ESPECIES INVASORAS 3

3. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA 3

3.1. LISTADO DE ESPECIES CON PROTECCIÓN ESPECIAL 3

3.2. LISTADO DE ESPECIES CON CARÁCTER INVASOR 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución gráfica de las figuras de protección de las especies presentes en el área 1

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se va a realizar un análisis de las especies de flora presentes en la zona de actuación del proyecto. La información se ha extraído del Banco de Datos de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana que puede consultarse por medio del buscador geográfico de especies.

Realizada la extracción de las especies de flora, se comprueba que en el área de aporte de arena existen 301 especies, pertenecientes a las siguientes cuadrículas 1 x 1: UTM1X1: 30SYJ3449, 30SYJ3450, 30SYJ3451, 30SYJ3547, 30SYJ3548, 30SYJ3549, 30SYJ3550, 30SYJ3551, 30SYJ3647, 30SYJ3648, 30SYJ3649, 30SYJ3650, 30SYJ3747, 30SYJ3748 Municipio/s: MAR, Sueca, Valencia Provincia/s: MAR, VALENCIA. Del total de especies tan sólo 7 tienen algún tipo de protección legal por su importancia o vulnerabilidad, y 21 especies están catalogadas como especies invasoras lo que refleja la problemática del tramo de estudio.

La distribución porcentual de las especies de flora es la siguiente:

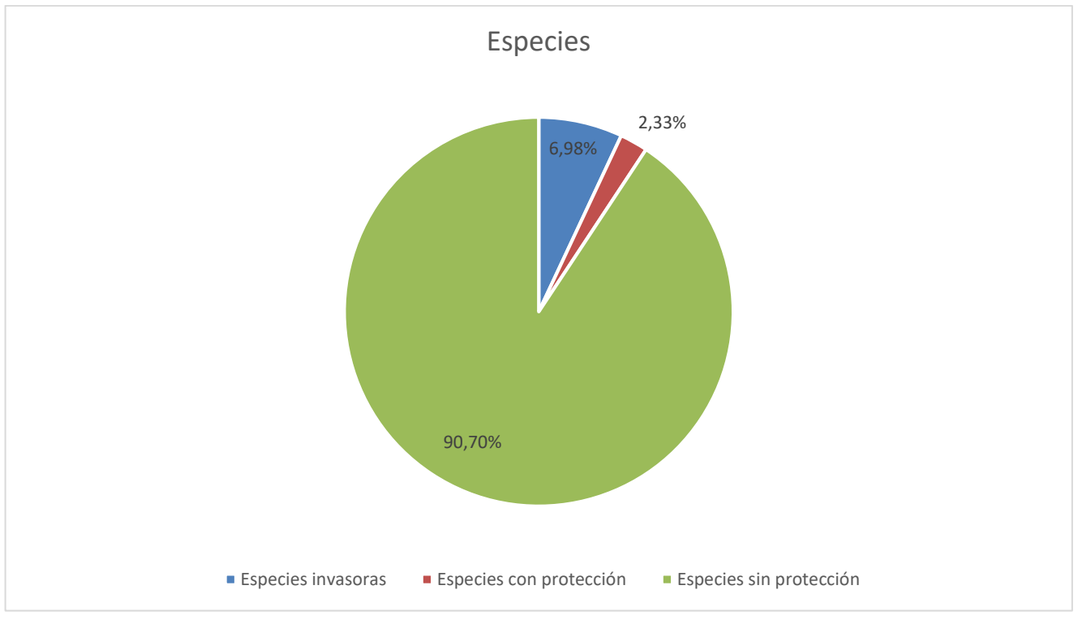


Figura 1. Distribución gráfica de las figuras de protección de las especies presentes en el área

2. REGLAMENTACIÓN DE LAS FIGURAS DE PROTECCIÓN

2.1. ORDENAMIENTO JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL

En el apéndice se consideran las siguientes figuras de protección.

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas**

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran. Estos dos registros han sido actualizados hasta el momento por cuatro Órdenes ministeriales (Orden AAA/72/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril). En la actualidad el Listado cuenta con 963 taxones, de los cuales 337 se encuentran en el Catálogo, 139 incluidos en la categoría “Vulnerable” y 198 en la categoría “En peligro de extinción”.

- **Catálogo valenciano de especies de flora amenazadas**

Desde la entrada en vigor del Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación, y del Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección, se ha producido un aumento significativo de los conocimientos científicos sobre los taxones de la flora y la fauna de la Comunitat Valenciana. Además, los resultados de las acciones de conservación también han permitido mejorar el estado de conservación de algunas especies amenazadas. Más delante, mediante ORDEN 6 de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

- **Catálogo Valenciano de Especies de Fauna y Flora Amenazadas**

La Comunidad Valenciana ha emitido recientemente la Orden 6/2013, de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de fauna y flora (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 6996, de 4 de abril de 2013). En esta norma se unifican y actualizan los catálogos de fauna y flora amenazadas, que hasta ahora dependían de normas diferenciadas.

- **Categoría UICN**

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la **UICN** (*International Union for Conservation of Nature* – IUCN, por sus siglas en inglés), creada en 1963, contiene el inventario completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial.

- **Convenio de Berna**

El Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa entró en vigor de forma general en 1982. Este convenio debe su valor a tres características fundamentales: su carácter generalista, la concepción de la lista única de especies y la incorporación de la política conservacionista en la planificación económica, especialmente en lo relacionado con la protección de los hábitats (artículos 3 y 4). Se puede afirmar que es el primer tratado internacional que da un tratamiento general a la gestión de la vida silvestre, elaborando una serie de medidas de protección para plantas y animales, diferenciando en estos últimos las especies estrictamente protegidas (Anejo II) de las que requieren medidas especiales en su gestión (Anejo III) e incluyendo medios de captura no selectivos prohibidos (Anejo IV).

- **Convenio de Bonn**

El Convenio de Bonn pretende impulsar la cooperación internacional con objeto de conservar las especies migratorias de la fauna silvestre, teniendo por objeto la conservación de estas a escala mundial. La fauna silvestre requiere una atención especial dada su importancia, así como una conservación desde los diferentes puntos de vista, siendo estos el mesológico, ecológico, genético, científico, recreativo, cultural, educativo, social y económico. Dicho convenio se rige por la Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre (Convención de Bonn).

- **Directiva de Hábitats**

La Directiva es una iniciativa de la Unión Europea creada en 1992. Se encuentra reglamentada como la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. El artículo 11 establece para los Estados la obligación de mantener una vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario.

- **Lista roja de flora vascular**

Estas Listas Rojas, elaboradas empleando los criterios de UICN, evalúan el estado de conservación de la flora en España. La inclusión de un taxón en una Lista Roja no significa que se encuentre protegido. Las Listas son, por tanto, documentos técnicos con gran valor que informan a los gestores sobre las prioridades de conservación de los taxones.

- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE**

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad establece la garantía de conservación de las especies autóctonas silvestres. En su artículo 52, indica que las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre. En el artículo 53, crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, así como aquéllas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España.

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en las categorías: En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a “en peligro de extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

- **Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM**

El Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona), del que España es parte contratante, fue adoptado en 1976, en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. En 1999 entró en vigor su Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo, por el que se establece la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Las ZEPIM son áreas que, por albergar ecosistemas específicos de la zona mediterránea o hábitats de especies en peligro, son importantes para la conservación de los componentes de la diversidad biológica en el Mediterráneo y tienen un interés científico, estético, cultural o educativo especial.

En la actualidad existen nueve ZEPIM en España:

- Andalucía: Isla de Alborán, Fondos marinos del Levante almeriense, Cabo de Gata – Níjar y Acantilados de Maro – Cerro Gordo.
- Cataluña: Islas Medes y Cap de Creus.
- Comunidad Valenciana: Columbretes.
- Región de Murcia: Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana
- Islas Baleares: Archipiélago de Cabrera

2.2. REGLAMENTACIÓN DE ESPECIES INVASORAS

En el apéndice se consideran los siguientes documentos que determinan aquellas especies alóctonas que tienen un carácter invasivo:

- **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una especie exótica invasora, EEI, como "aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética".

Esta misma ley creó, en su artículo 64, el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

Con la aprobación del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras se definieron los taxones integrantes de dicho Catálogo. Los catálogos son instrumentos dinámicos, susceptibles de cambio y actualización al mejor conocimiento disponible. El Real Decreto 630/2013 establece en su artículo 5 los procedimientos para la inclusión o exclusión de taxones, cuya aprobación final requiere orden ministerial publicada en el Boletín Oficial del Estado.

Asimismo, la Sentencia del Tribunal Supremo 637/2016 ha supuesto la inclusión en el Catálogo de diferentes taxones que previamente habían sido eliminados del mismo. Por su parte, la Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha venido a modificar diversas cuestiones referidas a la regulación de las especies exóticas invasoras en cuanto a su caza y pesca, dotando además a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad de atribuciones para, en casos excepcionales, suspender el procedimiento de inclusión de nuevas especies en el Catálogo o promover la descatalogación.

El Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras es una herramienta dinámica susceptible de modificación permanente. El artículo 5 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, determina el procedimiento de inclusión o exclusión de especies en este catálogo. Básicamente, se requiere una solicitud justificada (según modelo de argumentación científica que se incluye al final de la página), una memoria técnica con un análisis de riesgo, dictamen del Comité Científico (disposición adicional décima del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) y, tras informe del Comité de Flora y Fauna Silvestres, será la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad quien debe decidir si se modifica o no el catálogo.

La primera modificación del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras ha tenido lugar a través del Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

En dicha norma se ha modificado el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto mediante su disposición final primera. De este modo, se han incluido cuatro nuevas especies de fauna y se ha ampliado el ámbito de aplicación de dos taxones vegetales a Canarias.

- **Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana**

El Decreto al que se refiere esta figura de protección es el Decreto 213/2009, de 20 de noviembre del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana, y se regulan las condiciones de tenencia de especies animales exóticas invasoras (DOCV de 10 de junio de 2014). Más tarde, a través de la Orden 10/2014, de 26 de mayo, modifica los anexos del Decreto. Dicha orden incluye la modificación de los anexos I y II del Decreto y las condiciones de tenencia de ejemplares de especies incluidas en los anexos citados y/o en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en posesión o adquiridos.

3. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA

A continuación, en los cuadros siguientes se van a nombrar todas las especies de flora, de la zona de influencia del proyecto, que tienen algún tipo de protección especial. En la columna HÁBITAT se van a clasificar como:

- Terrestre: Especie cuyo hábitat no necesariamente está ligado al sistema dunar o de playa seca.
- Litoral: Especie propia del sistema dunar o de playa seca.
- Marino: Especie cuyo hábitat se corresponde a la zona marítimo-terrestre, o al fondo marino litoral.

3.1. LISTADO DE ESPECIES CON PROTECCIÓN ESPECIAL

En la zona de aportación de arena podemos destacar principalmente tres especies que tienen su hábitat en la zona de arena y las dunas existentes. Dichas especies son:

- Campanilla de las dunas (Calystegia soldanela)
- Algodonosa marina (Otanthus maritimus)
- Centinodia de la playa (Polygonum maritimum)

Además de las especies con protección especial, 4 especies no son propias del ecosistema marino-litoral.

En los cuadros siguientes se recogen dichas especies y todas aquellas especies catalogadas de protección en el ordenamiento jurídico y con reconocimiento internacional que albergan en la zona de aportación de arena.

n°.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	HÁBITAT	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
1		***Calystegia soldanella***	Campaneta de la mar, Corretjola blanca, Corretjola mascle.	Campanilla de mar, Soldanela mayor, Berza marina	Litoral	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Solanales Familia: Convolvulaceae Género: Calystegia
2		***Kosteletzkya pentacarpos*** *	Trencadalla	Malva acuática	Terrestre	• Convenio de Berna · Anexo I • Directiva de Hábitats · Anexo II · Anexo IV • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Magnoliopsida Orden: Malvales Familia: Malvaceae Género: Kosteletzkya
3		***Lonicera biflora*** *	Lligabosc valencià	Madreselva africana	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo II. Protegidas no catalogadas	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Dipsacales Familia: Caprifoliaceae Género: Lonicera
4		***Otanthus maritimus***	Herba de bona	Algodonosa marina	Litoral	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas • Categoría UICN · En peligro	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Otanthus
5		***Persicaria amphibia*** *		Polígono anfibio	Acuática	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo II. Protegidas no catalogadas • Categoría UICN · En peligro crítico	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Polygalales Familia: Polygalaceae Género: Persicaria

n°.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	HÁBITAT	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
6		***Polygonum maritimum***	Passacamins marí	Centinodia de playa	Litoral	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo III. Especies Vigiladas	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Polygonales Familia: Polygonaceae Género: Polygonum
7		***Utricularia australis ****		Utricularia (común)	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas · Anexo Ia. En Peligro de Extinción	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Lentibulariaceae Género: Utricularia

3.2. LISTADO DE ESPECIES CON CARÁCTER INVASOR

n°	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
1		***Agave americana***	Pitera	Pitera	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Agavales Familia: Agavaceae Género: Agave
2		***Agave sisalana***		Sisal o Henequen	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Agavales Familia: Agavaceae Género: Agave
3		***Aptenia cordifolia***		Rocío	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Aizoaceae Género: Aptenia
4		***Arundo donax***	Canya	Caña vera	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Poales Familia: Poaceae Género: Arundo
5		***Carpobrotus edulis***	Curatall	Hierba del cuchillo	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Aizoaceae Género: Carpobrotus

n°	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
6		***Cenchrus ciliaris***		Cencro peloso	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Poales Familia: Poaceae Género: Cenchrus
7		***Cortaderia selloana***		Plumero de la pampa	Terrestres	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Poales Familia: Poaceae Género: Cortaderia
8		***Fallopia baldschuanica***		Viña del tíbet	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Polygonales Familia: Polygonaceae Género: Fallopia
9		***Gazania rigens***		Gazania	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Asterales Familia: Asteraceae Género: Gazania
10		***Lantana camara***		Bandera española	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Lamiales Familia: Verbenaceae Género: Lantana

n°	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
11		***Lonicera japonica***		Madreselva japonesa	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Dipsacales Familia: Caprifoliaceae Género: Lonicera
12		***Ludwigia grandiflora***		Onagra acuática	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex I	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Myrtales Familia: Onagraceae Género: Ludwigia
13		***Ludwigia repens***			Marino	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex I	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Myrtales Familia: Onagraceae Género: Ludwigia
14		***Nicotiana glauca***	Tabac de jardí	Tabaco moruno	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Solanales Familia: Solanaceae Género: Nicotiana
15		***Oenothera biennis***		Onagra amarilla	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex I · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Myrtales Familia: Onagraceae Género: Oenothera

nº	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
16		***Opuntia ammophila***			Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Cactaceae Género: Opuntia
17		***Opuntia dillenii***			Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Cactaceae Género: Opuntia
18		***Opuntia ficus-indica***	Figuera de moro	Palera	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Caryophyllales Familia: Cactaceae Género: Opuntia
19		***Oxalis pes-caprae***	Agret	Vinagrillo	Terrestre	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Geraniales Familia: Oxalidaceae Género: Oxalis
20		***Ricinus communis***		Ricino	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Rosopsida Orden: Euphorbiales Familia: Euphorbiaceae Género: Ricinus

n°	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
21		***Yucca aloifolia***		Yuca pinchuda	Terrestre	• Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex II	Reino: Plantae Phylum: Magnoliophyta Clase: Liliopsida Orden: Agavales Familia: Agavaceae Género: Yucca

APÉNDICE 2: ESPECIES DE FAUNA

ÍNDICE:

APÉNDICE II: ESPECIES DE FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA.....1

1. INTRODUCCIÓN.....1
   1.1. FIGURAS DE PROTECCIÓN EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL E INTERNACIONAL.....1
2. LISTADO DE ESPECIES CON PROTECCIÓN ESPECIAL.....2
   2.1. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA.....2
3. LISTADO DE ESPECIES CON CARÁCTER INVASOR.....10
   3.1. REGLAMENTACIÓN SOBRE ESPECIES INVASORAS.....10
   3.2. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA.....10

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución gráfica de las especies de fauna presentes en el área. *(Fuente Banco de Datos de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana)*.....1

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se va a realizar un análisis de las especies de fauna presentes en la zona de actuación del proyecto mediante los datos obtenidos del Banco de Datos de Biodiversidad del visor de cartografía de la Generalitat Valenciana.

Realizada la extracción de las especies de fauna, se comprueba que en el área del proyecto existe un total de 98 especies en total, pertenecientes a 25 cuadrículas de 1 km x 1 km. Del total de especies se puede decir que 34 especies tienen algún tipo de protección legal por su importancia o vulnerabilidad, y 7 especies están catalogadas como especies invasoras.

La distribución de las especies de fauna con respecto al total es la siguiente:



Figura 1. Distribución gráfica de las especies de fauna presentes en el área. ***(Fuente Banco de Datos de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana)***

Dando cumplimiento a la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, se identifican para las especies de fauna la distribución de habitas en terrestre, marino y litoral.

Para el análisis de las especies de fauna presentes en la zona de extracción de arenas, se obtuvo información de las cuadrículas UTM1X1: 30SYJ3350, 30SYJ3351, 30SYJ3447, 30SYJ3448, 30SYJ3449, 30SYJ3450, 30SYJ3451, 30SYJ3547, 30SYJ3548, 30SYJ3549, 30SYJ3550, 30SYJ3551, 30SYJ3552, 30SYJ3647, 30SYJ3648, 30SYJ3649, 30SYJ3650, 30SYJ3651, 30SYJ3652, 30SYJ3747, 30SYJ3748, 30SYJ3749, 30SYJ3750, 30SYJ3847, 30SYJ3848 Municipio/s: MAR, Sueca, Valencia Provincia/s: MAR, VALENCIA) del visor geográfico.

1.1. FIGURAS DE PROTECCIÓN EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL E INTERNACIONAL

En el apéndice se consideran las siguientes figuras de protección.

- **Catálogo Español de Especies Amenazadas**

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas, especificando las especies, subespecies o poblaciones que los integran. Estos dos registros han sido actualizados hasta el momento por cuatro Órdenes ministeriales (Orden AAA/72/2012, de 12 de enero; Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio y Orden TEC/596/2019, de 8 de abril). En la actualidad el Listado cuenta con 963 taxones, de los cuales 337 se encuentran en el Catálogo, 139 incluidos en la categoría “Vulnerable” y 198 en la categoría “En peligro de extinción”.

- **Catálogo valenciano de especies de flauna amenazadas**

Desde la entrada en vigor del Decreto 32/2004, de 27 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas, y se establecen categorías y normas para su protección, se ha producido un aumento significativo de los conocimientos científicos sobre los taxones de la flora y la fauna de la Comunitat Valenciana. Además, los resultados de las acciones de conservación también han permitido mejorar el estado de conservación de algunas especies amenazadas, de 25 de marzo, Mas delante, mediante ORDEN 6 de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, se modifican los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna.

- **Catálogo Valenciano de Especies de Fauna y Flora Amenazadas**

La Comunidad Valenciana se ha emitido recientemente la Orden 6/2013 de 25 de marzo, de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, por la que se modifican los listados valencianos de especies protegidas de fauna y flora (Diari Oficial de la Comunitat Valenciana núm. 6996, de 4 de abril de 2013). En esta norma se unifican y actualizan los catálogos de fauna y flora amenazadas, que hasta ahora dependían de normas diferenciadas.

- **Categoría UICN**

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la **UICN** (*International Union for Conservation of Nature*– IUCN, por sus siglas en inglés), creada en 1963, contiene el inventario completo del estado de conservación de especies de animales y plantas a nivel mundial.

- **Convenio de Berna**

El Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa entró en vigor de forma general en 1982. Este convenio debe su valor a tres características fundamentales: su carácter generalista, la concepción de la lista única de especies y la incorporación de la política conservacionista en la planificación económica, especialmente en lo relacionado con la protección de los hábitats (artículos 3 y 4). Se puede afirmar que es el primer tratado internacional que da un tratamiento general a la gestión de la vida silvestre, elaborando una serie de medidas de protección de para plantas y animales, diferenciando en estos últimos las especies estrictamente protegidas (Anejo II) de las que requieren medidas especiales en su gestión (Anejo III) e incluyendo medios de captura no selectivos prohibidos (Anejo IV).

- **Convenio de Bonn**

El Convenio de Bonn pretende impulsar la cooperación internacional con objeto de conservar las especies migratorias de la fauna silvestre, teniendo por objeto la conservación de estas a escala mundial. La fauna silvestre requiere una atención especial dada su importancia, así como una conservación desde los diferentes puntos de vista, siendo estos el mesológico, ecológico, genético, científico, recreativo, cultural, educativo, social y económico. Dicho convenio se rige por la Decisión 82/461/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1982, relativa a la celebración del Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre (Convención de Bonn).

- **Directiva de Hábitats**

La Directiva es una iniciativa de la Unión Europea creada en 1992. Se encuentra reglamentada como la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. El artículo 11 establece para los Estados la obligación de mantener una vigilancia del estado de conservación de las especies y de los hábitats de interés comunitario.

- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE**

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad establece la garantía de conservación de las especies autóctonas silvestres. En su artículo 52, indica que las comunidades autónomas adoptarán las medidas necesarias para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre. En el artículo 53, crea el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, así como aquéllas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España.

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en las categorías: En peligro de extinción: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando. Vulnerable: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a “en peligro de extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

- **Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM**

El Convenio para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo (Convenio de Barcelona), del que España es parte contratante, fue adoptado en 1976, en el marco del Plan de Acción para el Mediterráneo, del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. En 1999 entró en vigor su Protocolo sobre Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica en el Mediterráneo, por el que se establece la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Las ZEPIM son áreas que, por albergar ecosistemas específicos de la zona mediterránea o hábitats de especies en peligro, son importantes para la conservación de los componentes de la diversidad biológica en el Mediterráneo y tienen un interés científico, estético, cultural o educativo especial.

En la actualidad existen nueve ZEPIM en España:

- Andalucía: Isla de Alborán, Fondos marinos del Levante almeriense, Cabo de Gata – Níjar y Acantilados de Maro – Cerro Gordo.
- Cataluña: Islas Medes y Cap de Creus.
- Comunidad Valenciana: Columbretes.
- Región de Murcia: Mar Menor y zona mediterránea oriental de la costa murciana
- Islas Baleares: Archipiélago de Cabrera

2. LISTADO DE ESPECIES CON PROTECCIÓN ESPECIAL

2.1. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA

En la zona de aportación de arena podemos destacar principalmente tres especies prioritarias para la conservación de sus poblaciones. Dichas especies son:

- La anguila (*Anguilla anguilla*)
- Chorlitejo patinegro (*Charadius alexandrinus*)
- Charrancito común (Sternula albifrons)

Además de las especies con protección especial, 32 especies no son propias del ecosistema marino-litoral.

En los cuadros siguientes se recogen dichas especies y todas aquellas especies catalogadas de protección en el ordenamiento jurídico y con reconocimiento internacional que albergan en la zona de aportación de arena.

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
1		***Anas platyrhynchos***	Collverd	Ánade azulón	Terrestre (aguas continentales)	• Convenio de Berna - Anexo III • Convenio de Bonn - Anexo II • Directiva de Aves · Anexo III.1 · Anexo II.1	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Anseriformes Familia: Anatidae Género: Anas
2		***Anguilla anguilla***	Anguila	Anguila	Marino	• Categoría UICN- Vulnerable • Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Anguilliformes Familia:Anguillidae Género: Anguilla
3		***Apus apus***	Falcia	Vencejo común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Apodiformes Familia: Apodidae Género: Apus
4		***Ardea purpurea****	Agró roig	Garza imperial	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo I - Vulnerable • Convenio de Berna -Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Ciconiiformes Familia: Ardeidae Género: Ardea
5		***Arvicola sapidus***	Talpó d´aigua	Rata de agua	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo II - Protegidas • Categoría UICN -Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Rodentia Familia: Muridae Género: Arvicola
6		***Carduelis carduelis***	Cadernera, cagarnera	Jilguero europeo	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Fringillidae Género: Carduelis

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
7		***Certhia brachydactyla***	Raspinell comú	Agateador común	Terrestre	• Convenio de Berna -Anexo II • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Certhiidae Género: Certhia
8		***Charadrius alexandrinus***	Corriol camanegre	Chorlitejo patinegro	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo I Vulnerable • Convenio de Berna -Anexo II • Convenio de Bonn -Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Charadriiformes Familia: Charadriidae Género: Charadrius
9		***Emys orbicularis***	Tortuga d'aigua europea	Galápago europeo	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas Anexo I - Vulnerable • Convenio de Berna- Anexo II • Directiva de Hábitats Anexo II & Anexo IV • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Testudines Familia: Emydidae Género: Emys
10		***Erinaceus europaeus***	Eriçó comú	Erizo común	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas Anexo II - Protegidas • Convenio de Berna - Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Erinaceomorpha Familia: Erinaceidae Género: Erinaceus
11		***Gallinula chloropus***	Polla d'aigua	Gallineta común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Directiva de Aves -Anexo II.2	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Gruiformes Familia: Rallidae Género: Gallinula
12		***Glareola pratincola***	Carregada	Canastera común	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo I - Vulnerable • Convenio de Berna- Anexo II • Convenio de Bonn - Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Charadriiformes Familia: Glareolidae Género: Glareola

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
13		***Himantopus himantopus***	Camallonga	Cigüeñuela común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II & Anexo III • Convenio de Bonn - Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Charadriiformes Familia: Recurvirostridae Género: Himantopus
14		***Hirundo rustica***	Oroneta	Golondrina común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Hirundinidae Género: Hirundo
15		***Malpolon monspessulanus***	Serp verda	Culebra bastarda	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo II - Protegidas • Convenio de Berna - Anexo III	Reino: Animalia Filo: Chordata Clase: Sauropsida Orden: Squamata Familia: Lamprophiidae Género: Malpolon
16		***Mus spretus***	Ratolí mediterràni	Ratón moruno	Terrestre	• Categoria UICN - · Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Rodentia Familia: Muridae Género: Mus
17		***Natrix maura***	Serp pudenta	Culebra viperina	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Escamosos Familia: Colubridae Género: Natrix
18		***Oryctolagus cuniculus***	Conill	Conejo	Terrestre	• Categoria UICN Preocupación menor	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Lagomorpha Familia: Leporidae Género: Oryctolagus

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
19		***Passer domesticus***	Teuladí	Gorrión común	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo III - Tuteladas	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Passeridae Género: Passer
20		***Pelophylax perezi***	Granota verda	Rana común	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo II Protegidas • Convenio de Berna - Anexo III • Directiva de Hábitats -Anexo V	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Amphibia Orden: Salientia Familia: Ranidae Género: Pelophylax
21		***Phylloscopus bonelli***	Mosquiter pàl.lid	Mosquitero papialbo	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II • Convenio de Bonn - Anexo II • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Phylloscopidae Género: Phylloscopus
22		***Pica pica***	Blanca	Urraca	Terrestre	• Directiva de Aves - Anexo II.2	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Corvidae Género: Pica
23		***Pinna nobilis***	Nacra	Nacra	Marino	• Catálogo Español de Especies Amenazadas En peligro de extinción • Directiva de Hábitats - Anexo IV • Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM - Anexo II	Reino: Animalia Phylum: Mollusca Clase: Bivalvia Orden: Mytiloida Familia: Pinnidae Género: Pinna
24		***Pipistrellus pygmaeus***	Rata penada de Cabrera	Murciélago de Cabrera	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II • Directiva de Hábitats - Anexo IV • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Mammalia Orden: Chiroptera Familia: Vespertilionidae Género: Pipistrellus

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
25		***Porphyrio porphyrio***	Gall de canyar	Calamón común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Gruiformes Familia: Rallidae Género: Porphyrio
26		***Serinus serinus***	Gafarró	Verdecillo	Terrestre	• Convenio de Berna - · Anexo II	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Fringillidae Género: Serinus
27		***Sternula albifrons***	Mongeta	Charrancito común	Marino y terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo I Vulnerable • Convenio de Berna - Anexo II • Convenio de Bonn - Anexo II • Directiva de Aves - Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE • Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM - Anexo II	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Charadriiformes Familia: Laridae Género: Sternula
28		***Streptopelia decaocto***	Tórtora turca	Tórtola turca	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Directiva de Aves - Anexo II.2	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Columbiformes Familia: Columbidae Género: Streptopelia
29		***Sturnus unicolor***	Estornell negre	Estornino negro	Terrestre	• Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo III - Tuteladas • Convenio de Berna - Anexo II & Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Sturnidae Género: Sturnus
30		***Sylvia atricapilla***	Busquereta de casquet, retoret	Curruca capirotada	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo II • Convenio de Bonn - Anexo II • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Sylviidae Género: Sylvia

No.	ASPECTO GENERAL	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
31		***Tarentola mauritanica***	Andragó	Salamanquesa común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Squamata Familia: Phyllodactylidae Género: Tarentola
32		***Turdus merula***	Merla	Mirlo común	Terrestre	• Convenio de Berna - Anexo III • Directiva de Aves - Anexo II.2	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Turdidae Género: Turdus
33		***Unio mancus***	Petxinot, clotxina de riu	Almeja de río, náyade	Terrestre (aguas continentales)	• Catálogo Español de Especies Amenazadas Vulnerable • Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas - Anexo I Vulnerable • Convenio de Berna - Anexo III • Directiva de Hábitats - Anexo V	Reino: Animalia Phylum: Mollusca Clase: Bivalvia Orden: Unionoida Familia: Unionidae Género: Unio
34		***Lullula arborea ****	Cotoliu	Alondra totovía		• Convenio de Berna · Anexo III • Directiva de Aves · Anexo I • Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Aves Orden: Passeriformes Familia: Alaudidae Género: Lullula
35		***Podarcis hispanica***	Sargantana ibérica	Lagartija ibérica		• Convenio de Berna · Anexo III	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Escamosos Familia: Lacertidae Género: Podarcis

3. LISTADO DE ESPECIES CON CARÁCTER INVASOR

3.1. REGLAMENTACIÓN SOBRE ESPECIES INVASORAS

En el apéndice se consideran los siguientes listados de especies con carácter invasivo:

- **Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras**

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, define una EEI como "aquella que se introduce o establece en un ecosistema o hábitat natural o seminatural y que es un agente de cambio y amenaza para la diversidad biológica nativa, ya sea por su comportamiento invasor, o por el riesgo de contaminación genética".

Esta misma ley creó, en su artículo 64, el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en el que se han de incluir todas aquellas especies y subespecies exóticas invasoras que constituyan, de hecho, o puedan llegar a constituir una amenaza grave para las especies autóctonas, los hábitats o los ecosistemas, la agronomía, o para los recursos económicos asociados al uso del patrimonio natural.

Con la aprobación del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras se definieron los taxones integrantes de dicho Catálogo. Los catálogos son instrumentos dinámicos, susceptibles de cambio y actualización al mejor conocimiento disponible. El Real Decreto 630/2013 establece en su artículo 5 los procedimientos para la inclusión o exclusión de taxones, cuya aprobación final requiere orden ministerial publicada en el Boletín Oficial del Estado.

Asimismo, la Sentencia del Tribunal Supremo 637/2016 ha supuesto la inclusión en el Catálogo de diferentes taxones que previamente habían sido eliminados del mismo. Por su parte, la Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha venido a modificar diversas cuestiones referidas a la regulación de las especies exóticas invasoras en cuanto a su caza y pesca, dotando además a la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad de atribuciones para, en casos excepcionales, suspender el procedimiento de inclusión de nuevas especies en el Catálogo o promover la descatalogación.

El Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras es una herramienta dinámica susceptible de modificación permanente. El artículo 5 del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, determina el procedimiento de inclusión o exclusión de especies en este catálogo. Básicamente, se requiere una solicitud justificada (según modelo de argumentación científica que se incluye al final de la página), una memoria técnica con un análisis de riesgo, dictamen del Comité Científico (disposición adicional décima del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto) y, tras informe del Comité de Flora y Fauna Silvestres, será la Comisión Estatal para el Patrimonio Natural y la Biodiversidad quien debe decidir si se modifica o no el catálogo.

La primera modificación del Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras ha tenido lugar a través del Real Decreto 216/2019, de 29 de marzo, por el que se aprueba la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las islas Canarias y por el que se modifica el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

En dicha norma se ha modificado el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto mediante su disposición final primera. De este modo, se han incluido cuatro nuevas especies de fauna y se ha ampliado el ámbito de aplicación de dos taxones vegetales a Canarias.

- **Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana**

El Decreto al que se refiere esta figura de protección es el Decreto 213/2009, de 20 de noviembre del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana, y se regulan las condiciones de tenencia de especies animales exóticas invasoras (DOCV de 10 de junio de 2014). Más tarde, a través de la Orden 10/2014, de 26 de mayo, modifica los anexos del Decreto. Dicha orden incluye la modificación de los anexos I y II del Decreto y las condiciones de tenencia de ejemplares de especies incluidas en los anexos citados y/o en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, en posesión o adquiridos.

3.2. ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA DE APORTACIÓN DE ARENA

Las especies presentes en la zona de aportación de arenas extraída de las capas nombradas anteriormente de la página de la biodiversidad de la Comunitat Valenciana se relaciona en el siguiente cuadro:

No.	ASPECTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
1		***Alburnus alburnus***	Albor	Alburno	Fluvial	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana Anex I	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Cypriniformes Familia: Cyprinidae Género: Alburnus
2		***Gambusia holbrooki***	Gambúsia	Gambusia	Fluvial	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana - Anex I	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Cyprinidontiformes Familia: Poeciliidae Género: Gambusia
3		***Lepomis gibbosus***	Peix sol	Perca sol	Fluvial	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana - Anex I	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Perciformes Familia: Centrarchiidae Género: Lepomis
4		***Micropterus salmoides***	Perca americana	Perca americana	Fluvial	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras)	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Perciformes Familia: Centrarchiidae Género: Micropterus
5		***Misgurnus anguillicaudatus***		Misgurno, dojo	Fluvial	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras)	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Actinopterygii Orden: Cypriniformes Familia: Cobitidae Género: Misgurnus
6		***Trachemys scripta***	Tortuga americana	Galápago americano	Litoral	• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Anexo I • Catálogo Especies Exóticas Invasoras • Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana - Anex I	Reino: Animalia Phylum: Chordata Clase: Reptilia Orden: Testudines Familia: Emydidae Género: Trachemys

No.	ASPECTO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VALENCIANO	NOMBRE CASTELLANO	ECOSISTEMA	ESTADO LEGAL	TAXONOMÍA
7		***Corbicula fluminea***		Almeja asiática		• Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras)	Reino: Animalia Phylum: Mollusca Clase: Bivalvia Orden: Myoida Familia: Corbiculidae Género: Corbicula

APÉNDICE 3: BIOCENOSIS MARINA

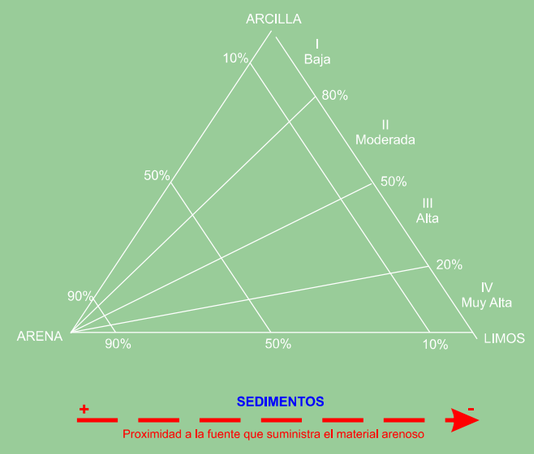
REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE EL PERELLÓ, POUET Y LES PALMERES (VALENCIA).

ESTUDIO DEL MEDIO BENTÓNICO MARINO









JULIO 2020

Código contrato: 075/2020.V0
Código informe: Inf-Medio_marino

Saplaya consultores s.l.

ÍNDICE

1. Introducción. 1
1.1. Zona de estudio. 1
2. Metodología. 2
2.1. Recopilación de información bibliográfica y cartográfica. 2
2.2. Trabajo de campo. Exploración de los fondos marinos. 3
2.3. Trabajo de campo. Toma de muestras en fondo sedimentario. 5
2.3.1. Estaciones de muestreo. 5
2.3.2. Toma de muestras. 7
2.4. Trabajos de laboratorio. 8
2.4.1. Análisis granulométrico. 8
2.4.2. Análisis taxonómico del poblamiento sedimentario. 8
2.5. Trabajos de gabinete. 10
2.5.1. Exploración del fondo marino. 10
2.5.2. Estudio granulométrico. 12
2.5.2. Estudio del macrobentos en fondo sedimentario. 13
3. Resultados. 17
3.1. Exploración de los fondos marinos. 17
3.2. Caracterización de los fondos sedimentarios 23
3.2.1. Estudio granulométrico. 23
3.2.1.1. Clasificación textural. Diagrama triangular. 24
3.2.1.2. D50 (mm). 27
3.2.1.3. Selección (inclusive graphic standard deviation). 27
3.2.1.4. Simetría (skewness). 28
3.1.2.5. Curtosis. 29
3.2.2. Estudio del poblamiento de macroinvertebrados bentónicos. 30
3.2.2.1. Dominancia. 30
3.2.2.2. Parámetros estructurales. 33
3.2.2.3. Análisis de agrupamientos entre muestras. 34
3.2.4.2. Adscripción bionómica. 35
3.2.2.5. Estado ambiental de los fondos marinos de la zona de estudio. 37

3.3. Caracterización de los fondos de substrato duro. 39
Anejos 45

Anejo 1. Resultados del análisis granulométrico de las muestras.
Anejo 2. Resultados del análisis taxonómico de macroinvertebrados.
Anejo 3. Distribución de hábitats/comunidades bentónicas
Anejo 4. Trabajos de prospección con cámara

1. INTRODUCCIÓN.

En este documento se presentan los resultados del análisis granulométrico realizado sobre las muestras de sedimento extraídas en la zona de estudio.

1.1. ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio es el área marina situada entre la Gola del Perelló y la Gola del Rei, tal y como se muestra en la imagen siguiente.



Ubicación de la zona de proyecto

El estudio solicitado se centra en la actualización de la información sobre la distribución en la zona de estudio de las siguientes comunidades bentónicas, las cuales viene citadas en la bibliografía de referencia.

- Comunidad de las Arenas finas de altos niveles
- Comunidad de las Arenas finas bien calibradas
- Pradera de *Cymodocea nodosa* (especie de interés conservacionista)
- Comunidad de las Algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo (área en la zona sur de la zona de proyecto)

Por la parte de mar la zona de estudio se extiende hasta la isobata de 10m.

2. METODOLOGÍA.

El estudio de las comunidades bentónicas citadas se va a desarrollar mediante la consecución de las siguientes actividades:

- Recopilación de información bibliográfica y cartográfica.
- Exploración de los fondos marinos.
- Toma de muestras de fondo sedimentario.

2.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA.

El primer paso del estudio será el de la búsqueda y recopilación de la información bibllliográfica y cartográfica que pudiera existir sobre el entorno de la zona de estudio. En este primer paso, la zona de estudio se va a considerar en un sentido más amplio, es decir considerando un entorno extenso.

Con la información recopilada se elaborará una base cartográfica en la que se representará, básicamente, la distribución de comunidades bentónicas y de la tipología de substratos existentes en un entorno amplio respecto de la zona de estudio. También se contemplarán con los datos sobre otras variables ambientales de incidencia en la consideración del entorno a estudio como sería la delimitación de las áreas protegidas, presencia de especies protegidas o en peligro, recursos pesqueros, calidad de aguas marinas, vertidos tierra-mar, etc.

A modo de aproximación a estudio, entre la información a analizar estará la comprendida en la documentación siguiente:

1. Información medioambiental extraída del visor Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica[1].
2. Información sobre comunidades bentónicas extraída del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia,* realizado en 2006-2007[2] por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).

[1] https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig
[2] https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/

3. Información sobre el entorno marino extraída del visor *Geoportal* del Instituto Español de Oceanografía (IEO)[3].
4. Información sobre la presencia de fanerógamas marinas en el entorno de estudio extraída del *Atlas de las praderas marinas de España*. (Ruiz, J.M. et al, 2015)[4].
5. Fotografía aérea obtenida de fuentes como el Institut Cartogràfic Valencià de la Generalitat Valenciana y del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento.
6. Consulta en el Banco de datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana[5], para la obtención de información sobre la presencia de especies de interés conservacionista y de especies exóticas invasoras en la zona de estudio.

2.2. TRABAJO DE CAMPO. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

En esencia el muestreo propuesto se inicia con la *exploración o prospección* de los fondos a estudio mediante *Sonar de barrido lateral y Cámara de vídeo remolcado* (con sistemas de posicionamiento y georeferenciación de los registros).

La exploración con sonar de barrido lateral se desarrolla en toda la zona de estudio a la vez que el levantamiento batimétrico. A partir del análisis de los registros del sonar de barrido lateral se dispone de una distribución de tipologías de fondo diferenciables. Mediante esta técnica es posible identificar los límites entre zona sedimentaria, fondos de substratos duros y praderas de fanerógamas marinas.

Para la realización de los trabajos es necesario se siguen las siguientes características:

• Para el posicionamiento del registro de fondo, se utiliza tecnología GPS con corrección diferencial que aporta los datos de posición geográfica (XYZ) con precisión submétrica.

• Se utiliza un SBL de doble frecuencia, una baja del orden de 325-445 kHz y un alta del orden de 780-900 kHz, de manera que es posible apreciar un gran detalle generar un mosaico con resolución de píxeles del orden de 1x1 m. El rango máximo de barrido está en torno a los 75 metros por banda, y los recorridos de

[3] *www.ideo-base.ieo.es*
[4] *Ruiz, J.M., E. Guillén, A. Ramos Segura & M. Otero. 2015. Atlas de las praderas marinas de España. IEO/IEL/UICN, Murcia-Alicante-Málaga, 681 pp. http://www.ieo.es/documents/10192/26809/Atlas-praderas-marinas-de-Espana.pdf*
[5] *http://bdb.cma.gva.es*

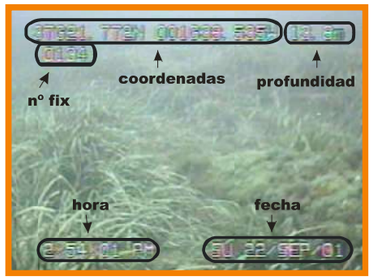
navegación se diseñan de forma que se garanticen n solapamiento mínimo del 10-15% entre transectos adyacentes.

• Los datos brutos obtenidos del SBL se graban en un archivo con extensión XTF (*Extended Triton Format*), coherente con el código del transecto en el plan de muestreo.

En lo que respecta a los transectos mediante vídeo remolcado su ubicación se establecerá con exactitud a partir de la campaña de SBL y del resultado de la recopilación de información, si bien, como planteamiento básico se realizarán recorridos en zig-zag desde el extremo norte hasta el extremo sur de la zona de estudio y sobrepasando ligeramente la isobata de -10m. Este tipo de recorridos se acercarán lo máximo posible a la línea de costa dependiendo del estado de la mar.



Cámara de vídeo remolcada



Ejemplo de datos registrados en la grabación

A partir de la información obtenida de los trabajos de exploración se plantearán el resto de las actividades a desarrollar y que se describen en los apartados siguientes. En función de la tipología de los substratos las actividades propuestas son:

- Exploración de los fondos rocosos y de recubrimientos vegetales.
- Toma de muestras en los fondos sedimentarios.

1. *En substratos rocosos.*
   La inspección de los substratos rocosos detectados durante los trabajos de exploración se llevará a cabo principalmente a partir del estudio de las imágenes obtenidas mediante la cámara remolcada.

2. *Recubrimientos vegetales.*

Esta actividad va dirigida esencialmente a la localización y estudio preliminar de los recubrimientos que pudieran presentarse en la zona de estudio. Los trabajos de exploración se desarrollarán mediante el análisis de las imágenes obtenidas mediante vídeo remolcado.

El análisis en gabinete de las grabaciones realizadas servirá para conocer la estructuración de las praderas de *Cymodocea nodosa* conforme a la siguiente clasificación:

Pradera continua: aquella que presenta una superficie de más de 50m2 y que recubre el fondo de manera continua.
Pradera discontinua: recubre un área considerable, pero que presenta surcos y diferentes franjas donde no hay presencia de la planta.
Pradera formada por manchas: presenta unas separaciones suficientemente marcadas entre las diferentes franjas de pradera, de modo que se ve claramente que no están unidas entre sí formando un continuo.
Haces aislados: no llegan a constituir una pradera como tal, que se trata más bien de una pradera en fase de colonización de un nuevo espacio, o bien en fase de regresión.

3. *Fondos sedimentarios.* (Se desarrolla en los apartados siguientes)

2.3. TRABAJO DE CAMPO. TOMA DE MUESTRAS EN FONDO SEDIMENTARIO.

2.3.1. Estaciones de muestreo.

En la zona de estudio se han distribuido un total de 8 estaciones de muestreo de sedimento. Las muestras se han distribuido en dos perfiles, uno en la parte norte de la zona de estudio (PN) y otro en la zona sur (PS) (ver figura siguiente). En cada perfil se han ubicado 4 estaciones de muestreo a las cotas batimétricas de 0m, -1.5m, -5m y -8m.

Los datos de localización geográfica de estas estaciones de muestreo se presentan en las tablas siguiente.

	GEOGRÁFICAS WGS84		UTM ETRS84 Zona30S	
PUNTO	Latitud N	Longitud W	X	Y
P-0N	39°16'16.64"	0°16'14.36"	735451.42	4350433.68
P-1.5N	39°16'17.64"	0°16'11.64"	735515.67	4350466.63
P-5N	39°16'21.47"	0°16'1.13"	735764.02	4350592.43
P-8N	39°16'26.28"	0°15'48.00"	736074.14	4350750.16

Estaciones de muestreo en el perfil norte (PN)

	GEOGRÁFICAS WGS84		UTM ETRS84 Zona30S	
PUNTO	Latitud N	Longitud W	X	Y
P-0S	39°14'57.07"	0°15'29.52"	736600.54	4348013.01
P-1.5S	39°14'57.93"	0°15'26.73"	736666.61	4348041.45
P-5S	39°15'0.58"	0°15'18.10"	736871.06	4348129.43
P-8S	39°15'5.81"	0°15'1.06"	737274.55	4348303.06

Estaciones de muestreo en el perfil norte (PS)

En todas las estaciones de muestreo se toman muestras para el análisis granulométrico del sedimento, mientras que para el análisis taxonómico del macrobentos se van a consideras las muestras ubicadas en el infralitoral, es decir, en las muestras ubicadas a las profundidades de -1.5m, -5m y -8m.



Localización de los perfiles

2.3.2. Toma de muestras.

La toma de muestras de sedimento se ha realizado el 5 de mayo de 2020. Las muestras se han extraído mediante la utilización de una draga Van Veen de 0.03m^2.



Imágenes del proceso de toma de muestras mediante draga Van Veen

Para el análisis granulométrico se ha extraído una muestra de sedimento en cada una de las 8 estaciones de muestreo. Para el estudio taxonómico del macrobentos existente en los fondos marinos a estudio en cada una de las 6 estaciones de muestreo consideradas se ha extraído 4 muestras de sedimento, de tal forma que la superficie muestreada en cada una de ellas ha sido de 0.13m^2.

Las muestras obtenidas se lavan en un tamiz de 1mm de luz con el fin de separar del sedimento los ejemplares a analizar. El resultado del tamizado se almacena en recipientes con formol al 4% para su correcta conservación hasta el momento de su identificación taxonómica en el laboratorio, siguiendo una estricta cadena de custodia según la norma UNE-EN ISO 5667.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se van a desarrollar siguiendo en cada caso, además de las prescripciones que pudieran recogerse en el pliego, las indicaciones recogidas en las normas:

UNE-EN ISO 16665:2014. Calidad del agua. Directrices para el muestreo cuantitativo y el tratamiento de muestras de la macrofauna de los fondos blandos marinos.
UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.

UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

2.4. TRABAJOS DE LABORATORIO.

2.4.1. Análisis granulométrico.

Las muestras se conservan refrigeradas hasta su entrega en el laboratorio. En el laboratorio[6], las muestras de sedimento se secan y la totalidad de la muestra se tamiza mecánicamente con un tamizador automático hasta la fracción seleccionada para el ensayo, que es recogida. Se determina simultáneamente la granulometría de la muestra, por determinación gravimétrica de las fracciones retenidas en varios tamices estandarizados. Siguiendo las pautas establecidas por la norma UNE 103101:1995 "Análisis granulométrico de suelos por tamizado".

Nº TAMIZ (ASTM)	Luz de malla (mm)	Clase granulométrica
5	4.000	Gravas finas (GF)
10	2.000	Gravas muy finas (GMF)
14	1.400	Arenas muy gruesas (AMG)
18	1.000	Arenas muy gruesas (AMG)
25	0.710	Arenas gruesas (AG)
30	0.600	Arenas gruesas (AG)
35	0.500	Arenas gruesas (AG)
45	0.355	Arenas medias (AM)
60	0.250	Arenas medias (AM)
80	0.180	Arenas finas (AF)
120	0.125	Arenas finas (AF)
230	0.063	Arenas muy finas (MF)
	<0.063	Lutitas (F)

(Lutitas: fango+arcillas)

Torre de tamices utilizada para el análisis granulométrico de las muestras de sedimento.

2.4.2. Análisis taxonómico del poblamiento sedimentario.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio[7] se realizará mediante el empleo de lupa binocular y microscopio. La identificación se hará al nivel taxonómico más bajo posible.

[6] Los análisis de las muestras de sedimento se han llevado a cabo por el laboratorio de Gamaser S.L.
[7] El análisis del macrobentos se ha desarrollado en el laboratorio de Tecnoambiente S.L.



Trabajos de identificación taxonómica de las muestras

Como resultado de los trabajos de laboratorio se obtendrá para cada muestra un inventario en que además del valor total de ejemplares identificados o abundancia (número total de individuos o ejemplares) se obtendrán datos referidos a:

- *Abundancia (N):* número de ejemplares en una muestra.
- *Riqueza de especies (S)*: número total de especies presentes en una muestra.
- *Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H'):* considera la riqueza de especies y cómo los individuos se distribuyen entre las especies presentes en la muestra. (H'=0 cuando la muestra contiene sólo una especie y H' será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de especies, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Se calcula mediante la siguiente expresión,

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

S: número de especies
P_i: proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (n_i/N)
n_i: número de individuos de la especie *i*
N: número de todos los individuos de todas las especies

- *Equitatividad de Pielou (J'):* compara la diversidad observada en la muestra (H') con la diversidad máxima (H'max) posible de ser alcanzada cuando todas las especies son igualmente abundantes en la muestra. El índice representa la uniformidad (equitabilidad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado.

J' = H'(observada)/H'max

Su valor va de 0 a 1. El valor 1 se corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

- *Distribución (%) de los diferentes grupos (phylla) de macroinvertebrados:* porcentaje de cada grupo de macroinvertebrados respecto del total de la muestra.
- *Dominancia (%):* relación porcentual de la abundancia de una especie en una muestra respecto del valor total de abundancia en esa muestra.
- *Densidad (in/m^2):* número de individuos por unidad de superficie

2.5. TRABAJOS DE GABINETE.

2.5.1. Exploración del fondo marino.

Una vez adquiridos los datos del sonar de barrido lateral, éstos son procesados para convertir los archivos XTF en una serie de imágenes georreferenciadas de los fondos marinos de estudio. El mosaico de imágenes es importado a formato GIS para la elaboración de la cartografía.

El procesado de los datos recabados consistirá en montar mosaicos de imágenes de sónar sobre cartografía y batimetría digitalizada en GIS e interpretar los resultados identificando los diferentes fondos, hábitats y biocenosis distinguibles, y digitalizando la posición de sus límites. Para realizar este trabajo se contará con los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico realizado en la zona de proyecto.

En los casos de recubrimientos vegetales, la definición y caracterización biológica de estas tipologías se obtiene a partir de los recorridos de la cámara de vídeo remolcada. El solape de los registros de los dos sistemas permite disponer de una cartografía de los fondos referida a la distribución de los distintos tipos de hábitats y biotopos presentes, tal y como se esquematiza en la figura siguiente.

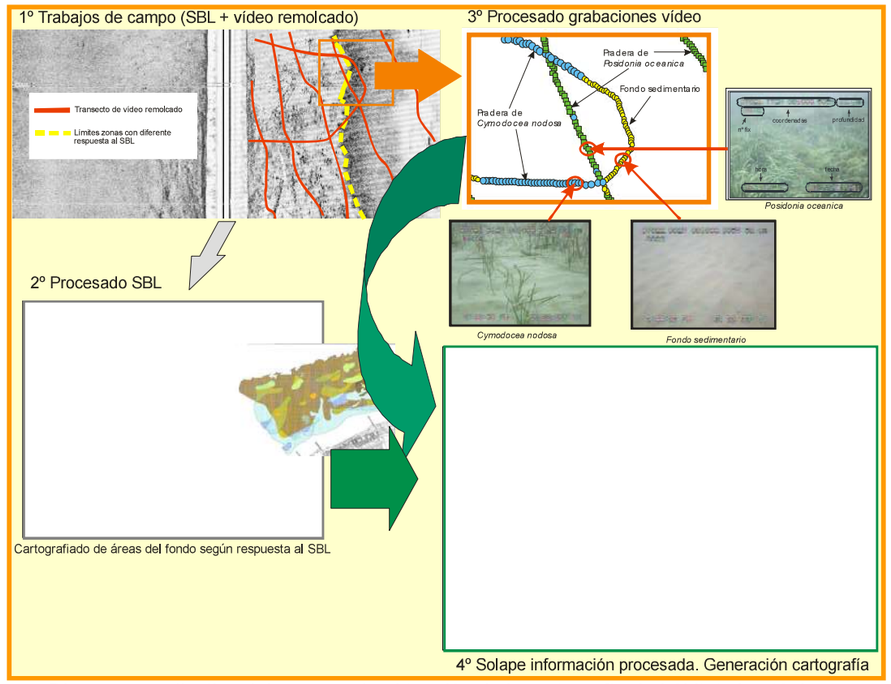


Diagrama explicativo del proceso de obtención de la cartografía de hábitats bentónicos

La cartografía así obtenida presenta la información en 2D ya que faltaría la información sobre la batimetría de los distintos registros.

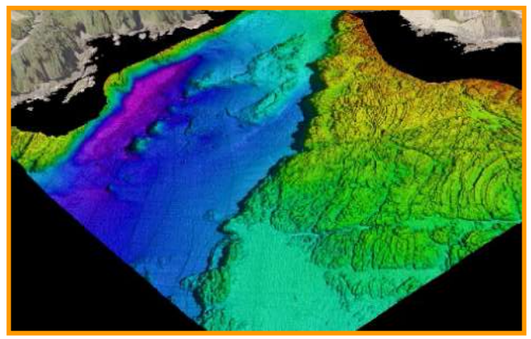


Imagen del resultado integrando la información procedente de los diferentes sistemas empleados.

Con toda la información analizada y con los resultados obtenidos a partir de ella se obtendrá la *cartografía bentónica*. Los datos de posición se entregarán en proyección UTM y utilizando el sistema de referencia ETRS89.

2.5.2. Estudio granulométrico.

A partir del análisis de los sedimentos superficiales en la zona de estudio, se ha realizado el cálculo de una serie de parámetros granulométricos que permiten conocer el comportamiento general del conjunto de las variables medidas e interpretar tendencias dinámicas del área estudiada.

En concreto se han utilizado los siguientes cuantificadores estadísticos:

- *Clasificación textural:* Obtenida a partir de la posición de la muestra en un diagrama triangular en función del valor del porcentaje de gravas (partícula mayor de 2mm), arenas (tamaño de partícula menor de 2mm y mayor de 0.063mm) y lutitas (partícula de sedimento menor de 0.063mm, incluye los fangos y las arcillas).

- *La D50:* Es el promedio de todas las partículas que integran el sedimento. Se corresponde con el percentil 50 de la distribución granulométrica.

- *La Selección (IGSD):* indica la forma en que se distribuyen los individuos de una población alrededor del valor central.

$$\sigma_i = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$$

σ	Descripción - Significación
< 0.35	Muy bien seleccionada
0.35 – 0.50	Bien seleccionada
0.50 – 0.71	Moderadamente bien seleccionada
0.71 – 1.00	Moderadamente seleccionada
1.00 – 2.00	Pobremente seleccionada
2.00 – 4.00	Muy pobremente seleccionada
> 4.00	Extremadamente mal seleccionada

Gradación de la Selección

- *La Asimetría (skewness)*: Es una medida independiente de la selección e indica el predominio de una población respecto a la otra, relaciona la separación de

los extremos de la población con la media, de esta forma existen dos tipos de asimetría según predominen partículas gruesas (asimetría positiva) o finas (asimetría negativa).

$$Sk_i = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

Ski	Descripción - Significación
1.0 a 0.3	Fuertemente desviada hacia las partículas finas
0.3 a 0.1	Desviada hacia las partículas finas
0.1 a -0.1	Casi simétrica
-0.1 a -0.3	Desviada hacia las partículas gruesas
-0.3 a -1.0	Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas

Gradación de la Asimetría

- *La Curtosis (kurtosis*): Es una comparación entre la dispersión de la parte central y la dispersión de los extremos de la curva de frecuencia.

$$K_G = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

Kg	Descripción - Significación
>1.0	Leptocútica
1.0	Mesocútica
<1.0	Platicúrtica

Gradación de la Asimetría

Se considera una distribución leptocúrtica cuando es angulosa, mesocúrtica cuando se asemeja a una distribución normal (Gaussiana) y platicúrtica cuando la curva es aplanada.

Los parámetros de dispersión (selección, asimetría y curtosis) se representaron en la escala logarítmica phi (f) para realizar la descripción del sedimento mediante numeración entera (Φ = - log2 D; donde: D = diámetro de la partícula en mm).

2.5.2. Estudio del macrobentos en fondo sedimentario.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio se realiza la caracterización de las comunidades mediante diferentes análisis multivariantes de proximidad nMDS (non-

metric Multi-Dimensional Scaling) trabajando con distancia de Bray-Curtis sobre la matriz de especies/abundancia. Estos cálculos analizan la similitud entre las diferentes muestras del bentos y se realizan mediante el software Primer v6[8]. De esta forma se obtiene la similitud entre las diferentes muestras en función de sus poblamientos de macroinvertebrados, se generan agrupamientos y se pueden percibir las homogeneidades que puedan dar lugar a la definición de poblamientos.

Además, con la finalidad de conocer el estado ambiental del bentos marino relacionado con las muestras extraídas se calcula el *índice M-AMBI*. Este índice requiere el cálculo de tres métricas: el coeficiente biótico AMBI (AZTI MARINE BIOTIC INDEX), el índice de diversidad de Shannon (H') y la riqueza de especies (S).

El coeficiente biótico AMBI (AZTI MARINE BIOTIC INDEX) basa en la proporción de la abundancia de cinco grupos ecológicos en cada muestra. Estos grupos ecológicos son los siguientes:

- ***Grupo I (GI):*** Especies muy sensibles al enriquecimiento orgánico y presentes en condiciones no contaminadas (estadio inicial).
- ***Grupo II (GII):*** Especies indiferentes al enriquecimiento orgánico, siempre presentes en bajas densidades y que no presentan variaciones significativas en sus abundancias a lo largo del tiempo (del estadio inicial hasta el estadio levemente desbalanceado).
- ***Grupo III (GIII):*** Especies tolerantes al enriquecimiento orgánico que pueden ocurrir en condiciones normales, pero el crecimiento de sus poblaciones es estimulado por el enriquecimiento orgánico (estadio levemente desbalanceado).
- ***Grupo IV (GIV):*** Especies oportunistas de segundo orden que ocurren desde el estadio levemente desbalanceado hasta el altamente desbalanceado.
- ***Grupo V (GV):*** Especies oportunistas de primer orden presentes en el estadio altamente desbalanceado en condiciones de elevado enriquecimiento orgánico y contaminación.

El índice se calcula:

AMBI = [(0 x % GI) + (1,5 x % GII) + (3 x % GIII) + (4,5 x % GIV) + (6 x %GV)]/ 100

[8] *Clarke, KR and Warwick, RM (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth, 172pp.*

AMBI presenta valores continuos entre 0 y 6 (el valor 7 se otorga cuando la muestra es azoica, es decir, no hay fauna).

Clasificación del nivel de contaminación del sitio	*Coeficiente Biótico*	*Índice Biótico (BI)*	*Grupo Ecológico Dominante*	*Salud de la comunidad bentónica*
No contaminado	0.0 < BC ≤ 0.2	0	I	Normal
No contaminado	0.2 < BC ≤ 1.2	1		Empobrecida
Ligeramente contaminado	1.2 < BC ≤ 3.3	2	III	Desbalanceada
Moderadamente contaminado	3.3 < BC ≤ 4.3	3		Transición a contaminado
Moderadamente contaminado	4.5 < BC ≤ 5.0	4	IV-V	Contaminado
Altamente contaminado	5.0 < BC ≤ 5.5	5		Transición a altamente contaminado
Altamente contaminado	5.5 < BC ≤ 6.0	6	V	Altamente contaminado
Extremadamente contaminado	Azoico	7	Azoico	Azoico

Resumen de los valores de AMBI y equivalencias con la calidad ambiental

Para el cálculo del AMBI se utiliza el programa AMBI desarrollado por el Centro Tecnológico AZTI-Tecnalia[9], que determina el valor de AMBI por estación de muestreo. El programa AMBI incluye más de 6.500 taxa representativos de las comunidades más importantes presentes en los estuarios y sistemas costeros de Europa, desde el Mar del Norte al Mediterráneo, e incluso de Norteamérica, Sudamérica, Asia, Oceanía y África. El programa AMBI también calcula el índice de diversidad de Shannon y la riqueza.

El cálculo del M-AMBI se basa en el uso de Análisis Factorial para determinar el estado de las comunidades bentónicas de macroinvertebrados de sustrato blando. En estos análisis las distancias del conjunto de valores que identifican a una estación, respecto de las condiciones de referencia de muy buen estado ecológico y de mal estado ecológico es lo que determina su clasificación de estado ecológico. En la tabla siguiente se presenta la correlación entre los valores del índice y el estado ambiental.

[9] web: http//ambi.azti.es/es/ambi/

M-AMBI	Status
≥0.77	High
0.76-0.53	Good
0.52-0.38	Moderate
0.37-0.20	Poor
≤0.20	Bad

Valores de índice M-AMBI y su interpretación ambiental

3. RESULTADOS.

3.1. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

En la figura siguiente se muestra la zona marina en la que se ha llevado la exploración del fondo marino mediante técnicas de sonar de barrido lateral. La superficie prospectada ha sido de 3.41km^2 y se ha alcanzado profundidades entorno a -12m.



Delimitación de la zona en la que se han desarrollado los trabajos de exploración del fondo marino

El procesado de la información obtenida ha permitido diferenciar dos tipologías de fondo marino, a saber, fondo sedimentario y fondo de substrato duro. El fondo sedimentario es el que ocupa una mayor superficie dentro de la zona de estudio, de hecho, supone el 93% de la superficie estudiada. El fondo de substrato duro representa el 7% de la superficie del fondo estudiado.

Del procesado del sonar de barrido lateral no se ha identificado la presencia de recubrimientos vegetales sobre el lecho marino. Este tipo de recubrimientos, en particular praderas de *Cymodocea nodosa*, dan reflectividades que los diferencian del fondo sedimentario sobre el que se ubican siempre y cuando ese recubrimiento sea de cierta intensidad. En el presente caso, el análisis de las imágenes del sonar de barrido larteral no permitió diferenciar zonas en las que se pudiera plantear la existencia de recubrimientos de este tipo.

Por otra parte, dentro de la tipología identificada como substrato duro, la respuesta del sonar ha mostrado la existencia de unas zonas a poca profundidad y formando como una barra fragmentada paralela a la costa con muy poco relieve sobre el fondo y que con las observaciones con cámara remolcada se observaban cubiertas de arena. Por información de pescadores de la zona, se trata de lajas de roca que se entierran y desentierran por efecto del oleaje. Durante el presente trabajo, toda esta zona se observaba cubierta de sedimento.

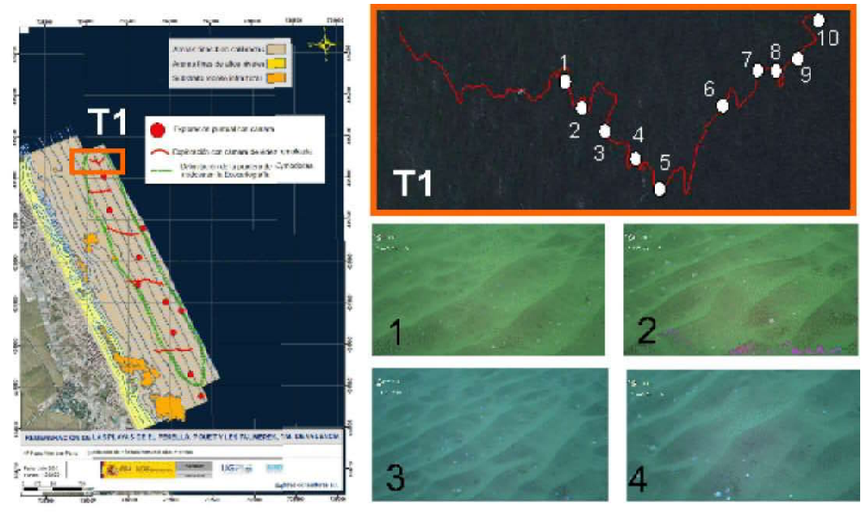
La no presencia de reflectividades que apoyaran la idea de la presencia de recubrimientos vegetales en la zona de estudio llevó a plantear la posibilidad de que la pradera de *Cymodocea nodosa* que se señalaba en el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia ya no estuviera presente en la zona o que estuviera representada por un recubrimiento de escasa densidad, con fascículos muy dispersos, que no permitirá diferenciarlo del fondo sedimentario sobre el que se instala. Por ello, y a pesar de que no se identificara ninguna zona con recubrimientos vegetales, se procedió a la exploración mediante vídeo remolcado de las zonas en las que el Estudio Ecocartográfico señaló en su día la presencia de *Cymodocea nodosa*.

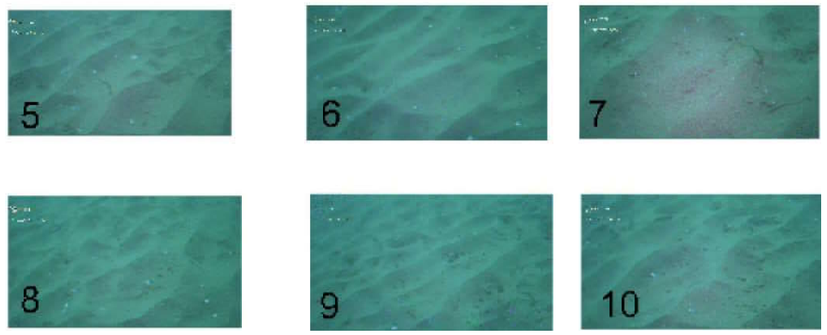
En las fichas siguientes se reflejan los resultados de la prospección basada en la realización de 5 transectos de vídeo distribuidos regularmente por la zona en la que se señala la presencia de pradera de *Cymodocea nodosa* en el estudio Ecocartográfico. Para cada transecto se muestran una serie de capturas de vídeo. Señalar que, en los transectos norte y sur, los más cercanos a la gola del Perelló y a la gola del Rei respectivamente, las condiciones de visibilidad no eran muy buenas y no se ha podido realizar capturas en condiciones de edición.

Adicionalmente, entre los transectos realizados se procedió a bajadas puntuales de cámara con el fin de disponer de datos entre transectos.

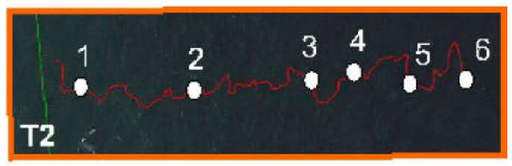
El resultado ha sido que, como se derivaba de la prospección con sonar de barrido lateral, no se presenta en la zona ningún recubrimiento vegetal.

Saplaya consultores s.l.

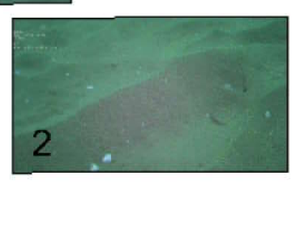


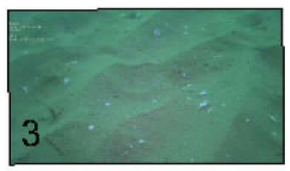



T2


1
2
3
4
5
6
T2


1


2


3


4


5

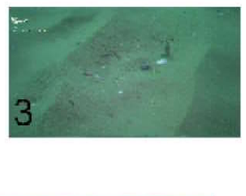

6


T3


1
2
3
4
5
6
7
8
9
T3


1


2

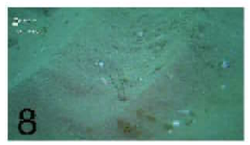

3


4

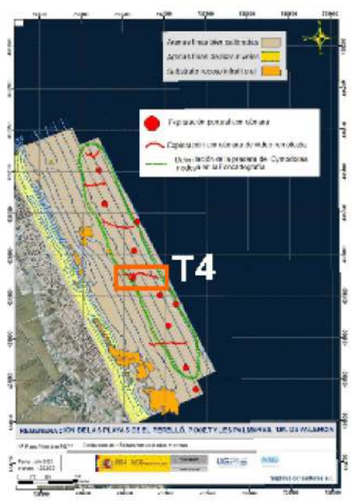

5


6

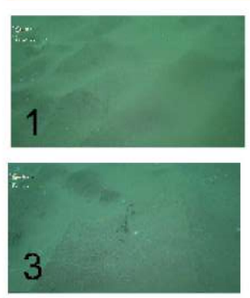

7

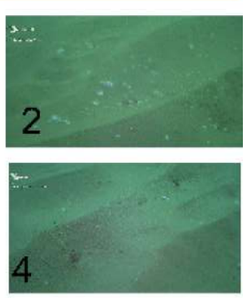

8


9





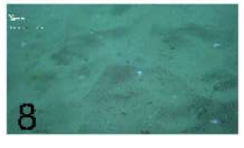










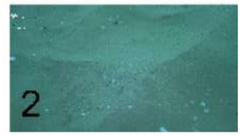


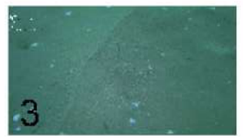


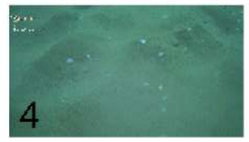














3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS SEDIMENTARIOS

La caracterización bionómica de los fondos sedimentarios se desarrolla principalmente a partir del análisis granulométrico del sedimento y de la identificación de las especies de macroinvertebrados presentes en sus poblamientos.

3.2.1. Estudio Granulométrico.

En el anejo 1 se presentan las actas de resultados del análisis granulométrico desarrollado sobre las muestras extraídas y en el anejo 2 se presenta una ficha por muestra en la que, a partir de los resultados de laboratorio, se presentan los resultados de distintos estadísticos, índices granulométricos, así como diferentes gráficas derivadas de estos resultados.

En la siguiente tabla, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado.

Estación	P0N	P1.5N	P5N	P8N
Profundidad (m)	0.00	1.50	5.00	8.00
% Gravas	0.00	0.26	0.87	2.14
% Arenas	100.00	99.74	98.91	97.83
% Lutitas	0.00	0.00	0.22	0.03
Clasificación Textural	*ARENA*	*ARENA*	*ARENA*	*ARENA*
D50 (mm)	0.22	0.32	0.17	0.26
Talla media (mm)	0.25	0.336	0.175	0.267
Moda	Arenas finas	Arenas medias	Arenas finas	Arenas medias
Selección (Φ)	0.69	0.398	0.53	0.421
Simetría (Φ)	-0.30	-0.022	0.008	-0.073
Curtosis (Φ)	1.07	0.951	1.282	1.031

Resultados de la granulometría en el perfil norte (PN)

Estación	P0S	P1.5S	P5S	P8S
Profundidad (m)	0.00	1.50	5.00	8.00
% Gravas	0.05	0.69	0.35	1.16
% Arenas	99.95	99.30	99.65	98.48
% Lutitas	0.00	0.01	0.00	0.36
Clasificación Textural	*ARENA*	*ARENA*	*ARENA*	*ARENA*
D50 (mm)	0.28	0.29	0.26	0.20
Talla media (mm)	0.28	0.307	0.263	0.214
Moda	Arenas medias	Arenas medias	Arenas medias	Arenas finas
Selección (Φ)	0.49	0.573	0.471	0.573
Simetría (Φ)	0.14	0.036	0.097	-0.099
Curtosis (Φ)	1.07	0.901	1.071	1.244

Resultados de la granulometría en el perfil sur (PS)

3.2.1.1. Clasificación textural. Diagrama triangular.

En la figura siguiente se muestran las clases granulométricas derivadas de la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales (gravas, arenas y lutitas). En base a la posición de cada muestra dentro del triángulo sedimentario se obtiene la *Clasificación textural* de las muestras de sedimento obtenidas en la zona de estudio.

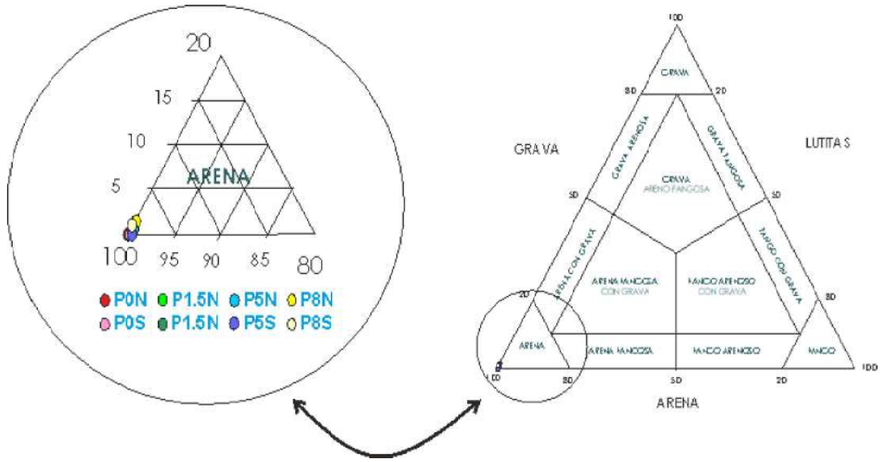
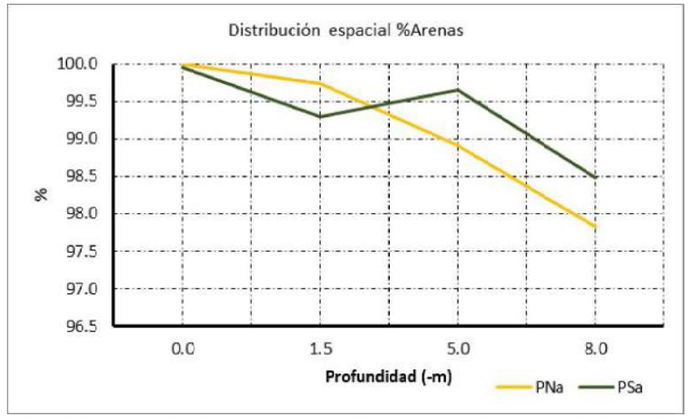


Figura 26. Triángulo sedimentario. Clasificación textura de las muestras

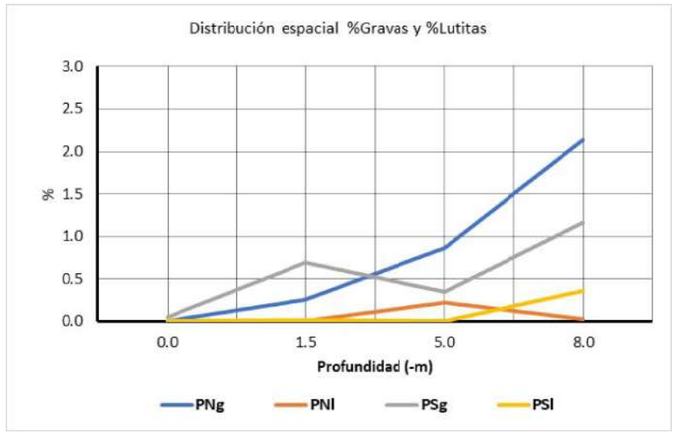
Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las estaciones de muestreo se corresponden con la categoría de *Arena,* lo que supone que la fracción de arenas (2mm > Ø > 0.063mm) es superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 20%. En concreto, en las muestras analizadas los porcentajes de arena son superiores al 97% en todas las muestras.

Como se observa en la gráfica siguiente el contenido de arena (2mm>Φ>0.063mm) en el sedimento muestra un ligero descenso con la profundidad. En el perfil norte la reducción del porcentaje de arenas (PNa) es progresivo y con una clara correlación con el incremento de la profundidad y, en consecuencia, con una menor influencia del hidrodinamismo del oleaje. En el perfil sur, la tendencia del perfil de porcentaje de arenas (PSa) es similar al del perfil norte, si bien entre la cota de -1.5m y la de -5m se detecta un ligero incremento del porcentaje de arenas.



Evolución del porcentaje de arena en el sedimento con el aumento de la profundidad

Los porcentajes de finos y gravas no presentan valores significativos. El valor máximo de porcentaje de lutitas[10] (Φ<0.063mm) se ha obtenido en la cota de -8m en los dos perfiles. En el perfil norte el valor ha sido de 0.22% y en el perfil sur de 0.36%.



Evolución del porcentaje de lutitas y gravas con el aumento de la profundidad

Respecto del porcentaje de gravas (Φ>2mm) también se detecta un ligero incremento con la profundidad. El valor máximo de porcentaje de gravas se ha obtenido en la cota de -8m en los dos perfiles. En el perfil norte el valor ha sido de 2.14% y en el perfil sur de 1.16%.

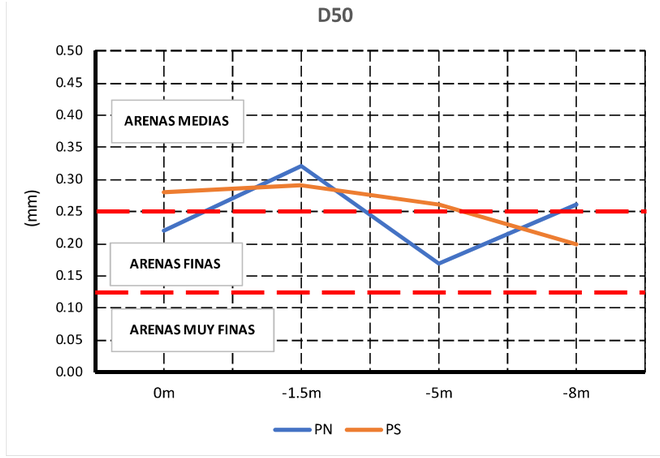
[10] *Lutitas: fangos + arcillas (Φ<0.063mm)*

3.2.1.2. D50 (mm).

La D50 se corresponde con el percentil 50 de la distribución granulométrica de la muestra, es decir es el tamaño de grano situado justo en el medio. En la tabla y gráfica siguiente se presentan los resultados obtenidos.

D50	0m	-1.5m	-5m	-8m
PN	0.22	0.32	0.17	0.26
PS	0.28	0.29	0.26	0.2

Valores de D50(mm)



Distribución espacial de los valores de D50 (mm) en los dos perfiles

La gráfica muestra que el perfil sur (PS) presenta una reducción progresiva de la D50 de forma que desde la costa hasta -5m el valor de D50 se corresponde con una tipología de *Arenas medias* y una vez se llega a la profundidad de -8m se obtiene un valor propio de *Arenas finas*. En el caso del perfil norte (PN) no se observa una progresión clara relacionada con la profundidad, ya que mientras en 0m y -5m el valor de D50 se corresponde con las *Arenas finas*, a las profundidades de -1.5m y -8m ese valor se sitúa en el entorno de las *Arenas medias*.

3.2.1.3. Selección (Inclusive Graphic Standard Deviation).

La selección del sedimento muestra el grado de dispersión del tamaño de grano entorno a un valor central (talla media, mediana o moda). Hace referencia a la uniformidad de las partículas en términos de tamaño del grano. Si todas las partículas son de un tamaño similar el sedimento se clasifica como “Bien seleccionado”. Pero si las partículas son de muy diferentes tamaños el sedimento se clasifica como “Pobremente seleccionado”. Un

sedimento expuesto a las corrientes y a las olas tiende a ser seleccionado por la forma y el tamaño del grano. El grado de selección depende de las condiciones energéticas y el tiempo en el que las corrientes o el oleaje inciden sobre las partículas.

El parámetro *Inclusive graphic standard deviation* propuesto por Folk y Ward (1957)[11] es uno de los más utilizados para el cálculo de la selección del sedimento.

Estación	0m	-1.5m	-5m	-8m
Perfil norte (PN)	0.69	0.40	0.53	0.42
Perfil sur (PS)	0.49	0.57	0.47	0.57

Valores de IGSD – Selección en las muestras extraídas

σ	Descripción - Significación	Muestras
< 0.35	Muy bien seleccionada	
0.35 – 0.50	Bien seleccionada	PS0 - P1.5N -P5S -P8N
0.50 – 0.71	Moderadamente bien seleccionada	PN0 - P1.5S - P5N -P8S
0.71 – 1.00	Moderadamente seleccionada	
1.00 – 2.00	Pobremente seleccionada	
2.00 – 4.00	Muy pobremente seleccionada	
> 4.00	Extremadamente mal seleccionada	

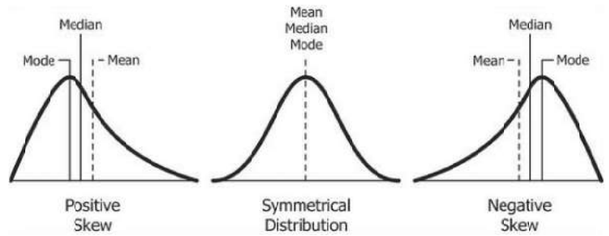
Interpretación resultados

Como se observa, el cálculo del estadístico da como resultado un sedimento que se alterna entre una calificación de “Bien seleccionada” y “Moderadamente bien seleccionada”.

3.2.1.4. Simetría (Skewness).

Este parámetro muestra el grado de distorsión respecto de una curva típica de una distribución normal. Si la media se desplaza hacia tamaños gruesos, se tienen asimetrías negativas que indican que las variaciones de energía cinética media se desplazaron hacia valores más altos de lo normal. Una asimetría positiva, con la media más próxima a los valores finos que la mediana, indican que la energía cinética media osciló hacia valores más bajos de lo normal.

[11] *FOLK, R.L.; WARD, W.C. (1957): A study in the significance of grain size parameter. Journal of Petrology, 37: 327-354.*



Estación	0m	-1.5m	-5m	-8m
PN	-0.30	-0.022	0.008	-0.073
PS	0.14	0.036	0.097	-0.099

Resultados del cálculo de la simetría

Ski	Descripción - Significación	Muestras
1.0 a 0.3	Fuertemente desviada hacia las partículas finas	PS1.5
0.3 a 0.1	Desviada hacia las partículas finas	PS0
0.1 a -0.1	Casi simétrica	P1.5N - P5N - P5S - P8N - P8S
-0.1 a -0.3	Desviada hacia las partículas gruesas	PN0
-0.3 a -1.0	Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas	

Interpretación de resultados

3.1.2.5. Curtosis.

Este parámetro analiza el peso o importancia de las colas de la distribución granulométrica. También se define como un parámetro que analiza la “agudeza” de la gráfica. Los valores más altos se dan cuando la mayor parte de las partículas se concentran alrededor de un pequeño número de tamaños.

Estación	0m	-1.5m	-5m	-8m
PN	1.07	0.95	1.28	1.03
PS	1.07	0.90	1.07	1.24

Resultados del cálculo de la Curtosis

Kg	Descripción - Significación	Muestras
>1.0	Leptocútica	PN0 - PS0 - PN5 - PS5 - P8N - P8S
1.0	Mesocútica	
<1.0	Platicúrtica	P1.5N - P1.5S

Interpretación de resultados

Como se observa en los resultados obtenidos todas las muestras en ambos perfiles, a excepción de la extraídas a -1.5m, presentan una clasificación de distribución leptocúrtica, es decir, una distribución que denota la relevancia de una o pocas clases

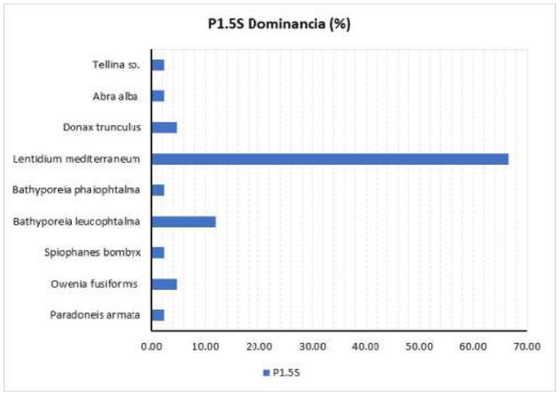
granulométricas y que origina una gráfica “angulosa”. En el caso de P1.5N y P1.5S, los resultados se corresponden con una distribución platicúrtica ya que presenta una curva es aplanada.

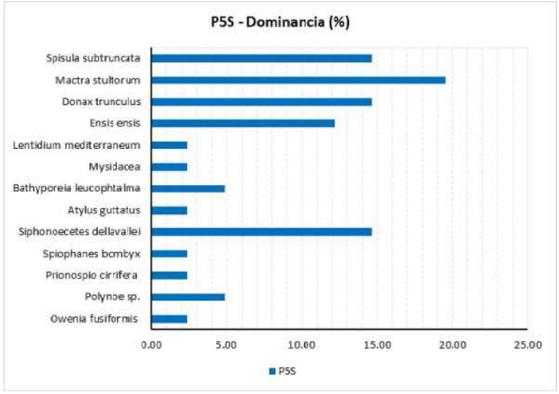
3.2.2. Estudio del poblamiento de macroinvertebrados bentónicos.

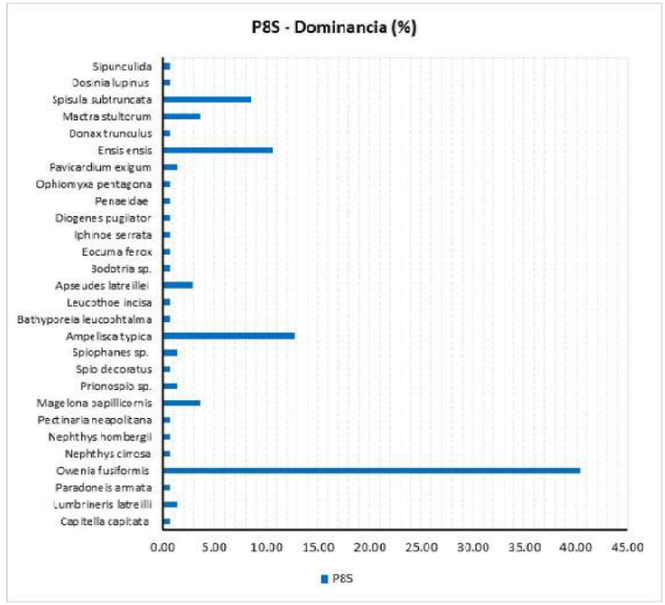
En el anejo 3 se presenta el resultado del análisis taxonómico realizado a las muestras extraídas en la zona de estudio. Para cada especie se señalan el número de ejemplares existentes en cada muestra.

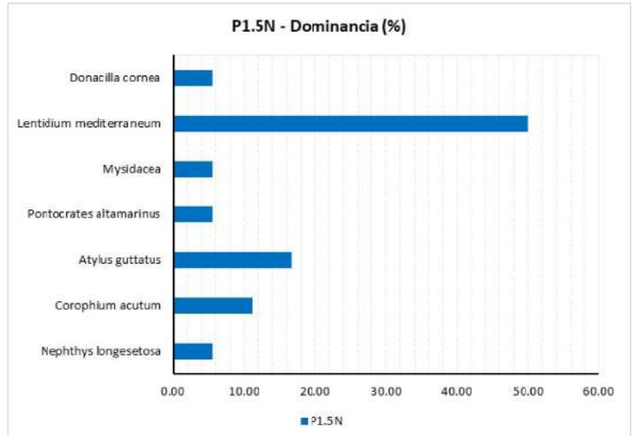
3.2.2.1. Dominancia.

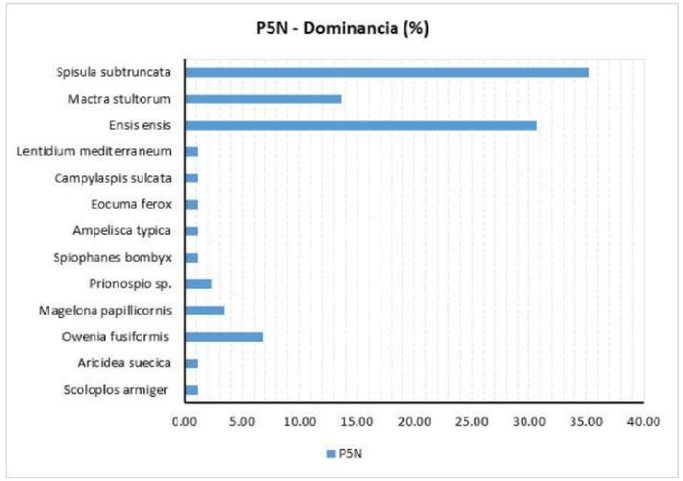
En las gráficas siguientes se representan los valores de dominancia de cada una de las especies presentes en cada muestra.

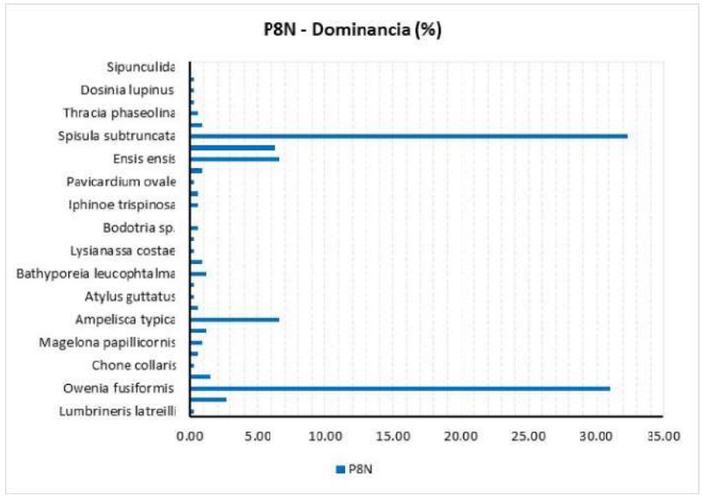








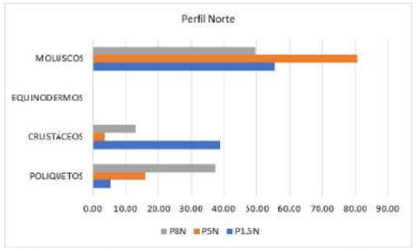




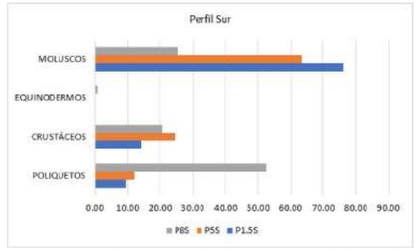
En la tabla siguiente se muestra para cada grupo taxonómico y muestra el valor de dominancia de los cuatro grupos taxonómicos principales en la estructuración del macrobentos sedimentario.

GRUPO TAXONÓMICO	P1.5S	P5S	P8S	P1.5N	P5N	P8N
POLIQUETOS	9.52	12.20	52.48	5.56	15.91	37.46
CRUSTÁCEOS	14.29	24.39	20.57	38.89	3.41	12.99
EQUINODERMOS	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00
MOLUSCOS	76.19	63.41	25.53	55.56	80.68	49.55

Dominancia (%) de cada taxón en cada muestra



Valores de dominancia de taxones (%) en las muestras del perfil norte



Valores de dominancia de taxones (%) en las muestras del perfil sur

Los datos muestran que los moluscos son, con diferencia, el grupo de macrobentos que presenta mayor número de ejemplares en el conjunto de las muestras analizadas, seguido de los poliquetos y los crustáceos.

En la estación P8S los poliquetos se presentan como el grupo dominante, debido principalmente a los valores de abundancia mostrados por la especie *Owenia fusiformis*. En general mayor o menor dominancia de poliquetos se deriva, por un lado, por presentar un número relevante de especies y, por otro lado, por la importancia de la especie *Owenia fusiformis* en el poblamiento bentónico de la zona de estudio. A este respecto se observa un claro incremento de la especie conforme aumenta la profundidad, de tal forma que en las muestras obtenidas a -8m es donde se detectan las poblaciones más densas de esta especie.

Por lo que respecta a los moluscos, su valor de dominancia se relaciona también con la presencia de un número relevante de especies, pero también por los valores de abundancia de alguna de ellas, en este caso, por los valores de abundancia de S*pisula subtruncata, Mactra stultorum* y *Lentidium mediterraneum*. Las dos primeras especies incrementan sus poblaciones conforme aumenta la profundidad, al contrario que *Lentidium mediterraneum*, la cual presenta sus poblaciones más densas en las muestras de -1.5m y disminuye conforme aumenta la profundidad.

3.2.2.2. Parámetros estructurales.

En la tabla siguiente se presentan los valores de diferentes estadísticos referidos, en este caso, a cada una de las muestras.

Estación muestreo	S	N	J'	H'(log2)
P1.5S	9	42	0.5728	1.816
P5S	13	41	0.8801	3.257
P8S	28	141	0.6761	3.25
P1.5N	7	18	0.7871	2.21
P5N	13	88	0.6792	2.513
P8N	29	331	0.6126	2.976

Valores de los principales estadísticos de caracterización de las muestras (S: riqueza específica; N: abundancia; J': índice de Pielou; H': índice de diversidad de Shannon)

Se observa una tendencia al incremento de especies (S) y ejemplares (N) en las muestras con el aumento de la profundidad, aspecto típico de las playas arenosas y abiertas, y que es coherente con la inestabilidad asociada con el grado de exposición al oleaje, de tal forma que conforme éste disminuye se observa una tendencia al incremento de ambos parámetros.

Por lo que respecta al índice de diversidad de Shannon (H'), se destacaría el resultado obtenido en la estación P1.5N que es el más bajo de todas las muestras. Ese valor está condicionado por la dominancia de dos especies, el molusco *Lentidium mediterraneum* y el crustáceo anfípodo *Bathyporeia leucophtalma*, ya que ambas suponen el 78.57% de todo el poblamiento y esta situación afecta al valor del índice de diversidad.

En cualquier caso, como se ha descrito para los parámetros anteriores, se identifica un incremento de la diversidad con el incremento de la profundidad.

En las muestras P5S y P8S se obtiene los valores más altos del índice y significativamente mayores que en el resto de la zona de estudio. En este caso, ese valor alto de diversidad se deriva de la presencia de un número relevante de especies y con una distribución de abundancia sin grandes diferencias.

El índice de Pielou que representa la uniformidad (equitavidad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado, muestra sus valores más altos en la estación P5S. Son los valores más cercanos a 1, por tanto, los que se corresponderían con una mejor estructuración del poblamiento. El valor más bajo se obtiene en P1.5S, de nuevo, derivado de la abundancia de las dos especies antes citadas, pero principalmente del molusco *Lentidium mediterraneum*.

3.2.2.3. Análisis de agrupamientos entre muestras.

En la gráfica siguiente se muestra el resultado del análisis de similitudes entre las tres muestras considerando la matriz de abundancia.

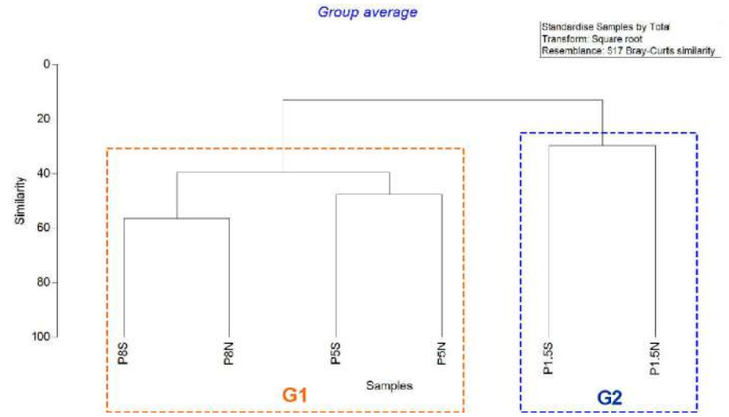


Diagrama clúster de similitudes entre las muestras (matriz abundancia).

El análisis de similitudes entre las muestras da como resultado la existencia de dos agrupamientos:

- G1: formado por las muestras tomadas a -5m y a -8m. A su vez, este agrupamiento muestra una cierta diferenciación entre las muestras tomadas a 5m y 8m de profundidad respectivamente.
- G2: formado por las muestras tomadas a -1.5m.

3.2.4.2. Adscripción bionómica.

La distribución de las comunidades bentónicas existentes en los fondos marinos en la zona de estudio conforme a los datos disponibles del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* (MAGRAMA, 2007)[12] se corresponde con las comunidades denominadas en ese estudio como comunidad de las *Arenas finas de altos niveles* y la comunidad de las *Arenas finas bien calibradas*.

La descripción de estas comunidades adoptando la nomenclatura y contenidos del Inventario Español de Hábitats Marinos[13] es la siguiente:

[12] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2007). Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia. http://www.mapama.gob.es/es/costas.
[13] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, (2012). Guía Interpretativa. Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones. 231pp.

- *Arenas finas de altos niveles (arenas finas superficiales).* Esta comunidad se incluye en el hábitat de la *Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales (Código hábitat: 030402).* Las arenas finas superficiales se localizan en costas abiertas o semiabiertas donde la acción del hidrodinamismo (oleaje) es un factor relevante. Esta comunidad se localiza entre la costa y los 3 ó 4 primeros metros de profundidad. En este tipo de fondos no existen macrófitos y las especies dominantes son principalmente moluscos bivalvos de las familias Veneridae, Donacidae y Tellinidae, como *Chamelea gallina*, *Donax trunculus*, *Tellina tenuis*, *T. planata*, *T. pulchella*, *T. tenuis* o *Gari depressa*.

- *Arenas finas bien calibradas*. Esta comunidad se incluye en el hábitat de la *Arenas fangosas infralitorales y circalitorales (Código hábitat: 030402)* y en particular en el subhábitat *Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)*. Esta comunidad bentónica se localiza por debajo de los fondos de arenas finas superficiales, donde el oleaje deja de tener un efecto directo y relevante. En estos entornos aparecen unas arenas muy homogéneas de origen terrígeno poco enfangadas. Ocupan grandes extensiones del lecho marino alcanzando profundidades en torno a -20m o -25m, en aquellos fondos donde esta comunidad no tiene limitada su extensión por la presencia de praderas de fanerógamas marinas.

  La fauna de este tipo de fondos está constituida mayoritariamente por moluscos, crustáceos, equinodermos y peces, con ausencia de algas y escasez de organismos suspensívoros. Entre los moluscos dominan diversas especies de bivalvos (*Chamelea gallina*, *Venerupis decussata*, *V.pullastra*, *Psammocola depressa*, *Cerastoderma edule*, *Donacilla cornea*, *Ensis ensis*, *Solen marginatus*, *Callista chione*, *Mactra stultorum*, *Spisula subtrucata*, *Dosinia lupinus*, *Tellina incarnata*) y gastrópodos de las familias Nassaridae (*Nassarius reticulatus*, *N. mutabilis*) y Naticidae (*Neverita josephina*, *Euspira catena*). Entre los poliquetos se pueden mencionar a *Nephthys hombergii*, *Glycera convoluta*, *Sigalion mathilde*, *Onuphis eremita*, *Eteone syphonodonta*, *Ophelia bicornis* y *Scoloplos armiger*, y entre los crustáceos son frecuentes los decápodos *Philocheras monacanthus*, *Diogenes pugilator*, *Portumnus latipes*, *Liocarcinus vernalis*, *Crangon crangon* o *Macropipus barbatus*. También están presentes algunos isópodos (*Eurydice pulcra*) y anfípodos (*Haustorius arenarius* y *Bathyporeia* spp.). Entre los equinodermos dominan las estrellas del género

Astropecten y los erizos irregulares *Echinocardium cordatum* y *Echinocyamus pusillus*. Son también frecuentes diversas especies de peces, especialmente los peces planos, como *Scophthalmus rhombus* o *Bothus podas*, y otros como el raro (*Xyrichthys novacula*), las arañas de mar (*Trachinus draco*, *Echiichthys vipera*), los torpedos (*Torpedo marmorata*, *T. torpedo*) o el águila marina (*Myliobatis aquila*). En las costas atlánticas las especies más características de los fondos someros infralitorales de arenas finas ligeramente fangosas son *Echinocardium cordatum* y *Ensis* spp.

En la zona de estudio, los datos obtenidos a partir del análisis de las muestras extraídas permiten señalar que en la zona representada por las estaciones de muestreo P1.5N y P1.5S se correspondería con la comunidad (o biocenosis) de las *Arenas finas de altos niveles*. Esa comunidad, en la zona presenta una buena estructuración bionómica y en ella, además, se identifica los que se conoce como *Facies de Lentidium mediterraneum*, la cual deriva de la abundancia de este molusco bivalvo y que se asocia con la existencia de aportes dulceacuícolas.

La tipología del substrato y del poblamiento bentónico existente en el resto de las estaciones de muestreo (P5N, P5S, P8N y P8S) se corresponde con la comunidad de las *Arenas finas bien calibradas*.

De esta forma, los resultados obtenidos en el presente estudio no muestran variación alguna respecto de la clasificación de las comunidades bentónicas presente en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia (op.cit.)*.

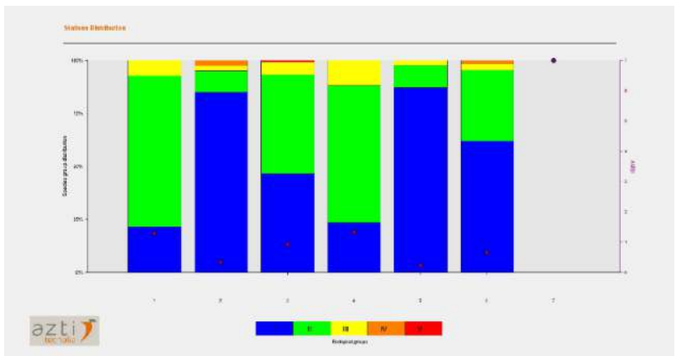
Por último, el límite entre de ambas comunidades hay que entenderlo como una zona de transición que depende esencialmente del hidodinamismo derivado del oleaje y no como un límite concreto. Por tanto, en la zona este límite se situaría en torno a la batimétrica de 3m, si bien pudiendo ser algo menor en algún punto. En cualquier caso, estas conclusiones se obtienen de a partir de un estudio puntual en el tiempo y en el espacio y para delimitar con mayor precisión la ubicación y amplitud de esa zona de transición sería preciso disponer de un muestreo más intenso espacial y temporalmente.

3.2.2.5. Estado ambiental de los fondos marinos de la zona de estudio.

Atendiendo a la base de datos de especies y su respectiva clasificación en los diferentes grupos ecológicos o grupos tróficos desarrollada por el laboratorio de AZTI[14] para el

[14] *www.azti.es*

cálculo del índice AMBI[15] y que se va actualizando periódicamente (última actualización: 2017), se obtiene que en las muestras objeto del presente estudio el porcentaje de los diferentes grupos es el siguiente:



Distribución porcentual de los diferentes grupos tróficos en cada muestra

Atendiendo a la clasificación de cada especie en cada una de las muestras a analizar en función del grupo ecológico al que quedaría adscrita, se obtiene el siguiente valor de índice M-AMBI en cada una de las tres muestras.

M-AMBI	Status
≥0.77	High
0.76-0.53	Good
0.52-0.38	Moderate
0.37-0.20	Poor
≤0.20	Bad

Clasificación de las muestras conforme al valor de M-AMBI

Stations	AMBI	Diversity	Richness	X	Y	Z	M-AMBI	Status
Bad	6	0	0	3.2097	-2.5612	-0.43214	-7.68E-17	Bad
High	0.23	3.17	28	-1.8521	1.9301	0.26445	1	High
P1.5S	1.2857	1.8158	9	0.060911	-0.36324	-0.067153	0.56321	Good
P5S	0.3375	3.1685	12	-1.2339	0.6057	0.19222	0.80277	High
P8S	0.92222	3.1099	25	-1.4583	1.5599	0.24106	0.92066	High
P1.5N	1.3235	2.0119	6	0.060095	-0.52863	-0.044736	0.54758	Good
P5N	0.22674	2.4118	12	-0.79963	0.29234	0.053654	0.72277	Good
P8N	0.66109	2.9405	28	-1.5542	1.7688	0.22317	0.95114	High

Cálculo del valor de M-AMBI en cada muestra y clasificación del estado ambiental

[15] *BORJA, A.; MUXICA, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTOI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality. Marine Pollution Bulletin 50, 787-789.*

Como se observa en la tabla, los resultados obtenidos muestran que la zona de estudio presenta un estado ambiental entre Bueno y Alto.

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS DE SUBSTRATO DURO.

El hábitat identificado se correspondería con señalado por Templado et al (2012)[16] como "Substratos rocosos infralitorales" (código 0301).

En este tipo de substratos rocosos someros, el grado de exposición al hidrodinamismo (oleaje) y grado de exposición a la luz, son los dos factores principales de organización del sistema. De tal forma que, unido a la orografía o morfología del substrato (inclinación, orientación, etc.) da lugar a la presencia de diferentes tipologías de ambientes o hábitats.

Atendiendo al factor de iluminación distinguen entre comunidades fotófilas (iluminación intensa y directa) y comunidades esciáfilas (iluminación atenuada o en umbría). Entre ambas tipologías existe una zona de transición que se conoce como comunidades hemiesciáfilas.

Las comunidades fotófilas están dominadas y caracterizadas por lo recubrimientos algares, mientras que en los hábitats esciáfilos la presencia de especies animales sésiles es muy relevante.

Respecto al hidrodinamismo, Templado et al (op.cit.) señalan que, atendiendo a la influencia del oleaje dominante, pueden distinguirse en líneas generales, tres franjas o niveles dentro del infralitoral:

- La primera, más superficial, corresponde a la zona de influencia directa del oleaje y se caracteriza por la turbulencia del agua, que puede moverse en todas direcciones, a veces de forma violenta. Esta franja alcanza los primeros metros de profundidad, normalmente hasta unos 5-10 m, dependiendo de las zonas (alcanza mayor amplitud en las costas atlánticas).

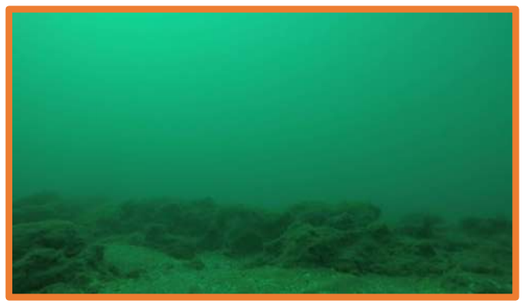
[16] *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

- Un segundo nivel corresponde a la franja que recibe una influencia indirecta del oleaje, que determina un movimiento de vaivén, pero no turbulento; suele extenderse hasta unos 10-15 m.
- Por último, por debajo de este nivel los movimientos del agua suelen ser unidireccionales o laminares, no estando influenciados por el oleaje.

Como se puede observar la complejidad de variables origina que se trate de un hábitat donde potencialmente puede localizarse con una notable diversidad de comunidades biológicas. Este es el caso de la zona de estudio, donde se identifican zonas iluminadas y zonas sombría, y dentro de estas, zonas con diferente grado de exposición al oleaje. En las zonas más someras de este substrato rocoso, el efecto erosivo del oleaje y el efecto abrasivo del sedimento de los fondos circundantes movilizado por el oleaje hace que los recubrimientos sean menos diversos y de menor porte.



Imagen del efecto del sedimento sobre el substrato rocoso. Se aprecia en la mitad izquierda de la imagen como el sedimento llega a enterrar parte del substrato rocoso.



Zona de substrato rocoso de poca envergadura en las zonas más someras. El escaso tamaño de estos substratos facilita que sufran procesos de enteramiento y desenterramiento en función del hidrodinamismo y los temporales.



Imagen de la complejidad estructural del substrato rocoso con superficies horizontales, verticales, inclinadas, iluminadas en umbría, etc.



Superficies horizontales iluminadas con recrubimientos fotófilos de Dictyotales



Superficies inclinadas con recubrimientos hemiesciáfilos de Halimeda tuna



Detalle de supercie fotófila con recubrimiento de Padina pavonica

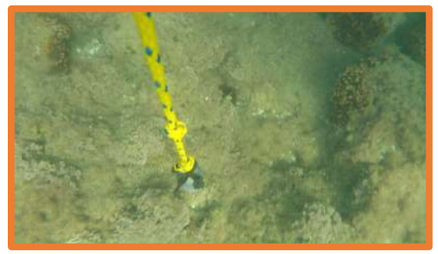


Imagen de superficie inclinada. Se oberva la presencia de Corallina sp, Paracentrotus lividus y Oculina patagonica



Recubrimiento con Udotea petiolata y Halimeda tuna



Recubrimiento de Corallina sp, Paracentrotus lividus, Oculina patagonica y Myriapora truncata.



Imagen de recubrimiento esciáfilo en las zonas protegidas de umbría.

Si bien, como se ha señalado, existe una gran complejidad estructural y, por tanto, de hábitats, son las biocenosis de algas fotófilas las que dominan el recubrimiento del susbtrato rocoso. Esta biocenosis está presente sobre las superficies rocosas, más o menos fuertemente iluminadas y con diferentes grados de exposición al hidrodinamismo. Puede encontrarse, desde escasos centímetros por debajo del nivel medio del mar hasta llegar incluso hasta los 40 metros de profundidad, en función de la transparencia de la masa de agua. En ella existe una clara preponderancia de las especies algales, que se traduce en una gran riqueza de especies, tanto algales como de endofauna. Las especies dominantes de este poblamiento son *Halopteris scoparia, Padina pavonica, Dasycladus vermiculairs, Stypocaulon scoparium, Jania rubens, Dictyota dichotoma, Cystoseira crinita* y *Dictyopteris membranacea*. En otras zonas costeras del mediterráneo este poblamiento está dominado por distintas especies de Cystoseiras, las cuales llegan a formar poblamientos densos denominados bosques.

La fauna móvil de estas comunidades es muy rica, donde abundan los equinodermos, tales como erizos (*Paracentrotus lividus* y *Arbacia lixula*), estrellas de mar (*Echinaster sepositus*), ofiuras (*Ophiothrix fragilis*) y holoturias (*Holothuria tubulosa*). Otro grupo abundante en este tipo de comunidades son los moluscos, entre los que destacan las especies *Cerithium vulgatum, Pisania striata, Nassarius incrassatus, Fasciolaria lignaira, Gibbula* spp, *Bittium* spp, Octopus vulgaris y *Sepia officinalis*.

La fauna nectónica es también muy diversa donde abundan especies de lábridos: *Coris julis* (doncella), *Thalassoma pavo* (fadrí), Symphodus tinca, S. ocellatus, S. mediterraneus; serránidos: *Serranus scriba*; espáridos: *Sarpa salpa* (salpa), *Diplodus sargus* (sargo), *D. vulgaris* (vidriada); blénidos: *Parablennius rouxi* (babosa) y *Parablennius sanguinolentus* (lagartina); escorpénidos: *Scorpaena porcus* (rascacio), pomacéntridos: *Chromis chromis* (castañuela).



Imagen de un ejemplar de Dasyatis pastinaca en los substratos rocosos de la zona de estudio

La dinámica de estas comunidades presenta una marcada estacionalidad, donde las especies se encuentran muy bien representadas en primavera, mientras que en época invernal no se encuentran tan desarrolladas.

Este documento ha sido realizado por el equipo técnico de Saplaya consultores s.l., bajo la dirección técnica del abajo firmante.

En Valencia a 27 de julio de 2020.

24316779Y IGNACIO MANUEL GINER (R: B97695084)

Firmado digitalmente por 24316779Y IGNACIO MANUEL GINER (R: B97695084)
Fecha: 2020.09.28 12:12:01 +02'00'

SAPLAYA CONSULTORES, S.L.
C.I.F. B-97.695.084
Av. La Huerta, 32 18
46120 ALBORAYA

Ignacio Giner Ponce

Saplaya consultores s.l.

ANEJOS

Anejo 1. Resultados del análisis granulométrico de las muestras.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023523**

Datos del destinatario	B97695084
SAPLAYA CONSULTORES S.L. Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18 46120 Alboraya (España) DNI/CIF B97695084	

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020

Tipo de toma de muestra: ---

Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES

Ref./punto de toma de muestra: P0 N

Volumen de muestra: 1 KG

Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 08.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	100	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	<1,0	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	<1,0	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	3,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 11/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

www.gamaser.es

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

gamaser@aguasdevalencia.es

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023524**

Datos del destinatario	B97695084

SAPLAYA CONSULTORES S.L.

Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18
46120 Alboraya (España)
DNI/CIF B97695084

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020
Tipo de toma de muestra: ---
Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES
Ref./punto de toma de muestra: PO S

Volumen de muestra: 1 KG
Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,95	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,05	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	11,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	25,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	46,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	14,80	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,620	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,27				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

www.gamaser.es

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

gamaser@aguasdevalencia.es

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023525**

Datos del destinatario	B97695084

SAPLAYA CONSULTORES S.L.

Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18
46120 Alboraya (España)
DNI/CIF B97695084

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020
Tipo de toma de muestra: ---
Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES
Ref./punto de toma de muestra: P1,5 N

Volumen de muestra: 1 KG
Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,75	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,25	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	13,98	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	49,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	32,83	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,63	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,32				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

www.gamaser.es

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

gamaser@aguasdevalencia.es

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023526**

Datos del destinatario	B97695084
SAPLAYA CONSULTORES S.L. Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18 46120 Alboraya (España) DNI/CIF B97695084	

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020

Tipo de toma de muestra: ---

Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES

Ref./punto de toma de muestra: P1,5 S

Volumen de muestra: 1 KG

Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,30	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,69	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	10,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	25,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	32,58	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	25,83	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,74	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,29				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023527**

Datos del destinatario	B97695084
SAPLAYA CONSULTORES S.L. Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18 46120 Alboraya (España) DNI/CIF B97695084	

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020

Tipo de toma de muestra: ---

Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES

Ref./punto de toma de muestra: P5 N

Volumen de muestra: 1 KG

Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,90	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,22	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,87	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	15,67	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	43,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	32,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	5,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,31	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023528**

Datos del destinatario	B97695084

SAPLAYA CONSULTORES S.L.

Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18
46120 Alboraya (España)
DNI/CIF B97695084

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020
Tipo de toma de muestra: ---
Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES
Ref./punto de toma de muestra: P5 S

Volumen de muestra: 1 KG
Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,66	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,34	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	12,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	30,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	45,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	8,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,16	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

www.gamaser.es

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

gamaser@aguasdevalencia.es

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023529**

Datos del destinatario	B97695084

SAPLAYA CONSULTORES S.L.

Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18
46120 Alboraya (España)
DNI/CIF B97695084

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020
Tipo de toma de muestra: ---
Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES
Ref./punto de toma de muestra: P8 N

Volumen de muestra: 1 KG
Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,83	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,030	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,14	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	38,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	45,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	6,95	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,32	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,21	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,59	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,26				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

www.gamaser.es

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

gamaser@aguasdevalencia.es

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 159 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Registro **2020/023530**

Datos del destinatario	B97695084
SAPLAYA CONSULTORES S.L. Av. de la Huerta, 32 - Pta. 18 46120 Alboraya (España) DNI/CIF B97695084	

Datos de la muestra

INFORMACIÓN DADA POR SAPLAYA CONSULTORES

Tipo de muestra: Sedimento marino **Fecha toma de muestra:** 05.05.2020

Tipo de toma de muestra: ---

Realizada por: SAPLAYA CONSULTORES

Ref./punto de toma de muestra: P8 S

Volumen de muestra: 1 KG

Fecha recepción de muestra: 05.05.2020 **Fecha inicio análisis:** 05.05.2020 **Fecha final análisis:** 12.05.2020

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,48	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,36	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,16	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	5,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	30,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	39,57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	16,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,84	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,59	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,57	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,20				PEE_GA_489

Observaciones:

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)
Firmado en Paterna a 13/05/2020

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en https://valide.redsara.es/valide/

GAMASER - CENTRAL
Parque Tecnológico - Ronda Isaac Peral 4
46980 PATERNA (VALENCIA)
Telf: 963 980 700

GAMASER - CATALUÑA
C/ Nova Estació 27
43500 TORTOSA

GAMASER - ARAGON
Cerro de Sta. Bárbara s/n
44003 TERUEL

GAMASER - ANDALUCIA
Avenida de la Buhaira 18 Local 12
41018 SEVILLA

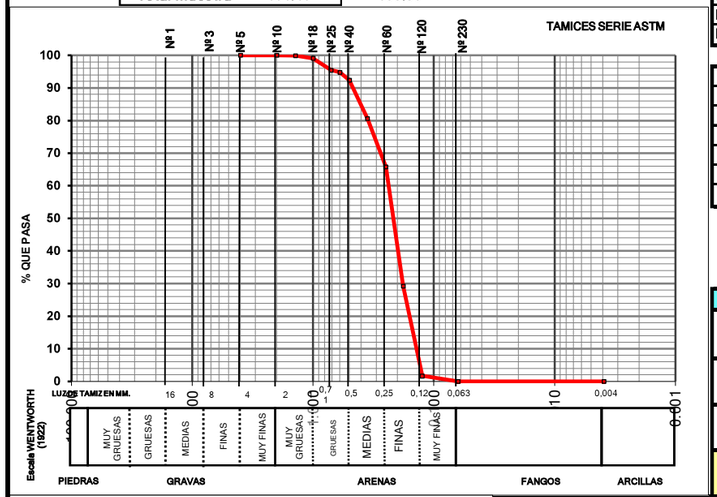
www.gamaser.es

gamaser@aguasdevalencia.es

Reg. Merc. Valencia Tomo 4954, Libro 2262 Sec.Gral., Folio 150 de la Secc. 8ª, Hoja V-36096. General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. - C.I.F. B-96315577.

Muestra	**P0N**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GMF	10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00
AMG	14	1.400	0.10	0.10	0.10	99.90
AMG	18	1.000	0.80	0.79	0.89	99.11
AG	25	0.710	3.70	3.65	4.54	95.46
AG	30	0.600	0.70	0.69	5.23	94.77
AG	35	0.500	2.40	2.37	7.59	92.41
AM	45	0.355	12.00	11.83	19.43	80.57
AM	60	0.250	15.00	14.79	34.22	65.78
AF	80	0.180	37.00	36.49	70.71	29.29
AF	120	0.125	28.00	27.61	98.32	1.68
AMF	230	0.063	1.70	1.68	100.00	0.00
F	<230	0.0039	0.00	0.00	100.00	0.00
		Total muestra	101.40	100.00		



X=	735451.42
Y=	4350433.68
Z (m)=	0.00

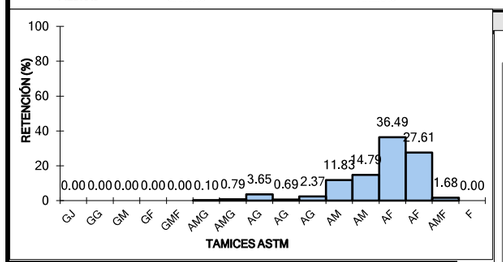
Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.253
D_{50}(mm):	**0.22**

D5(mm):	0.634
D16 (mm):	0.392
D25(mm):	0.311
D_{50}(mm):	0.22
D75(mm):	0.17
D84 (mm):	0.151
D95(mm):	1.31E-01

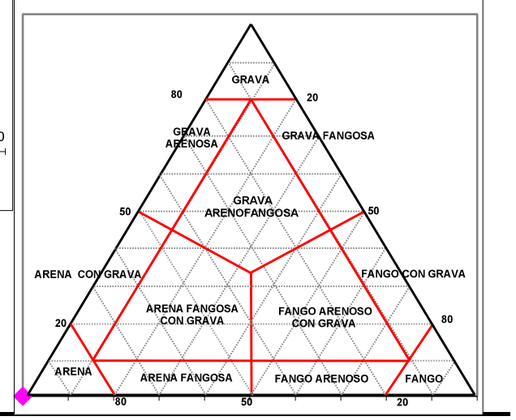
D5 (phi):	0.66
D16 (phi):	1.35
D25 (phi):	1.68
D50 (phi):	2.20
D75 (phi):	2.56
D84 (phi):	2.73
D95 (phi):	2.94

Tm (phi):	1.981
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.000
QD	0.435
IGSD	0.689
Kg	1.073
Ski	-0.300

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.00
ARENA (2-0,063 mm)	100.00
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.00
ARENA	



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	**P0S**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	736600.54
Y=	4348013.01
Z (m)=	0.00

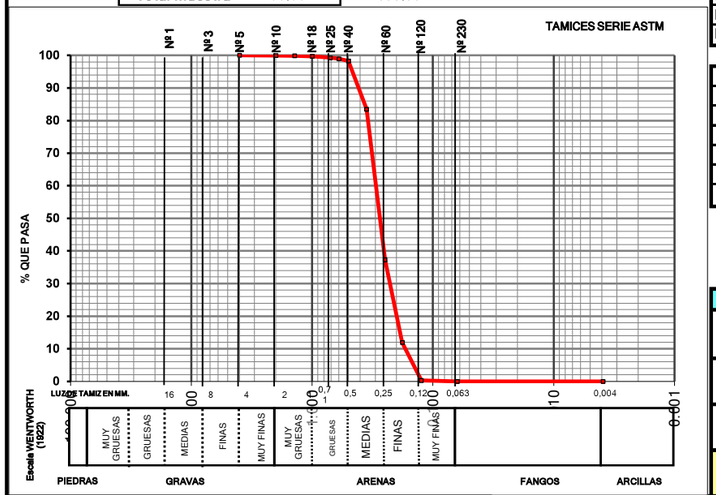
Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GMF	10	2.000	0.05	0.05	0.05	99.95
AMG	14	1.400	0.08	0.08	0.13	99.87
AMG	18	1.000	0.15	0.15	0.28	99.72
AG	25	0.710	0.43	0.43	0.71	99.29
AG	30	0.600	0.38	0.38	1.09	98.91
AG	35	0.500	0.62	0.62	1.71	98.29
AM	45	0.355	14.80	14.80	16.51	83.49
AM	60	0.250	46.17	46.17	62.69	37.31
AF	80	0.180	25.36	25.36	88.05	11.95
AF	120	0.125	11.66	11.66	99.71	0.29
AMF	230	0.063	0.29	0.29	100.00	0.00
F	<230	0.0039	0.00	0.00	100.00	0.00
		Total muestra	99.99	100.00		

Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.275
D_{50}(mm):	**0.28**

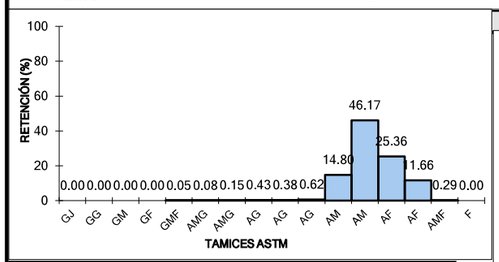
D5(mm):	0.463
D16 (mm):	0.359
D25(mm):	0.333
D_{50}(mm):	0.28
D75(mm):	0.21
D84 (mm):	0.190
D95(mm):	1.45E-01

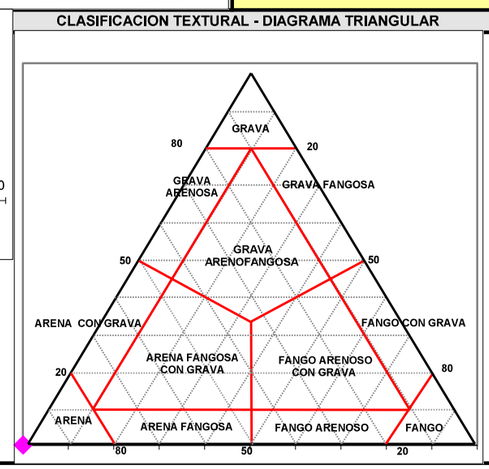
D5 (phi):	1.11
D16 (phi):	1.48
D25 (phi):	1.59
D50 (phi):	1.86
D75 (phi):	2.23
D84 (phi):	2.40
D95 (phi):	2.79

Tm (phi):	1.864
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.000
QD	0.321
IGSD	0.485
Kg	1.069
Ski	0.135



CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.05
ARENA (2-0,063 mm)	99.95
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.00
ARENA	





OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	**P1.5N**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	735515.67
Y=	4350466.63
Z (m)=	1.50

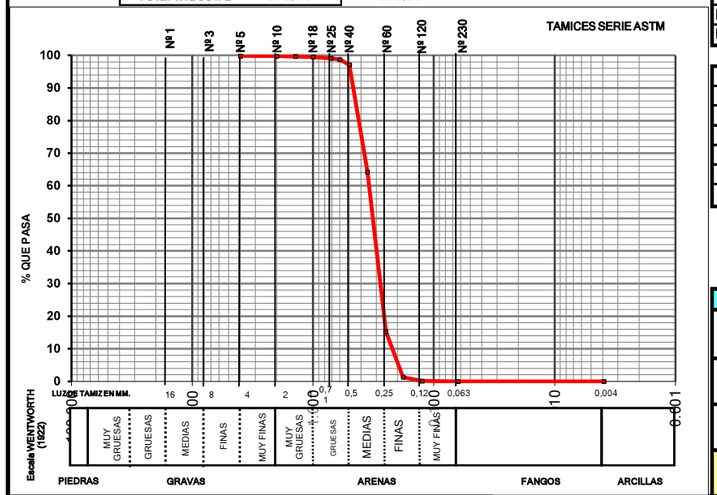
Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.17	0.17	0.17	99.83
GMF	10	2.000	0.09	0.09	0.26	99.74
AMG	14	1.400	0.10	0.10	0.36	99.64
AMG	18	1.000	0.15	0.15	0.51	99.49
AG	25	0.710	0.38	0.38	0.89	99.11
AG	30	0.600	0.42	0.42	1.31	98.69
AG	35	0.500	1.63	1.63	2.94	97.06
AM	45	0.355	32.83	32.83	35.77	64.23
AM	60	0.250	49.01	49.01	84.77	15.23
AF	80	0.180	13.98	13.98	98.75	1.25
AF	120	0.125	1.16	1.16	99.91	0.09
AMF	230	0.063	0.09	0.09	100.00	0.00
F	<230	0.0039	0.00	0.00	100.00	0.00
		Total muestra	100.01	100.00		

Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.336
D_{50}(mm):	**0.32**

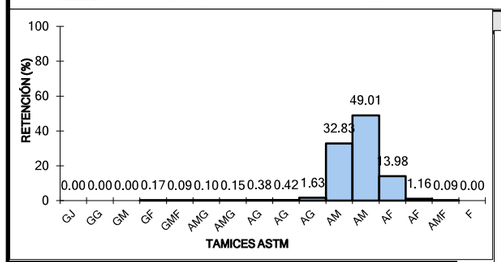
D5(mm):	0.489
D16 (mm):	0.436
D25(mm):	0.397
D_{50}(mm):	0.32
D75(mm):	0.27
D84 (mm):	0.251
D95(mm):	1.97E-01

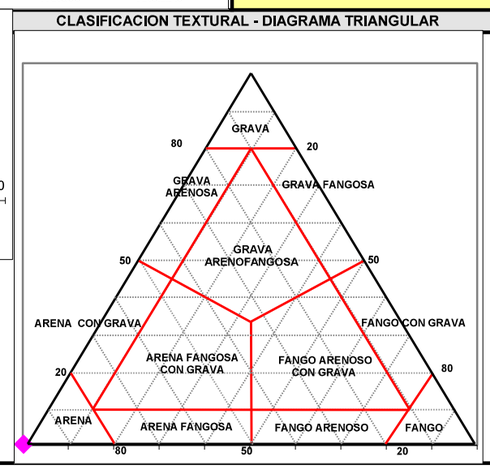
D5 (phi):	1.03
D16 (phi):	1.20
D25 (phi):	1.33
D50 (phi):	1.64
D75 (phi):	1.90
D84 (phi):	1.99
D95 (phi):	2.35

Tm (phi):	1.573
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.000
QD	0.284
IGSD	0.398
Kg	0.951
Ski	-0.022



CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.26
ARENA (2-0,063 mm)	99.74
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.00
ARENA	





OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

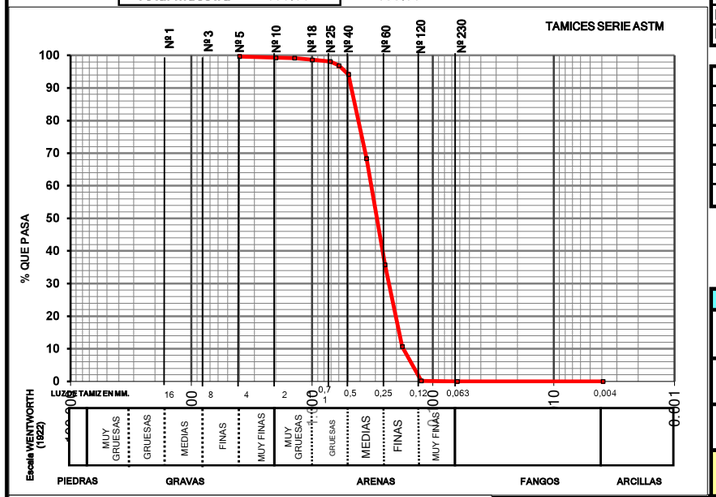
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	**P1.5S**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	736666.61
Y=	4348041.45
Z (m)=	1.50

Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.38	0.38	0.38	99.62
GMF	10	2.000	0.31	0.31	0.69	99.31
AMG	14	1.400	0.12	0.12	0.81	99.19
AMG	18	1.000	0.58	0.58	1.39	98.61
AG	25	0.710	0.49	0.49	1.88	98.12
AG	30	0.600	1.24	1.24	3.12	96.88
AG	35	0.500	2.74	2.74	5.86	94.14
AM	45	0.355	25.83	25.83	31.69	68.31
AM	60	0.250	32.58	32.58	64.27	35.73
AF	80	0.180	25.06	25.06	89.33	10.67
AF	120	0.125	10.56	10.56	99.89	0.11
AMF	230	0.063	0.10	0.10	99.99	0.01
F	<230	0.0039	0.01	0.01	100.00	0.00
		Total muestra	100.00	100.00		



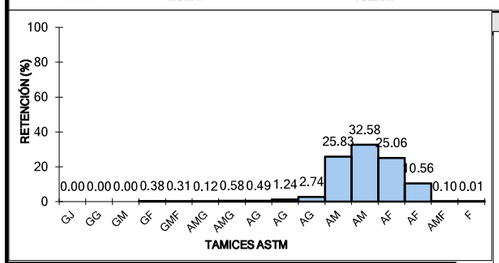
Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.307
D_{50}(mm):	**0.29**

D5(mm):	0.529
D16 (mm):	0.437
D25(mm):	0.388
D_{50}(mm):	0.29
D75(mm):	0.22
D84 (mm):	0.193
D95(mm):	1.48E-01

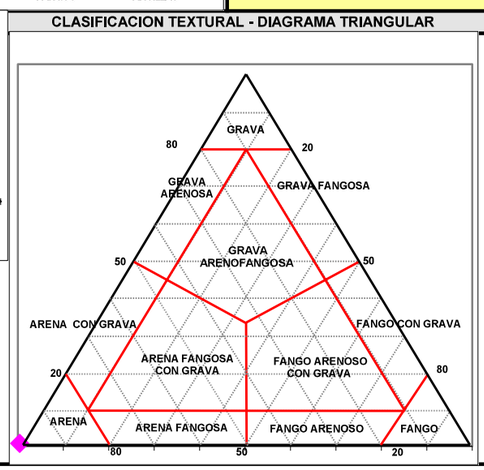
D5 (phi):	0.92
D16 (phi):	1.19
D25 (phi):	1.37
D50 (phi):	1.78
D75 (phi):	2.20
D84 (phi):	2.37
D95 (phi):	2.76

Tm (phi):	1.703
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.010
QD	0.418
IGSD	0.573
Kg	0.901
Ski	0.036

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.69
ARENA (2-0,063 mm)	99.30
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.01
ARENA	



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

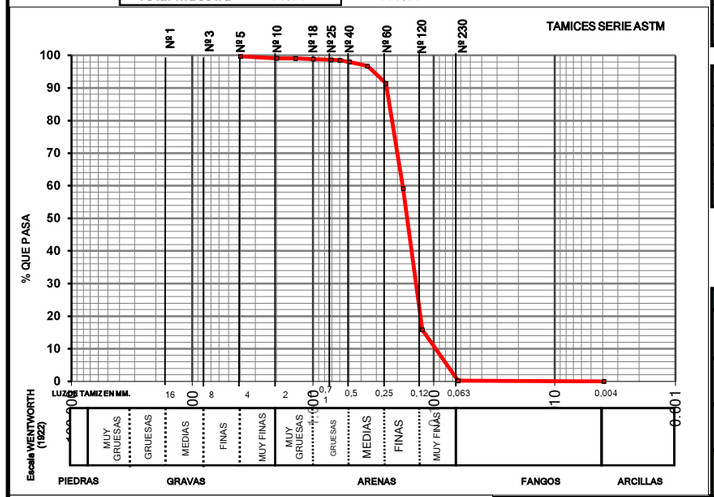
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	**P5N**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	735764.02
Y=	4350592.43
Z (m)=	5.00

Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.31	0.31	0.31	99.69
GMF	10	2.000	0.56	0.56	0.87	99.13
AMG	14	1.400	0.08	0.08	0.95	99.05
AMG	18	1.000	0.24	0.24	1.19	98.81
AG	25	0.710	0.18	0.18	1.37	98.63
AG	30	0.600	0.15	0.15	1.52	98.48
AG	35	0.500	0.49	0.49	2.01	97.99
AM	45	0.355	1.25	1.25	3.26	96.74
AM	60	0.250	5.33	5.33	8.59	91.41
AF	80	0.180	32.23	32.23	40.82	59.18
AF	120	0.125	43.28	43.28	84.11	15.89
AMF	230	0.063	15.67	15.67	99.78	0.22
F	<230	0.0039	0.22	0.22	100.00	0.00
		Total muestra	99.99	100.00		



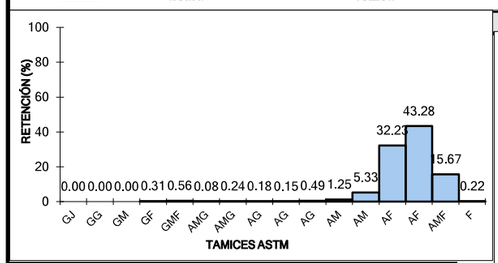
Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.175
D_{50}(mm):	**0.17**

D5(mm):	0.317
D16 (mm):	0.232
D25(mm):	0.212
D_{50}(mm):	0.17
D75(mm):	0.13
D84 (mm):	0.125
D95(mm):	7.76E-02

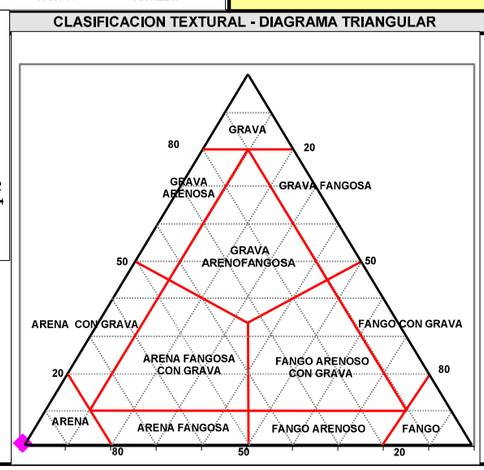
D5 (phi):	1.66
D16 (phi):	2.11
D25 (phi):	2.24
D50 (phi):	2.59
D75 (phi):	2.89
D84 (phi):	3.00
D95 (phi):	3.69

Tm (phi):	2.519
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.220
QD	0.324
IGSD	0.530
Kg	1.282
Ski	0.008

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.87
ARENA (2-0,063 mm)	98.91
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.22
ARENA	



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

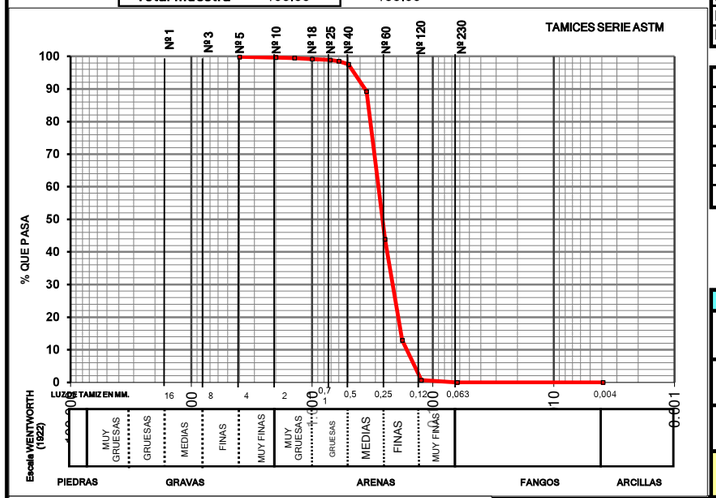
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	P5S
Fecha	
Localización	Gola del Perelló - Gola del Rei

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	736871.06
Y=	4348303.06
Z (m)=	5.00

Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.16	0.16	0.16	99.84
GMF	10	2.000	0.19	0.19	0.35	99.65
AMG	14	1.400	0.18	0.18	0.53	99.47
AMG	18	1.000	0.28	0.28	0.81	99.19
AG	25	0.710	0.36	0.36	1.17	98.83
AG	30	0.600	0.34	0.34	1.51	98.49
AG	35	0.500	0.96	0.96	2.47	97.53
AM	45	0.355	8.32	8.32	10.79	89.21
AM	60	0.250	45.34	45.34	56.13	43.87
AF	80	0.180	30.90	30.90	87.03	12.97
AF	120	0.125	12.33	12.33	99.36	0.64
AMF	230	0.063	0.64	0.64	100.00	0.00
F	<230	0.0039	0.00	0.00	100.00	0.00
		Total muestra	100.00	100.00		



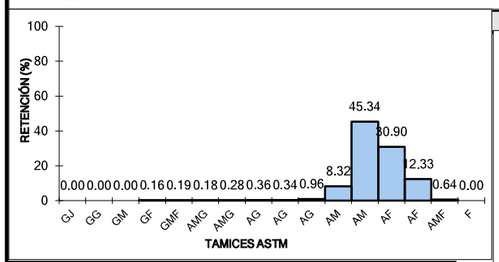
Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.263
D_{50}(mm):	**0.26**

D5(mm):	0.451
D16 (mm):	0.341
D25(mm):	0.318
D_{50}(mm):	0.26
D75(mm):	0.20
D84 (mm):	0.186
D95(mm):	1.42E-01

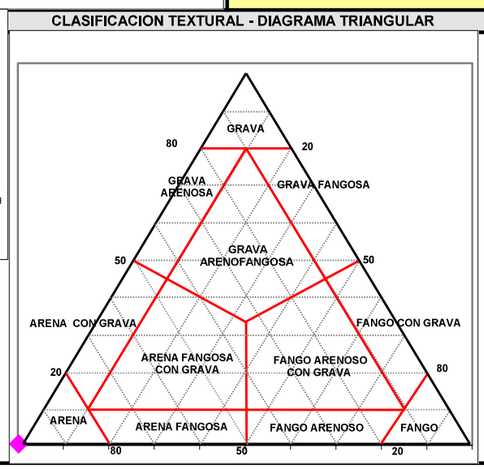
D5 (phi):	1.15
D16 (phi):	1.55
D25 (phi):	1.65
D50 (phi):	1.93
D75 (phi):	2.29
D84 (phi):	2.43
D95 (phi):	2.81

Tm (phi):	1.927
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.000
QD	0.318
IGSD	0.471
Kg	1.071
Ski	0.097

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	0.35
ARENA (2-0,063 mm)	99.65
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.00
ARENA	



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

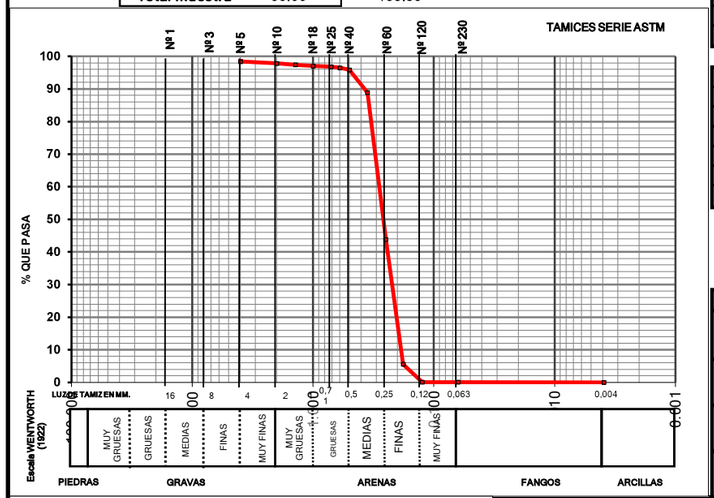
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	P8N
Fecha	
Localización	Gola del Perelló - Gola del Rei

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	736074.14
Y=	4350750.16
Z (m)=	8.00

Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	1.59	1.59	1.59	98.41
GMF	10	2.000	0.55	0.55	2.14	97.86
AMG	14	1.400	0.49	0.49	2.63	97.37
AMG	18	1.000	0.34	0.34	2.97	97.03
AG	25	0.710	0.21	0.21	3.18	96.82
AG	30	0.600	0.32	0.32	3.50	96.50
AG	35	0.500	0.66	0.66	4.16	95.84
AM	45	0.355	6.95	6.95	11.11	88.89
AM	60	0.250	45.11	45.11	56.23	43.77
AF	80	0.180	38.23	38.23	94.46	5.54
AF	120	0.125	5.51	5.51	99.97	0.03
AMF	230	0.063	0.00	0.00	99.97	0.03
F	<230	0.0039	0.03	0.03	100.00	0.00
		Total muestra	99.99	100.00		



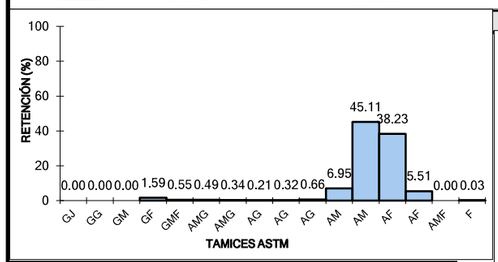
Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.267
D_{50}(mm):	**0.26**

D5(mm):	0.480
D16 (mm):	0.342
D25(mm):	0.319
D_{50}(mm):	0.26
D75(mm):	0.21
D84 (mm):	0.197
D95(mm):	1.74E-01

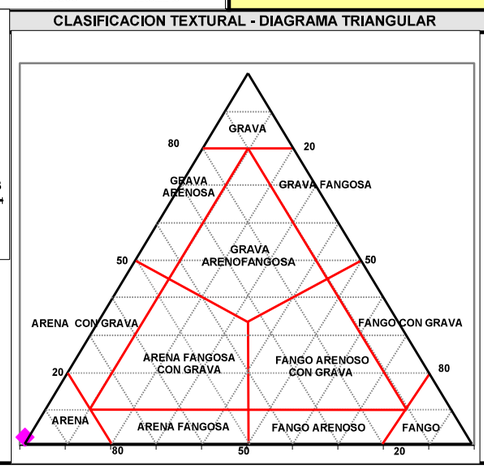
D5 (phi):	1.06
D16 (phi):	1.55
D25 (phi):	1.65
D50 (phi):	1.93
D75 (phi):	2.23
D84 (phi):	2.34
D95 (phi):	2.53

Tm (phi):	1.905
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.030
QD	0.291
IGSD	0.421
Kg	1.031
Ski	-0.073

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	2.14
ARENA (2-0,063 mm)	97.83
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.03
ARENA	



CLASIFICACION TEXTURAL - DIAGRAMA TRIANGULAR



OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO EN LA ZONA ENTRE LA GOLA DEL PERELLÓ Y LA GOLA DEL REI

Muestra	**P8S**
Fecha	
Localización	**Gola del Perelló - Gola del Rei**

UTM ETRS89 - HUSO 30	
X=	737274.55
Y=	4348303.06
Z (m)=	8.00

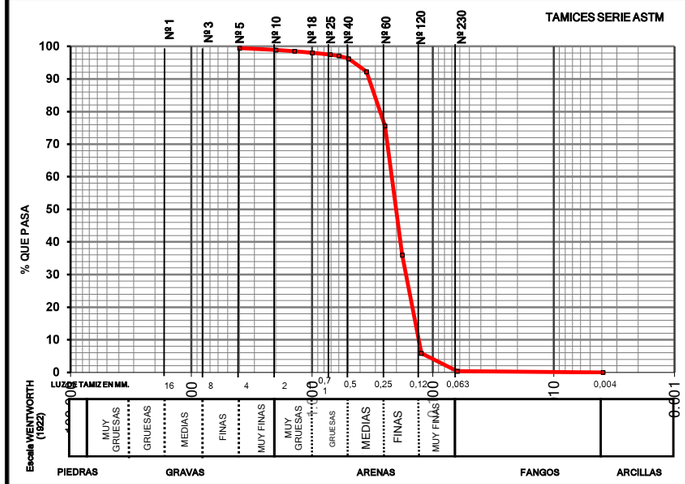
Nº TAMIZ (ASTM)		luz de malla (mm)	muestra (gr)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GJ		64.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GG	1	16.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GM	3	8.000	0.00	0.00	0.00	100.00
GF	5	4.000	0.57	0.57	0.57	99.43
GMF	10	2.000	0.59	0.59	1.16	98.84
AMG	14	1.400	0.35	0.35	1.51	98.49
AMG	18	1.000	0.46	0.46	1.97	98.03
AG	25	0.710	0.56	0.56	2.53	97.47
AG	30	0.600	0.41	0.41	2.94	97.06
AG	35	0.500	0.84	0.84	3.78	96.22
AM	45	0.355	3.99	3.99	7.77	92.23
AM	60	0.250	16.66	16.66	24.43	75.57
AF	80	0.180	39.57	39.57	64.01	35.99
AF	120	0.125	30.15	30.15	94.16	5.84
AMF	230	0.063	5.48	5.48	99.64	0.36
F	<230	0.0039	0.36	0.36	100.00	0.00
		Total muestra	99.99	100.00		

Mediana:	Arenas Finas
Moda:	Arenas Finas
Tm (mm):	0.214
D_{50}(mm):	**0.20**

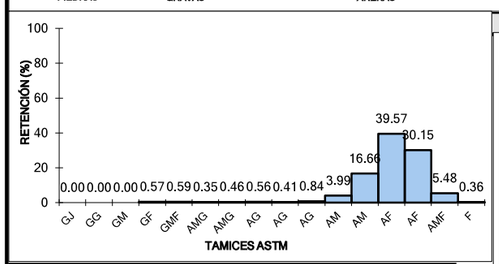
D5(mm):	0.450
D16 (mm):	0.299
D25(mm):	0.249
D_{50}(mm):	0.20
D75(mm):	0.16
D84 (mm):	0.141
D95(mm):	1.13E-01

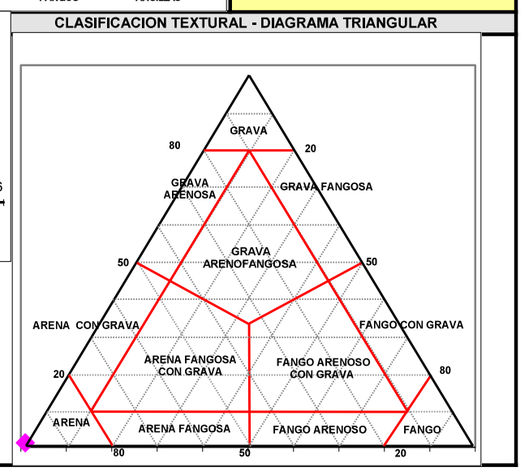
D5 (phi):	1.15
D16 (phi):	1.74
D25 (phi):	2.01
D50 (phi):	2.31
D75 (phi):	2.67
D84 (phi):	2.82
D95 (phi):	3.15

Tm (phi):	2.224
C_s (tn/m^3)	1.70
% finos:	0.360
QD	0.329
IGSD	0.573
Kg	1.244
Ski	-0.099



CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	1.16
ARENA (2-0,063 mm)	98.48
LUTITAS (< 0,063 mm)	0.36
ARENA	





OBSERVACIONES

Saplaya consultores s.l.

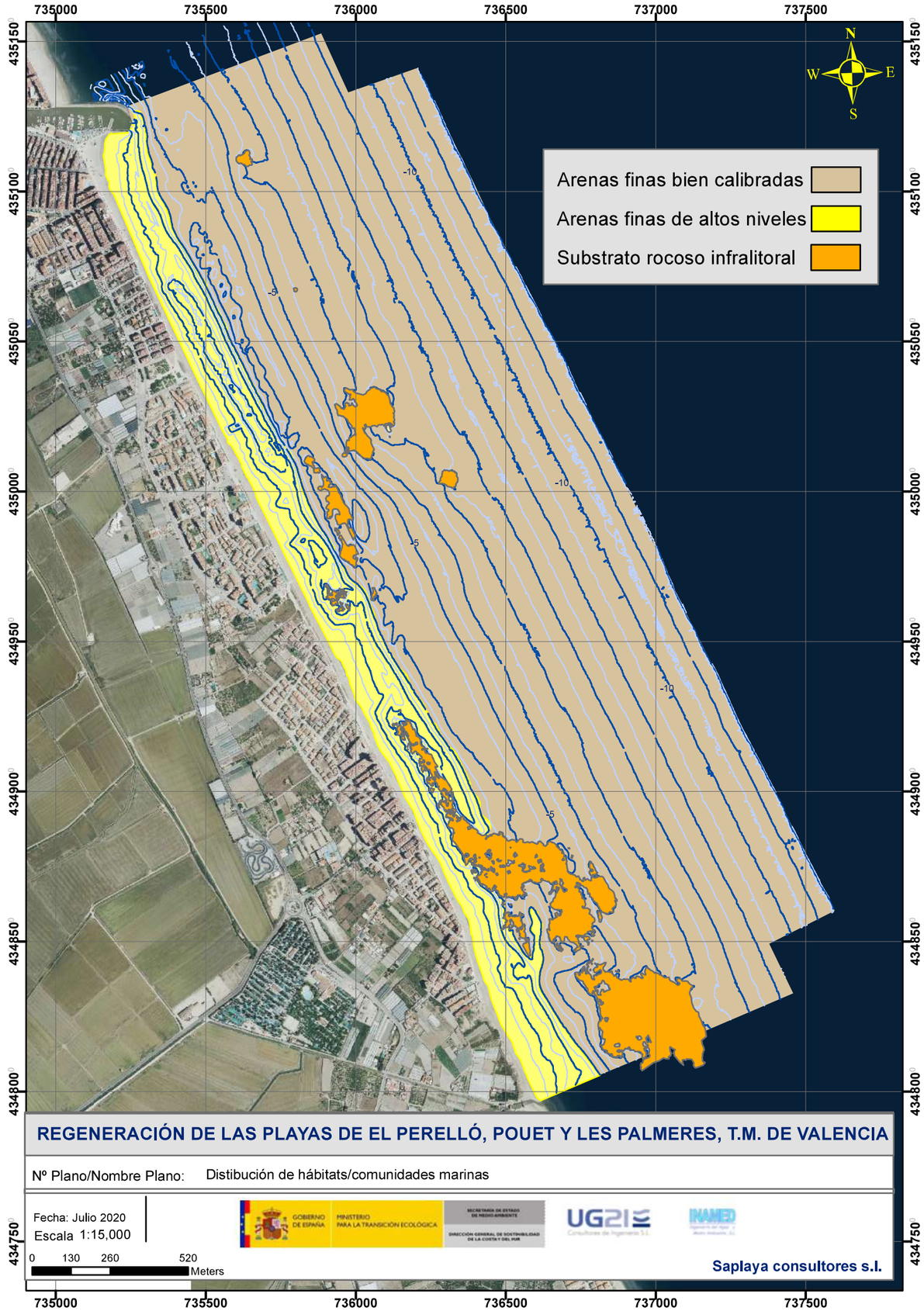
Anejo 2. Resultados del análisis taxonómico de macroinvertebrados

Phylum	Clase	Orden	Familia	G.T.	Especie	P1.5S	P5S	P8S	P1.5N	P5N	P8N
Annelida	Polychaeta	Capitellida	Capitellidae	DE	Capitella capitata	0	0	1	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Eunicida	Lumbrineridae	C	Lumbrineris latreilli	0	0	2	0	0	1
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Orbinidae	DE	Scoloplos armiger	0	0	0	0	1	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	Aricidea suecica	0	0	0	0	1	0
Annelida	Polychaeta	Orbinida	Paraonidae	D	Paradoneis armata	1	0	1	0	0	9
Annelida	Polychaeta	Owenida	Owenidae	M	Owenia fusiformis	2	1	57	0	6	103
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nephtyidae	C	Nephthys cirrosa	0	0	1	0	0	5
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nephtyidae	C	Nephthys hombergii	0	0	1	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Nephtyidae	C	Nephthys longesetosa	0	0	0	1	0	0
Annelida	Polychaeta	Phyllodocida	Polynoidae	C	Polynoe sp.	0	2	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Sabellida	Pectinaridae	M	Pectinaria neapolitana	0	0	1	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Sabellida	Sabellidae	M	Chone collaris	0	0	0	0	0	1
Annelida	Polychaeta	Spionida	Cirratulidae	D	Cirratulus cirratus	0	0	0	0	0	2
Annelida	Polychaeta	Spionida	Magellonidae	D	Magelona papillicornis	0	0	5	0	3	3
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	Prionospio cirrifera	0	1	0	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	Prionospio sp.	0	0	2	0	2	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	Spio decoratus	0	0	1	0	0	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	Spiophanes bombyx	1	1	0	0	1	0
Annelida	Polychaeta	Spionida	Spionidae	D	Spiophanes sp.	0	0	2	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Ampeliscidae	D	Ampelisca pseudosarsi	0	0	0	0	0	4
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Ampeliscidae	D	Ampelisca typica	0	0	18	0	1	22
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Corophidae	D	Corophium acutum	0	0	0	2	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Corophidae	D	Siphonoecetes dellavallei	0	6	0	0	0	2
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Dexaminidae	D	Atylus guttatus	0	1	0	3	0	1
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Dexaminidae	D	Atylus massiliensis	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Haustoridae	D	Bathyporeia leucophtalma	5	2	1	0	0	4
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Haustoridae	D	Bathyporeia phaiophtalma	1	0	0	0	0	3
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Leucothoidae	D	Leucothoe incisa	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Lysianassidae	D	Lysianassa costae	0	0	0	0	0	1
Arthropoda	Crustacea	Amphipoda	Oedicerotidae	D	Pontocrates altamarinus	0	0	0	1	0	0
Arthropoda	Crustacea	Anisopoda	Apseudidae	D	Apseudes latreillei	0	0	4	0	0	1
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Bodotridae	D	Bodotria sp.	0	0	1	0	0	2
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Bodotridae	D	Eocuma ferox	0	0	1	0	1	0
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Bodotridae	D	Iphinoe serrata	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Bodotridae	D	Iphinoe trispinosa	0	0	0	0	0	2
Arthropoda	Crustacea	Cumacea	Nannastacidae	D	Campylaspis sulcata	0	0	0	0	1	0

Phylum	Clase	Orden	Familia	G.T.	Especie	P1.5S	P5S	P8S	P1.5N	P5N	P8N
Arthropoda	Crustacea	Decapoda	Diogenidae	C	Diogenes pugilator	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Eucarida	Penaeidae	C	Penaeidae	0	0	1	0	0	0
Arthropoda	Crustacea	Mysidacea	Mysidacea	ND	Mysidacea	0	1	0	1	0	0
Echinodermata	Echinoidea	Ophiurae	Ophiomyxidae	O	Ophiomyxa pentagona	0	0	1	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Myida	Corbulidae	M	Lentidium mediterraneum	28	1	0	9	1	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Cardidae	F	Pavicardium exigum	0	0	2	0	0	2
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Cardidae	F	Pavicardium ovale	0	0	0	0	0	1
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Corbulidae	D	Corbula gibba	0	0	0	0	0	3
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Cultellidae	F	Ensis ensis	0	5	15	0	27	22
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Donacidae	D	Donax trunculus	2	6	1	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Mactridae	F	Mactra stultorum	0	8	5	0	12	21
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Mactridae	F	Spisula subtruncata	0	6	12	0	31	107
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Mesodesmatidae	D	Donacilla cornea	0	0	0	1	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Semelidae	M	Abra alba	1	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Tellinidae	M	Tellina sp.	1	0	0	0	0	0
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Thraciidae	F	Thracia papyracea	0	0	0	0	0	3
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Thraciidae	F	Thracia phaseolina	0	0	0	0	0	2
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	F	Chamalea gallina	0	0	0	0	0	1
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	F	Dosinia lupinus	0	0	1	0	0	1
Mollusca	Bivalvia	Veneroida	Veneridae	F	Venus casina	0	0	0	0	0	1
Sipunculida	Sipunculida	Sipunculida	Sipunculida	D	Sipunculida	0	0	1	0	0	0

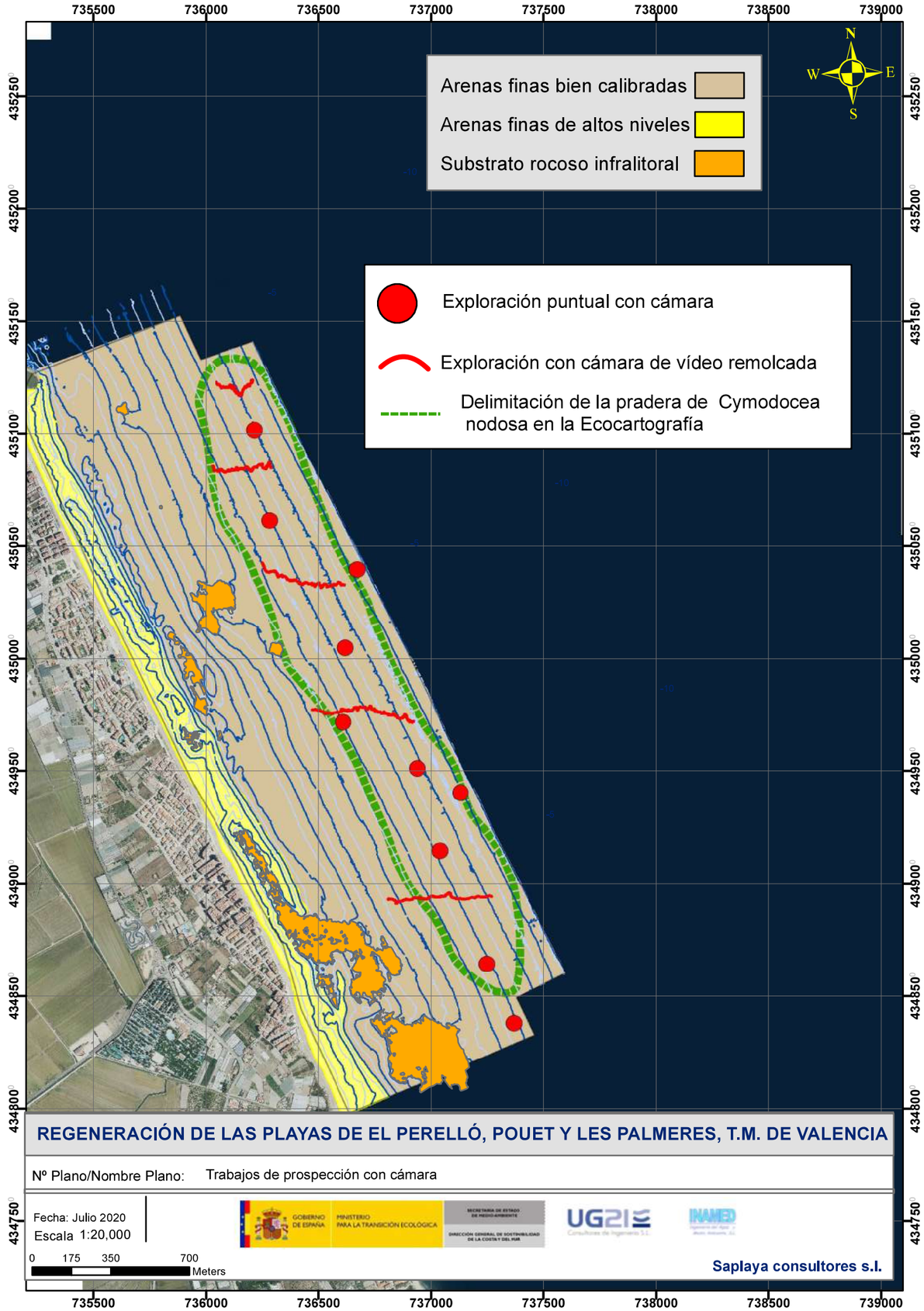
Saplaya consultores s.l.

Anejo 3. Distribución de hábitats/comunidades bentónicas.



Saplaya consultores s.l.

Anejo 4. Trabajos de prospección con cámara.



APÉNDICE 4: IMPACTO PATRIMONIAL

APENDICE 4. MEMORIA DE IMPACTO AMBIENTAL

“PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE EL PERELLÓ, POUET Y LES PALMERES, TT.MM VARIOS (VALENCIA)”

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES DE DERECHO 1
3. LOCALIZACIÓN 2
4. ANTECEDENTES HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICOS 2
5. DESCRIPCIÓN DE LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA 4
6. TRABAJOS SUBACUÁTICOS 5
7. RESULTADOS 7
8. VALORACIÓN Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN 7

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de actuación. 2
Figura 2. Localización de los puntos de interés patrimonial. 3
Figura 3. Alternativa elegida para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres. 4
Figura 4. Situación actual del litoral (figura superior) y cómo quedará tras el proyecto (figura inferior). 4
Figura 5. Botadura y montaje del sistema de sonar. 5
Figura 6. Transectos realizados entre la Gola de El Perelló y la Gola del Rey durande los trabajos de campo en abril de 2020. 6
Figura 7. Imagen obtenida mediante sonar de barrido lateral. 6

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio arqueológico del proyecto de Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres TT.MM. varios (Valencia) tiene por objeto valorar el posible impacto que dicho proyecto pudiera tener sobre los elementos del Patrimonio Cultural Valenciano que pudieran existir en el fondo marino de la zona objeto de estudio. Estudio realizado por el que suscribe a solicitud de la mercantil UTE Consultores de Ingeniería UG21 -Ingeniería del Agua y Medio Ambiente S.L para su inclusión en la correspondiente documentación medioambiental de dicho proyecto.

2. ANTECEDENTES DE DERECHO

La Constitución Española (1978), en su artículo 46, explicita que: Los poderes públicos garantizarán la conservación y promoverán en enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España y de los bienes que lo integran, cualquiera que sea su régimen jurídico y su titularidad. La Ley Penal sancionará los atentados contra ese patrimonio […] Como desarrollo jurídico del artículo de la Carta Magna, la Ley 16/1985, de 25 de junio, de 1985, del Patrimonio Histórico Español, es el punto de referencia básico en todo lo que atañe al patrimonio cultural, artístico, monumental, etnográfico y arqueológico de España, recogiendo el espíritu de los ordenamientos jurídicos anteriores, modernizándoles y adaptándoles a las nuevas circunstancias. En su artículo 40.1 se señala que: […] forman parte del Patrimonio Histórico Español los bienes muebles e inmuebles de carácter histórico susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo […] Sin embargo, si bien la legislación nacional en materia de patrimonio establece el marco genérico legal, éste ha quedado trasferido a cada Comunidad Autónoma atendiendo a cada legislación autonómica. Así, el Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana, Ley Orgánica 5/1982, de 1 de julio, en su artículo 31 atribuye a la Generalitat competencia exclusiva sobre el "patrimonio histórico, artístico, monumental, arquitectónico, arqueológico y científico, sin perjuicio de lo que dispone el número veintiocho del apartado 1 del artículo 149 de la Constitución." Esta competencia exclusiva en materia patrimonial se desarrolla en la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, promulgada por la Generalitat Valenciana, y viene a regir el ordenamiento de las actuaciones sobre el patrimonio histórico. En especial su Título III (arts. 58-67) está dedicado al patrimonio arqueológico y paleontológico, cuya especialidad exige determinar no sólo el régimen de autorizaciones y licencias al que han de sujetarse las actuaciones arqueológicas y paleontológicas, sino también el de las obras afectadas por éstas, el destino de los productos de dichas actuaciones y el régimen de los hallazgos casuales. La Ley preceptúa la intervención de la Consellería de Cultura, Educación y Ciencia tanto en la autorización de actuaciones arqueológicas y paleontológicas, como en las obras que resulten afectadas por la existencia de restos de esta naturaleza.

Dado que el "Proyecto de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)" estaría sometido a un estudio ambiental, éste a tenor del Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano, habría de contener el correspondiente estudio y evaluación del impacto sobre la patrimonio cultural subacuático. Dada la situación previa, se opta por el desarrollo de un estudio previo arqueológico mediante la observación y reconocimiento del fondo marino por instrumentos geofísicos, caso del sonar de barrido lateral, así como una recopilación del patrimonio circundante para realizar una primera valoración del impacto que pudiera acontecer, a tenor de lo dispuesto en el artículo 59.1.a de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, tienen consideración de trabajos arqueológicos:

1. A los efectos de la presente ley se consideran actuaciones arqueológicas:

a) Las prospecciones arqueológicas, entendiéndose por tales las exploraciones superficiales, subterráneas o subacuáticas, sin remoción del terreno, dirigidas al descubrimiento, estudio e investigación de toda clase de restos históricos, así como de los elementos geológicos con ellos relacionados. Se incluyen también aquellas técnicas de observación y reconocimiento del subsuelo mediante la aplicación de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros diseñados al efecto. Quedando, por tanto, sujetos a la necesidad de autorización previa por parte de la Consellería competente en la materia, en aplicación del artículo 60.1 de la citada Ley 4/98, del Patrimonio Cultural Valenciano:

Toda actuación arqueológica o paleontológica deberá ser autorizada expresamente por la Consellería competente en materia de cultura. La solicitud de autorización deberá contener un plano en el que se determinen con precisión los límites de la zona objeto de la actuación, la identificación del propietario o propietarios de los terrenos y un programa detallado de los trabajos que justifique su conveniencia e interés científico y la cualificación profesional, determinada reglamentariamente, de la dirección y equipo técnico encargados de los mismos. Tanto la autorización como su denegación habrán de ser motivadas. Las autorizaciones concedidas deberán ser comunicadas al ayuntamiento correspondiente inmediatamente. Y del artículo 4.1 del Reglamento de Actividades Arqueológicas de la Comunidad Valenciana (Decreto 107/2017), que legisla en el mismo sentido.

3. LOCALIZACIÓN

En la actualidad las playas de El Perelló, como Entidad Local Menor, junto con las playas de Pouet y Les Palmeres que se encuentran en el término municipal de Sueca (Valencia), establece un límite por el norte en la Gola del Perelló y por el sur en la Gola del Rey, con aproximadamente unos 3,5km de longitud.

El proyecto escogido para la regeneración de estas playas ahora evaluado, contempla la alimentación artificial sobre el tramo objeto de estudio. Esta alimentación no contemplaría la construcción de ninguna obra dura que la sustentase.

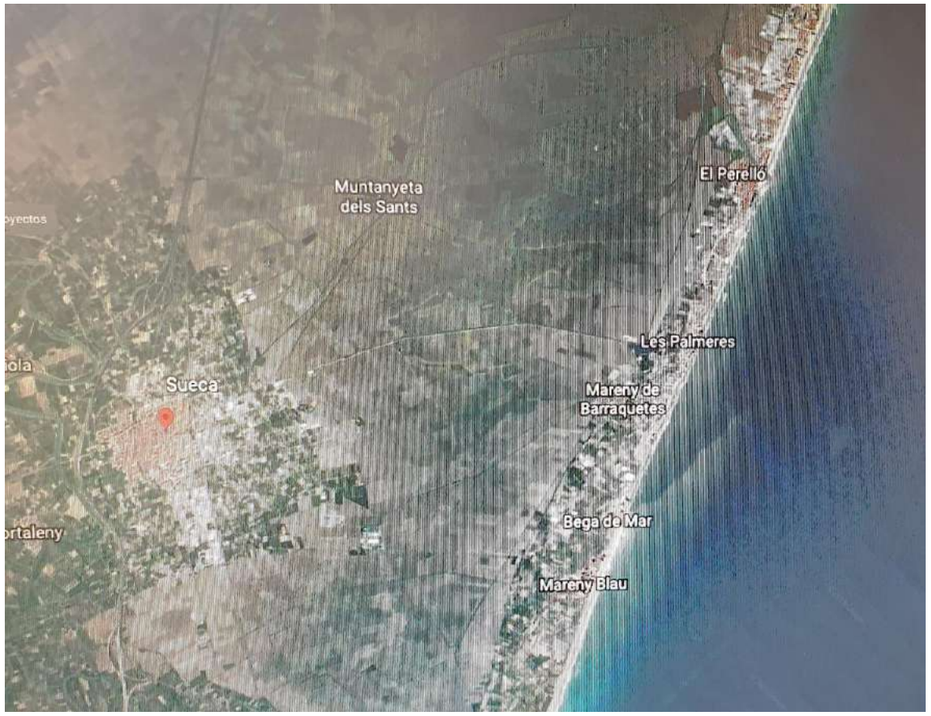


Figura 1. Zona de actuación.

4. ANTECEDENTES HISTÓRICO-ARQUEOLÓGICOS

La costa afectada se encuentra en el espacio perteneciente al municipio de Sueca (Valencia) cuya ciudad tiene su origen en la Alta Edad Media en un pequeño mercado árabe (Suayqa) situado en el camino real de Valencia a Cullera. La consolidación de este mercado originó una población que recibió la Carta de Puebla, otorgada por Pere de Queralt, comendador de la Orden Hospitalaria en nombre del Rey el 24 de febrero de 1.244. Este origen etimológico anula, tal vez, su vinculación histórica con la Sicania íbera y romana Sucro. De cualquier manera, sus primeros establecimientos, dentro del término, los encontramos a la Muntanyeta dels Sants, donde se han encontrado restos del Paleolítico superior, aunque no muy bien estudiados. Está la presencia romana, Nicolau Primitiu señaló vestigios en el Azud de Cullera, la Cènia, la Torreta, el Campo de la Piedra y El Mareny.

La existencia de grandes extensiones de cultivo originó el asentamiento de agricultores y el antiguo mercado se convirtió en un asentamiento agrícola, este desarrollo originó que en el siglo XV ya estuviera totalmente consolidado el sistema de acequias actual.

En el siglo XVI, Sueca continúa siendo un núcleo agrícola y en los documentos de la época no se habla de “carrers sino de “camins”, el núcleo está constituido por los siguientes: “Camí de Cullera”, “Camí de Magraners”, “Camí del Sequial”, “Camí d’Outxana”, “Camí del Fon de la Bassa”, “Camí del Graner i Sequer del Mestre”, “Camí de la Verge de Sales”, “Plaça de Lloc”, “Plaça de L’Esclésia”, “Plaça de L’Ospital Vell”, y “Camí de Garins”. Todos estos caminos corresponden con calles actuales que han recuperado su nombre tradicional. Hasta el Siglo XVII poco varía el núcleo urbano de Sueca y hay que esperar al reinado de Carlos III para que se reinicie el crecimiento urbano y demográfico con la consolidación edilicia del Camí de la Verge de Sales y la apertura del Carrer Nou. En 1.831 se inicia la construcción de la muralla, obra que se culminará en 1.841. La fortificación se realizó dejando un amplio margen interior para la expansión urbana incluyendo dentro de él terrenos agrícolas que fueron consolidándose como urbanos a lo largo del tiempo.

A lo largo del s. XIX estos terrenos fueron consolidándose como urbanos con el trazado del primer “plan” urbanístico de Sueca, El “Plano Geométrico de la Villa de Sueca”, que firma en agosto de 1.860, D. Fulgencio Vercher. Este Plan de Reforma Interior plantea el rectificado de alguna alineación existente pero básicamente consiste en la parcelación de los terrenos incluidos intramuros todavía dedicados a usos agrícolas. Este desarrollo se realiza como consecuencia de solicitudes ante la autoridad municipal por parte de los propietarios de tierras que trazan una calle central en su parcela que deja dos franjas laterales donde ubicar las edificaciones en parcelas estrechas y de gran profundidad generando la edificación típica del jornalero agrícola en esta ciudad. Este desarrollo alcanza los límites de la muralla creando la cuadrícula que constituye el Casco Antiguo de la ciudad. Colmatado el interior de las murallas, la ciudad las salta y aparecen “els barris”, parcelaciones de fincas rústicas para alojar a los jornaleros agrícolas.

EL FRENTE MARÍTIMO. De los 6,5 Km de costa que corresponden al término municipal de Sueca, más de 5 son suelo urbano consolidado prácticamente en su totalidad, pero este proceso de urbanización se ha realizado en un ochenta por ciento en la segunda mitad del siglo XX.

Originariamente aparecen pequeños poblados ligados fundamentalmente a actividades marítimas y que se asientan en la franja litoral existente entre el marjal y el mar, son El Perelló, El Mareny de Barraquetes y el de Sant Llorenç. Estos poblados responden a tipologías muy claras, el Perelló, pueblo de pescadores, construido junto a la

franja de playa se conforma en base a calles paralelas al frente marítimo de modo que la primera línea de edificación queda protegida por la duna litoral y sucesivamente las edificaciones se protegen unas a otras de los vientos del este. Este frente edificado solo queda roto puntualmente por alguna travesía. Es una estructura muy idéntica a poblados como El Cabanyal o Nazaret en Valencia.

El Mareny de Barraquetes y el de Sant Llorenç, situados no tan cerca del mar, se configura de otra manera. No necesitando ya una protección tan importante de los vientos marinos, los ejes de comunicación y las acequias de desagüe del lago son los conformadores de los ejes viarios y su estructura se identifica más con la de un pueblo de la huerta valenciana.

A partir del siglo XX, y fundamentalmente en El Perelló, se da un fenómeno de segunda residencia veraniega de los habitantes de Sueca, de la Ribera e incluso de Valencia capital. Este flujo no adquiere gran importancia hasta la segunda mitad de este siglo donde El Perelló experimenta un crecimiento notable que lleva a la sustitución de parte de la edificación actual y a la ampliación a través de sucesivos planeamientos el suelo urbano correspondiente. Es en los años sesenta y setenta cuando este fenómeno adquiere grandes proporciones y consolida casi todo el frente litoral.

Tras un breve resumen histórico del municipio de Sueca, vamos a realizar una enumeración de los hallazgos arqueológicos conocidos hasta el día de hoy en este municipio, haciendo hincapié en los más cercanos a la línea de costa y aquellos de carácter subacuáticos para proceder a establecer el grado de afección de este proyecto.

Entre los yacimientos terrestres más cercanos a esta costa en estudio podemos observar una zona donde aparecieron dos puntos conocidos por ahora con una cronología romana. Se trata de:

1.-El Mareny: yacimiento romano, del cual se desconoce actualmente su localización exacta y del que se menciona por el historiador Nicolau Primitiu y el cual no se vería afectado por este proyecto.

2.-Clot de l´Olla: con una cronología aproximada del S. I-II d.C., llegaron noticias de que durante la construcción de la piscina del camping ubicado en esta zona aparecieron una serie de materiales cerámicos perdidos actualmente y el cual no se vería afectado por este proyecto.

Seguramente se trate de un mismo yacimiento que podría estar ubicado en esta zona, frente a la playa de les Palmeres, y al sur de la Gola del Rey.

Entre los yacimientos de carácter subacuático disponemos de más noticias en esta zona de afección:

3.-Gola del Perelló: Frente a esta desembocadura, a 25 metros de profundidad, se recuperaron dos cepos de anclas romanas, sin haber observado ningún otro tipo de restos arqueológicos.

4.-La barra d´en mig: A 24 metros de profundidad se localizó un cepo de ancla que resultó ser un hallazgo aislado, perteneciente posiblemente a algún barco romano que se dirigía al fondeadero del Perelló.

5.-Pecio de les Palmeres: Se trata de un pecio de unos 8 m de eslora. Una pequeña embarcación de época moderna cuya carga estaba formada por placas de mármol blanco y morteros de piedra tallada. Fue un hallazgo casual, realizado por un nadador de travesías marítimas a escasos metros de la costa y a poca profundidad (2m.) en la Playa de les Palmeres. En este caso el aporte de arenas podría ocasionar una cubrición del mismo y por lo tanto una mejor conservación de los restos, que se pueden ver expuestos tras los diversos temporales a los que se ve azotada esta costa.

6.-Peñas del Moro: Se trata de una roca que sobresale de la superficie que se encuentra a 89m de distancia desde línea paseo marítimo donde se han localizado materiales romanos Siglos I – IV d.C y medievales del siglo XVI y por lo que la regeneración de la playa no la afectará.

7.-Perelló: Se han encontrado varias ánforas y un cepo de ancla de plomo de cronología romana.

8.-Perelló-Palmeres: Frente a la playa de la Llastra a 23 metros de profundidad se recuperaron un cepo de ancla romana y un ánfora greco-itálica.

9.-Platja Palmeretes-La Mitjana: Se trata de una zona de fondeadero, y en general si no todos, la mayoría de los puntos con hallazgos descrito aquí se deben a que se trata de una zona a resguardo de las tormentas gracias a la "barra" rocosa existente en esta zona.

10.-Zona Marenys: Se sabe de la extracción de ánforas de Dressel 1 y de un cepo de ancla de plomo frente a la costa de los Marenys, a una profundidad que oscila entre los 4 y los 6 metros pero que se quedaría fuera de la zona de acción de este proyecto.



Figura 2. Localización de los puntos de interés patrimonial.

5. DESCRIPCIÓN DE LA REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Como ya queda expuesto en el proyecto constructivo que acompaña este estudio previo, se ha procedido a la elección de una modalidad específica para la regeneración de las playas mencionadas, de entre varias opciones. Como se indica en el proyecto se ha decidido la opción 1.2.a, que consiste en sólo en un vertido de unos 475.000 m3 de arena procedente de un yacimiento en aguas profundas frente al cabo de Cullera y una regeneración dunar a pie de paseo marítimo. El objetivo de la actuación es conseguir un avance de playa seca de unos 22 metros de media.



Figura 3. Alternativa elegida para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres.

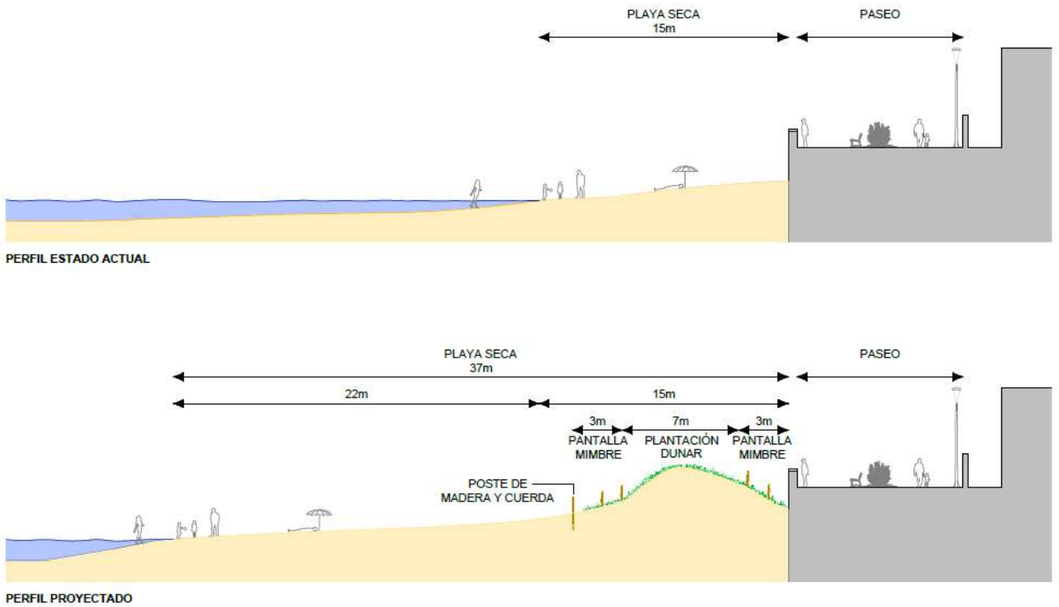


Figura 4. Situación actual del litoral (figura superior) y cómo quedará tras el proyecto (figura inferior).

La extracción de la arena para la regeneración se realizará mediante una draga de succión en marcha tipo JUMBO. Una vez extraído el material, éste será transportado en la cántara de la propia draga (con una capacidad de aproximadamente 16.000 m3) hasta posicionarse en los puntos de vertido correspondientes. Estos puntos se muestran en los planos del proyecto constructivo, serán tres y estarán localizados aproximadamente a 2 kilómetros de costa (con separación de 1.200 metros entre esos puntos). En ellos se colocarán unas bocas de conexión, que unirán la tubería de vertido de la draga con una tubería flotante que conducirá el material de aporte a la playa, para su posterior vertido, extendido y reperfilado con maquinaria terrestre (pala cargadora, tractor de orugas, minicargadora, etc).

Finalmente, para la formación dunar, se llevarán a cabo tareas de modelado de las mismas, colocación de vallado blando, plantación de especies vegetales dunares y colocación de captadores de mimbre.

No se va a ejecutar ninguna estructura fija que pueda afectar a posibles restos patrimoniales, con lo que no es necesaria la realización de sondeos o excavaciones en extensión de las áreas afectadas. Nos encontramos ante una acción de aportar material suelto tamaño arena para conseguir una mayor anchura de playa. Se ha recopilado toda la documentación existente, noticias, hallazgos, y estudios del patrimonio cercano, así como el análisis

pormenorizado de toda la zona de las playas afectadas por este proyecto mediante un sonar de barrido lateral para detectar posibles pecios.

El tiempo estimado de duración de las obras es de unos 5 meses.

6. TRABAJOS SUBACUÁTICOS

Los trabajos subacuáticos para la realización del proyecto constructivo fueron realizados por la mercantil BATITOP S.L., la cual obtuvo una imagen del fondo marino mediante sonar de barrido lateral. A continuación, se describen las tareas realizadas:

Para la localización en planta de los trabajos se emplea la conversión de WGS84 a ETRS89, mediante elipsoide GRS-1980 en el Huso 30 y con corrección de geoide conforme al suministrado por el IGN (EGM08-REDNAP). El esquema de trabajo empleado se dividió en:

1.- Levantamiento topográfico mediante GPS RTK, realizado por la empresa TOP-CHIVA, para la obtención de los trabajos terrestres hasta la cota -1.

2.- Levantamiento batimétrico y sonográfico multihaz, de manera que a la vez que se realizan los trabajos de batimetría se recolectan los datos de sonografía procedente del sonar de barrido lateral integrado en la multihaz, obtención simultanea de información de intensidades de la señal con finalidad de discriminación de materiales en superficie del lecho marino.



Figura 5. Botadura y montaje del sistema de sonar.

Los instrumentos empleados en la campaña batimétrico multihaz fueron:

a) GPS y monitor integrado de datos: Red ERVA ICV
b) Posicionamiento de navegación: GPS RTK modelo Javad Sigma G2Duo.
c) Enlace base rover: GSm modem interno del Javad.
d) Movimientos y oleaje: Teledyne TSSDMS 325
e) Rumbo: Sentencia HDT(Rumbo) del GPS Rtk.MB
f) Sonda multihaz: Norbit Wbms 400 (200 a 700 Khz (0.9º * 512) up to 210º)
g) Sonar de barrido lateral: Incluido en la multihaz
h) Perfilador sedimentario: No incluido
i) Software hidrográfico: Hypack-Hysweep V.2020, Key hardlock serie-2533
j) PC's de control y navegación: *Dell Rugged Xtreme*
k) Columna de velocidad de propagación del sonido: Valeport mini-SVP
l) Velocidad de propagación en cabeza: incluido en la multihaz
m) ROV: no incluido
n) Embarcación lista 5ª: Estable Cat 680 5ª CP 2 1 2019
o) Patrón portuario: Roberto Enguix
p) Hidrógrafo Senior: Juan Jesús Palomeque

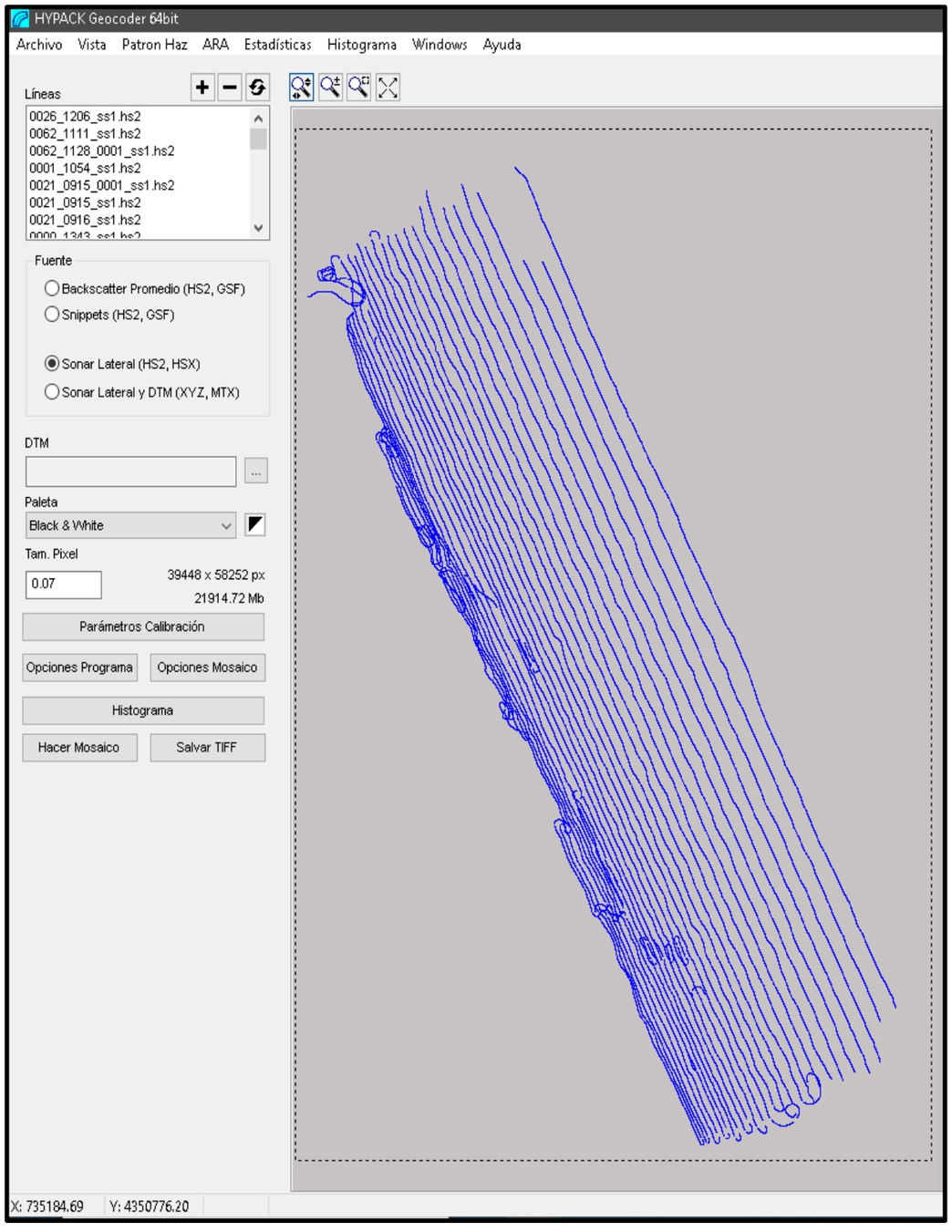


Figura 6. Transectos realizados entre la Gola de El Perelló y la Gola del Rey durante los trabajos de campo en abril de 2020.

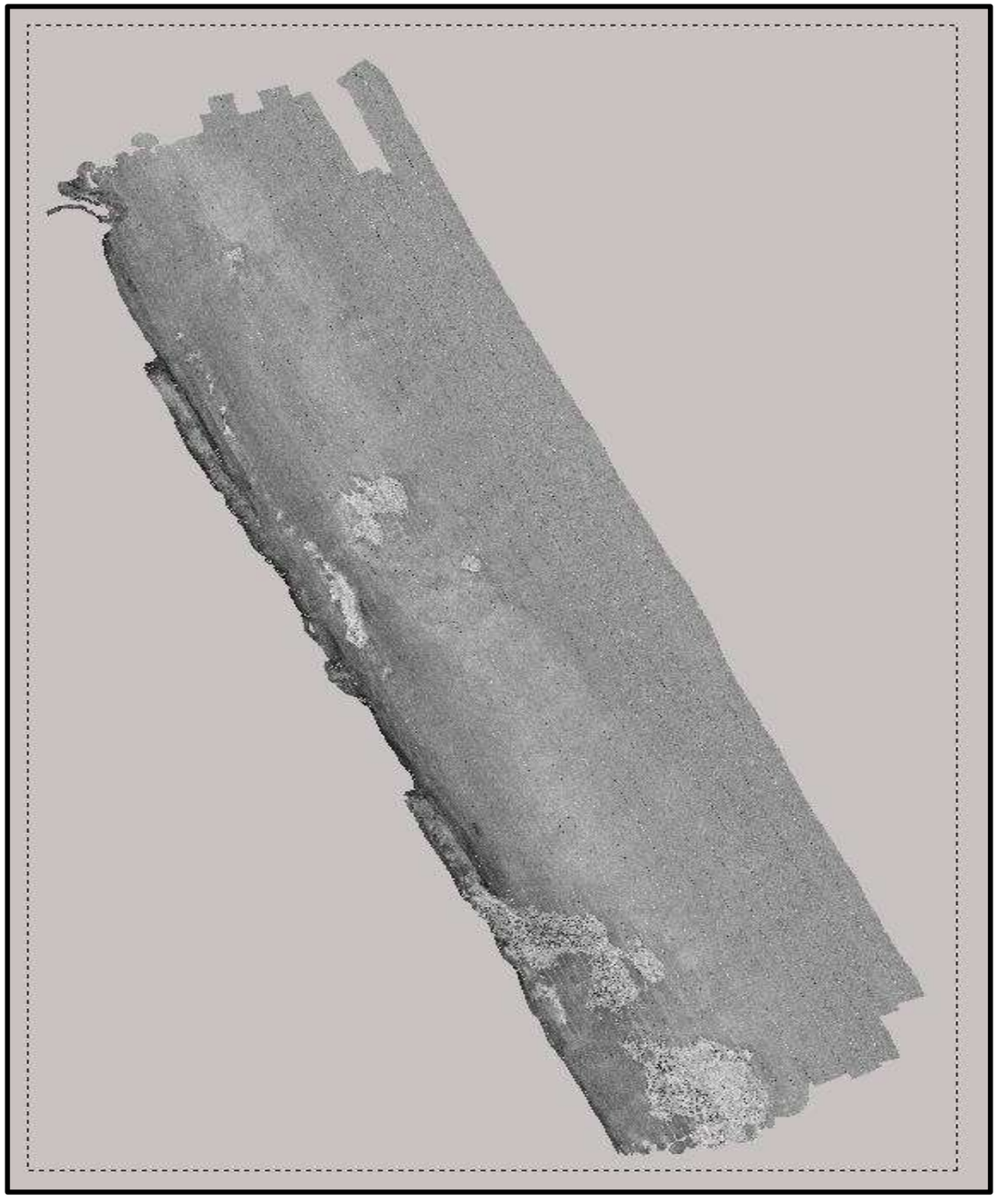


Figura 7. Imagen obtenida mediante sonar de barrido lateral.

7. RESULTADOS

Tras el procesado y análisis de todos los datos recopilados en campo y en gabinete, se ha procedido a la digitalización y al estudio de los datos sonográficos, discriminando según su reflectividad y relieve los distintos elementos y tipos de fondo que se han encontrado.

El análisis de la imagen obtenida del fondo marino mediante diferentes programas informáticos para visualizar imágenes y, gracias a la alta definición de las imágenes obtenidas no parece detectarse ningún elemento que podamos incluir dentro del patrimonio cultural sumergido y que se pueda ver afectado por este proyecto de regeneración de las playas de este municipio.

8. VALORACIÓN Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN

La recopilación de noticias, consulta de las fichas del inventario del patrimonio cultural de la comunidad valenciana y la prospección geofísica desarrollada mediante el sonar de barrido lateral ofrece una imagen sobre el nivel de afección que puede tener este proyecto sobre el patrimonio cultural valenciano. De tal manera que no se aprecia ningún elemento que deba tener un tratamiento de protección especial. Los únicos puntos que se podrían ver afectados son: el “pecio de Les Palmeres” (nº 5 de la figura 2), que se encuentra muy cercano a la orilla de la playa (2m de profundidad), pero cuya cronología moderna, no ofrecería demasiada relevancia patrimonial y si añadimos que se podría ver cubierto por el aporte de arena de este proyecto protegeremos sus restos de la degradación actual, y también la zona conocida como “Peña del Moro” (nº6 de la figura 2) que aunque se encuentra a 89metros de distancia del paseo marítimo se vería ocultado por el aporte de arenas sumergidas de este proyecto.

A la vista de los datos expuestos, de la tipología de la obra y de la poca importancia de los restos arqueológicos subacuáticos que pudieran verse afectados por este proyecto informamos a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano para que lo tomen en consideración y que de ser el caso informen sobre las medidas para la ejecución del proyecto de Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. Varios (Valencia).

Roberto Ferrer Carrión
Arqueólogo Subacuático

APÉNDICE 5. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

5496 *Resolución de 7 de marzo de 2025, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 12 de diciembre de 2019, tienen entrada en esta Dirección General solicitudes de inicio de la tramitación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)» y «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)».

Con fecha 23 de diciembre de 2021, tienen entrada en esta Dirección General solicitudes de inicio de la tramitación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)» y «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)».

Con fecha 29 de noviembre de 2022, tiene entrada en esta Dirección General solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».

Las cinco solicitudes son remitidas por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), como órgano sustantivo y promotor del proyecto.

Los cinco proyectos se someten a sus correspondientes trámites de información pública y consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, conforme a los artículos 36 y 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Una vez analizados los distintos proyectos y constatada su identidad sustancial y vinculación entre sí, con fecha 30 de junio de 2023, se acuerda la acumulación de los cinco proyectos en un único expediente administrativo, dado que se trata de actuaciones indisolubles (extracción, transporte, y vertido de arenas) de una misma tipología de proyecto, la regeneración de playas, ubicadas en una misma zona y promovidas por la misma Administración, en aras de la racionalización y simplificación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y una más adecuada evaluación de las sinergias de los mismos.

Alcance de la evaluación

La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para los proyectos «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)», «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)», «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)», «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)» y «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» y se pronuncia sobre los impactos asociados a los mismos analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto. Se

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

incluye, además, el resultado del trámite de participación pública y consultas, así como la documentación incorporada con posterioridad.

Asimismo, incluye las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral de las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, en la provincia de Valencia. El vertido de la arena desde la draga hasta las playas a regenerar y el resto de las actuaciones a realizar en la playa (seca y sumergida) cuentan con declaración de impacto ambiental del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)»,formulada mediante Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental publicada en el «Boletín Oficial del Estado» de 20 de junio de 2023.

Este procedimiento no comprende el ámbito de la evaluación de seguridad y salud en el trabajo, ni de seguridad industrial, que poseen normativa reguladora e instrumentos específicos.

1. Descripción y localización del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de arena de un yacimiento submarino localizado en la costa de Cullera con el fin de regenerar la playa de Marineta Casiana y varias playas localizadas entre el Puerto de Denia y el río Girona, todas ellas situadas en el término municipal de Denia (Alicante) así como las playas del Marenyet, del Estany, El Perelló, Pouet y Les Palmeres, Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, situadas en diferentes términos municipales de la provincia de Valencia.

El yacimiento submarino se localiza a 10 km de la costa de Cullera, a una profundidad de entre 60 y 80 metros y abarca un área total aproximada de 2746 ha denominada en las cartas náuticas «Zona 15». Esta zona se divide en cinco áreas (A, B, C, D y E) que comprende siete polígonos de arenas de granulometría variable. Inicialmente, el proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» contemplaba la explotación completa del yacimiento mediante el dragado de unos 66,6 millones de m^3 parar llevar a cabo las actuaciones de regeneración, mantenimiento y conservación de 17 playas, así como otras obras marítimas en las provincias de Valencia y Alicante y contemplaba un horizonte temporal de 10 años con 9 meses al año de extracción continua.

Tras la acumulación de las tramitaciones, el volumen total de arenas a extraer del yacimiento submarino para la regeneración de las playas, a evaluar, es de 3.971.874,17 m^3 con una fase de dragado de 94 días. La actuación de dragado no será continua y se irá realizando en base a la posible ejecución de las actuaciones de regeneración de cada playa. Pese a la reducción del volumen a extraer y del tiempo de dragado, el promotor indica que no es posible determinar en esta fase el calendario de obras, dada la necesidad de disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos y maquinaria de obra. En virtud de ello, la presente resolución incorpora condiciones adicionales para el diseño del cronograma de actuaciones.

La extracción del material necesario para la regeneración de las playas se realizará en un único polígono, que se corresponde con la sobreelevación o duna (relicta) situada en la zona oeste del polígono C, denominada PC_D2, que abarca una superficie aproximada de 246 ha. Esta zona ha sido recientemente utilizada por los dragados realizados en el marco de los proyectos de regeneración de las playas de El Saler-Garrofera en Valencia y de la playa de Les Devesses en Alicante, ejecutados durante el año 2023.

El dragado se realizará mediante una draga de succión en marcha. El material será extraído mediante el arrastre por el fondo de un cabezal de succión, conectado mediante una tubería a una bomba centrífuga instalada en la embarcación. La alternativa seleccionada por el promotor es el dragado con rebose (*overflow*) desde la quilla de la draga (a unos 12 m de profundidad) que permitirá el depósito del material fino no apto

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

para regeneración de playas en la misma zona de extracción por rebose de la cántara de la draga.

Las rutas de transporte se diseñan desde la zona de extracción hasta las zonas de aporte, teniendo en cuenta los espacios naturales protegidos y las praderas de fanerógamas marinas, entre otros elementos ambientales. Las distancias a recorrer por la draga durante el transporte de la arena desde el lugar de extracción (yacimiento submarino) hasta las diferentes zonas de vertido son de 45 Km para las actuaciones de regeneración de la playa Marineta Casiana, de 40 Km para las actuaciones de regeneración del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, de 11 Km para las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, de 17 Km para las actuaciones de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres y de 60 Km para las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa.

Las playas objeto de este proyecto están altamente afectadas por la regresión por acción de los temporales marinos. Por ello, las actuaciones de regeneración planteadas pretenden frenar el retroceso de las playas y recuperar un ancho de playa estable, frente a la erosión producida por los temporales, con materiales de características similares a los existentes. La arena será vertida a la playa mediante bombeo a través de una tubería flotante en un primer tramo y apoyada en el fondo posteriormente. Para el bombeo de la arena hasta las playas se podrá utilizar una tubería flexible flotante o en caso de ser necesario, por la longitud requerida o por las condiciones marítimas, mediante tubería rígida, normalmente sumergida y apoyada en el fondo. Para mayor facilidad de bombeo el material se fluidifica, mezclándolo con agua en la cántara. El aporte de la arena se realizará preferiblemente sobre la parte emergida de la playa, creando, siempre que sea posible, recintos con la arena existente de tal manera que se formen barreras con cierta capacidad de contención y que funcionarán como filtros del exceso de agua. Posteriormente, la arena será extendida mediante maquinaria rodada en el medio terrestre. Se describen a continuación las distintas actuaciones:

La regeneración de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia (Alicante) proyecta la aportación de 127.733,41 m^3 de arena sin construir ninguna obra marítima asociada, el retranqueo del tramo central del paseo marítimo y la retirada de la escollera de protección de este, aumentando el ancho de playa existente. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 10 años.

Se trata una playa urbana de 400 m y una anchura media de 30 m, que no conserva el cordón dunar y actualmente está rodeada completamente por un paseo marítimo de pavimento duro. Se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y un espigón que arranca en la costa rocosa del Les Rotes.

La regeneración del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, prevé actuar en un tramo litoral de 8,5 km de longitud que incluye las playas de La Almadraba, Los Molinos y Palmeras, Les Marines y Playa Nova, en el término municipal de Denia, en la provincia de Alicante.

En este tramo, se proyecta la construcción de dos espigones y la aportación de 600.545 m^3 de arena (D50=0,30 mm). Las actuaciones proyectadas se dividen en tres tramos en función de su exposición al hidrodinamismo. El primer tramo desde el río Girona hasta la Punta de Els Molins y el tercer tramo desde la playa Nova hasta el Puerto de Denia presentan un carácter más estable por su condición de «playa encajada» y por ello no son necesarias grandes actuaciones de regeneración. Únicamente se proyecta el vertido de 19.675 m^3 de grava de canto rodado (D50=36 mm) en una zona adyacente a la desembocadura del río Girona para volver a la situación original de este tramo de costa y un pequeño aporte de arena para avanzar la línea de costa en el primer tramo. El tercer tramo presenta un comportamiento más estable-acumulativo que el resto de la costa por lo que no es necesario realizar actuaciones de regeneración de playa, ya que en la actualidad los anchos de playa oscilan entre 58 y 83 m. En el segundo tramo, desde la Punta de Els Molins hasta la playa Nova, se prolongará el ancho de playa seca hasta los 37 m y se construirán dos nuevos espigones que actúan como trampas de arena. El primero de 340 m de longitud (195 m emergidos y 145 m

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

sumergidos) se localizará en la Punta de Els Molins y el segundo de 345 m de longitud (210 m emergidos y 135 m sumergidos) se localizará en la zona de Blay-Beach de la playa de Les Marins. En esta última zona también se prevé desmantelar el dique exento existente. En los tres tramos se proyectan actuaciones de regeneración dunar mediante la conformación de cordones dunares a partir de los vestigios de dunas todavía existentes, con objeto de reforzar la defensa natural de la costa, conseguir su regeneración medioambiental y mejorar su calidad paisajística. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 15 años.

El tramo de costa que abarca las playas del Marenyet y del Estany tiene una longitud de 2900 m y va desde el actual espigón de protección del margen sur de la desembocadura del río Júcar hasta la Gola del Estany, en el término municipal de Cullera (Valencia).

Su regeneración se proyecta mediante el vertido de un volumen de 1.078.628,47 m^3 de arena, la construcción de tres espigones rectos de 195 m, 280 m y 222 m, para lo cual se dispondrá de un volumen de 21.885 m^3 de escollera, la reconstrucción y acondicionamiento de los tramos de los diques de encauzamiento de la desembocadura del Estany, sin modificar sus condiciones geométricas y la retirada de la escollera de protección existente en la costa, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes que conforman las defensas longitudinales hasta conseguir un mínimo de 40 m de anchura de playa, intentando recuperar la línea de costa del año 1957. Asimismo, las actuaciones de regeneración incluyen la creación de nuevos cordones dunares y el mantenimiento y la reconstrucción de aquellos existentes que se encuentren en buen estado o deteriorados, respectivamente, con el fin de restaurar ambientalmente la zona costera y preservar su biodiversidad. Para la regeneración del ecosistema dunar, el promotor tiene como referencia su estado en el período 1955-1965. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 15 años.

Las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres presentan una longitud aproximada de 3.500 m y se localizan en el Parque Natural de la Albufera, entre el puerto deportivo de El Perelló y la gola del Rey, en el término municipal de Sueca (Valencia).

La regeneración de este tramo de costa se proyecta mediante el aporte de un volumen de 775.842,44 m^3 de arena hasta conseguir un ancho medio de playa de 22 metros. Asimismo, incluye la regeneración del cordón dunar a pie del paseo marítimo para hacerlo lo más continuo posible, respetando los accesos existentes entre el paseo marítimo y la playa. Para ello, se han determinado zonas donde se llevará a cabo la restauración de la duna existente y zonas en las que se crearán nuevos cordones dunares. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 36 años.

2. Tramitación del procedimiento

2.1 Tramitación previa a la acumulación de los expedientes de evaluación.

2.1.1 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Alicante: Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante) y Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante).

Con fecha de 1 de julio de 2019, conforme a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el órgano sustantivo realiza las consultas a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas y, el 2 de julio de 2019, se publican en el «Boletín Oficial del Estado» los anuncios de la información pública de ambos proyectos. El anexo recoge las consultas realizadas y las alegaciones recibidas durante la información pública.

Con fecha 12 de diciembre de 2019, tienen entrada, las dos solicitudes de inicio de la tramitación de procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se requiere la subsanación de ambos expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

constar, el informe preceptivo de la Subdirección General de Protección del Mar de la Dirección General de la Costa y el Mar del MITECO, que se reciben con fecha 15 de febrero y 25 de mayo de 2021.

Con fecha de 7 de junio de 2021, se requiere al promotor información técnica adicional relativa a diversos aspectos ambientales, método de dragado y maquinaria a emplear y las rutas de transporte empleadas, según establece el artículo 40.3 de la Ley de evaluación ambiental.

2.1.2 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Valencia: Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia) y Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia).

Con fecha de 12 de enero de 2021, se publican en el «Boletín Oficial del Estado», los anuncios de la información pública de ambos proyectos y, el 11 y 14 de enero de 2021, se realizan las consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. Ambos trámites se resumen en el anexo.

Con fecha 23 de diciembre de 2021, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental de ambos proyectos.

Con fecha de 26 de septiembre de 2022, se requiere la subsanación de los expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no constar, en ambos proyectos, varios informes preceptivos y se solicita información complementaria de la fase de dragado de los proyectos, entre otras cuestiones.

2.1.3 Dragado de arenas para regeneración de playas: Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

Con fecha de 29 de julio de 2022, se publica en el «Boletín Oficial del Estado», el por el que se somete a información pública el proyecto. El órgano sustantivo realiza, asimismo, consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. El resultado de ambos trámites se resume en el anexo.

Con fecha 29 de noviembre de 2022, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

Con fecha de 30 de marzo de 2023, se requiere la subsanación del expediente, al no constar varios informes preceptivos relativos a los órganos con competencia en materia de prevención y gestión de riesgos, en la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina, en materia de planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, en materia de calidad de aguas y en dominio público marítimo-terrestre.

2.2 Tramitación posterior a la acumulación.

Completadas las subsanaciones formales y realizados los análisis técnicos de los expedientes, con fecha 30 de junio de 2023, se acuerda la acumulación de los proyectos en un único expediente administrativo para la evaluación de impacto ambiental ordinaria con la denominación «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».

Con fecha 13 de julio de 2023, se realiza un requerimiento de información adicional tras la acumulación de los expedientes y el promotor remite la Adenda 1 el 21 de julio de 2023 y 15 de marzo de 2024.

Con fecha de 17 de julio de 2023, se requiere informe a la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana sobre la compatibilidad de la actuación de regeneración de la playa Marineta Casiana (Denia, Alicante) con el Plan de ordenación de los recursos naturales de la Reserva del Montgó (Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Recursos Naturales del Montgó) y, en su caso, las condiciones y el seguimiento ambiental necesarios para llevar a cabo la actuación.

Con fecha de 13 de diciembre de 2023, se realiza un nuevo requerimiento de información complementaria, que el promotor atiende el 23 de abril de 2024 mediante la adenda 2.

Con fecha de 6 de junio de 2024, en virtud del artículo 40.5 de la Ley de evaluación ambiental, se requieren informes sobre el proyecto acumulado a la Dirección General de Pesca, a la Dirección General de Salud Pública, a la Dirección General del Agua, a la Dirección General de Medio Natural y Animal y a la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias, todas de la Generalitat Valenciana, a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del MITECO y la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la Dirección General de Marina Mercante del Ministerio de Transportes y Movilidad sostenible, los cuales son incorporados a la tramitación.

3. Análisis técnico del expediente

a. Análisis de alternativas.

Todos los proyectos de regeneración de playas contemplan una alternativa 0 o de no actuación, consistente en dejar que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión y acreción actuales en cada tramo. Según los criterios de partida y con base en los resultados de la evolución histórica del frente costero, la libre evolución de la línea de orilla no resulta sostenible, por implicar una regresión cada vez más acentuada y un continuo desgaste, lo cual supondría un riesgo inminente de inundación y afección tanto de bienes inmuebles como de determinados hábitats en ciertos puntos de la costa. Por todo ello, la alternativa 0, de todos los proyectos, queda descartada.

a.1 Para llevar a cabo la recuperación de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia (Alicante), el promotor plantea las siguientes alternativas:

– Alternativa 1: Prolongación y reparación del sector de arranque del espigón existente y establecimiento de un dique exento sumergido (-0,5 m).

– Alternativa 2: Colocación de un espigón sumergido adosado al puerto en la zona donde las corrientes adquieren sus máximas velocidades.

– Alternativa 3: Espigón planteado en la alternativa 2, añadiendo arrecifes modulares multifunción que, además de actuar como elementos disipadores del oleaje, pueden generar una biomasa marina para la reproducción de la flora y fauna.

– Alternativa 4: Regeneración mediante aportación de arena sin estructuras rígidas. Incluye el retranqueo del paseo marítimo y la retirada de la escollera de protección de este.

Para seleccionar la alternativa más adecuada se recurre a un análisis multicriterio ponderado, en el que se toman como criterios de selección el alcance de la recuperación de la costa, el impacto ambiental, la viabilidad administrativa, el grado de efectividad y el coste. De dicho análisis, se deduce que la alternativa 4 es la mejor por presentar menor impacto ambiental, mayor viabilidad administrativa y mayor grado de efectividad de la solución, si bien, es la menos económica.

a.2 Las alternativas para la recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia (Alicante), se han diseñado en dos grandes grupos. Por un lado, las que rigidizan la costa y, por otro, las que mantienen la dinámica sedimentaria, total o parcialmente:

– Alternativa 1: Mantenimiento de la dinámica de transporte de sedimentos actual. En el tramo 1, se propone una actuación de regeneración con grava de canto rodado en la zona derecha de la desembocadura del río Girona y una aportación de arenas en la zona izquierda de la Punta dels Molins. En el tramo 2, se plantea la construcción de un

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

nuevo espigón, en la Punta dels Molins, de 340 m con un tramo emergido de 195 m y un tramo sumergido de 145 m, con el objetivo de contener la corriente de transporte. Además, se pretende la regeneración de la playa en las secciones críticas. Finalmente, propone el desmantelamiento de un dique existente en la zona de la Playa de Les Marines, cuyo efecto es regresivo según la modelización realizada. En los tres tramos se prevé la restauración dunar. Para ello, se propone la creación de nuevos cordones entre los existentes, o la rehabilitación de zonas aisladas. Se propone como la única actuación contemplada en el tramo 3.

– Alternativa 2: Diseño partiendo de la alternativa 1. En los tramos 1 y 3, se mantienen las actuaciones descritas en la alternativa anterior. Se mantiene el desmantelamiento del espigón de la playa de Les Marines y la regeneración dunar en el tramo 2. En este segundo tramo, se proyecta, además de la construcción del espigón de Punta dels Molins con las mismas características planteadas para la alternativa 1, un segundo espigón en la playa Blay Beach que presentará una longitud de 345 m, con un tramo emergido de 210 m y uno sumergido de 135 m.

– Alternativa 3: Propone la rigidización costera. Los tramos 1 y 3 mantienen las actuaciones descritas en la alternativa 1, así como, el desmantelamiento y la regeneración dunar incluidos en el tramo 2. En este segundo tramo, se propone la construcción de cinco nuevos espigones, con el objetivo de rigidizar el tramo costero según las siguientes características: espigón n.º 1 de 295 m de longitud (190 m emergidos y 105 m sumergidos), espigón n.º 2 de 260 m de longitud (110 m emergidos y 150 m sumergidos), espigón n.º 3 de 279 m de longitud (120 m emergidos y 159 m sumergidos), espigón n.º 4 de 340 m de longitud (175 m emergidos y 165 m sumergidos), espigón n.º 5 de 266 m de longitud (85 m emergidos y 181 m sumergidos). El volumen de arena para la regeneración se estima superior a las anteriores alternativas.

Para la selección de la alternativa, se valora la funcionalidad, el impacto ambiental y los aspectos económicos. Se elige la alternativa 2 por considerarse una solución a largo plazo sin necesidad de rigidizar la costa.

a.3 En las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera (Valencia), se plantean las siguientes alternativas para su regeneración:

– Alternativa 1: Avance de la línea de costa hasta su posición histórica del año 1957, con el diseño de estructuras de contención que la estabilicen.

– Alternativa 2-a: Avance de la línea de costa de, al menos, 40 m de ancho, con estructuras de contención de norte a sur: espigón en «T», espigón en «L» y dique exento.

– Alternativa 2-b: Avance de la línea de costa de, al menos, 50 m de ancho con estructuras de contención de norte a sur: espigón en «T», espigón en «L» y dique exento.

– Alternativa 3: Tres alternativas «A», «B» y «C», en función de que el ancho de playa seca sea de un mínimo de 40, 50 o 60 m respectivamente, con un nuevo espigón al norte en la solución 3C.

– Alternativa 4: Avance de la línea de costa con 40, 50 y 60 m (4-A, 4-B y 4-C), con estructuras de contención similares a la de la alternativa 3, sin desmontar el dique exento al norte del' Estany.

Para escoger la alternativa óptima, se realiza un análisis multicriterio basado en el método Pattern (economía, alcance de recuperación, impacto ambiental, viabilidad jurídico-administrativa, evaluación de los efectos del cambio climático y grado de efectividad). Se selecciona la alternativa 4-A como la más favorable, ya que supone un mayor alcance de recuperación y efectividad, al tiempo que genera un menor impacto ambiental.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

a.4 Las alternativas propuestas para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, en el término municipal de Sueca (Valencia), son:

– Alternativa 1: Realización de una alimentación artificial sobre el tramo objeto de estudio.

● Subalternativa 1.1 Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena procedente de yacimiento marino hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965.

o Subalternativa 1.1.a. Sin prolongación de espigones.
o Subalternativa 1.1.b. Con prolongación de los espigones de la Gola del Rey, en una longitud, aproximada, de 60 metros.

● Subalternativa 1.2. Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener un avance medio de la línea de costa de, aproximadamente, 22 m (10 m superior a la registrada en el año 1965), incluyendo la regeneración del cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa objeto de actuación.

○ Subalternativa 1.2.a. Sin prolongación de espigones.
○ Subalternativa 1.2.b. Con prolongación de los espigones de la Gola del Rey, en una longitud, aproximada, de 60 metros.

– Alternativa 2: Aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965, con la construcción de cuatro espigones transversales de baja cota de coronación y la prolongación de los espigones de la Gola del Rey hasta una longitud de 60 metros.

– Alternativa 3: Aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en 1965, con la construcción de cinco diques exentos de una longitud, aproximada, de 250 metros, paralelos a la línea de costa y situados a la profundidad de cierre (4,5 metros).

Para la selección de la alternativa, el EsIA plantea un análisis multicriterio teniendo en cuenta los costes de inversión y mantenimiento de la obra, afección ambiental, funcionalidad de la obra y valoración social de la obra/aceptación. Se selecciona la alternativa 1.2.a como la más beneficiosa, ya que restaura las condiciones anteriores de la playa devolviéndola a su estado original, incluyendo una reserva de arena como es la primera línea de cordón dunar que, existiría en este tramo si la playa no estuviera urbanizada, y realizaría una función de protección, además de aumentar su valor paisajístico, ya que la duna provee de vegetación costera al paisaje marítimo.

a.5 El EsIA del proyecto de «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental» incluye un análisis inicial de alternativas para el yacimiento de arena, la gestión del rebose y el lugar de depósito del material no apto (finos) para las regeneraciones:

Las alternativas para la zona de extracción son:

– Alternativa 1: Aporte de arena desde cantera o playas en las que se produce acumulación. El promotor expone que esta alternativa es la que se ha utilizado en los últimos años y proporciona soluciones a corto plazo.

– Alternativa 2: Aporte de arena desde el yacimiento de aguas profundas, concretamente de la «zona 15», cuyos sedimentos son aptos para su uso en la regeneración de playas en regresión.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

El EsIA plantea las siguientes subalternativas referentes a la gestión del rebose (*overflow*):

– Subalternativa «a»: Dragado sin rebose, lo que reduciría la turbidez. Esta opción supone una penalización económica debido a la reducción del rendimiento, ya que, la draga transportará mayor cantidad de agua, así como de finos o material no deseado a la zona de vertido.
– Subalternativa «b»: Dragado con rebose y válvula antiturbidez (*Green valve*). Supone un menor tiempo en suspensión del sedimento.
– Subalternativa «c»: Dragado con rebose y descarga a través de la cántara de la draga (a una profundidad de unos 12 m). Reduce la turbidez superficial durante el dragado ya que la descarga del rebose se produciría a 12 de profundidad de la superficie marina.

Subalternativas propuestas en el EsIA referentes a la zona de depósito del material no apto:

– Subalternativa «a»: Descarga de fango en el propio yacimiento, en las zonas no aptas para el dragado por su alto contenido en fango.
– Subalternativa «b»: Descarga en el puerto de Valencia, en el marco del Proyecto Constructivo del Muelle de Contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de Valencia.
– Subalternativa «c»: Uso de los puntos para el vertido de material procedente de los dragados portuarios, previstos y establecidos en el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM).

Para evaluar las alternativas propuestas, se realiza un análisis multicriterio, que ha tenido en cuenta el grado de efectividad, el nivel de afección ambiental y una estimación aproximada del presupuesto. Se selecciona el dragado del yacimiento con rebose y descarga a través de la cántara de la draga y el depósito de material no apto se realizará en la misma zona de extracción por el rebose de los finos al mismo tiempo que se draga.

En el diseño de las rutas de transporte propuestas en el EsIA, se tienen en cuenta los espacios naturales con alguna figura de protección, los yacimientos arqueológicos, los caladeros de pesca tradicionales, los arrecies artificiales, las instalaciones de acuicultura, los emisarios submarinos, las zonas de producción de moluscos bivalvos, los equinodermos, tunicados y gasterópodos y las zonas protegidas de interés pesquero.

b. Tratamiento de los principales impactos del proyecto.

b.1 Agua.

La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana informa que las masas de agua costeras sobre las que se proyectan las actuaciones de regeneración, «C008 Puerto de Valencia-Cabo de Cullera», «C009 Cabo Cullera-Puerto de Gandía Natural» y «C010 Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio» presentan un estado ecológico bueno. Informa, asimismo, que a lo largo de los tramos costeros a regenerar existen numerosas playas que en su gran mayoría presentan una calidad de las aguas de baño entre buena y excelente e indica la necesidad de que las obras no la empeoren. También señala la existencia de varios puntos de vertido a dominio público. El promotor, tras analizar las potenciales afecciones del proyecto sobre las masas de agua costeras afectadas, concluye que la ejecución del proyecto no cambiará su estado ecológico.

Respecto a la zona de dragado, el promotor indica que, tras realizar la caracterización de la calidad de las aguas en esa zona mediante la toma de muestras de agua a cuatro profundidades (superficie, medio, medio-fondo y fondo), los parámetros hidrográficos en la estructura vertical de la columna de agua para el entorno son normales y los niveles de nutrientes muestran niveles discretos de nitratos y nitrógeno total, mientras que nitritos y fosfatos presentan concentraciones por debajo del límite de cuantificación. Asimismo, los resultados analíticos en la zona de estudio muestran la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ausencia de contaminación por metales pesados en las masas de agua en la zona de extracción, al no detectarse niveles significativos en ninguna de las muestras analizadas.

El parámetro más relevante para poder caracterizar posibles impactos sobre la calidad del agua es el de la turbidez. Los niveles de turbidez medidos mediante sonda multiparamétrica son muy bajos en la columna de agua, inferiores a 1 NTU (*Nefelometric Turbidity Unit*) hasta los 60 metros de profundidad. Los perfiles registran los valores más elevados de turbidez, en todos los casos, para el nivel de fondo. El patrón de comportamiento del parámetro de turbidez muestra un gradiente negativo, con mayores concentraciones en los niveles más profundos, debido a la capa fluida de finos que alberga el fondo marino en la zona de estudio.

La principal afección que podría producirse sobre la calidad del agua viene derivada del incremento de la turbidez que se puede generar durante la fase de obra tanto en la zona de dragado, como en la zona de vertido de arenas para la regeneración de playas.

Durante las actuaciones de regeneración de playas, el propio vertido de arena o, en su caso, la retirada, adecuación o construcción de nuevos espigones representan las acciones constructivas que mayor potencial impacto pueden generar sobre la calidad de las aguas debido a la generación de plumas de finos por lavado de los materiales de relleno o por la presencia de estos entre las arenas vertidas para la regeneración de las playas.

El paso del cabezal por el lecho marino durante la propia actividad de dragado producirá un aumento de la turbidez en la columna de agua próxima al fondo. No obstante, esta alteración de la calidad del agua será local, con escaso desarrollo vertical, y de poca extensión y persistencia. Además, se producirá un incremento de la turbidez como consecuencia del *overflow* de finos desde la draga.

La disminución de la calidad de las aguas derivada del incremento de la turbidez generado por el *overflow* de finos extraídos durante el dragado representa el mayor potencial impacto sobre la calidad de las aguas del área dónde se localiza el yacimiento submarino, por ello, ha sido analizado en profundidad por el promotor.

Tras simular la evolución de la pluma de turbidez generada por el dragado mediante dos estudios de dispersión de finos diferentes, se concluye que los valores de turbidez esperados en las inmediaciones del lugar de interés comunitario y de la zona de especial protección para las aves (LIC/ZEPA) L´Albufera, espacio protegido más cercano a la zona del yacimiento, son muy inferiores al límite de 2 NTU considerado por el promotor. Asimismo, se calcula que el 90 % del material puesto en suspensión se depositará completamente en 4 semanas. Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro del LIC L´Albufera, los escenarios planteados muestran que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1 mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vayan a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del citado espacio protegido.

En base al seguimiento realizado en el marco del proyecto de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, el promotor ha constatado que la calidad química del agua en la zona del yacimiento y en las zonas de vertido de las arenas para la regeneración de playas no ha sufrido ningún tipo de afección durante las citadas actuaciones. Estos datos concuerdan con los análisis de sedimentos de los materiales del yacimiento que indican que estos no presentan ningún tipo de contaminación. Los resultados obtenidos indican que el único parámetro que sufre alguna afección es el de la turbidez.

Del análisis de los perfiles de turbidez realizados durante las 4 campañas para las playas de El Saler y La Garrofera, se puede concluir que, en la zona de aportación, la turbidez osciló entre 0,65 y 7,76 NTU mientras que, en la zona de extracción, la turbidez oscila entre 0,64 y 30,07 NTU. En el borde del LIC L'Albufera, los valores de turbidez oscilan entre 0,64 y 1,27 NTU, lo cual corresponde a una turbidez bastante baja y

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

homogénea a lo largo de toda la columna de agua. De forma general, en los perfiles se muestra un incremento significativo de la turbidez en rangos determinados de profundidad y la sedimentación se produce rápidamente.

Para la zona de dragado, se seleccionan 10 puntos de muestreo, coincidentes con los que propone el promotor para el presente proyecto, descrito en el apartado correspondiente al programa de vigilancia ambiental. Los valores medios de turbidez registrados en la zona del dragado se encuentran por debajo de los 2 NTU, excepto de manera muy puntual en las estaciones más próximas a la zona de dragado. En ningún caso se supera este valor en las estaciones ubicadas para controlar la posible llegada de la pluma de turbidez del dragado hasta el LIC L'Albufera. Por el contrario, los datos obtenidos durante el seguimiento en la zona de aportación muestran valores mucho más altos, con un valor promedio máximo de turbidez de 99,99 NTU en el punto de muestreo situado en el punto de aporte o emplazamiento de la tubería de vertido.

Los modelos de dispersión de finos realizados por el promotor concluyen la ausencia de impactos significativos sobre la calidad de las aguas u otros factores ambientales presentes en el medio marino como los hábitats de interés, la fauna o los espacios protegidos por el incremento de la turbidez. No obstante, el seguimiento ambiental realizado durante las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera ha constatado que los valores de turbidez en torno al punto de vertido de arenas son muy altos.

Para minimizar la potencial afección por el incremento de la turbidez en las zonas de vertido de arenas, el promotor plantea como principal medida, el adecuado control del procedimiento de ejecución del vertido de la arena sobre la playa. Antes de proceder al bombeo de la arena desde la draga, con la propia arena de la playa emergida, se crearán unas barreras que formarán unos recintos de arena. Los sedimentos se bombearán dentro de estos recintos que tendrán un cierto grado de contención y que funcionarán como filtros del exceso del agua del material dragado. Con este sistema, la fracción más fina del material bombeado queda en la playa seca y minimiza la turbidez que se pueda generar. Otras medidas indicadas por el promotor para el control de la turbidez en las zonas receptoras consisten en el cumplimiento de las directrices y criterios técnicos de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena (ITEA) y la suspensión de las obras cuando las condiciones marítimas y meteorológicas sean adversas. Asimismo, la presente resolución incluye prescripciones adicionales para minimizar el potencial impacto derivado del incremento de la turbidez en las zonas de vertido, como la obligación de verter las arenas en la playa seca o el uso de cortinas antiturbidez.

El promotor, en base a los estudios realizados, indica que el impacto derivado de la turbidez se prevé poco significativo y temporal, lo cual junto al cambio sustancial de la fase de extracción, que pasa de un periodo de explotación continua de 10 años a un periodo de explotación discontinua por un periodo máximo de 94 días, hace innecesario el empleo de boyas de medición en continuo para el seguimiento de la turbidez en la zona del yacimiento submarino y considera suficiente el control de la turbidez con periodicidad cada dos días. No obstante, con objeto de conocer con mayor detalle el alcance temporal y espacial de las plumas de turbidez generadas tanto en la zona de dragado como de vertido y de acuerdo con lo indicado por diversas administraciones, si se considera necesario llevar a cabo el seguimiento en continuo de la turbidez, medida incluida en las prescripciones adicionales de la presente resolución.

Asimismo, ante la falta de conocimiento del potencial impacto derivado de la turbidez en las zonas de vertido de arena, así como de la posterior movilización de las arenas aportadas en la playa y según lo indicado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO, se incluyen condiciones adicionales para el seguimiento de la calidad de las aguas en las zonas receptoras entre las que se incluyen el seguimiento de la tasa de sedimentación y el seguimiento en continuo de la turbidez en áreas ambientalmente sensibles como las praderas de fanerógamas marinas u otras comunidades de relevancia ambiental.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Tanto el transporte de las arenas dragadas hasta el punto de vertido como la ejecución de las actuaciones de regeneración o el propio dragado pueden causar un deterioro de la calidad del agua por posibles derrames de sedimento o posibles derrames accidentales de sustancias contaminantes desde las embarcaciones y la maquinaria, principalmente combustibles y aceites industriales, con elevada capacidad de bioacumulación, alta persistencia o difícil dilución. Las sustancias líquidas que se pudieran verter accidentalmente desde la maquinaria de obra (combustibles y aceites principalmente), presentan un alto potencial contaminante para las aguas marinas por su baja degradabilidad y difícil dilución. Entre las medidas previstas por el promotor para minimizar estos potenciales impactos figura la limitación de navegación de la draga a condiciones climatológicas favorables, la aplicación de buenas prácticas constructivas, la instalación de barreras de hidrocarburos y la previsión de planes de emergencia y de contingencia para este tipo de accidentes, entre otras.

Asimismo, la ejecución de la obra conllevará la generación de residuos cuya incorrecta gestión puede causar su llegada al medio marino y la contaminación de las aguas. Entre las medidas propuestas frente a esta potencial afección, figura la elaboración y el cumplimiento de un plan de gestión de residuos, así como otras medidas generales para reducir la generación de residuos.

b.2 Lecho marino (arenas y sedimentos).

La zona concreta de extracción de arenas del banco submarino corresponde a la sobreelevación o duna (relicta) situada en la zona oeste del polígono C, denominada PC_D2. El promotor propone esta zona porque en ella los fondos ya han sido parcialmente alterados con motivo de las obras de regeneración de las playas de El Saler, La Garrofera y Los Deveses, recientemente finalizadas, y se ha verificado la adecuada calidad de los sedimentos explotados, comprobándose también que las operaciones de dragado se podrán realizar de una forma eficiente. Asimismo, el promotor indica, como medida preventiva general, que las operaciones de dragado y aporte a playas cumplirán la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

Desde 2005 hasta 2023, se han realizado diferentes estudios para caracterizar de manera granulométrica, fisicoquímica y microbiológica el material del yacimiento submarino mediante perfiladores de fondo, vibrocorers, ensayos granulométricos y ensayos fisicoquímicos. En base a estos estudios, el promotor concluye que la totalidad de la arena existente en el yacimiento cumple las características establecidas en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y que se dispone de suficiente caracterización sedimentológica para dragar hasta su profundidad máxima sin necesidad de muestreos y analíticas adicionales. El proyecto prevé la extracción de la mayor potencia de sedimento investigada del yacimiento de arena con vibrocorers. La razón de agotar esta potencia es evitar afectar a otros fondos del resto del yacimiento submarino y centrar la explotación en una duna de arena cuyos fondos han sido previamente alterados, maximizando la eficiencia de dragado.

El promotor indica que los resultados obtenidos en la campaña de muestreo de 2022 son similares a los obtenidos en las campañas realizadas en 2007 y 2010. Al no hallar variaciones en la composición sedimentológica del yacimiento hasta los 2 m de profundidad, estima que a mayor profundidad tampoco existirán modificaciones. Sin embargo, la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO, tras comparar los datos granulométricos obtenidos por el promotor en 2007 y 2022 para los dos primeros metros de sedimento recogidos en estaciones de muestreo comunes, comprueba que en la mayoría de las estaciones de muestreo comparadas se observa, aparte de la desaparición de finos, un movimiento del material más grueso. La variación considerable producida en el material existente en el yacimiento hasta los 2 m de profundidad entre los años 2007 y 2022 hace que no puedan descartarse cambios a profundidades mayores a 2 m.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

El promotor, dentro del procedimiento de obtención de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina levantino-balear, remite, con fecha 9 de mayo de 2024, a la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO la recopilación histórica de la caracterización química del material del yacimiento de Cullera llevada a cabo desde su descubrimiento. Los estudios realizados para el análisis de las características de los materiales que componen el yacimiento submarino incluyen su caracterización fisicoquímica hasta una potencia media aproximada de 2,6 m y hasta una potencia de 2 m, estudios realizados en los años 2007 y 2022, respectivamente. Asimismo, durante la ejecución de los dragados para la regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera y Los Deveses, durante el año 2023, se lleva a cabo la caracterización fisicoquímica de muestras superficiales del yacimiento y de muestras obtenidas en la cántara de la draga previo a su vertido en las playas, así como la caracterización de muestras obtenidas a lo largo de la zona seca de las playas una vez regeneradas.

Analizada la nueva documentación aportada por el promotor, la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO concluye que el muestreo realizado no sería representativo de todo el espesor de sedimento existente bajo los 2 m de profundidad y considera que deberán realizarse muestreos adicionales durante cada actuación de regeneración de playas cuando se tenga por objeto extraer estratos por debajo de los 2,5 m de profundidad, condiciones incluidas en la presente resolución.

El Instituto Español de Oceanografía indica que la recuperación del lecho marino de la zona dragada puede llevar un periodo de tiempo prolongado. Por este motivo, se incluyen medidas de seguimiento adicionales para comprobar la recuperación de este factor.

La adecuación granulométrica del material del banco se ha tenido en cuenta en los distintos proyectos de regeneración mediante el análisis de la curva granulométrica de las arenas de la playa nativa y de la arena de la zona de extracción. En todos los proyectos de regeneración se ha verificado que el D50 de la arena nativa es inferior al D50 medio de la arena del banco considerado en su conjunto, con lo que la estabilidad del sedimento en las playas a regenerar está garantizada. Además, una vez seleccionada la zona PC_D2 del polígono como zona de extracción, se ha verificado la adecuación de esta arena a las características granulométricas de cada uno de los proyectos.

Desde el punto de vista del color, el promotor informa que, en las recientes obras de regeneración de las playas del El Saler, La Garrofera y Les Deveses, se ha verificado la total compatibilidad del color de la arena del banco submarino con la arena nativa. El promotor indica que, tras la experiencia que se tiene con el material extraído del banco submarino de Cullera en las obras del año 2023, el color y todas las características de la arena del yacimiento son totalmente compatibles con las arenas presentes en las provincias de Valencia y Alicante.

La modificación del perfil y de la forma en planta de las playas regeneradas, así como la protección costera derivada de las obras realizadas puede generar cambios en la dinámica litoral de la zona. Los nuevos espigones proyectados supondrán una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, alterando la dinámica litoral y el balance de sedimentos, aunque este efecto ya está ocurriendo en la actualidad por las numerosas barreras existentes en este tramo de costa a regenerar, por lo que no se espera que generen ningún impacto adicional. Actualmente, la zona se encuentra en condiciones de retroceso de la línea de costa, por lo que los efectos de la ampliación sobre el transporte de sedimentos y la estabilización de la playa empezarán en la fase de construcción y se manifestará a lo largo de toda su vida útil. De esta forma, con la modificación de la dinámica litoral se evitarán o minimizarán los fenómenos de regresión que suceden en esta zona costera. Asimismo, la arena aportada con la regeneración entrará a formar parte de la dinámica litoral de la zona, por lo que se espera que se favorezca el estado de las playas al sur de las playas regeneradas.

Los nuevos espigones se han diseñado con una longitud que permita evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral al sur de estas estructuras, al tiempo que consigue la interrupción del transporte longitudinal de arenas y estabilizar cada uno de los sectores. Esta longitud genera un obstáculo parcial al paso del material fino que circula en sentido sur a lo largo del frente litoral, sin embargo, este tipo de material es fácilmente puesto en suspensión por el oleaje. Cabe destacar que este efecto ya se está generando actualmente, dado que el tramo de afección por las obras ya presenta numerosas de estas estructuras, derivándose el problema de retención de sedimento de las obras realizadas al norte de la zona de actuación, entre ellas el alargamiento del espigón al norte de la desembocadura del Júcar y la ampliación del puerto de Valencia.

La disposición del sedimento en las actuaciones de regeneración de playas que no introducen ninguna infraestructura de retención del sedimento adoptará una forma en planta sensiblemente concordante a la natural existente en la actualidad y se seguirá manteniendo el transporte sedimentario actual sin afectar al resto de playas situadas al sur de la actuación.

Los rellenos para la construcción de espigones supondrán una modificación del fondo marino en cuanto a batimetría y composición y una modificación de la hidrodinámica y dinámica litoral. No obstante, el tramo de costa afectado por la construcción de nuevos espigones es pequeño por lo que se espera que la modificación de la profundidad y, por tanto, la modificación de corrientes e influencia como consecuencia en el transporte de sedimentos, sea muy baja. La geomorfología, en lo relativo a los sedimentos marinos, no se verá prácticamente afectada dado que las arenas que se van a aportar son de naturaleza similar a las presentes en las zonas a regenerar.

Respecto a la dinámica litoral y al transporte natural de sedimentos, la zona de actuación presenta una problemática por la existencia de un elevado número de tramos de costa con graves problemas erosivos como resultado de la interrupción del transporte natural de sedimentos por la existencia de numerosas infraestructuras artificiales, entre otros factores. Conforme exponen numerosas Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, resulta prioritario, por su relevancia ambiental y por la limitada permanencia temporal de las regeneraciones de playas llevadas a cabo durante las últimas décadas, el desarrollo de una planificación estratégica para abordar el problema de la erosión costera y sus posibles soluciones o mejoras a medio y largo plazo. Los proyectos de regeneración de playas representan una solución a corto o medio plazo y no abordan ninguna de las causas que originan esta grave problemática.

b.3 Espacios protegidos, Red Natura 2000 y compatibilidad con la estrategia marina.

El Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana indica que las actuaciones de regeneración para la recuperación de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia, (Alicante)» se ubican en el interior de la Reserva Natural Marina del Cabo de Sant Antoni así como en el Área de Amortiguamiento de Impactos del Parque Natural del Montgó, según la clasificación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó, aprobado por el Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Govern Valencià. Ambos espacios también corresponden a espacios protegidos de la Red Natura 2000, concretamente a la zona de especial protección para las aves (ZEPA) ES000454 «Montgó-Cap de Sant Antoni» y la zona especial de conservación (ZEC) ES5211007 «Montgó». Las actuaciones proyectadas en la parte sumergida de la playa se incluyen dentro de una zona marina de uso moderado (B) mientras que la parte emergida de la playa y el paseo marítimo (obras de acondicionamiento) se ubican a la categoría de áreas naturales (B.2) del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó.

Por todo ello, el organismo informa la incompatibilidad de la aportación de arena y recuperación de la playa Marineta Casiana, en cuanto que la regeneración de playas es una actuación expresamente definida como incompatible según el artículo 99 del Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Govern Valencià, por el cual se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Respecto a las obras de demolición y remodelación del paseo marítimo, informa que tras la consulta del planeamiento municipal de Denia y la comprobación de que se trata de una zona verde, serán compatibles las actuaciones que lo sean también en el planeamiento municipal para esa calificación. En el caso de la aportación de tierras que supondría la recuperación posterior a la obra en ese tramo de paseo modificado (demolición y nueva configuración), se considera compatible con el artículo 106 del Decreto 180/2002, a pesar de que únicamente podrá afectar a la nueva superficie de playa creada por las obras, pero en ningún caso más allá de estos límites.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que las actuaciones previstas para la recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia (Alicante), se ubican a escasa distancia, unos 100 del lugar de importancia comunitaria y zona de especial protección para las aves (LIC/ZEPA) ES5212005 «L'Almadrava», de su competencia. Informa, asimismo, que la propuesta del espacio ES5212005 «L'Almadrava» como LIC fue motivada por la presencia de un gran arrecife-barrera de *Posidonia oceanica* paralelo a la línea de costa representante del tipo de hábitat prioritario de interés comunitario (THIC) 1120 Praderas de Posidonia, el cual se encuentra en un excelente estado de conservación en el espacio protegido.

Según indica, el plan de gestión de este espacio se encuentra actualmente en proceso de aprobación. La aprobación de este plan de gestión conllevará la ampliación de los límites del espacio protegido en diferentes direcciones, incluyendo la franja costera paralela hasta la línea de costa, con objeto de ampliar la protección a las comunidades más costeras de posidonia y extenderla a las praderas de *Cymodocea nodosa*, que constituyen el THIC 1110 Bancos de arena permanentemente cubiertos por agua marina, poco profunda, a diversas comunidades constituyentes del THIC 1170 Arrecifes y a las especies de interés comunitario tortuga boba (*Caretta caretta*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*). Esta futura ampliación del espacio protegido incluye la totalidad del área de implantación de los espigones proyectados.

Asimismo, la citada Subdirección General de Biodversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que las posibles repercusiones medioambientales de las actuaciones de regeneración del tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, hacen necesario un planteamiento adecuado de manera que se asegure que su ejecución no supondrá una afección sobre los valores naturales presentes en la zona y considera que no se tiene suficiente información para descartar que las actuaciones descritas por el promotor tengan una afección negativa significativa sobre los valores naturales presentes en el LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava» y sobre otros valores naturales sobre los que esa unidad ostenta sus competencias.

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa de la inexistencia de afección directa de las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany sobre espacios de la Red Natura 2000. El Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos de la citada Dirección General indica que no producirá afecciones significativas sobre ninguna de las dos zonas húmedas protegidas sobre las que se localizan parte de las actuaciones, ES523161 «Marjal y estany de la ribera sur del Xúquer» y ES523150 «Desembocadura y frente litoral del Xúquer».

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que la zona de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se encuentra dentro de la ZEPA ES0000471 L'Albufera de Valencia y en las inmediaciones del LIC ES0000023 L'Albufera de Valencia. El promotor indica que, a pesar de que la ficha del LIC L'Albufera establece que el espacio protegido cuenta con 2.203 ha de praderas de posidonia, se ha verificado que no existen en la actualidad praderas de fanerógamas dentro del LIC de l'Albufera. De acuerdo con la cartografía de fanerógamas del Decreto 2022 de la Comunidad Valenciana, esta afirmación es correcta ya que esta sólo indica una zona con presencia de *Cymodocea nodosa*, frente a las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres que representa la pradera de fanerógamas marinas más próxima a la zona de extracción del yacimiento, situada a unos 10 km al oeste de esta,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

pero fuera del LIC L'Albufera. Para evitar afecciones sobre este espacio protegido durante el vertido de arenas en este tramo de costa, se añaden condiciones adicionales a la presente resolución, tanto en el apartado de medidas preventivas y correctoras como en el apartado de seguimiento.

El ámbito de actuación de las operaciones de dragado se encuentra fuera de cualquier espacio protegido. L'Albufera de Valencia, es el espacio protegido más cercano a la zona de extracción de arenas. Este espacio está protegido como Parque Natural a nivel regional, incluido en la Red Natura 2000 como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) a nivel comunitario y a nivel internacional, está incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio Ramsar (Humedal RAMSAR).

El límite marino del espacio natural protegido de L'Albufera se localiza a una distancia aproximada de 6 km del ámbito de la actuación. Dada la distancia a la que se encuentra no existirá ninguna afección a los objetivos de conservación de esta figura ambiental. De modo que, las operaciones a realizar durante la fase de extracción de arena no supondrán ningún impacto negativo sobe dicho espacio protegido. No obstante, se prevén estaciones de control para el seguimiento de la turbidez durante la fase de extracción para verificar que no existen afecciones sobre este espacio protegido, tal y como se ha señalado en el apartado de aguas.

Durante la fase de transporte, en cada uno de los desplazamientos de la draga hacia las diferentes playas donde se prevé el aporte de arenas, se han evitado entre otros elementos, los espacios protegidos a la hora de diseñar la ruta de trasporte más idónea. Por este motivo la posible afección a los mismos será mínima y estará principalmente vinculada a que se produzca algún accidente durante el tiempo que navega la draga por el entorno próximo del espacio natural protegido. En este sentido, se establecen medidas adicionales conforme a lo señalado por Capitanía Marítima, competente en materia de seguridad marítima.

Respecto a la compatibilidad del proyecto con los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear, la Dirección General de la Costa y el Mar del MITECO informa que los efectos de la actuación, en principio, no pondrán en riesgo la consecución del buen estado ambiental y emite informe de compatibilidad favorable, siempre que se apliquen una serie de condiciones adicionales, que se incluyen como prescripciones en la presente resolución.

b.4 Flora y hábitats de interés comunitario marinos.

El promotor indica la ausencia de fanerógamas marinas cercanas a la zona de extracción. Los hábitats de interés comunitarios más cercanos al yacimiento submarino se localizan a 35 km hacia el norte y a unos 15 km hacia el sur, cerca de la desembocadura del río Júcar.

En la zona de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia, se lleva a cabo un cartografiado de las comunidades o biocenosis bentónicas existentes desde la orilla hasta una profundidad aproximada de unos 6 m. El estudio bionómico realizado con cámaras y buzos permitió identificar una pradera de *Cymodocea nodosa* sobre arenas finas bien calibradas a partir de una profundidad de 5 m. Las zonas de *Posidonia oceanica* se ubican desde profundidades muy someras hasta la isóbata -5 m, presentándose de manera muy dispersa en la zona de estudio. Su cartografía resultó muy complicada dada su discontinuidad. El espacio comprendido entre los 2 m y poco menos de 1 m de profundidad parece haber formado parte de un arrecife barrera de *Posidonia oceanica*, asentado sobre lajas de roca, el cual ha ido perdiendo paulatinamente la mayor parte de la cobertura de esta planta, quedando en la actualidad o restos de mata muerta o sustratos rocosos colonizados por algas fotófilas. La zona que presenta una mayor cobertura de esta fanerógama marina se encuentra a partir de una profundidad de 5 m.

El promotor afirma que la profundidad de cierre de la playa a regenerar se sitúa aproximadamente a la cota -4 m por lo que la pradera de *Cymodocea nodosa* y las

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

manchas con presencia más continua de *Posidonia oceanica* se sitúan a una mayor profundidad. Por ello considera que, la actuación de regeneración no se superpone con las fanerógamas, ya que el pie de playa proyectado se ubica a más de 100 m del haz disperso de Posidonia más cercano a la costa y no afectará al desarrollo o evolución natural de los hábitats bentónicos presentes en sus inmediaciones, que seguirán evolucionando según su tendencia actual. La movilización de la arena vertida para la regeneración de la playa Marineta Casiana podrá tener lugar sobre los haces dispersos de *Posidonia oceanica* identificados hasta una profundidad de -4 m. La afección sobre los haces de *Posidonia oceanica* que tienen una presencia más continua y la afección sobre la pradera de *Cymodocea nodosa*, ambas a una profundidad de -5 m, se considera nula, ya que la movilización de sedimentos en esa zona será despreciable. No obstante, indica que la evolución de estos hábitats se constatará mediante el correspondiente seguimiento.

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que las alternativas planteadas en las actuaciones para la recuperación de la playa Marineta Casiana que implican el uso de espigones o diques coinciden con *Posidonia oceanica*, por lo que se produce una afección directa a este hábitat y el incumplimiento de lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana. Asimismo, la arena vertida en la alternativa 4, la única sin estructuras rígidas, se queda a tan solo a 60 m de la pradera de *Posidonia oceanica*, pudiendo afectar a esta, ya que los sedimentos pueden desplazarse hacia el mar cubriendo la pradera y provocando su regresión, como puso de manifiesto el departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante, en un estudio realizado en esta misma playa en 2016.

Para el tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia, el estudio bionómico identifica y cartografía las comunidades o biocenosis bentónicas existentes en la zona de actuación del proyecto, desde la orilla hasta una profundidad de 10 metros, por lo que el área de estudio resultante corresponde a un tramo de costa de 8 km de largo y de aproximadamente 1 km de ancho. Dicho estudio incorpora las comunidades identificadas, entre las que se incluyen las praderas de fanerógamas marinas y su estado de conservación. La alternativa de regeneración de la playa desarrollada en el proyecto ajusta su perfil de equilibrio para garantizar que tanto la playa seca como la playa sumergida regenerada, en ningún caso, provoque un aterramiento de los hábitats bentónicos presentes en sus inmediaciones tras el vertido de arena para la regeneración. En cualquier caso, el promotor indica que la pluma de dispersión que se generará durante el vertido de arena no será de importancia dado su bajo porcentaje de finos tras el *overflow* realizado durante el dragado.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que en las inmediaciones de la zona donde se proyectan las actuaciones para el tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, se localiza una pradera de *Posidonia oceanica* de relativa gran extensión. A pesar de que esta pradera se distribuye de manera más continua a partir de los 300-600 m de distancia a la línea de costa, en diversas ubicaciones se acerca a la línea costera a distancias en torno a los 100-150 m a través de prolongaciones de la propia pradera o como parches aislados y es coincidente con la mitad de la longitud del espigón número 1 (el más occidental), situado en la Punta dels Molins. La construcción de los espigones conllevará la destrucción directa de las comunidades marinas sobre las que se proyectan, lo cual incluye una superficie de la pradera de *Posidonia oceanica*, pudiendo causar también una afección por el daño o muerte de especies marinas protegidas de escasa movilidad o sésiles cercanas a la zona de implantación de estas infraestructuras, incluyendo numerosos invertebrados marinos protegidos como la nacra común (*Pinna nobilis*). El promotor no cuantifica la superficie afectada para cada tipo de hábitat y la única medida que propone frente a esta afección directa es la realización de un censo de nacra, estrella púrpura y *Dendropoma lebeche*, si bien no hace referencia a ninguna medida

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

particular frente al hallazgo de ejemplares en las zonas donde se proyectan los espigones.

Respecto a la pradera de posidonia afectada por las actuaciones de regeneración, localizada fuera de los límites actuales del LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava», señala, como órgano gestor del espacio protegido, que la futura ampliación de sus límites hasta la línea de costa conllevará su incorporación en el espacio protegido, lo que implica la necesidad de proteger con mayores garantías esta parte de la pradera.

En la segunda mitad oriental de playa Nova, informa de la existencia de una pradera de *Cymodocea nodosa* cuya distribución comienza a entre 5-70 m de la costa y que se extiende paralela a la costa a lo largo de 1 km, con un ancho de entre 80 y 180 m. Respecto a otro tipo de comunidades, señala la existencia de registros de comunidades algales asentadas como sustrato rocoso con una distribución irregular pero relativamente extensa en el entorno, a una distancia de la costa variable de entre escasos metros a varios kilómetros. Estas comunidades son constituyentes del tipo de hábitat de interés comunitario 1170 Arrecifes, que también se contempla como un valor objeto de protección del LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava», en su futuro plan de gestión.

Asimismo, la citada Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que la alteración de la estructura de la costa por la ampliación del ancho de la playa y por la incorporación y retirada de barreras artificiales por la construcción de los espigones y por el desmantelamiento del dique exento, respectivamente, causarán una alteración de la dinámica litoral que podría tener consecuencias sobre las comunidades sensibles por su enterramiento o pérdida de soporte progresivo, variaciones en la concentración de sólidos en suspensión, alteraciones en el transporte de nutrientes, etc. El promotor no aporta ninguna modelización de la dinámica litoral tras las actuaciones que permita valorar la alteración a estos efectos fruto de las obras proyectadas.

Por último, indica que las comunidades marinas existentes se verán afectadas por la pluma de turbidez generada por el vertido de sedimentos en la línea de costa, que puede alterar la calidad de las aguas, tanto por la disminución de luz como por la posible movilización de nutrientes y contaminantes contenidas en los sedimentos. El transporte de material en suspensión desde la zona receptora y su posterior sedimentación podría causar el enterramiento y la sofocación de las comunidades sensibles. Estas alteraciones pueden tener consecuencias sobre el estado de conservación de las comunidades biológicas sensibles del entorno como las fanerógamas marinas *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* y sobre las especies faunísticas del entorno.

En relación a las citadas actuaciones de regeneración del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que respecto a lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, no se tiene en cuenta la cartografía oficial de fanerógamas marinas (Orden 18/2023, de 30 de junio, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se aprueba la cartografía y catalogación previstas en el Decreto 64/2022). Todas las alternativas planteadas en las actuaciones de regeneración de este tramo de costa afectan directamente a *Posidonia oceanica* y el pie de playa propuesto con el vertido de sedimentos coincide con la citada fanerógama marina. Además, parte del espigón de Punta dels Molins de 345 m se localiza sobre una mancha de *Posidonia oceanica* y, al estar presente en todas las alternativas propuestas, ninguna de ellas se podrá llevar a cabo sin dañarla. Por todo ello, concluye que existe afección directa a praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, se incumple con lo dispuesto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana.

En relación con la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera, el estudio bionómico en la zona de actuación indica la presencia de varios tipos de hábitats bentónicos. La comunidad de arenas finas bien calibradas es intrínseca a la morfología del fondo marino más próximo a las actuaciones,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

es muy abundante y carece por completo de algas y fanerógamas marinas. La comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo o de precoralígeno se localiza sobre enclaves rocosos no sometidos a un hidrodinamismo importante. Al sur de la actuación aparece una superficie correspondiente a una pradera de *Caulerpa prolifera* y una pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.

El promotor señala que las comunidades de arenas finas van a responder adecuadamente al vertido de arena y será posible la recolonización de la nueva playa sumergida por los organismos de los fondos no afectados próximos al proyecto. Las comunidades de fondos de substrato duro, en este caso clasificadas como algas esciáfilas infralitorales y las praderas marinas están más allá de la profundidad de cierre de 4,50 m y no serán afectadas, previsiblemente.

La pradera de fanerógamas más próxima a la zona de actuación se ubica a 1.500 m del extremo sur de la actuación. En el año 2007, se caracterizó un área como pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera* y una mancha de *Cymodocea nodosa* situada más al sur. En el año 2022 con los trabajos de campo del proyecto de regeneración de las playas de El Brosquil sur y La Goleta se ha determinado que la pradera de posidonia se dispone en forma de 4 grandes bandas, estando el espacio entre ellas conformado por biocenosis de roca infralitoral. No se confirmó la presencia de la *Cymodocea* del año 2007, pero sí se ha marcado otra mancha de esta fanerógama en otra ubicación diferente. Todas estas áreas se localizan a profundidades superiores a 8 m por lo que no existe previsión de que puedan verse afectadas ni por las obras de aportación de arena ni por el cambio de hidrodinamismo, al estar situadas más allá de la profundidad de cierre de las playas. No obstante, el promotor propone su seguimiento mediante una estación de muestreo, para descartar posibles afecciones y, en la presente resolución, se añaden prescripciones adicionales sobre el seguimiento de este tipo de comunidades sensibles.

La Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa de la inexistencia de afección directa de las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany sobre praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, no afecta a lo dispuesto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana.

En cuanto a la regeneración de las playas El Perelló, Pouet y Les Palmeres en el término municipal de Sueca, el estudio bionómico realizado en la zona de actuación de hasta la batimétrica -10,00 m indica la ausencia de praderas de fanerógamas en sus inmediaciones. En los datos recopilados mediante técnicas de sonar no se aprecia capa vegetal en el fondo marino y en las imágenes tomadas con la cámara subacuática tampoco se aprecia ningún resto de la pradera de *Cymodocea nodosa* presente años atrás, la cual ya se encontraba en avanzado estado regresivo. En el año 2023, con motivo de las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, el promotor volvió a efectuar comprobaciones en las supuestas praderas de *Cymodocea nodosa*, tanto en la zona de El Perelló como frente a la playa de La Devesa, sin encontrar indicios en ninguna de las dos manchas. El promotor indica que, en el hipotético caso de que quedase alguna superficie de la pradera de *Cymodocea nodosa*, se encontraría más allá de la batimétrica -8,0 m, es decir, fuera del alcance de la playa sumergida regenerada. Por lo tanto, del estudio bionómico realizado, se deduce la inexistencia de hábitats bentónicos de interés ni praderas de fanerógamas que puedan verse afectados por la regeneración. Las comunidades de arenas finas bien calibradas recolonizarán el sustrato regenerado desde el ámbito litoral periférico a la obra.

La Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa, respecto a lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, de la existencia de una zona próxima con *Cymodocea nodosa*. Sin embargo, el vertido de materiales dragados se realizará a una distancia de 460 m de la mancha de la citada fanerógama marina por lo que no existe afección directa sobre ella. Debido a la lejanía de esta pradera de la zona de regeneración, se prevé que los sedimentos aportados en

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

la playa no afectarán a la pradera de *Cymodocea nodosa*. No obstante, se incluyen seguimientos adicionales como condiciones de la presente resolución para verificar la ausencia de afecciones sobre este tipo de comunidades como consecuencia de las regeneraciones de playas proyectadas.

b.5 Fauna marina.

Entre las especies pelágicas de mayor tamaño presentes en las aguas del área de influencia del proyecto (fases de dragado, transporte y regeneración), existen citas de diferentes cetáceos y tortugas marinas entre las que destacan las de delfín mular (*Tursiops truncatus*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y rorcual común (*Balaenoptera physalus*), entre los cetáceos y la tortuga boba (*Caretta caretta*), entre las tortugas marinas. Con mucha menor frecuencia se citan también el calderón gris (*Grampus griseus*), el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Delfín mular, rorcual común y tortuga boba se catalogan como vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, mientras que el resto de las especies citadas se incluyen en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, ambos establecidos por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

La Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana informa que en la zona de influencia del dragado existen registros de avistamientos recurrentes de ejemplares de rorcual común, delfines mulares y listados, calderones y tortuga boba.

Respecto a los movimientos migratorios de cetáceos y tortugas marinas, los resultados del informe de 2019 «Avistamiento de Cetáceos en aguas de la Comunitat Valenciana» de la Generalitat Dirección General de Medio Natural y Evaluación ambiental de la Generalitat Valenciana indican algún avistamiento aislado de especies en la costa valenciana, entre las que se encuentra una referencia de delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) en la zona del banco de arena o de delfín mular (*Tursiops truncatus*) en las inmediaciones de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa. Sin embargo, la costa alicantina es la que presenta una mayor acumulación de avistamientos, con tres zonas destacadas, una de las cuales coincide con las actuaciones de regeneración en el entorno de Denia. En este tramo costero, aparecen numerosos avistamientos de rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y de delfín mular, con cerca de 20 avistamientos cada una y en menor medida se registra también la presencia de delfín listado.

En el «Estudio para la conservación de los cetáceos y tortugas marinas de las costas Valenciana» realizado en 2017 por el Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universitat de València, se realizaron censos estacionales en avioneta en verano y otoño de 2017, cubriendo de manera homogénea el área de la costa frente a la Comunidad Valenciana. Durante el censo de verano no se avistó ninguna especie en ninguna de las zonas de dragado o regeneración del presente proyecto mientras que en el censo de otoño se avistaron, en zonas próximas al banco de arena, ejemplares de tortuga boba (*Caretta caretta*) y delfín listado.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que el litoral mediterráneo es un área de potencial anidación de tortuga boba, especie catalogada como vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En 2016 se registró una puesta de la especie en una de las playas objeto de regeneración con el presente proyecto (playa Les Palmeres). El periodo de desove y de eclosión de esta especie abarca el periodo estival, entre junio y octubre. Las actuaciones de regeneración que tengan lugar en el litoral podrían ocasionar la destrucción de posibles puestas no detectadas de tortuga boba, así como desincentivar posibles intentos de anidamiento, en el caso de que las actuaciones coincidieran con el periodo de puesta e incubación de la especie (junio-octubre). Para evitar esta potencial afección, el promotor propone la limitación de actuaciones de excavación, movimiento e incorporación de arenas en la zona receptora en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 10 de noviembre, medida que la citada Subdirección General considera adecuada.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Los principales impactos sobre las especies pelágicas se podrían producir por la reducción del hábitat disponible como consecuencia del incremento de la turbidez o del ruido durante las fases de dragado y de regeneración de playas (vertido de arena, construcción de espigones, etc.), principalmente. Esta reducción temporal del hábitat disponible consistirá en el desplazamiento temporal fuera de la zona de influencia del proyecto o su molestia o en la interrupción de fases importantes de su ciclo vital (alimentación, migración, reproducción o cría). El promotor valora estos potenciales impactos sobre las especies pelágicas como despreciables debido a la movilidad de estas especies. En menor medida, existe riesgo de que estas especies sufran desplazamiento por el ruido generado y daños o incluso mortalidad como consecuencia de colisiones con la draga durante la fase de transporte, aunque dada su baja velocidad de circulación, el promotor valora este riesgo como bajo.

El promotor señala que la zona del yacimiento submarino es utilizada por las especies pelágicas principalmente como lugar de reproducción o para la obtención de alimento. Los cetáceos y tortugas marinas también podrían utilizar este espacio marino como zona de tránsito durante sus movimientos migratorios. Todos estos usos podrían verse afectados principalmente por el aumento de la turbidez. Asimismo, informa que, de manera generalizada, el periodo más sensible sería durante la época de verano, donde la puesta ya ha tenido lugar y, por lo tanto, los huevos y los estadios larvarios son más susceptibles a ser afectados por la turbidez. Dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares a las potencialmente afectadas por el dragado disponible para las especies pelágicas en el entorno de la actuación, los plazos cortos de extracción y el uso reducido del área de dragado, considera el impacto sobre las especies pelágicas como poco significativo.

La fase de extracción de las arenas del yacimiento submarino generará desplazamiento de la fauna pelágica por el incremento del ruido. De los datos medidos en campo, el promotor concluye que a 1.000 m del foco emisor el ruido continuo era de 140 dB, por lo que se respetaba el límite máximo de exposición al ruido de 160 dB, al menos fuera de este perímetro de radio 1.000 m. Teniendo en cuenta que el corredor de cetáceos se encuentra a 35 km del banco y que existen efectos de disipación del sonido, los niveles de presión sonora que alcanzan dicho corredor como consecuencia de las obras serán mucho menores.

El desplazamiento de la draga entre la zona de préstamo y la zona receptora también supondrá molestias para la fauna marina por el ruido generado. Asimismo, las operaciones desarrolladas durante las actuaciones de regeneración (construcción y desmantelamiento de infraestructuras rígidas, vertido y distribución de la arena, etc.) conllevarán la producción de ruido durante el periodo de ejecución de estas actividades. Estos ruidos podrán ocasionar molestias sobre las especies pelágicas, especialmente cetáceos y tortugas marinas.

El promotor considera que el aumento de ruido derivado del proyecto es despreciable en comparación con el ruido provocado por el elevado tráfico marítimo existente entre los puertos del corredor mediterráneo, aunque indica que el ruido generado durante la fase de obra del proyecto puede producir una sinergia negativa con el ruido generado por las demás embarcaciones presentes en el entorno ya existente, en una zona (entorno próximo al puerto de Valencia) altamente impactada por ruido submarino por la acumulación de presiones que lo provoca. No obstante, concluye que el impacto producido por el incremento del ruido se considera poco significativo debido a que el aumento del nivel sonoro se restringirá únicamente a la zona concreta donde trabaje la draga, su duración se limita al periodo de operación y, principalmente, debido a que la recuperación de las condiciones ambientales a la situación inicial es inmediata.

Entre las medidas preventivas para minimizar la potencial afección del proyecto por el incremento de ruido sobre la fauna marina, el promotor indica el cumplimiento de los requisitos sonoros establecidos en la legislación por parte de la maquinaria y el empleo de tecnologías que supongan la menor emisión de ruido, que el nivel de ruido producido durante el desarrollo de las actividades subacuáticas esté condicionado por el

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA). Asimismo, el programa de vigilancia ambiental incluye la realización de un control mensual de la emisión de ruido submarino. En la presente resolución, se añaden prescripciones adicionales sobre medidas preventivas y correctoras, así como sobre el seguimiento, para minimizar esta potencial afección.

El promotor indica que las especies bentónicas son las que mayor afección potencial pueden recibir como consecuencia de la fase de dragado. No obstante, en el estudio de caracterización del bento marino realizado para la totalidad del yacimiento submarino, no identifica ninguna especie prioritaria. Los estudios realizados han consistido en la identificación de las características de las zonas muestreadas mediante filmación con cámara de video remolcada en cada una de las estaciones de muestreo y en la toma de muestras de bentos marino para la identificación taxonómica de macroinvertebrados bentónicos.

Entre las especies observadas durante la caracterización del fondo marino, correspondiente a un fondo sedimentario enfangado, el promotor destaca la presencia de *Virgularia mirabilis*. En lo que respecta a la dominancia, los poliquetos son el grupo taxonómico dominante, seguido de los moluscos y crustáceos. El mayor valor de dominancia observado es el molusco *Timoclea ovata*. Entre los poliquetos, destacan las especies *Goniada maculata*, *Golfingia sp* y *Abyssoninoe cf hibernica*, si bien las diferencias entre especies en el grupo de los poliquetos no son muy relevantes. En el caso de los crustáceos, destaca la especie *Tuberapseudes echinatus*. En cuanto a la riqueza específica, los poliquetos son el grupo que presenta mayor número de especies (61 registros) seguido de los moluscos y crustáceos (17 y 15 especies, respectivamente) y, finalmente, se identificaron 3 especies de equinodermos.

La fase de dragado del proyecto va a provocar la eliminación de las poblaciones bentónicas en toda la zona de extracción. La fauna de las zonas próximas a la zona de dragado también se verá afectadas por el incremento de la turbidez como consecuencia de la dispersión de los finos por el fondo y su deposición en el fondo tras el *overflow* de los mismos desde la cántara de la draga. El promotor considera estos impactos como temporales ya que una vez que se deje de dragar el yacimiento, se recuperarán los factores ambientales afectados. Estima que la recuperación del poblamiento endobentónico podría llevar un plazo de unos 2 años, mientras que la recuperación del poblamiento epibentónico, requerirá de un tiempo mayor. Los impactos por el incremento de la turbidez y por la deposición de finos requerirán tiempos menores tal y como se ha analizado en el apartado de los impactos sobre el agua. Asimismo, teniendo en cuenta que en el entorno del yacimiento las comunidades bentónicas son similares, el dragado supondrá la eliminación de una pequeña parte del área de distribución total de este tipo de poblaciones.

La zona de extracción del yacimiento ha sido alterada, con anterioridad, por los dragados de arenas para la regeneración de las playas El Saler, La Garrofera y Les Deveses. Asimismo, en la configuración final del proyecto objeto de la presente evaluación ambiental, se reduce el volumen a dragar y se limita la superficie afectada a una única duna del yacimiento, por lo que el potencial impacto sobre las comunidades bentónicas se reduce notablemente en la zona de extracción de las arenas para la regeneración de las playas.

Para minimizar la afección sobre las comunidades bentónicas en la zona de dragado y permitir su regeneración, para futuros dragados en el yacimiento, el promotor deberá designar zonas en las que no se actúe para permitir la posterior recolonización del resto del área afectada. Asimismo, para permitir la posible recolonización de las áreas afectadas, entre las áreas a dragar deberá designar también zonas en las que no se extraerá la potencia total de arena presente con el objetivo de dejar una proporción suficiente de lecho marino con las mismas condiciones que en la actualidad y se acelere así la posible recolonización biológica de las comunidades bentónicas.

La Subdirección General de Protección del Mar del MITECO indica la necesidad de evaluar el efecto del dragado sobre las especies de los géneros *Phymatolithon*,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Lythothamnion y *Peyssonnelia* (componentes de la comunidad de maerl) ya que, en caso de estar presentes en la zona de dragado, pudieran verse afectadas si este se produjera en época primaveral o estival, ya que estas algas rojas pueden aparecer en el Mediterráneo entre los 30 y los 150 de profundidad. Esta resolución incorpora una prescripción adicional respecto a esta posible afección.

Entre la fauna bentónica con posible presencia en el área de influencia de las regeneraciones de playas, destacan, además de fanerógamas marinas, citas de nacra común (*Pinna nobilis*), principalmente en la zona de influencia de las actuaciones de regeneración del término municipal de Denia.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que el entorno de la Reserva Natural de los Fondos del Cabo de San Antonio, próximo a las actuaciones de regeneración proyectadas en el término municipal de Denia, coincide con una zona de potencial distribución de la nacra común. También, informa de la existencia de registros de *Dendropoma petraeum* en el entorno, una especie de gasterópodo incluido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como 'vulnerable' que se caracteriza por la formación, junto con el alga rodofita incrustante *Neogoniolothon brassica-florida*, de unas bioconstrucciones similares a roca porosa en la zona submareal y submareal superior que pueden alcanzar varios metros de anchura y que tienen un alto valor ecológico por el incremento de la complejidad biológica del medio y su capacidad para modular los procesos de erosión costera. Otras especies marinas incluidas en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial registradas en el entorno de estas actuaciones de regeneración son la esponja candelabro (*Axinella polypoides*), los gasterópodos *Erosaria spurca* y *Luria lurida*, la estrella púrpura (*Ophidiaster phidianus*) y el caballito de mar común (*Hippocampus hippocampus*).

En la zona de actuación para la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, el estudio bionómico concluye que no existen algas ni fanerógamas marinas en la zona donde se va a producir el aporte directo de material o la construcción de espigones. Al sur de la desembocadura del Júcar, el promotor ha estudiado una mancha de unas 10 ha de la comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios en la que se han localizado, entre otras, las especies de interés *Peyssonnelia sp.* y *Ophidaster ophidanus*, aunque no se ha detectado ningún ejemplar de *Pinna Nobilis*. Fuera de la zona de actuación, pero dentro de su potencial ámbito de influencia se localiza, a una distancia de 1.500 m en dirección sur una mancha con presencia de fanerógamas marinas.

En la zona de actuación para la regeneración de las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres, los trabajos de campo realizados por el promotor han concluido que las comunidades presentes en la porción de las playas arenosas que está sometida a la acción del oleaje, franja que va desde los 0 a los 3-4 m de profundidad, corresponde a la comunidad de arenas finas de altos niveles, caracterizada por presentar una biodiversidad limitada, compuesta fundamentalmente por moluscos. A continuación, se localizaría la comunidad de arenas finas bien calibradas que corresponde a superficies de arenas muy homogéneas, que ocupan grandes extensiones y se encuentran en una franja batimétrica de entre 5 y 20 m y su biocenosis está constituida mayoritariamente por moluscos, crustáceos, equinodermos y peces. En la zona de influencia de esta actuación de regeneración aparece una mancha de la comunidad de algas esciáfilas próxima a la costa, en la zona de la Gola del Rey. Se trata de formaciones organógenas con predominancia de algas calcáreas o coralináceas y de animales suspensívoros.

Durante la fase de obra, los potenciales impactos derivados de las actuaciones de regeneración de playas sobre las especies bentónicas se pueden producir por el incremento de la turbidez y del ruido y por la eliminación directa de especies o la destrucción de su hábitat por ocupación directa de los fondos sedimentarios. Durante la fase de funcionamiento, existen también posibles afecciones derivadas del posible movimiento de las arenas vertidas que provoquen el enterramiento de algunas especies o la modificación o destrucción de su hábitat. En la zona de actuación de las playas del

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

litoral valenciano, las actuaciones de regeneración afectarán de forma directa a fondos sedimentarios sin cobertura vegetal de forma directa, mientras que de forma indirecta se podría producir una afección sobre las comunidades bentónicas próximas. Por el contrario, en la zona de actuación de las playas del litoral alicantino, las actuaciones de regeneración afectarán de forma directa a praderas de fanerógamas marinas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* y su fauna bentónica asociada.

Para evitar los potenciales impactos indirectos sobre las comunidades bentónicas, el promotor propone, entre otras medidas, la instalación de cortinas antiturbidez en las zonas de vertido y llevar a cabo el seguimiento de posibles movimientos de la arena que puedan producir aterramientos. Respecto a la ocupación del medio marino por nueva superficie de playa seca, el promotor considera que no será un gran impacto dado que la comunidad biológica afectada corresponde a la de las arenas finas bien calibradas sin afección directa sobre comunidades marinas bentónicas.

Respecto a las aves marinas, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica, asimismo, que el espacio LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava» colindante a las zonas de actuación fue declarado ZEPA debido a la presencia de siete taxones de aves marinas incluidos en el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre: la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), la pardela mediterránea (*Puffinus yelkouan*), la pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea*), el paíño europeo mediterráneo (*Hydrobates pelagicus melitensis*), el cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) y el charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*). El espacio constituye un lugar de alimentación y/o invernada para la mayoría de estas especies, mientras que sólo el cormorán moñudo, se reproduce en localidades adyacentes o cercanas. Cabe destacar que la adecuada conservación de las praderas de fanerógamas es esencial para el mantenimiento de todas las poblaciones de aves que utilizan este lugar, ya que son fuente de biodiversidad y de abundancia de alimento para estas especies. Asimismo, indica la existencia de numerosas colonias de cormorán moñudo a una distancia aproximada de 6 km al este del puerto de Denia y de una colonia de fumarel cariblanco (*Chlidonias hybrida*) a 6 km al oeste desde el límite occidental de la zona donde se proyectan las regeneraciones de playas en el término municipal de Denia.

El incremento de la turbidez durante la fase de dragado podría afectar a las especies de ave que utilizan la zona para alimentarse. Dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares disponible para las aves marinas en el entorno de la actuación, el promotor estima este potencial impacto como poco significativo.

b.6 Biodiversidad terrestre (flora, fauna y hábitats de interés).

El promotor indica que las presiones agrícolas primero y el intenso desarrollo urbanístico después, han provocado el deterioro e incluso la pérdida de la mayoría de las zonas históricamente ocupadas por las dunas. Algunas de las playas objeto de regeneración mediante el presente proyecto, como la de Marineta Casiana, carece de cordón dunar al ser una playa urbana, sin espacio para desarrollar este sistema de protección natural de la costa. No obstante, la situación más común es que en los tramos de costa a regenerar, aún queden zonas, generalmente de escasa extensión, con presencia de cordones dunares que corresponden con los hábitats de interés comunitarios 2110 Dunas móviles embrionarias y 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas). Las actuaciones de regeneración de playas incluyen la rehabilitación de los sistemas dunares existentes y la implantación de otros nuevos en aquellas zonas donde ya no existen.

En las dunas que quedan aparecen tanto especies autóctonas como algunas invasoras. Las principales especies vegetales que ocupan las dunas son la algodonosa (*Otanthus maritimus*), el alfalç Mari (*Medicago marina*), el barrón (*Ammophila arenaria*), la zanahoria bastarda (*Echinophora spinosa* L.), el cuernecillo de mar (*Lotus creticus* L.), el alhelí marino (*Malcomia littorea* L.), la pegamoscas (*Ononis natrix* L.), la azucena

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

marina (*Pancratium maritimum* L.), la campanilla de mar (*Calystegia soldanella*), una gran densidad de grama de la arena (*Elymus farctus*) y algún enebro marino (*Juniperus macrocarpa*) disperso. También se pueden encontrar presentes *Crucianella maritima* y oruga de mar (*Cakile marítima*). La especie invasora que más afecta a todas las dunas mediterráneas y que se encuentra también presente en la zona de regeneración de las playas del presente proyecto, es la uña de gato (*Carpobrotus Edulis*).

La regeneración dunar proyectada busca la formación de cordones dunares a partir de los vestigios de dunas todavía existentes, sobre las que se han instalado las edificaciones e instalaciones de primera línea de playa, con la finalidad de reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística. Se plantea la creación de nuevos cordones dunares, manteniendo los que se encuentran en buen estado y reconstruyendo los deteriorados, eliminando previamente la vegetación alóctona. Estos nuevos cordones dunares elevarán la cota de la playa para asegurar el resguardo suficiente frete a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal. Se proyecta la creación o rehabilitación de dunas de hasta 3,5 m de altura, respetando en todos los casos la accesibilidad al mar según lo contemplado en la Ley de Costas.

Entre las medidas preventivas y correctoras para la adecuada protección de los cordones dunares existentes, figura la instalación de un acordonamiento provisional que evite su afección durante las obras, el cual será sustituido por un vallado blando definitivo y la señalización inequívoca de la zona de obras para evitar la afección sobre zonas anexas de interés y evitar así su destrucción o daño por el trasiego de maquinaria o personas, entre otras. Una vez finalizadas las obras, se realizará una revegetación de las dunas mediante la plantación de ejemplares de vegetación típicas de las dunas costeras, tales como *Pancratium maritimum, Cakile marítima* o *Euphorbia paralias*. Asimismo, se contempla la instalación de paneles informativos sobre las especies protegidas en la zona inmediata y la reposición del cerramiento de protección. En la presente resolución se añaden condiciones adicionales para la adecuada conservación de los sistemas dunares.

Respecto a la fauna asociada con los hábitats de dunas en las playas objeto de regeneración, destaca la presencia de chorlitejo patinegro (*Charadrias alexandrinus*), con diversos puntos de anidamiento inventariado. En 2018, se identificaron cinco nidos en esta zona, uno de los cuales fue catalogado como probable y el resto seguros.

Como medida preventiva, el promotor informa que no se instalarán captadores de arena en el área de nidificación del chorlitejo patinegro. No obstante, de acuerdo con lo indicado por el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana, la presente resolución incluye prescripciones adicionales para evitar afecciones sobre la reproducción de esta especie.

b.7 Medio socioeconómico (pesca).

Durante la fase de explotación del proyecto, tanto en la zona de extracción como en la de regeneración, se pueden producir afecciones sobre el sector pequero por el aumento de la turbidez y el ruido que provocará la migración de especies, la destrucción de hábitats y criaderos incidiendo sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. En la zona de dragado, las especies de interés comercial afectadas son principalmente piscícolas mientras que, en las zonas de regeneración, las especies afectadas corresponden a bivalvos.

A partir de la información proporcionada por las Administraciones autonómica y estatal competentes, el promotor estima, en base al Sistema de Monitoreo de Embarcaciones (VMS) que el promedio anual de jornadas de pesca en la zona donde se ubica el yacimiento submarino es de 108 días entre 2019 y 2023. La superficie total del yacimiento supone el 1,1 % de la superficie habitual de pesca de las 8 embarcaciones que han faenado alguna vez en la zona del yacimiento durante el periodo analizado, mientras que la superficie del polígono PC-D2 donde se dragarán las arenas para las actuaciones de regeneración del presente proyecto representa el 0,1 % de su área de pesca habitual. Respecto a los posicionamientos gps de buques en las zonas marinas de

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

las playas a regenerar en la costa de valencia, el uso de estas zonas como caladeros de pesca es insignificante. El Instituto Español de Oceanografía indica que los registros VMS confirman que durante 2021 faenaron 20 barcos de arrastre en el área del yacimiento submarino.

El promotor analiza los datos de las capturas totales de las 10 especies con mayores capturas en la zona del yacimiento submarino de los buques identificados, así como sus ingresos correspondientes, con el objetivo de ver si existe algún periodo crítico de capturas o ingresos que pueda ser tenido en cuenta en el cronograma de la fase de dragado. Tras analizar la distribución temporal de capturas e ingresos, concluye que no existe un patrón temporal claro a lo largo del año, ni para las capturas, ni para los ingresos obtenidos de las principales especies de interés pesquero capturadas en la zona del yacimiento submarino, que permitan establecer los periodos más relevantes.

Para identificar las principales afecciones de la fase de dragado del proyecto sobre el sector pesquero, el promotor analiza las características relacionadas con el hábitat, comportamiento y reproducción de las principales especies de interés pesquero identificadas en la zona del yacimiento submarino. Dado que la zona de extracción se encuentra ubicada a unos 75 metros de profundidad, las principales afecciones estarán relacionadas con la alteración del lecho marino que impedirá su función como sustrato para las puestas de diversas especies de interés comercial, así como el desplazamiento de las especies demersales y pelágicas a zonas próximas, debido principalmente al aumento de la turbidez, a la disminución de alimento y al ruido y a las vibraciones producidas por la draga. La extensión de la zona de sedimentación de los finos puestos en suspensión durante el *overflow* de finos del material dragado puede llegar a ser de unos 16 km de diámetro desde la zona del yacimiento, en las condiciones más desfavorables. No obstante, considera que, dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares a los actuales disponible en el entorno de la actuación, los tiempos cortos de dragado y el uso reducido del área de extracción previsto (polígono PC-D2), el potencial impacto sobre el sector pesquero no es significativo y se producirá una rápida recuperación de la situación inicial, una vez finalice la extracción de arenas.

El promotor defiende que, con una adecuada planificación e información del cronograma de dragado con las embarcaciones que han trabajado en la zona del yacimiento en los últimos 4 años, es posible compatibilizar el número de días necesario para el dragado del material con el promedio del valor máximo de jornadas de pesca anual sobre el yacimiento submarino, lo cual haría la afección de la fase de dragado sobre el sector pesquero prácticamente nula, sin necesidad de medida compensatoria alguna.

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana estima que, al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos del fondo marino donde se producirá el dragado de material para su posterior vertido en las playas, se afectará de manera indirecta a las poblaciones de peces demersales por falta de alimento. Teniendo en cuenta que las principales especies de interés pesquero son pelágicas y demersales, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas. Solicita la realización de un estudio para determinar una posible afección a los recursos pesqueros, condición incluida en la presente resolución.

Este organismo informa, asimismo, que la ubicación del proyecto reduce significativamente el área de potencial actividad de la pesca de arrastre y la recuperabilidad de los fondos marinos a su estado previo tras la ejecución de los dragados no es esperable en un corto plazo de tiempo. De manera generalizada, indica que el periodo más sensible sería durante la época de verano, donde la puesta ya ha tenido lugar y, por lo tanto, los huevos y los estadios larvarios son más susceptibles a ser afectados por la turbidez, por lo que aconseja que el dragado se realice fuera de la época de verano.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Las playas del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, de Marineta Casiana y del Marenyet y del Estany se localizan en la zona protegida de interés pesquero 4 Cabo Cullera-Cabo Sant Antoni y las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se localizan en la zona protegida de interés pesquero 3 Puerto de Sagunto-Cabo Cullera. La playa de Marineta Casiana es colindante con el límite de la Reserva Marina de Interés Pesquero del Cabo de San Antonio.

Actualmente, ninguna de las actuaciones de regeneración de playas del proyecto se localiza dentro de zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos reguladas por la Resolución de 14 de marzo de 2022, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos en aguas de la Comunitat Valenciana. Las playas más cercanas a alguna de estas zonas de producción son las playas que conforman el tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona y las playas del Marenyet y del Estany, localizadas a unos 2,5 km del extremo sur y a unos 2,3 km del extremo norte de la zona de producción de moluscos bivalvos CVA-4 Tavernes-Dénia, respectivamente. Las especies presentes en esta zona de producción son la chirla (*Chamelea gallina*) y la tellina (*Donax trunculus*).

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana indica que en las proximidades a la playa de la Marineta Casiana existen comunidades marinas como praderas de fanerógamas o algas fotófilas infralitorales de régimen calmo que desempeñan una función importante como zona de cría y refugio para los juveniles de muchas especies de peces de importancia económica.

En las playas del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, indica la existencia de arenas finas infralitorales bien calibradas a pie de playa y comunidades tanto de algas fotófilas como esciáfilas infralitorales en régimen calmo y praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*) en sus inmediaciones. Informa que las praderas de fanerógamas marinas ya se encuentran deterioradas debido a la calidad del agua en la zona, al aumento de la turbidez y a los fenómenos de eutrofización, por lo que es muy probable que las obras proyectadas en este tramo de costa aumenten este deterioro al generar mayor turbidez en la zona y una modificación de la masa de agua.

Asimismo, informa que en el entorno de las playas del Marenyet y del Estany, a unos 500 m de la zona de actuación, se encuentran comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios y a unos 1500 m, se localizan comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo. A unos 1300 m de distancia de la playa del Estany informa de la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana señala que los principales impactos sobre las especies de interés comercial durante la fase de obra de las actuaciones de regeneración de las playas se pueden producir por el vertido de la arena desde la draga y su colocación en la playa y por la construcción de infraestructuras rígidas ya que ambas actuaciones provocarán un incremento de la turbidez. El incremento de ruido es otro potencial impacto ya que unido a la turbidez pueden producir estrés o desorientación en las especies piscícolas más próximas. El promotor considera que, dada la movilidad de los recursos pesqueros y el escaso volumen de finos puestos en suspensión, el impacto sobre el sector pesquero como poco significativo.

Asimismo, indica que la ampliación de la superficie de la playa seca va a producir el enterramiento de comunidades bentónicas presentes por deposición de los materiales y también por la sedimentación que se produzca al poner los materiales en suspensión. La circulación de maquinaria pesada producirá la compactación de las zonas por las que transite. Al circular por la playa mojada la maquinaria compactará el suelo pudiendo causar la destrucción de las poblaciones de especies bentónicas presentes. Considera que la forma de operar durante la fase de obras de la regeneración de las playas resulta crítica y que para minimizar las afecciones sobre las poblaciones bentónicas se debe

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

colocar la arena en la playa seca y redistribuirla sin pisar la arena húmeda, condición incluida en la presente resolución. Respecto a las poblaciones de chirla (*Chamelea gallina*) y tellina (*Donax trunculus*), considera importante que se realice una correlación entre la granulometría del sedimento del yacimiento y la granulometría del sedimento natural de las playas que se van a regenerar. Esto lo señala relevante ya que ambas son especies granulodependientes, especialmente la tellina, que tolera un rango entre 0.125-0.250 mm y sufriría un impacto si la arena de relleno fuera diferente a la arena nativa.

El promotor indica que los moluscos bivalvos son las especies que más van a sufrir el impacto del vertido de arena por aterramiento de ejemplares. No obstante, prevé que la nueva playa sumergida sea recolonizada por las larvas de los moluscos bivalvos que se mantengan en las zonas próximas a la obra y que no se vean afectadas. Por este motivo, no considera necesario incorporar medidas compensatorias a la actividad del marisqueo en ninguna zona de aporte de arenas para regeneración de playas.

En las playas del El Perelló, Pouet y Les Palmeres, los resultados de dos estaciones de control de población de Chirla y Tellina que la Conselleria dispuso en la zona de las actuaciones de regeneración en 2016 arrojan unos índices de población muy bajos. El programa de vigilancia ambiental de las actuaciones incluye el seguimiento de estas poblaciones.

Durante la fase de explotación, la citada Dirección General de Pesca indica que la presencia de espigones supondrá un efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos y al transporte de alevines de zonas inalteradas aguas arriba, impidiendo así una posible recolonización de especies bentónicas, que de otra manera contribuirían a la repoblación de especies tras la regeneración de las playas. Por otro lado, la ampliación de la superficie de playa seca tras la actuación supondrá una alteración de la batimetría y al igual que con los espigones, se afectarán de forma directa las condiciones actuales de las poblaciones bentónicas debido al aterramiento y a la turbidez generada.

La granulometría de las arenas vertidas en las playas regeneradas puede suponer una gran repercusión en las poblaciones de chirla y tellina. Si el tamaño medio del sedimento vertido es mayor que el presente en la actualidad supondrá una mayor dificultad de enterramiento para estas poblaciones bentónicas granulodependientes, pudiendo incluso generar un hábitat no compatible para ellas. Los análisis granulométricos realizados en las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres en el mes de abril de 2020 muestran un D50 de 0.25 mm, siendo el D50 del material del yacimiento de 0.32 mm. Adicionalmente, la caracterización del yacimiento muestra que el tamaño medio del árido es superior a la prevista inicialmente. Por este motivo la Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana indica la necesidad de llevar a cabo un estudio previo a las obras en todas las zonas a regenerar que permita determinar si existen poblaciones de estas especies. En el caso de que el estudio previo detecte poblaciones significativas de chirla y tellina, se deberá realizar un seguimiento de dichas poblaciones, condición incluida en la presente resolución.

b.8 Población, salud humana, atmósfera y cambio climático.

El movimiento de maquinaria pesada y el transporte de materiales durante la construcción puede ocasionar impactos directos por emisiones a la atmósfera, emisiones acústicas, así como impactos indirectos por producción de residuos y aumento del tráfico rodado y cortes temporales de tráfico, que pueden afectar a la población residente en la zona de actuación y al sector turístico durante la temporada de verano.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana considera que la incidencia en la salud humana de la calidad del aire es importante, por lo que es necesario valorarla. La zona de actuación se encuentra en las Zonas de Calidad del Aire ES 1009, Júcar-Cabriel (Área Costera) y ES 1011, Bética-Serpis (Área Costera). Según el informe de Evaluación de la calidad del aire en España de 2022 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en esta zona no se superaron los niveles establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

calidad del aire, pero sí que se sobrepasan los valores guía establecidos por la OMS para las partículas PM2.5 y el ozono troposférico en ambas zonas y los contaminantes NO_2 y PM10 en el área ES 1009. Los niveles de contaminación de partículas PM2.5 alcanzados en dichas zonas en 2022 también superaron los valores que deberán cumplirse en 2030. La realización de obras de construcción presenta una especial incidencia en la emisión a la atmósfera de contaminantes que pueden afectar a la salud de las personas expuestas. Entre estos contaminantes destacan principalmente las partículas en suspensión presentes en el polvo generado en las obras, junto con los contaminantes propios de las emisiones del tráfico rodado, y el aumento de la circulación de los vehículos y camiones que trabajan para dichas obras. Por otro lado, las situaciones meteorológicas condicionan los niveles de calidad del aire, y, es por ello importante conocer las características atmosféricas de una zona para saber cómo se están dispersando los contaminantes emitidos y poder valorar su impacto en la calidad del aire. Como medida preventiva respecto a la calidad del aire, el promotor deberá asegurarse del cumplimiento de la normativa en materia de calidad del aire en cuestión de superación de los niveles máximos de contaminantes atmosféricos establecidos en el Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.

El promotor propone diferentes medidas preventivas y correctoras entre las que figura, la realización periódica de riegos sobre las superficies y caminos afectados para minimizar el impacto de generación de polvo y partículas en suspensión. Sin embargo, dado que en algunos casos la población puede estar a menos de 50 m del lugar de las obras, la Dirección General de Salud Pública indica medidas adicionales, incluidas en las prescripciones de la presente resolución.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana indica que, en el ámbito de algunas actuaciones de regeneración, existen viviendas a menos de 50 metros de las zonas donde se van a ejecutar las obras de vertido de arenas y construcción de nuevos espigones. En el programa de vigilancia ambiental, el promotor solo contempla la contaminación acústica con relación a su impacto sobre el medio marino y deberá tener en cuenta su impacto en la población durante la fase de construcción. Por ello, cuando existan viviendas en la zona de influencia del proyecto el programa de vigilancia ambiental deberá incluir el control de esta variable ambiental en las diferentes fases del proyecto y se deberá verificar el cumplimiento de la normativa sectorial sobre protección contra la contaminación acústica; la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica, con el fin de prevenir riesgos derivados de la exposición al ruido que pudieran tener efectos sobre la salud de la población, especialmente la más vulnerable. Asimismo, indica que el programa de vigilancia ambiental recogerá las medidas preventivas y correctoras en cuanto a la gestión de residuos y asegurará en cumplimiento con la Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de la Generalitat, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana y demás normativa aplicable, siguiendo en todo momento la jerarquía de residuos y protegiendo en último término la salud de la población.

Respecto a la contaminación del agua de mar en el ecosistema marino y en la salud humana, según indica el promotor, su control se realiza mediante el análisis de distintos parámetros, para verificar el cumplimiento del RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana indica que entre los parámetros que aparecen detallados no se encuentran todas las sustancias preferentes, prioritarias, peligrosas y contaminantes que figuran en las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para las aguas superficiales costeras recogidas en dicha normativa. Estas sustancias se añaden al programa de vigilancia ambiental mediante prescripciones adicionales en la presente resolución.

Respecto a la posible contaminación del agua de consumo humano, indica, de conformidad con el Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y al Decreto 58/2006, del Consell,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

por el que se desarrolla el Real Decreto 140/2003 en el ámbito de la Comunitat Valenciana, que se establecerán controles para evitar los vertidos accidentales que pudieran incidir en los acuíferos y la calidad de las aguas, garantizando que no se genere contaminación de las aguas de consumo humano.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana concluye que el aumento de la anchura de las playas y la regeneración del cordón dunar contribuirá a la defensa de la costa, la prevención de inundaciones y la mitigación de los efectos del cambio climático en lo referente al aumento del nivel del mar, protegiendo instalaciones y viviendas cercanas. Sin embargo, durante la ejecución de las obras se deberán establecer medidas para proteger a la población del área de influencia del proyecto y desde el enfoque «One Health» se protegerán y regenerarán las praderas de fanerógamas que evitan la erosión ayudando a mantener la estabilidad de las playas, contribuyendo al secuestro de CO_2, mitigando el impacto climático, reduciendo la vulnerabilidad de la costa y los daños a personas derivados de la actividad marina.

Respecto a la huella de carbono de la draga, el promotor acepta la inclusión de este concepto como criterio de valoración de ofertas durante la licitación del proyecto, de tal manera que los licitadores propongan los equipos más eficientes entre su flota en términos de emisiones de CO_2 y se tenga en cuenta en la valoración de sus ofertas. Asimismo, indica que las características del proyecto conducen a la utilización de las dragas de tolva de succión de arrastre con grandes volúmenes de cántara porque son las que mejor rendimiento aportan en términos de volumen extraído y transportado respecto al consumo de combustible empleado y, por tanto, provocan una menor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero en general y de CO_2 en particular.

b.9 Patrimonio cultural.

En el entorno de las actuaciones de regeneración de las playas, se localizan diversos yacimientos subacuáticos, la mayoría de ellos localizados a una distancia de las actuaciones o a un a profundidad tal, que no se verán afectados por estas. En las playas del Marenyet y del Estany los yacimientos de la Penya del Moro y Pedra Roja son los más próximos a las actuaciones de regeneración de estas playas y se sitúan a una distancia de alrededor de 1 km. Por ello, el promotor indica que no debería existir, a priori, afección al patrimonio histórico por las actuaciones de la regeneración del tramo de playa entre la desembocadura del río Júcar y el Estany de Cullera. El único bien que se halla en las inmediaciones de esta actuación y se ve afectado de manera indirecta en su entorno de protección es el bien de interés cultural «Torre del Marenyet», aunque dada su ubicación en una zona urbana consolidada, no se esperan afecciones sobre el mismo.

Respecto al patrimonio cultural presente en las inmediaciones de las playas de El Perelló, Pouet y Palmeres, el promotor indica que tras los datos recopilados en campo y en gabinete no parece detectarse ningún elemento del patrimonio cultural sumergido que se pueda ver afectado por las actuaciones de regeneración. Los únicos puntos que se podrían ver afectados son el «pecio de Les Palmeres» que se encuentra muy cercano a la orilla de la playa a unos 2m de profundidad, pero cuya cronología moderna no ofrece demasiada relevancia patrimonial y la zona conocida como «Peñas o rocas del Moro» que podría quedar oculta por el aporte de arenas. En base a la tipología de la obra y a la poca importancia de los restos arqueológicos subacuáticos detectados, el promotor considera el impacto poco relevante.

En la zona de dragado del yacimiento submarino, el promotor se remite al informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana formulado en 2010 y a que, tras las recientes extracciones de material para la regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, no ha aparecido ningún indicio de bienes del patrimonio cultural, por lo que considera que no es previsible que existan potenciales afecciones sobre elementos del patrimonio cultural en la zona de extracción.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

La Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana indica que la incidencia del proyecto sobre el patrimonio arqueológico no va a ser, en principio, significativa e informa favorablemente el proyecto con la condición de que antes de su ejecución, se aporten las correspondientes memorias de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación. Esta condición se añade como prescripción adicional en la presente resolución.

b.10 Paisaje.

Los principales impactos de las actuaciones de regeneración sobre el paisaje se producirán durante la fase de obra debido a la presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares, entre otros elementos que alteran el paisaje existente en las zonas de actuación. Este paisaje está dominado por las playas a regenerar y por la presencia inmediata de construcciones urbanas (viviendas, paseo marítimo, etc.) a lo largo de todo el tramo de regeneración, con pocos elementos naturales a excepción de algunas zonas residuales de dunas.

En la regeneración de las playas del Marenyet y El estany, la nueva presencia de los espigones supondrá un impacto sobre el paisaje, aunque su baja cota de coronación y su presencia en la actualidad, disminuye el potencial impacto al ser un elemento ya integrado en el paisaje del área a regenerar. Durante la fase de funcionamiento, la ampliación del ancho de playa y la regeneración dunar constituyen sendos impactos positivos al incrementar la superficie y calidad de elementos naturales del paisaje como es la propia playa y su sistema dunar asociado.

El promotor realiza una valoración de la integración paisajística de las actuaciones de regeneración en el territorio de actuación, concluyendo que las actuaciones de regeneración sin estructuras rígidas quedan absolutamente integradas en el paisaje existente, sin afectar negativamente al carácter del lugar ni impedir la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en la zona de actuación.

Las actuaciones de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Palmeres tienen por objeto regenerar la playa y recuperar la morfología natural existente en el pasado. El proyecto únicamente contempla obras blandas con el aporte de arena en playa y la ejecución de una duna apoyada en el paseo marítimo y cuya cota de coronación no supera la cota del paseo. Tanto la playa como las dunas construidas no serán elementos permanentes e inamovibles con el paso del tiempo ya que estarán sometidos a la dinámica litoral y a la acción del viento propia del espacio donde se encuentran. Por lo tanto, estarán sujetas a una evolución natural con incrementos y decrementos en la anchura de la playa y de la formación dunar en función de las condiciones climáticas y oceanográficas a las que se vean sometidas. Las dunas proyectadas no superan la cota del paseo marítimo por lo que no se altera la visual hacia el mar existente en la actualidad.

Respecto a las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, la Dirección General de Política Territorial y Paisaje de la Generalitat Valenciana indica que dada la naturaleza de las obras y su ámbito concreto de ubicación, la actuación puede considerarse compatible con la infraestructura verde del territorio y su continuidad y funcionalidad.

La regeneración de la playa y del cordón dunar supondrá un aumento moderado de la cota topográfica en las playas donde estas existen, muy gradual desde el borde interior de la ribera del mar donde no hay elevación. Por lo tanto, no se alterará la visibilidad de las playas desde el interior y se mejorará la visibilidad general desde las propias playas, devolviendo un perfil de costa similar al existente históricamente de manera natural.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Se ganará anchura de playas en un largo tramo donde ya existían, de una forma suave y proporcionada, sin alterar significativamente la fisionomía costera. No se producirán discontinuidades en la línea de costa, ni en planta ni en altimetría, al ser iguales tanto los anchos de playa como las cotas a ambos lados de cada espigón, obteniéndose amplias playas de anchura sensiblemente uniforme en un muy largo tramo de costa delimitado lateralmente por diques de encauzamiento ya existentes, al otro lado de los cuales existen también amplias playas.

Adicionalmente, indica que la regeneración de las dunas aumentará la calidad y la naturalidad del paisaje al devolver unos cordones dunares similares a los existentes de manera natural.

Los únicos efectos negativos sobre la percepción y la calidad visual del paisaje debidos a las actuaciones de regeneración se producirán por la presencia de los tres espigones de nueva construcción como elementos preponderantes y como barreras visuales. No obstante, su reducida altura (1 m sobre el nivel del mar) y su aspecto, al construirse con escollera, moderarán su afección visual y su impacto paisajístico, teniendo en cuenta además que se implantarán en un tramo donde actualmente existen muchas obras de defensa (espigones y diques exentos) en mal estado, que serán desmanteladas, con el consiguiente beneficio paisajístico.

Por todo ello, la citada Dirección General de Política Territorial y Paisaje concluye que los cambios producidos por las actuaciones sobre el paisaje serán reducidos y en gran parte positivos, por lo que informa favorablemente la actuación.

c. Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto.

El promotor indica, que dada la naturaleza de las actuaciones de regeneración de playas y su ubicación, el principal riesgo potencialmente relevante sería el relacionado con las inundaciones. En este sentido, la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias informa que, una vez revisada la documentación aportada, y en lo que se refiere a los riesgos de protección civil, según el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) y la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), parte del ámbito de las playas a regenerar está afectado por la peligrosidad de inundaciones en diversos niveles, por lo que se añade una prescripción adicional en la presente resolución.

Entre los principales accidentes que podrían afectar a las zonas de regeneración y de extracción, figura el vertido accidental de sustancias contaminantes como hidrocarburos. Para minimizar o evitar posibles vertidos accidentales durante la fase de obras, el promotor establece diversas medidas, entre las que figura, el adecuado mantenimiento de la maquinaria, la planificación de las instalaciones auxiliares y la provisión de medidas preventivas como la impermeabilización de estas zonas, los planes de respuesta ante situaciones de contaminación o el realizar las operaciones en condiciones atmosféricas y marítimas favorables o la instalación de cortinas antiturbidez y barreras de contención de hidrocarburos.

Capitanía Marítima de Valencia indica algunas medidas relacionadas con la seguridad de la navegación para tener en cuenta por el promotor, que han sido incorporadas a esta resolución.

En todo caso y al igual que los aspectos técnicos del proyecto, como el propio diseño de este, la vulnerabilidad del proyecto (en base al análisis realizado por el promotor) es un factor más a considerar en la decisión de autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo.

d. Programa de vigilancia ambiental.

d.1 Agua y lecho marino (arenas y sedimentos).

Antes del comienzo de cada período de extracción, el promotor propone realizar una campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales en

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

la zona de extracción, con la finalidad de definir el «estado cero» del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental. Para analizar la calidad química del agua se propone realizar 1 campaña con 3 estaciones de muestreo en la zona de dragado a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). En ellas, se analizarán in situ (perfil en la columna de agua) temperatura, conductividad, pH, turbidez y oxígeno disuelto. Además, se medirá la transparencia con disco de Secchi. Asimismo, se llevarán a cabo muestras de agua para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, *Escherichia coli*, Estreptococos intestinales, COT y transparencia.

Para la caracterización de los sedimentos, se propone tomar 2 muestras superficiales de la arena del yacimiento submarino con el objetivo de examinar los siguientes parámetros: granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno total, indicadores de contaminación fecal y metales pesados. Todos los ensayos se ejecutarán conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena.

Durante la fase de extracción, para realizar el seguimiento de la calidad química del agua, se proponen llevar a cabo análisis quincenales, en 3 estaciones de muestreo situadas en el entorno de la zona de extracción. En ellas, se analizarán in situ la estructura termohalina, el oxígeno disuelto, la turbidez, la temperatura y el pH. Asimismo, se tomarán muestras para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos intestinales, COT.

Para la caracterización de los sedimentos, se tomarán, con una frecuencia quincenal, muestras superficiales mediante una draga tipo Van Veen en 2 estaciones localizadas en la zona de dragado para analizar granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno totales, indicadores de contaminación fecal y metales pesados. Todos los ensayos se ejecutarán conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena.

El promotor indica que el seguimiento de estos ensayos superficiales permitirá comprobar el mantenimiento de las características de las arenas que queda por explotar en el yacimiento submarino. Asimismo, durante la ejecución de cada actuación de regeneración, se comprobará que el material de aporte (tras el rebose inicial de finos y su oxidación posterior) no supera el umbral de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena o el contenido en COT del sedimento presente en la zona de colocación del material. Para ello se tomarán muestras del frente de playa regenerado, en número suficiente como para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad. El promotor elimina la toma de muestras en sedimentos profundos durante las obras ya que considera que a medida que se va extrayendo el material del yacimiento se irá caracterizando el material resultante en el fondo excavado y comprobando que el material continúa cumpliendo los parámetros de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena. En la presente resolución, conforme a lo indicado por diversas administraciones, se añaden muestreos, controles y seguimientos adicionales sobre los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos).

Durante el periodo de inactividad, tras la finalización de cada fase de dragado para regeneración, se propone realizar el seguimiento de la calidad química del agua mediante una única campaña por periodo de inactividad, en 3 estaciones de muestreo situadas en el entorno de la zona de extracción específica donde se ha dragado. En ellas, se analizarán in situ la estructura termohalina, el oxígeno disuelto, la turbidez, la temperatura y el pH. Asimismo, se tomarán muestras para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos intestinales y COT.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Durante la fase posterior al último periodo de dragado, el promotor propone realizar el seguimiento de la calidad química del agua mediante una campaña anual durante 3 años, en 3 estaciones de muestreo en el entorno de la zona de dragado para analizar los mismos parámetros in situ y en laboratorio definidos en la fase anterior. Respecto a la calidad del sedimento, una vez finalizado el último dragado previsto en el proyecto, se llevará a cabo una toma de muestras de sedimento en los 2 mismos puntos de muestreo utilizados en la fase previa al dragado para determinar el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

Respecto al seguimiento de calidad de las aguas en la zona de vertido de arenas para regeneración de playas, el promotor propone únicamente el seguimiento, antes del inicio de las obras y quincenalmente tras su finalización, de sólidos en suspensión y oxígeno disuelto en un número de estaciones sin determinar, así como, la medición de la turbidez en 2 estaciones de muestreo. Esta resolución añade muestreos, controles y seguimientos adicionales sobre la calidad de las aguas y de los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos) en las zonas de regeneración.

El promotor propone un sistema de seguimiento de la turbidez en la zona de extracción mediante el seguimiento específico de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L´Albufera, por ser el espacio protegido más próximo al yacimiento. Para ello, propone medir la turbidez cada dos días en 10 estaciones de control situadas a distintas distancias de la costa y a diferentes profundidades.

En primer lugar, se establece una estación de control (Czd1), que sirve de referencia de los valores de turbidez en condiciones naturales. Alrededor del polígono PC_D2 donde se proyecta el dragado, se sitúan 3 estaciones de campo cercano (P1, P2 y P3) localizadas en un perímetro de control separado 500 m del polígono de extracción. Estas estaciones permitirán determinar los valores de turbidez en el área inmediata a la zona de dragado. En el límite marino del LIC L'Albufera situado más próximo al yacimiento, se localizan 3 estaciones de campo lejano (Czd2, Czd3, y Czd4) que permitirán conocer los valores de turbidez en la zona en la que comienza el espacio protegido. Para poder anticiparse a niveles de turbidez altos en las estaciones de campo lejano situadas en el límite del LIC L'Albufera, se establecen 3 estaciones de campo medio (Czd5, Czd6 y Czd7), situadas en un transecto intermedio entre la zona del banco y el lugar de interés comunitario.

El promotor señala que las labores de dragado no serán trabajos continuos, sino que se acumularán en períodos de 7-8 semanas. Así, propone que la medición de la turbidez se realice mediante campañas cada dos días en toda la columna de agua. Propone, asimismo, que el umbral de turbidez admisible sea de 2 NTU siempre que no existan valores altos de turbidez por condiciones naturales. Este valor corresponde al valor límite para el máximo potencial ecológico para la calidad de las aguas superficiales de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos según Real Decreto 817/2015, por lo que no se considera adecuado para valorar la posible afección sobre las comunidades sensibles con posible afección por el proyecto. En su lugar y de acuerdo con lo indicado por diversas administraciones, en la presente resolución se añaden prescripciones adicionales sobre el seguimiento de la turbidez y su potencial afección sobre comunidades sensibles.

Además, con la misma sonda se medirá temperatura, oxígeno disuelto y clorofila-a, así se comprobará la presencia o no de termoclina u otros factores que pudieran influir en los valores registrados. Se utilizará, igualmente, el disco Secchi, para medir la transparencia.

Con las diferentes mediciones de la turbidez realizadas durante el seguimiento propuesto, el promotor establece un protocolo destinado a identificar tres escenarios de alerta por incremento de la turbidez como consecuencia de la fase de obra del proyecto. El nivel 1 de alerta se declarará cuando en una campaña de control, a una distancia

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

de 500 m respecto de la zona de aportación, se supere el valor umbral fijado para la turbidez en tan solo un punto de muestreo. El nivel 2 de alerta se declarará en dos supuestos, o bien cuando la situación que genera la declaración de nivel 1 de alerta se detecta con una amplitud significativa espacial, es decir, en más del 60 % de los puntos de control, o bien cuando la situación que genera la declaración de nivel 1 de alerta no responde al supuesto anterior, pero se detecta durante 2 muestreos consecutivos y en más del 50 % de las mediciones en toda la columna de agua. El nivel 3 de alerta también podrá declararse en dos situaciones, o bien cuando la turbidez supera el umbral establecido en el 80 % de los puntos de muestreo y en más del 60 % de los datos obtenidos en toda la columna de agua, o bien cuando la pluma de dispersión de finos generada en la zona de dragado alcanza el límite del LIC/ZEPA L'Albufera. En caso de alcanzarse el nivel de alerta 3 la obra deberá ser detenida y posponerse hasta que se restablezcan los niveles de turbidez a los observados en la estación control de referencia.

Para el seguimiento de la turbidez en la zona de regeneración de playas, el promotor propone llevar a cabo la toma de muestras de agua y sedimento en estaciones localizadas alrededor de las obras, con el objetivo de disponer así de datos sobre el estado de las aguas durante la ejecución de las obras. Se tomarán datos a dos profundidades y se procederá a realizar perfiles con sonda multiparamétrica. La periodicidad de los muestreos propuestos es diferente según la actuación de regeneración.

Para conocer con mayor exactitud los valores de turbidez alcanzados y la duración de las plumas de turbidez alcanzadas tanto en el área afectada por el dragado como en las áreas de vertido de arenas o las afectadas por la eliminación, remodelación o construcción de nuevos espigones, se incluyen prescripciones adicionales en la presente resolución sobre el control y el seguimiento de la turbidez.

d.2 Biodiversidad (fauna, flora y hábitats de interés).

El promotor indica que se realizarán, para la fase de extracción y de vertido de arena, cartografiados bionómicos previos y posteriores a la ejecución del proyecto que permitan analizar los cambios sufridos por la biocenosis presente (comunidades bentónicas y hábitats de interés) en las zonas de actuación como consecuencia del proyecto. Para realizar estas caracterizaciones bionómicas el promotor propone emplear técnicas de sonar de barrido lateral para las profundidades entre 2 y 35 m y ortofoto clásica para las profundidades entre 0 y 2 m. Todos los datos obtenidos se contrastarán con verificaciones in situ, mediante inmersiones de comprobación directa y videos. La metodología prevista contempla el control de densidad de haces y cobertura de las praderas de fanerógamas más cercanas a las zonas de actuación. Se realizarán estudios bionómicos con análisis detallado de las principales características del medio, con especial atención a las comunidades bentónicas que podrían verse afectadas por una posible alteración de su hábitat.

En la zona de extracción, propone realizar una comprobación de la cartografía bionómica y el establecimiento de puntos de control donde comprobar los valores de referencia obtenidos en la fase de inventario del proyecto. Entre los parámetros a evaluar figuran la composición específica, la abundancia, la riqueza específica, la diversidad específica y la presencia de especies indicadoras. Por otro lado, junto con la toma de muestras de agua, se tomarán muestras superficiales para la posterior identificación y recuento de fitoplancton a nivel de especie.

Durante la fase previa a la extracción, el promotor plantea establecer dos estaciones de muestreo de comunidades marinas. Una se localizará dentro de la zona a dragar (polígono PC-D2) y la otra, fuera de la zona dragada donde no se haya producido afección, para tener una referencia del estado de los fondos no alterados. En cada estación, además de la toma de muestras de sedimento, se tomarán muestras de agua para el análisis de fitoplancton y zooplancton, a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). Los parámetros por evaluar serán la composición específica, la abundancia, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

riqueza y la diversidad específica y la presencia de especies indicadoras. Durante la fase de extracción, se realizarán campañas mensuales de muestreo en las mismas estaciones y sobre los mismos parámetros para el fitoplancton, zooplancton y zoobentos. Durante el periodo de inactividad, se realizará 1 campaña al mes siguiente de finalizar cada fase de dragado para extraer la arena de cada actuación de regeneración. La campaña se realizará en las mismas estaciones y se evaluarán los mismos parámetros que en las fases anteriores. Una vez finalizado el último dragado se llevará a cabo una campaña anual durante los 3 años mediante la comprobación de la cartografía bionómica (mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados), así como de los fondos del entorno que puedan haber sido afectados por la pluma de dispersión de finos.

En las zonas de regeneración, el promotor indica que se llevarán controles análogos a los descritos para la zona de extracción. Concretamente, propone realizar una inspección preoperacional en 4 puntos de control a lo largo de tres perfiles (en las batimétricas 0, -3, -6 y -10). Durante la fase de obra se llevarán a cabo dos campañas de muestreo y una muestra anual durante los 3 años tras finalizar la obra. En los muestreos preoperacionales se censarán los posibles ejemplares de *Pinna nobilis* que puedan aparecer. El censo de esta especie se incluirá en el seguimiento preoperacional de hábitats marinos, dada su asociación con las praderas de fanerógamas marinas. Asimismo, indica que se contará con un biólogo especialista a pie de obra que se encargará de realizar controles de las especies presentes en la zona mediante inspecciones que permitan descartar la presencia de especies sensibles, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. contempla la presencia de un control de especies presentes en la zona por. En lo relativo a las especies invasoras que puedan aparecer, durante la retirada de escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

El promotor, en base al seguimiento del ruido generado durante las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera indica que los valores medidos a 1 km de distancia de la fuente generadora de ruido han sido de 140 dB no alcanzando el valor de referencia establecido en 160 dB. No obstante, indica que en el programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo la realización de un control mensual de la emisión de ruido submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 kHz (no modelización). Adicionalmente propone que estas campañas de control de ruido se realicen en una estación situada a 1 km de la zona de dragado en la dirección hacia el corredor de cetáceos. Indica a su vez, que, aunque es poco probable, en caso de superación del valor de referencia establecido en 160 dB a 1 km de la zona de dragado, se procederá a incrementar los puntos de control del ruido y a intensificar la frecuencia de medición para comprobar la posible afección al corredor de cetáceos. De esta forma será posible establecer cuál es el radio alrededor de la draga donde los cetáceos pueden tener algún tipo de afección. Dentro del perímetro que se defina se procederá al control de la presencia de cualquier cetáceo. En caso de que un cetáceo sea avistado dentro de este perímetro de seguridad acústica, se propone reducir la actividad para disminuir la presión sonora.

Respecto a la potencial afección sobre la tortuga boba, el promotor indica que existe un protocolo de actuación ante su anidamiento, supervisado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO que se seguirá en caso de avistamiento de nidos durante las actuaciones. No obstante, en la presente resolución se añaden prescripciones adicionales para la adecuada protección y vigilancia de la fauna y los hábitats marinos.

Durante los trabajos de extracción y unos minutos antes de poner en movimiento la draga para iniciar los desplazamientos entre las zonas de dragado y las playas a regenerar se dedicará un tiempo a la realización de prospecciones visuales en busca de posibles mamíferos y tortugas marinas presentes en la zona que quedarán recogidos en un estadillo específico de avistamientos. Para realizar las prospecciones visuales, el

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

observador se situará en una posición donde pueda tener la mejor visibilidad posible sobre un ángulo de 360.º Durante esta fase de avistamientos, el observador identificará las especies observadas y el número de individuos por especie. La distancia máxima en los conteos será de 500 m y la identificación se realizará con la ayuda de los binoculares. Durante los recorridos de la draga también se llevarán a cabo prospecciones para intentar identificar posibles especies de cetáceos y tortugas marinas.

Para el control específico de la turbidez sobre las praderas de fanerógamas más cercanas a las zonas de regeneración, el promotor propone su seguimiento dos veces a la semana durante el primer mes de vertido de arena y semanalmente el resto de los meses de vertidos. Desde la finalización de los vertidos hasta la finalización de la fase de construcción se propone realizar una medición mensual. Propone a su vez, reducir la intensidad de los trabajos cuando pueda estar produciéndose un efecto adverso significativo sobre los hábitats bentónicos cercanos.

d.3 Medio socioeconómico (sector pesquero).

Para verificar que no se producen efectos adversos sobre las poblaciones existentes de tellina y coquina durante las actuaciones de regeneración, el promotor indica que se realizará un estudio específico, tomando muestras antes del comienzo de la regeneración de la playa y dos o tres campañas de muestreo durante el trimestre posterior a la finalización de las obras. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por cada kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perpendiculares a la línea de costa, entre la orilla y los 0,7 m de profundidad. Igualmente, es aconsejable la obtención de tres réplicas en cada una de las estaciones de muestreo. Se establecerán zonas de control cercanas no afectadas por las obras, que serán muestreadas en las mismas fechas que en las zonas impactadas. Aunque siempre se debería colocar el material sedimentario sobre playa seca, en el caso de que no fuera así, los estudios a realizar tendrían que ser más exhaustivos, con puntos de muestreo a diferentes profundidades, hasta los 7 m.

En cuanto al método de muestreo empleado, se debe permitir el análisis cuantitativo de las muestras, el que éstas sean lo suficientemente numerosas para el tratamiento estadístico y actuar sobre todas las clases de talla existentes, no solamente sobre la fracción de estas sometidas a explotación. En este sentido, se recomienda la utilización de los propios artes de pesa profesionales (rastrillos a pie), pero en este caso con sobrecopo de luz de malla cuadrada más pequeña (5 mm), efectuándose lances paralelos a la línea de costa de 20 m, con el rastrillo, para la obtención de las muestras. Como mínimo, el parámetro poblacional a estimar será la densidad (número de individuos/m^2), complementando con la distribución de frecuencias de tallas. La comparación de los resultados obtenidos antes y después de la ejecución de las obras, indicará el grado de afección sobre las poblaciones de bivalvos en las zonas de actuación.

El promotor indica que para el seguimiento del sector pesquero en las zonas de regeneración se considerarán 4 puntos de muestreo de bivalvos en los perfiles definidos para muestreo de sedimentos, situados aproximadamente en las batimétricas 0, -1,5, -3,0 y -6,0. Como perfil de control se incluye un nuevo perfil, denominado perfil 0, fuera de las zonas de actuación, también con 4 puntos de control. En todos estos puntos de control se llevará a cabo 1 campaña de muestreo previo a la obra, 2 campañas durante la obra, y campañas semestrales tras las obras durante 3 años, de forma que se pueda monitorizar la recolonización de los fondos por estas especies de moluscos bivalvos de interés comercial.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Fundamentos de Derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado d) del artículo 7.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 8.1 b) del Real Decreto 503/2024, de 21 de mayo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: los documentos técnicos del proyecto, los estudios de impacto ambiental, los resultados de las informaciones públicas y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

1. Condiciones al proyecto.

i) Condiciones generales:

i.1) Se eliminarán del proyecto las actuaciones de aporte de arenas para regeneración de la playa Marineta Casiana en el término municipal de Denia debido a que la regeneración de playas es una actuación expresamente definida como incompatible en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó. Asimismo, las actuaciones proyectadas producen una afección directa sobre el tipo de hábitat de interés comunitario prioritario 1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*) y el incumplimiento de lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, por lo que resultan incompatibles con la conservación del medio ambiente.

Las obras de remodelación del paseo marítimo podrán llevarse a cabo siempre que sean compatibles con el uso del suelo a que corresponde la zona afectada en el planeamiento municipal y que la aportación de tierras que supondría la recuperación posterior a la obra en ese tramo de paseo afecte únicamente a la nueva superficie de playa creada por las obras, en ningún caso más allá de estos límites. Por tanto, en ningún caso se podrá afectar la superficie actual de la playa de la Marineta Casiana.

i.2) Se eliminarán del proyecto las actuaciones de regeneración del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia. La afección directa a praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, el incumplimiento del

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana hace que las actuaciones tal y como están planteadas, resulten inviables ambientalmente.

i.3) El volumen total que podrá dragarse del yacimiento submarino, en el marco de este proyecto es de 3.243.595,76 m^3. Este volumen corresponde a las necesidades de arena calculadas por el promotor para acometer las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera y las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, en el término municipal de Sueca.

i.4) Las arenas aportadas para la regeneración de playas deben cumplir todos los requerimientos establecidos en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena.

i.5) El promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el estudio de impacto ambiental y las aceptadas tras la información pública, o contenidas en la información complementaria, en tanto no contradigan lo establecido en la presente resolución.

i.6) Deberá comunicarse con suficiente antelación a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y a la Subdirección General Marina de Protección del Mar, ambas del MITECO, y a la Dirección General de Medio Natural y Animal, a la Dirección General del Agua y a la Dirección General de Pesca, todas ellas pertenecientes a la Generalitat Valenciana, la fecha prevista para el comienzo de cada actuación de regeneración (dragado, transporte y vertido de arenas), así como el calendario final para su desarrollo.

Asimismo, el promotor informará a las citadas administraciones de cualquier contratiempo o impacto imprevisto que surja durante la fase de obra del proyecto.

i.7) Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», para cada una de las actuaciones previstas. Asimismo, se recomienda seguir las indicaciones incluidas en los documentos Directrices para la Caracterización del Material Dragado (2021), Manual de Buenas Prácticas para la realización de obras de emergencia en entornos de la Red Natura 2000 y las Orientaciones de ICES para la gestión de extracciones de sedimentos marinos.

ii) Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.

ii.1) El cronograma del proyecto (fase de dragado, transporte y vertido para regeneración de playas) deberá tener en cuenta, las siguientes limitaciones temporales y los siguientes condicionantes:

ii.1.a) Las actuaciones de regeneración de playa previstas no deben afectar a la calidad de las aguas de baño, deberán llevarse a cabo, en la medida de lo posible, fuera de la temporada de baño y deberán planificarse para que, durante este periodo, las playas puedan ser utilizadas durante el mayor tiempo posible.

ii.1.b) Para respetar el posible anidamiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*), se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre, salvo que se obtenga informe favorable de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

ii.1.c) Durante el periodo de cría del chorlitejo patinegro (1 de marzo a 1 de julio), antes de proceder a realizar cualquier actuación en aquellos tramos donde se haya detectado su reproducción en los últimos años, se deberá dar aviso a la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana y seguir todas sus indicaciones. En general, durante este periodo y para estas zonas concretas, se evitará el movimiento de maquinaria, el vertido de arenas a las playas o la regeneración de dunas.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

En cualquier caso, todos los trabajos que afecten a la parte terrestre de la playa de Motilla, playa natural situada junto a la gola del Rei, deberán realizarse entre los meses de agosto y febrero.

ii.1.d) Si en los trabajos previos se identifica que en la zona de extracción o en su entorno, habitan algas esciáfilas (incluyendo *Peissoneliaceas* libres, *Phymatolithon* y *Lithothamnion*), las operaciones de dragado deberán realizarse fuera de su periodo reproductivo.

ii.1.e) Se deberá coordinar el cronograma del proyecto con las embarcaciones que han utilizado la zona del yacimiento submarino en los últimos años. En caso de no poder llegar a un acuerdo para planificar la actividad de dragado, se procederá a la compensación económica de los ingresos correspondientes a las capturas que podrían haberse realizado durante el tiempo y en la superficie afectada por la pluma de dispersión del dragado.

ii.2) En caso de no llegar al acuerdo con los agentes implicados indicado en la medida ii.1.e), se deberá realizar un estudio en el que se identifique para una serie histórica de 10 años cada uno de los buques pesqueros (CFR del buque) que han faenado en la zona del dragado y en toda la superficie afectada por la turbidez generada en esta fase durante el tiempo necesario hasta la sedimentación de todos los finos. Se obtendrán datos del número de días totales que han faenado en esa zona, el volumen de ventas de todos los desembarques de cada uno de los días del periodo de estudio con el objetivo de calcular, la media de días totales faenados y del volumen de ventas de todos los desembarques realizados en la superficie afectada por el dragado y durante el tiempo de existencia de turbidez en la zona generada por la actividad y poder obtener la indemnización que compensaría la afección generada.

ii.3) Previo el inicio de los trabajos, es imprescindible la elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales durante las fases de dragado, transporte y regeneración de playas para poder garantizar una actuación rápida y efectiva tanto en los puntos próximos a zonas protegidas como en zonas próximas a playas. Si se produce o se observa un episodio contaminante este se deberá ser comunicado al 112 con la mayor brevedad posible, facilitando siempre que se pueda las coordenadas de su ubicación.

ii.4) El material vertido en las playas regeneradas deberá tener un tamaño de grano igual o ligeramente superior al existente en la actualidad con el objetivo de minimizar las potenciales afecciones sobre la chirla y la tellina, especies bentónicas granulodependientes. Se considera imprescindible seleccionar un material de préstamo bien clasificado, con un tamaño medio de partícula similar o ligeramente superior al de la zona a regenerar. La proporción de finos en el material vertido para la regeneración será, en todo caso, inferior al 5 %. Asimismo, los materiales deberán cumplir todos los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos en la Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

ii.5) Para garantizar la compatibilidad del proyecto con la consecución de los objetivos ambientales definidos para la estrategia marina levantino-balear, durante cada actuación de regeneración de playas y cuando se tenga por objeto obtener materiales por debajo de los 2,5 m de profundidad del yacimiento submarino de Cullera, deberán tomarse muestras en la cántara de la draga previo a su vertido en las playas en un número representativo de la totalidad del material a aportar a playa. Asimismo, deberán tomarse muestras a lo largo de la playa seca regenerada de forma inmediatamente posterior al aporte de arenas. Deberá realizarse una caracterización química de estas muestras atendiendo a lo establecido en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y los resultados obtenidos se proporcionarán a la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO, para su comprobación. Asimismo, cuando se pretenda dragar a una profundidad mayor de 2m, previamente, se deberá tomar al menos una muestra representativa de estos estratos profundos para determinar su composición, previa al dragado y vertido en las playas.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ii.6) Durante la fase de dragado, se llevarán a cabo muestreos que permitan conocer la posible presencia de especies exóticas invasoras en la zona de préstamo para impedir su propagación por las zonas de vertido. En el caso de hallar especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, se deberá informar lo antes posible a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO de esta situación y de las medidas propuestas para evitar la dispersión de las especies exóticas invasoras, con el objetivo de implementar las medidas oportunas. En caso de detectarse especies incluidas en el CEEEI en la zona de dragado, no se podrán utilizar las arenas para regenerar las playas hasta obtener respuesta favorable de la citada Subdirección General.

Deberá asegurarse que todos los medios empleados para las operaciones de dragado sean desinfectados previamente a su utilización para evitar la expansión o traslocación de especies alóctonas durante las operaciones proyectadas.

ii.7) Se llevará a cabo la inspección de las zonas donde se pretendan eliminar o modificar espigones para garantizar que no se eliminan especies sensibles, ni existen especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

ii.8) Las rutas de transporte del material dragado hasta los puntos de vertido se encuentran dentro del ámbito de distribución de especies de cetáceos, aves y tortugas marinas por lo que se deberán llevar a cabo las siguientes medidas:

ii.8.a) El transporte se realizará a velocidad reducida.

ii.8.b) Si durante la navegación se acercaran a la embarcación este tipo de fauna, no se modificará el rumbo y se evitarán maniobras que puedan comprometer su seguridad. En ningún caso se realizarán maniobras de aproximación.

ii.8.c) En lo que respecta a los cetáceos, se deberán seguir las instrucciones del Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

ii.8.d) Se evitará atravesar con la embarcación las balsas de aves que pudieran formarse en la lámina de agua.

ii.8.e) Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia a cetáceos, tortugas o aves marinas: en concreto, emitir ruidos o utilizar sustancias o alimentos (feeding) con el propósito de atraer o repeler a la fauna.

ii.8.f) En el caso de herir a una tortuga o cetáceo o si se encuentra uno de estos animales herido muerto, se deberá avisar al 112 con la mayor brevedad e indicando la posición, hora y circunstancias del hallazgo. Asimismo, se deberá informar a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).

ii.8.g) Con el fin de no causar molestias a la fauna marina se recomienda minimizar los ruidos generados por la embarcación y la maquinaria de dragado. Para ello se debe asegurar que estas tengan la documentación e inspecciones al día, cumpliendo con la normativa vigente en contaminación sonora.

ii.8.h) Para evitar que los ruidos puedan afectar a cetáceos o tortugas marinas, antes de comenzar las operaciones de dragado se realizará una observación previa del entorno de actuación para confirmar que no hay presencia de estas especies. En caso de detectar alguna de estas especies antes o durante la ejecución de la obra, se deberá esperar por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento localizado para iniciar o retomar la labor.

ii.8.i) Con carácter general, el ruido generado por las actuaciones subacuáticas no deberá superar el TTS (del inglés Temporal Threshold Shift) establecido por Southall et al. 201914 y el documento de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) «2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts»,15 para los diferentes grupos auditivos de cetáceos presentes habitualmente en la zona. Para ruidos no impulsivos se recomienda utilizar el Nivel de Exposición Sonora (Sound Exposure Level, SEL), ponderado para los diferentes grupos auditivos de cetáceos, para calcular el TTS. La citada guía de la NOAA, incluye aplicaciones para poder calcular este valor y hacer la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ponderación. Para ruidos no impulsivos, en caso de que el promotor no calcule el SEL, con un enfoque preventivo se considerarían superados los umbrales por encima de un nivel fuente de 160 dB RMS, teniendo en cuenta que el Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA, 2012) recoge como niveles para la definición de las zonas de exclusión 160 y 180 dB RMS, indicando que se trata de umbrales para los que se detectan cambios de comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares.

ii.8.j) En caso de no poder cumplir con los niveles de fuente requeridos, se deberán aplicar las medidas recogidas en el citado documento y en el Manual del observador de mamíferos para operaciones off-shore generadoras y ruido en aguas españolas y el Manual de técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas. En concreto, se deberán cumplir las siguientes especificaciones:

– Se identificará la zona de exclusión generada por las actuaciones de impacto acústico.

– Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual en busca de cetáceos y tortugas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de esta.

– Si un cetáceo es detectado, dentro de la zona de exclusión antes del inicio de las obras, el comienzo se debe demorar por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento. En caso de detectar alguna de estas especies durante la duración de la obra, se deberán detener inmediatamente los trabajos y demorar la vuelta a los mismos por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento localizado dentro de la zona de exclusión.

ii.8.k) Los resultados del seguimiento de la emisión de ruido submarino deberán remitirse a la Subdirección General para la Protección del Mar y a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

ii.9) No se realizará transporte de material dragado en días con mala mar. Tampoco se llenará la cántara al máximo de su capacidad para evitar posibles fugas de material durante el transporte.

ii.10) Todas las actuaciones del proyecto (dragado, transporte y vertido) se desarrollarán con el mar en calma y con corrientes que no favorezcan la dispersión de turbidez. En condiciones de agitación del mar o en caso de detectarse efectos adversos no previstos, se suspenderán los trabajos por riesgo a un incremento significativo de la distancia de transporte de la pluma de turbidez hasta que las condiciones sean las adecuadas o se hayan implementado las medidas oportunas necesarias.

ii.11) La ejecución de la obra debe incluir una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos generados, tomando todas las medidas oportunas para garantizar que no se va a producir ningún tipo de contaminación o vertido, ni llegada de basuras al medio marino. Se prohíben vertidos de cualquier naturaleza al mar.

ii.12) Ante la presencia de nidos de especies protegidas, se deberán señalizar y restringir el paso en la zona para evitar cualquier perturbación. Se tendrá especial atención a las zonas de nidificación de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) identificadas en las playas de Marenyet y del Estany y del Perelló, Pouet y Palmeres.

En el comienzo de la época de reproducción del chorlitejo patinegro se deberá contactar con los técnicos del Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana para determinar in situ la existencia de territorios ocupados y determinar en cada caso las medidas necesarias para evitar el fracaso reproductor de las parejas afectadas de esta especie (balizamiento, zonas de restricción temporal, etc.). Para evitar afecciones sobre estas zonas con vegetación dunar con presencia de anidamiento de la especie, dichos tramos deberán ser balizados convenientemente para evitar relleno con arena y/o pisoteo por parte de maquinaria y trabajadores.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Una vez finalizadas las obras de regeneración, en aquellos tramos donde se tenga constancia de la existencia de zonas de reproducción de chorlitejo, se instalará y una talanquera de protección de las dunas que rodee tanto las dunas como el área de nidificación del chorlitejo. La talanquera deberá quedar retranqueada a una distancia de unos 8 metros del pie de duna y deberán ser instaladas bajo la supervisión de los técnicos del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana.

ii.13) El vertido de las arenas para la regeneración de playas deberá realizarse sobre la playa seca y desde ahí se distribuirá con la maquinaria, sin pisar en ningún momento la arena húmeda, dejando que sea el oleaje el que mueva los sedimentos por la zona húmeda, para así evitar destruir las comunidades bentónicas que allí habitan. Si esto no es posible porque sean zonas de relleno ganadas al mar, se utilizarán, en todo caso, barreras antiturbidez para frenar la dispersión de sólidos en suspensión.

ii.14) Se instalarán barreras antiturbidez en torno a la zona de vertido de sedimento en las playas a regenerar y en torno a la zona de construcción de los espigones para limitar la dispersión de la pluma de turbidez generada y confinarla en el entorno inmediato de las obras, de modo que los sólidos en suspensión no alcancen fondos sensibles.

Los trabajos en el medio marino se realizarán en condiciones de la mar que garanticen la efectividad de las medidas, suspendiéndose cuando la corriente sea importante, así como en situaciones de fuertes vientos o cuando la altura de ola pueda hacer ineficaz la barrera. Todos los elementos o materiales por emplazar en zonas que puedan ser alcanzadas por el oleaje, deben colocarse limpios y libres de finos que puedan quedar en suspensión en el agua marina.

Las barreras antiturbidez se instalarán evitando la zona de rompiente y la exposición a corrientes superiores a 1 nudo, fuertes vientos, grandes olas o cualesquiera otras situaciones en las que se genere una agitación en la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumenten el riesgo de rotura. Debe disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo. Las barreras antiturbidez se ubicarán sobre fondos sin presencia de especies incluidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, ni de ningún otro tipo de hábitat o especies de importancia comunitaria.

ii.15) Las actuaciones de regeneración dunar así como la instalación de vallados blandos de protección de las dunas deberán ser consensuadas con el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana antes de su ejecución.

Durante los trabajos tendrá que evitarse en todo momento el movimiento de personas y/o maquinaria por las zonas de vegetación dunar para evitar la pisada y degradación de la vegetación. Se establece un resguardo de al menos 15 m desde el pie de duna para el paso de la maquinaria, excepto en aquellas zonas donde la anchura de la playa no lo pueda hacer posible, entonces la maquinaria tendrá que transitar por la zona más próxima a la línea de costa posible.

Durante las operaciones se tiene que evitar cualquier acción que pueda degradar la morfología dunar establecida, que no sea objeto del proyecto. Se tendrá en especial consideración los hábitats de interés comunitarios, 2250 Dunas litorales con *Juniperus spp*, 2110 Dunas móviles embrionarias, 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*, 2210 Dunas fijas de litoral de *Crucianellion maritimae* y 2260 Dunas con vegetación de Cisto-Lavanduletea.

Respecto a los vallados (postes de madera y cuerda) para la protección de dunas, no podrán obstruir el campo de visión al nivel del suelo y se instalarán con una distancia mínima de 8 metros hasta la primera vegetación dunar existente. De esta forma se deja suficiente espacio para que las aves puedan poner el nido entre la duna y el perímetro delimitado por la valla de madera y cuerda. En las zonas donde se pueden instalar los captadores de arena se debe respetar igualmente esa distancia de 8 metros, pero en este caso entre los captadores y los vallados de madera y cuerda, respetando entre ambos elementos el mencionado espacio para la nidificación.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

En la regeneración de las dunas proyectadas al pie del paseo marítimo en las playas de Perelló Pouet y Palmeres, se recomienda replantear la sección transversal de la duna a regenerar, de forma que la cota de coronación no esté pegada al muro del paseo, permitiendo una franja de duna a sotavento e incorporar barreras en el límite del muro del paseo con la duna, de forma que las arenas caigan en el lado de la duna.

Siempre que resulte técnica y ambientalmente viable, en la regeneración dunar se utilizarán el mayor número de especies autóctonas presentes en el ámbito de cada proyecto con objeto de aumentar la biodiversidad de las nuevas dunas creadas o de aquellas existentes y regeneradas.

ii.16) Entre las actuaciones a desarrollar en la parte terrestre de la playa de Motilla, playa natural situada junto a la gola del Rei, debe excluirse la colocación de nuevas pasarelas y la reposición de aquellas que no hayan sido anteriormente autorizadas.

ii.17) La maquinaria debe acceder y salir de las playas únicamente por accesos habilitados (calles desde zona urbana, pasarelas de obra ya construidas, etc.).

ii.18) No se producirá ningún tipo de acopio de residuo ni de instalación auxiliar en zonas de valor ambiental (áreas próximas a zonas de nidificación, dominio público hidráulico, dunas, etc.).

ii.19) Ninguna de las actuaciones contempladas en la regeneración de playas (vertido de arena, regeneración dunar, remodelación de paseo marítimo, desmantelamiento, remodelación o construcción de nuevos espigones, etc.) puede afectar a la capacidad de desagüe de ningún cauce, barranco, desembocadura, emisario submarino o cualquier otro elemento de desagüe, natural o artificial, existente. Se llevarán a cabo las comprobaciones necesarias para verificar el adecuado funcionamiento hidráulico de estos elementos, tanto en fase de obras como de funcionamiento.

Se deberá comprobar con detenimiento que no exista ningún tipo de afección a las desembocaduras del río Júcar y de la Gola de L´Estany.

ii.20) Si durante la ejecución de las obras se van a producir vertidos al dominio público marítimo-terrestre, estos deben contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, tanto si son temporales como fijos.

ii.21) Para la adecuada protección de la salud humana de la población cercana a la zona de actuación, se implementarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:

ii.21.a) Todas las actuaciones a desarrollar en las inmediaciones de zonas pobladas se planificarán para minimizar la población expuesta.

ii.21.b) Las obras terrestres más generadoras de polvo cercanas a zonas pobladas se realizarán en contra del viento dominante. Para ello, a la hora de programar estas actividades que puedan generar gran cantidad de partículas hay que tener en cuenta las predicciones meteorológicas y especialmente el índice de calidad del aire. A ser posible, se realizarán estas actividades con una barrera de protección para evitar la dispersión del polvo.

ii.21.c) Las instalaciones auxiliares para la ubicación de zonas de carga y descarga de material se localizarán en zonas protegidas del viento.

ii.21.d) En todas las actuaciones del proyecto se deberá potenciar la economía circular minimizando la cantidad de los residuos depositados en vertedero.

ii.21.e) Con el fin de evitar la proliferación de mosquito tigre (*Aedes albopictus*) y otros vectores que trasmiten enfermedades, deberán ponerse en marcha las medidas necesarias para evitar acumulaciones de agua que pudieran convertirse en focos de cría.

ii.21.f) Para evitar el riesgo de dispersión de Legionella por posible aerosolización se deberá emplear agua con desinfectante residual que impida la viabilidad de la bacteria, cumpliendo con lo expuesto en el Real Decreto 487/2022 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ii.22) Según lo indicado por Capitanía Marítima, se deberán concretar los puntos de balizamiento tanto diurnos como nocturnos a utilizar, tanto en el área de extracción como en las playas de depósito y señalización de la tubería flotante, en su caso. Se deberá informar de dichos puntos a Capitanía Marítima.

Asimismo, se deberán comunicar las fechas de inicio y fin de los trabajos en el mar, así como las restricciones necesarias para la seguridad a la navegación, para su inclusión en los correspondientes Avisos a los Navegantes. Durante los trabajos se deberá informar a Salvamento Marítimo para que estos sean informados a la navegación por medios de radioavisos. Se deberá notificar el proyecto y su cronograma a la Autoridad Portuaria correspondiente, así como al resto de agentes implicados (cofradías de pescadores clubes náuticos, etc.) para que difundan los trabajos entre sus colectivos y usuarios.

Las dragas, gánguiles y embarcaciones auxiliares a utilizar deberán contar con sus certificados en vigor y obtener el despacho correspondiente en el Distrito Marítimo de Gandía/Capitanía Marítima de Valencia. Los buques y embarcaciones implicados deberán mantener un contacto permanente vía VHF con el Centro de Coordinación y Salvamento de Valencia (CCS VALENCIA) indicando el inicio y fin de las operaciones, movimientos diarios y cualquier incidencia marítima o relativa a la contaminación marina.

A la finalización de los trabajos se remitirá al Instituto Hidrográfico de la Marina un plano batimétrico con coordenadas geográficas, en el que se contemplen las variaciones causadas, para la corrección de las correspondientes cartas náuticas.

ii.23) Previo al inicio de las obras, se deberán realizar las correspondientes memorias de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto (zona de extracción, zonas afectadas por el vertido de arenas, lugares de apoyo de las tuberías empleadas para el vertido de arenas hasta la playa y zonas afectadas por la construcción de los nuevos espigones y retirada de los antiguos) que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación.

Antes de la ejecución del proyecto, se deberá contar con informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana y aplicar cualquier medida o condición indicada por ella para todas las zonas de actuación del proyecto.

ii.24) Antes de la ejecución del proyecto, el promotor deberá obtener informe favorable de la autoridad competente en ordenación del territorio de la Generalitat Valenciana sobre el cumplimiento de las actuaciones de la legislación vigente en materia de aguas y planificación hidrológica, ya que parte del ámbito de las playas a regenerar está afectado por la peligrosidad de inundaciones en diversos niveles de acuerdo con el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana y la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

iii) Condiciones al Programa de vigilancia ambiental.

Antes del inicio del proyecto, se remitirá el programa de vigilancia ambiental a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y a la Subdirección General Marina de Protección del Mar (ambas del MITECO) y a la Dirección General de Medio Natural y Animal, a la Dirección General del Agua y a la Dirección General de Pesca, pertenecientes a la Generalitat Valenciana.

Durante la fase de obra y funcionamiento (los controles y seguimiento se extenderán, al menos, durante los 3 años posteriores a la finalización de la última regeneración), toda la información recabada durante el seguimiento del proyecto deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que serán remitidos a las citadas administraciones de manera frecuente. En todo caso, tras la finalización de los periodos de dragado necesarios para ejecutar cada una de las actuaciones de regeneración del proyecto, se les remitirán todos los datos recabados sobre la calidad del agua (incluida la turbidez) y

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

de los materiales que forman el lecho marino (arenas y sedimentos). Cualquier anomalía o imprevisto que pudiera generar potenciales impactos significativos deberá ser comunicado de inmediato a las citas administraciones. El programa de vigilancia ambiental del proyecto deberá ser sometido a revisiones periódicas, en las que se incluirán los controles y seguimientos, y en su caso, las medidas adicionales que indiquen las administraciones competentes, en función de los resultados que vayan obteniéndose, al objeto de constatar su eficacia y garantizar su funcionalidad.

Adicionalmente, el programa de vigilancia ambiental del proyecto deberá incorporar las siguientes medidas y consideraciones:

iii.1) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la calidad del agua y de los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos), se incluirán los siguientes aspectos:

iii.1.1) En todo el proyecto:

a) En todos los controles de la calidad del agua y de las arenas y los sedimentos (previos, durante la ejecución y posteriores a las obras) se vigilarán todos los parámetros indicados por la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en sus informes de respuesta a las consultas de los expedientes individuales.

b) Una vez finalizadas las regeneraciones de playas, se llevará a cabo 1 campaña topobatimétrica anual durante 3 años en la que se incluirá el estudio de la tasa de erosión de las playas regeneradas y el análisis de si esta se ajusta a la estimada.

c) Los datos de los parámetros analizados deberán cumplir los valores definidos en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Se incluirá el seguimiento y la verificación de los valores de todas las sustancias preferentes, prioritarias, peligrosas y contaminantes que figuran en las Normas de Calidad Ambiental para las aguas superficiales costeras definidas en el citado Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

d) Si existiera algún incumplimiento previo de estos valores de referencia, deberá dejarse constancia de ello en el programa de vigilancia ambiental del proyecto.

e) Antes de la ejecución del proyecto, se deberán definir en el programa de vigilancia ambiental del proyecto los valores límite y las medidas correctoras a aplicar en caso de su superación. Se deberá definir con claridad cómo proceder en caso de que los materiales (arenas y sedimentos) muestreados en la cántara de la draga o posteriormente en la playa regenerada, no cumplan los valores límite.

iii.1.2) En la zona de dragado:

a) La caracterización y el seguimiento de la calidad de los sedimentos deberá tomar un número suficiente de muestras lo suficientemente profundas para demostrar que la arena a dragar, salvando la capa superficial de finos, cumple los criterios de calidad fisicoquímica y microbiológica de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

iii.1.3) En las zonas de regeneración:

a) En la zona receptora se deberá realizar un seguimiento que permita valorar las posibles alteraciones de la calidad del sedimento del espacio tras las actuaciones de regeneración de las playas.

iii.2) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la turbidez, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.2.1) Previo al comienzo de los trabajos, se efectuará un muestreo para conocer los valores de turbidez preoperacionales (que serán utilizados como referencia), para

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

cada zona de afección del proyecto y en la misma época del año en la que se vayan a ejecutar las obras.

iii.2.2) El seguimiento de la turbidez se llevará a cabo en continuo toda la zona de afección del dragado y de regeneración de playas (vertido de arena y obras marítimas) así como en las áreas de especial interés ambiental potencialmente afectadas por el proyecto (estas áreas se definen en el apartado iii.4.1).

El seguimiento en continuo de la turbidez deberá llevarse a cabo durante todo el tiempo de afección del proyecto por el incremento de la turbidez en las zonas definidas (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental). Este periodo finaliza una vez se produce la sedimentación completa de los finos sobre el fondo. Durante la fase de funcionamiento del proyecto, el seguimiento de la turbidez podrá llevarse a cabo con la periodicidad que se considere necesaria para el adecuado seguimiento de este potencial impacto.

Se añadirán estaciones de muestreo adicionales que permitan conocer con mayor precisión el alcance espacial de la turbidez generada por el proyecto. Se añadirán estaciones de muestreo según las siguientes indicaciones:

– En la zona de extracción, además de los 3 puntos de seguimientos propuestos por el promotor en un perímetro circular a una distancia de 500 m alrededor de la zona de dragado, se añadirán estaciones de control que generen perímetros circulares adicionales situados a una distancia de 1000 m, 2000 m y 3000 m respecto de la zona de dragado. Como mínimo, deberá añadirse una estación de control en cada una de las 4 direcciones cardinales y otra adicional en la dirección predominante de la hidrodinámica de la zona para la época de ejecución del dragado.

– En la zona de vertido de arena, las estaciones de seguimiento de la turbidez deberán situarse a lo largo de todo el tramo de costa a regenerar y a una distancia de 100 m, 500 m y 1000m desde el límite sur de la actuación que permita conocer, en su caso, el desplazamiento de los finos por la dinámica litoral existente en el tramo regenerado. Adicionalmente, se añadirán estaciones de muestreo en todos los puntos donde se ubiquen las tuberías de vertido de arena a las playas y en las áreas afectadas por la modificación, eliminación o construcción de infraestructuras marinas (espigones). En estos puntos se instalarán estaciones de muestreo tanto dentro de la zona limitada por las barreras antiturbidez como por fuera de ellas, con el objetivo de verificar la eficacia de esta medida preventiva.

– En las áreas de especial interés ambiental, se instalarán suficientes estaciones de muestreo en todas las direcciones hacia las que la hidrodinámica predominante en la zona pueda desplazar la pluma de turbidez sobre las comunidades a controlar. Asimismo, en caso de que la comunidad de interés esté formada por varias manchas, se instalarán estaciones de control en cada una de ellas siguiendo la misma indicación sobre el lugar de colocación de estas (en función de la hidrodinámica predominante de la zona).

– En cada una de las zonas de seguimiento de la turbidez (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental) se establecerá una estación de control. Esta debe situarse tanto fuera de la posible afección directa de las obras como de la acción indirecta de la turbidez desplazada por la dinámica marina predominante en la zona.

El objetivo del incremento del número de estaciones de muestreo, de los tiempos de seguimiento y de la modificación de la metodología de seguimiento, es conocer los valores exactos de turbidez y el alcance temporal y espacial de las plumas de dispersión de finos en las zonas de extracción, de regeneración y en las de especial interés ambiental.

iii.2.3) En caso de registrarse incrementos significativos con respecto al valor preoperacional de turbidez, se paralizarán las labores que dan lugar a la misma hasta que los parámetros se normalicen, debiendo revisarse la eficacia y funcionalidad de las

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

medidas preventivas implementadas y, en su caso, considerarse la implementación de nuevas medidas correctoras.

iii.3) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la flora y la fauna, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.3.1) Las inspecciones de flora y fauna previas a la fase de obra deberán realizarse en todas las zonas de actuación del proyecto. Para ello se deberán realizar comprobaciones iniciales no sólo en la zona de extracción y de aporte de arenas, sino también en las zonas donde se pretendan modificar, eliminar o crear infraestructuras rígidas (espigones) así como en todas las zonas donde se pretenda acondicionar o crear cordones dunares.

Durante las inspecciones previas a la fase de obra, así como durante los muestreos de seguimiento de potenciales impactos sobre la fauna como consecuencia del proyecto, en toda su área de afección (dragado, transporte y regeneración de playas) se vigilará la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con especial atención a las siguientes especies:

Especies de los géneros *Phymatolithon, Lythothamnion* y *Peyssonnelia* (comunidad de maerl), *Ophidiaster ophidianus, Pinna nobilis, Lappula patula, Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa, Axinella polypoides, Dendropoma lebeche, Erosaria spurca, Hippocampus hippocampus, Luria lurida, Caretta caretta, Balaenoptera physalus, Stenella coeruleoalba* y *Tursiops truncatus*.

En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) deberán ser georreferenciados y se comunicará su presencia a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Entre las especies terrestres a vigilar con especial atención figuran: *Limonium interjectum, Narcisus perezlarae, Vitex agnus-castus, Sternula albifrons, Charadrias alexandrinus, Puffinus mauretanicus, Aquila fasciata*.

iii.3.2) Se deberá hacer un seguimiento específico del ruido generado durante la ejecución de todas las actuaciones generadoras de impacto acústico. En caso de emisión de ruido en el medio marino superior a 160 dB se identificará la zona de exclusión generada y se realizará, previo al inicio de las actuaciones, una inspección visual de mamíferos o tortugas dentro de la zona. De ser detectados, el comienzo de las operaciones se retrasará al menos 60 minutos desde el último avistamiento. En caso de detectarse este tipo de especies durante las actuaciones, se deberán detener inmediatamente los trabajos.

iii.3.3) Se llevará a cabo un seguimiento específico de las comunidades bentónicas existentes en las zonas de regeneración de playas y sus inmediaciones que puedan ser potencialmente afectadas por el proyecto tanto en la fase de obra, como durante los 4 años posteriores a su finalización. Para la realización de la cartografía bionómica de estas comunidades previa a las obras mediante buceo y filmación submarina será necesario, definir el número de muestras a recolectar y los transectos a realizar, el nivel de replicación del muestreo, el tamiz mínimo de separación entre muestras, el nivel de determinación de los ejemplares (especie, género, etc.), el diseño muestral y el análisis estadístico propuesto para un análisis BACI (Before After Control Impact). De manera homóloga, antes del seguimiento de estas comunidades deberán concretarse el número de estaciones de muestreo y la metodología de este (controles, biocenosis y parámetros a seguir, periodicidad y época de muestreo, duración y tipo de análisis estadístico propuesto para evaluar el nivel de impacto, etc.).

Entre los parámetros a analizar para evaluar los potenciales impactos sobre estas comunidades se incluirán el aterramiento, la impregnación, el estrés biológico o la mortalidad de especies y el seguimiento de las fanerógamas marinas, las macroalgas, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

fauna bentónica de invertebrados y las comunidades planctónicas, para lo cual se deberá definir la metodología a aplicar en cada caso.

Durante la fase de obra y el tiempo necesario para la sedimentación de los finos se llevarán a cabo controles y seguimientos sobre estas comunidades con una frecuencia elevada. Posteriormente, durante el primer año, se llevarán a cabo 4 controles anuales de seguimiento de las comunidades bentónicas. Si durante estos primeros periodos de seguimiento (fase de obra y periodo de sedimentación y primer año posterior) no se detectan modificaciones relevantes, se llevarán a cabo muestreos anuales de la biocenosis durante los tres años siguientes.

iii.3.4) En la zona de extracción, se deberán diseñar muestreos previos y muestreos posteriores a cada fase de dragado que permitan llevar a cabo el seguimiento del proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas una vez se hayan finalizado todas las actividades de dragado. Dicho seguimiento deberá valorar de manera periódica y durante al menos 3 años desde el inicio de las obras, el estado ambiental de estas comunidades. Entre las especies objetivo de los muestreos previos en la zona de extracción se incluirán las especies de algas esciáfilas de los géneros *Phymatolithon, Lythothamnion* y *Peyssonnelia*, características de la comunidad de maerl. Toda la información recabada durante este seguimiento deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que permitan evaluar el grado de recuperación de estas comunidades conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

iii.4) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre hábitats marinos, además de los seguimientos sobre las comunidades bentónicas descritos en el punto anterior, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.4.1) Se llevará a cabo un seguimiento específico de las áreas de especial interés ambiental cercanas a las zonas de actuación del proyecto. Las zonas de especial interés ambiental serán todas aquellas que alberguen comunidades con presencia de fanerógamas marinas o especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como las zonas marinas situadas dentro de los límites de alguna figura de protección ambiental. Entre las áreas de especial interés, se incluirán, en todo caso, las siguientes:

– Praderas de fanerógamas marinas.
– Pradera de *Caulerpa prolifera*.
– Pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.
– Comunidad de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios.
– Comunidades de algas fotófilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de sustrato duro.

Además del seguimiento en continuo de la turbidez existente en estas zonas de especial interés como consecuencia de la fase de obra del proyecto, durante la fase de funcionamiento se analizará también el factor de sedimentación existente en la zona a largo plazo. Para ello, en los mismos puntos de muestreo seleccionados para realizar el seguimiento de la turbidez sobre estas comunidades, se incluirán estaciones de control que permitan analizar la sedimentación que se está produciendo en ellas, tras el aporte de las arenas en las playas a regenerar.

Se prestará especial dedicación al seguimiento y al control de las praderas de fanerógamas marinas más cercanas a las zonas de actuación. Se establecerán zonas específicas de muestreo de al menos cuatro puntos, en los bordes de dichas praderas más cercanos al punto de colocación del material sedimentario. Los parámetros o descriptores específicos por vigilar en estas comunidades de máxima sensibilidad, además de los especificados con anterioridad en el apartado del seguimiento a las comunidades bentónicas, son el límite superior de la pradera, el área de cobertura, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

densidad global, la caracterización de los haces o el crecimiento foliar. Para el seguimiento de estas comunidades se utilizarán índices bióticos específicos, tal como el índice multivariante de *Posidonia oceanica* POMI (DMA 2000/60/CEE) basado en el estudio de variables fisiológicas, morfológicas, estructurales y a nivel de ecosistema que pueden relacionarse inequívocamente con la calidad del agua.

iii.4.2) Los trabajos de dragado y regeneración de playas deberán detenerse cuando los valores obtenidos en las estaciones de seguimiento de las comunidades de especial interés ambiental superen los rangos observados en la estación de control y no se reanudarán hasta que la hidrodinámica de la zona permita la dispersión de los finos que producen este incremento puntual de la turbidez del agua sobre estas comunidades.

En caso de detectarse valores de turbidez que superen en un 50 % los valores obtenidos en la correspondiente estación de control para estas zonas, se pararán las obras hasta implementar las medidas adicionales que permitan reducir la turbidez existente en estas áreas de interés. No se podrán reanudar los trabajos hasta que no haya disminuido la turbidez al rango de valores obtenidos en las estaciones de control. Deberá informarse de estas situaciones concretas a las administraciones indicadas en el primer párrafo del apartado iii) Condiciones al Programa de vigilancia ambiental, de la presente resolución.

Si una vez implementadas todas las medidas preventivas y correctoras adicionales tras episodios de incrementos significativos de turbidez sobre áreas de especial sensibilidad ambiental se siguieran produciendo incrementos de turbidez en estas áreas como consecuencia de las actuaciones de regeneración de playas (vertido de arena, actuaciones sobre infraestructuras rígidas, etc.), se deberá consensuar con las administraciones citadas en el párrafo anterior qué medidas adicionales implementar y verificar su eficacia antes de continuar con los trabajos.

Si los incrementos de turbidez en zonas sensibles se estuvieran produciendo como consecuencia de las labores de dragado, se deberá cambiar la metodología de gestión de los finos obtenidos durante la extracción de los materiales que conforman el lecho marino. En este supuesto, no podrá llevarse a cabo el *overflow* de finos desde la cántara de la draga y deberá o bien, realizarse a la misma profundidad a la que se produce el dragado (lecho marino) o, gestionarse en tierra. En caso de esta segunda opción, se establecerán todas las medidas preventivas y correctoras y de emergencia para que el traslado de los finos en la draga y su posterior vertido y gestión en el lugar terrestre seleccionado, no represente ningún potencial impacto para ningún factor ambiental y se estará a lo dispuesto por las administraciones competentes.

iii.5) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre el sector pesquero, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.5.1) Para verificar que no se han producido efectos adversos sobre las poblaciones existentes de moluscos bivalvos en las playas a regenerar, se llevará a cabo un estudio específico de sus poblaciones, antes y después de las actuaciones. Se tomarán muestras antes del comienzo de cada regeneración de playas, en toda la zona de actuación y se determinará si existen o no poblaciones de chirla y tellina. En el caso de que en el estudio previo se detecten poblaciones significativas de estas especies de bivalvos, se llevarán a cabo dos o tres campañas de muestreos representativos de la zona afectada por las obras durante el trimestre posterior a su finalización. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por el primer kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perperdiculares a la línea de costa. Será necesario incluir el muestreo de zonas de control cercanas no afectadas por las obras. El muestreo de las zonas de control se realizará en las mismas fechas que en las zonas alteradas por las obras.

Si los análisis realizados mostraran, teniendo en cuenta los resultados en las zonas de control, que tras la ejecución de las obras se ha producido una disminución

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

significativa en la abundancia de las poblaciones y éstas presentan una diferencia sustancial en su estructura demográfica, las campañas de muestreo se prolongarán, con periodicidad trimestral, hasta un año después de la finalización de las obras. Si las diferencias persistiesen, especialmente en la fracción no explotada de las poblaciones (talla inferior a 24 mm, en el caso de la coquina), y no se inicia su recuperación, se deberán consensuar con la Dirección General de Pesca y los diferentes agentes implicados las posibles medidas o seguimientos adicionales a implementar.

Cada una de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 7 de marzo de 2025.–La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.

ANEXO

Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados y contestaciones

Tabla 1. «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)»

Consultados*	Contestación
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Dominio Público Marítimo -Terrestre, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Capitanía Marítima de Alicante. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Instituto Español de Oceanografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.	No
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalidad Valenciana.	No
Cofradía de Pescadores (POSIT).	No
Fundación Oceana.	No
Asociación Protectora de la Naturaleza Levantina (A.P.N.A.L.).	No
Greenpeace España.	No
Ecologistas en acción.	No
SEO/Bird Life.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública no se recibieron alegaciones.

Tabla 2. «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)»

Consultados*	Contestación
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Dominio Público Marítimo -Terrestre, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Capitanía Marítima de Alicante. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento. Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento Sí.	Sí
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Instituto Español de Oceanografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Ayuntamiento de Denia.	Si
Ayuntamiento de Els Poblets.	Si
Cofradía de Pescadores (POSIT).	No
Fundación Oceana.	No
Asociación Protectora de la Naturaleza Levantina (APNAL).	No
Greenpeace España.	No
Ecologistas en acción.	Si
SEO/Bird Life.	No
WWF ADENA.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Circle Empresarial de la Marina Alta (CEDMA).
– Plataforma Protejamos la Playa.
– Grupo Municipal Ciudadanos en el Ayuntamiento de Denia.

Tabla 3. «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany (Cullera, Valencia)»

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Capitanía Marítima en Valencia. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Servicio de Costas de la Generalidad Valenciana. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Servicio de Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Ayuntamiento de Cullera.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	Sí
Acción ecologista AGRO.	No
SEO BirdLife.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Asociación de Vecinos de l´Estany.
– Un Particular.

Tabla 4. «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)»

Consultados*	Contestación
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	No
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	Sí
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Parque Natural de La Albufera. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Servicio de Costas. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Servicio de explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	No
Ayuntamiento de Sueca.	Sí
Ayuntamiento de El Perelló.	No
Greenpeace	No
SEO Birdlife.	No
Acción Ecologista Agro.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Entidad Local Menor Mareny de Barraquetes.

Tabla 5. «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas»

Consultados*	Contestación
Delegación de Defensa en Alicante. Ministerio de Defensa.	Sí
Delegación de Defensa en Valencia. Ministerio de Defensa.	Sí
Autoridad Portuaria de Alicante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Autoridad Portuaria de Valencia. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Confederación Hidrográfica del Júcar. MITECO.	Sí
Confederación Hidrográfica del Segura. MITECO.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. MITECO.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar. MITECO.	Sí
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. MITECO.	Sí
Subdirección General de Evaluación Ambiental. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITECO.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural y Bellas Artes. Ministerio de Cultura y Deporte.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	Sí
Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Ciencia e Innovación.	Sí
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Parque Natural de la Albufera. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana.	Sí
Servicio de Costas de la Generalitat Valenciana. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	Sí
Servicio Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	No
Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias. Consejería de Emergencias e Interior. Generalitat Valenciana.	Sí
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Diputación de Alicante.	Sí
Diputación de Valencia.	No
Servicio Periférico de Costas de Alicante.	No
Ayuntamiento de Daimús.	No
Ayuntamiento de Bellreguard.	No
Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.	No
Ayuntamiento de Cullera.	Sí
Ayuntamiento de Denia.	Sí
Ayuntamiento de Gandía.	Sí
Ayuntamiento de Guardamar.	No
Ayuntamiento de Miramar.	No
Ayuntamiento de Oliva.	Sí
Ayuntamiento de Pilar de la Horadada.	Sí
Ayuntamiento de Piles.	No
Ayuntamiento de Sagunto.	No
Ayuntamiento de Sueca.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Ayuntamiento de Tavernes de la Valldigna.	Sí
Ayuntamiento de Valencia.	No
Ayuntamiento de Alicante.	No
Ayuntamiento de El Perelló	No
Asociación de vecinos de LÁlmadrá.	No
Asociación de vecinos de l´Estany.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	No
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Alicante.	No
Cofradía de Pescadores del Campello.	No
Cofradía de Pescadores de Alicante.	No
Cofradía de Pescadores de Cullera.	Sí
Cofradía de Pescadores de Denia.	No
Cofradía de Pescadores de Gandía.	No
Cofradía de Pescadores de Sagunto.	Sí
Cofradía de Pescadores de Torrevieja.	No
Cofradía de Pescadores de Valencia.	Sí
Acció Ecologista-AGRÓ.	Sí
SEO/BirdLife	Sí
WWF/ADENA	No
Ecologistas en Acción.	Sí
Fundación OCEANA.	No
Green Peace.	No
Sociedad Española de Cetáceos.	No

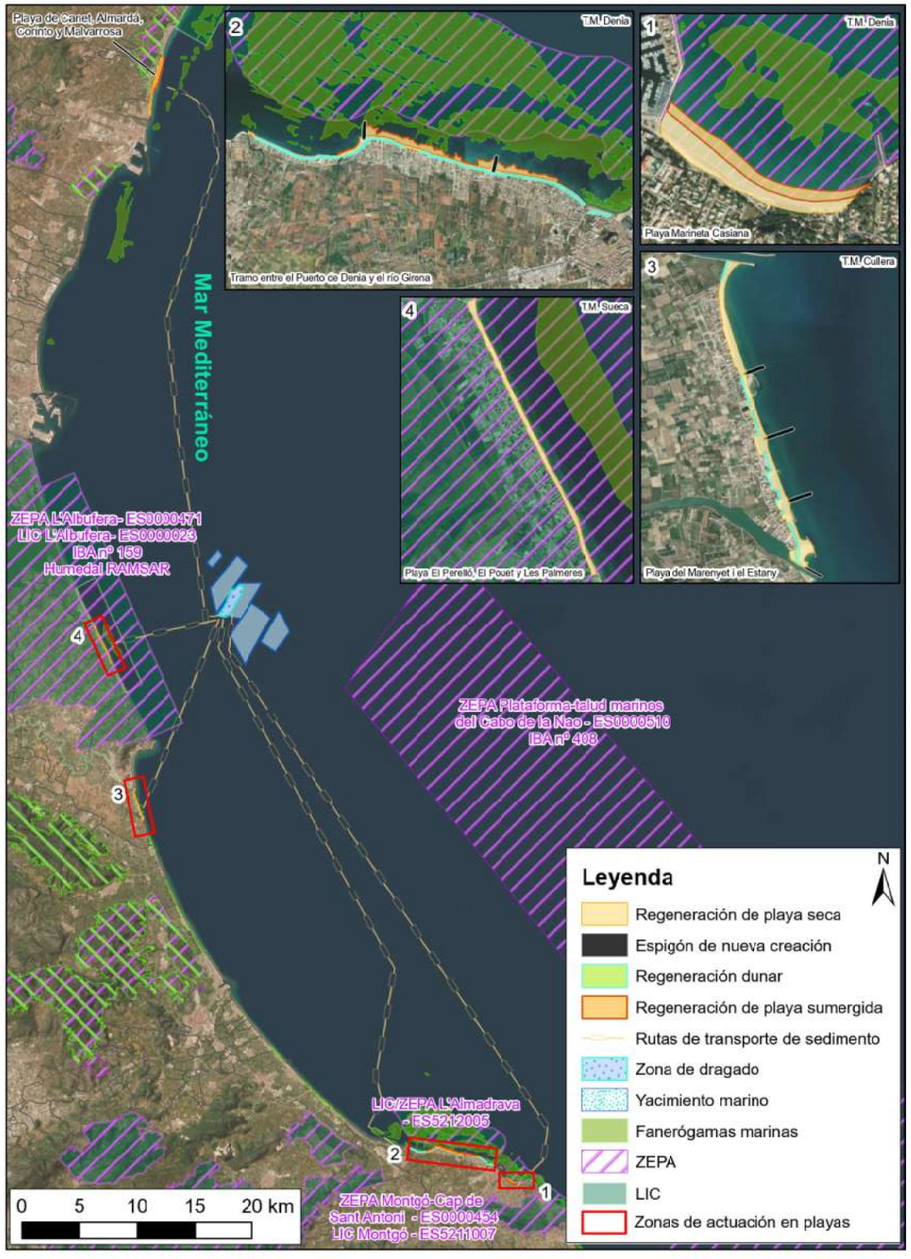
* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Asociación de vecinos y vecinas de Nazaret.
– Asociación de empresas fabricante de áridos de la Comunidad Valenciana.
– Asociación per l´Horta.
– Asociación Cultural Ciudad saludable.
– Asociación «Xúquer Viu».
– Ecologistas en Acción de Valencia.
– Un particular.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas



cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

PROYECTO REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DE MARENYET Y L'ESTANY (CULLERA)





GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR | DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Nº EXPEDIENTE: 460342

TIPO:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TÍTULO:

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

LOCALIDADES QUE DEFINEN EL TRAMO:

CULLERA

DIRECTOR DEL PROYECTO:	**FECHA:**
ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	2025

AUTORES DEL ESTUDIO:

IGNASI ORTS SOLER

Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

EMPRESA CONSULTORA:

Intercontrol

Intercontrol Levante, S.A.

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

MEMORIA

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.

1.2.- PROBLEMÁTICA EXISTENTE.

2.- MARCO LEGAL.

3.- OBJETIVO DEL PRESENTE DOCUMENTO.

4.- ANTECEDENTES.

4.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

4.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS.

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

5.1.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

5.2.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS OBRAS.

5.3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

5.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

5.4.1.- Descripción general.

5.4.2.- Regeneración de la playa.

5.4.3.- Obras de defensa costera.

5.4.4.- Regeneración dunar.

6.- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.

6.1.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.

6.2.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

7.- INVENTARIO AMBIENTAL.

7.1.- ESTUDIO GEOLÓGICO.

7.1.1.- Marco geológico regional.

7.1.2.- Nivel freático.

7.1.3.- Geomorfología.

7.1.4.- Morfología costera.

7.1.5.- Geología.

7.1.6.- Estratigrafia.
7.1.7.- Litología.
7.1.8.- Sismicidad.
7.2.- CLIMA MARÍTIMO.
7.2.1.- Vientos.
7.2.2.- Oleaje.
7.2.3.- Corrientes.
7.3.- CAMBIO CLIMÁTICO.
7.4.- DINÁMICA LITORAL.
7.5.- RED NATURA 2000.
7.6.- ESPACIOS NATURALES TERRESTRES PROTEGIDOS.
7.7.- HÁBITATS DE INTERÉS.
7.8.- TERRENO FORESTAL.
7.9.- BANCO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.
7.10.- VEGETACIÓN TERRESTRE.
7.10.1.- Euphorbia Paralias
7.10.2.- Calystegiasoldanella
7.10.3.- Polygonum maritimum
7.10.4.- Otanthus maritimus
7.10.5.- Sistemas dunares.
7.11.- COMUNIDADES BENTÓNICAS.
7.11.1.- Estudio bionómico realizado.
7.11.2.- Comunidad de arenas finas bien calibradas.
7.11.3.- Comunidad de fondos detríticos enfangados
7.11.4.- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo o de precoralígeno
7.11.5.- Pradera de Caulerpa prolifera
7.11.6.- Evaluación de fanerógamas marinas.
7.12.- FAUNA.
7.12.1.- Fauna terrestre.
7.12.2.- Fauna marina.
7.12.3.- Mamíferos marinos para las Estrategias Marinas.
7.12.4.- Caracterización del macrobentos.
7.12.5.- Poblaciones de bivalvos.
7.13.- PAISAJE.
7.13.1.- Valoración de la integración paisajística.
7.13.2.- Valoración de la integración visual.
7.14.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.
7.15.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.
7.15.1.- Evolución de la población desde 1900 hasta 2019.
7.15.2.- Población máxima estacional.
7.15.3.- Habitantes según origen de nacimiento.
7.16.- CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA POBLACIÓN.
7.17.- MARCO ECONÓMICO.
7.17.1.- Información general.
7.17.2.- Sector pesquero.
7.17.3.- Sector servicios.
7.17.4.- Sector turismo.
7.17.5.- Afiliados a la seguridad social.
7.17.6.- Paro registrado.
7.18.- SECTOR PESQUERO.
7.18.1.- Introducción.
7.18.2.- Ordenación del sector pesquero.
7.18.3.- Cofradías de pescadores.
7.18.4.- Flota pesquera.
7.18.5.- Artes de pesca.
7.18.6.- Zonas de pesca.
7.18.7.- Vedas de pesca.
7.18.8.- Capturas.
8.- ESTRATEGIA MARINA.
9.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.
9.1.- METODOLOGÍA.

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES ORIGEN DE IMPACTOS.

9.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.

9.4.- INTERACCIONES AMBIENTALES.

9.5.- CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

9.5.1.- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.

9.5.2.- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

9.5.3.- Consumo de recursos.

9.5.4.- Producción de residuos y vertidos accidentales.

9.5.5.- Vertido y colocación de los materiales.

9.6.- CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

9.6.1.- Ampliación de la superficie de playa seca y modificación de la disposición actual de espigones.

9.6.2.- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

9.7.- JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.

9.8.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

9.8.1.- Introducción.

9.8.2.- Superficie del hábitat o tamaño de la población.

9.8.3.- Intensidad del impacto.

9.8.4.- Duración, frecuencia y reversibilidad de los efectos.

9.8.5.- Abundancia o número de individuos, su densidad y la extensión de su zona de presencia.

9.8.6.- Diversidad ecológica.

9.8.7.- Rareza de la especie o del hábitat.

9.8.8.- Parámetros de hábitat y especie afectada.

9.8.9.- Cuantificación total.

10.- ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

10.1.- INTRODUCCIÓN.

10.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER GENERAL.

10.2.1.- Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa contratista.

10.2.2.- Buenas prácticas generales de obra.

10.2.3.- Selección de suministros.

10.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO.

10.3.1.- Calidad atmosférica: aire y ruido.

10.3.2.- Geomorfología.

10.3.3.- Calidad litoral.

10.3.4.- Vegetación y fauna costera.

10.3.5.- Comunidades bentónicas.

10.3.6.- Espacios protegidos.

10.3.7.- Paisaje.

10.3.8.- Socio economía.

10.4.- MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

11.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES A LARGO PLAZO POR LA MODIFICACIÓN HIDROMORFOLÓGICA PROYECTADA.

11.1.- INTRODUCCIÓN.

11.2.- MARCO NORMATIVO.

11.3.- METODOLOGÍA DE CLASIFICACIÓN.

11.4.- CLASIFICACIÓN DEL ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA DE AGUA AFECTADA.

11.5.- DETERMINACIÓN DEL NUEVO ESTADO (POTENCIAL) DE LA MASA DE AGUA.

11.6.- REPERCUSIONES A LARGO PLAZO POR LA MODIFICACIÓN HIDROMORFOLÓGICA PROYECTADA.

12.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.

12.1.- INTRODUCCIÓN.

12.2.- ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA.

12.3.- VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN FRENTE A LOS ACCIDENTES - CATÁSTROFES IDENTIFICADOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

12.4.- POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y LAS REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS.

12.4.1.- Riesgo potencial de inundación significativo de origen marino.

12.4.2.- Riesgo de inundación por maremoto.

12.4.3.- Riesgo de inundación por precipitaciones extremas.

12.4.4.- Riesgo por vertidos accidentales de hidrocarburos.

13.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

13.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

13.2.- CONTENIDO DEL PLAN.

13.3.- FASE PREVIA.

13.3.1.- Introducción.

13.3.2.- Control de emisiones atmosféricas.

13.3.3.- Protección de la vegetación.

13.3.4.- Protección de la fauna.

13.3.5.- Control de la calidad química del agua marina.

13.3.6.- Control de la turbidez.

13.3.7.- Control de la calidad de los sedimentos.

13.3.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase previa.

13.4.- FASE DE CONSTRUCCIÓN.

13.4.1.- Introducción.

13.4.2.- Protección de la calidad atmosférica.

13.4.3.- Protección de la vegetación.

13.4.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

13.4.5.- Control del sistema de gestión de residuos.

13.4.6.- Control de impactos sobre el medio socioeconómico.

13.4.7.- Control de la calidad química del agua marina.

13.4.8.- Control de la emisión de ruido marino.

13.4.9.- Control de la turbidez.

13.4.10.- Control de los recursos pesqueros.

13.4.11.- Protección ante vertidos accidentales

13.4.12.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

13.4.13.- Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento.

13.4.14.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de construcción.

13.5.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

13.5.1.- Introducción.

13.5.2.- Control de la calidad química del agua marina.

13.5.3.- Control de la turbidez.

13.5.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

13.5.5.- Control de los recursos pesqueros.

13.5.6.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

13.5.7.- Control batimétrico

13.5.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de funcionamiento.

13.6.- EMISIÓN DE INFORMES.

14.- PRESUPUESTO.

14.1.- INTRODUCCIÓN.

14.2.- FASE PREVIA Y FASE DE CONSTRUCCIÓN.

14.3.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

15.- CONCLUSIÓN.

ANEXOS

ANEXO Nº 1: ESTADO ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO.
ANEXO Nº 2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
ANEXO Nº 3: CLIMA MARÍTIMO.
ANEXO Nº 4: ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
ANEXO Nº 5: ESTUDIO DE LA DINÁMICA LITORAL.
ANEXO Nº 6: REGENERACIÓN DUNAR
ANEXO Nº 7: ESTUDIO BIONÓMICO.
ANEXO Nº 8: ESTRATEGIA MARINA PARA LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR.
ANEXO Nº 9: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.
ANEXO Nº 10: DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA.
ANEXO Nº 11: MATRIZ DE IMPACTOS.
ANEXO Nº 12: PLANOS.
ANEXO Nº 13: DIA

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es la completa definición, justificación y valoración de las obras necesarias para la regeneración del frente costero comprendido entre el espigón sur de encauzamiento del la desembocadura del río Júcar, y la Gola del Estany Gran de Cullera.

Con esta actuación se estudia, la posibilidad de recuperar la línea de costa a una similar a la de 1957que, según documentación gráfica conocida, existió y que produciría un avance de unos 40 m de la línea de costa actual

El proyecto contempla también la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el período 1955-1965.

En el tramo se encuentran espacios con algún estatus de protección:

- “Desembocadura y frente litoral del Júcar”
- “Marjal y Estany de la Ribera Sur del Júcar”, Zona Húmeda catalogada Zona 8 (ZHC), aprobada por Acuerdo de 10 de septiembre de 2002 (DOGV nº4336 de 16-9-2002).
- Zonas de nidificación del Chorlitejo patinegro.

Las necesidades sedimentarias en el tramo se resolverán mediante la explotación del banco de arena existente frente al Cabo de Cullera, Respecto a este banco de arena marina, existía un proyecto que contaba con DIA favorable aprobada por Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto de Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) (BOE nº237 de 3 de octubre de 2013). Sin embargo, debido a que no se ha llevado a cabo ninguna extracción de arena en este banco en los años posteriores esta DIA se encuentra, a día de hoy, caducada. Por este motivo, la Dirección General de la Costa y el Mar está llevando a cabo un nuevo proyecto independiente al actual que contempla la extracción y transporte del material necesario para este y otros proyectos de regeneración que van a satisfacer sus necesidades de sedimento procedente de este banco. Este proyecto de extracción y transporte se integrará en el presente proyecto una vez se obtenga la DIA favorable relativa a estas operaciones. Por lo tanto, el presente proyecto en su versión actual pretende definir únicamente las operaciones de reubicación de sedimento y regeneración del litoral así como sus impactos asociados, dejando para una fase posterior la integración de las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral.

1.2.- PROBLEMÁTICA EXISTENTE.

La costa sur de Valencia se encuentra morfológicamente separada en dos unidades fisiográficas perfectamente estructuras: unidad norte desde la desembocadura del río Turia hasta el Cabo de Cullera, y unidad sur desde este cabo hasta la playa de Les Devesses en Denia. La zona de actuación se enmarca en la unidad sur, entre el río Júcar y la Gola del Estany, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

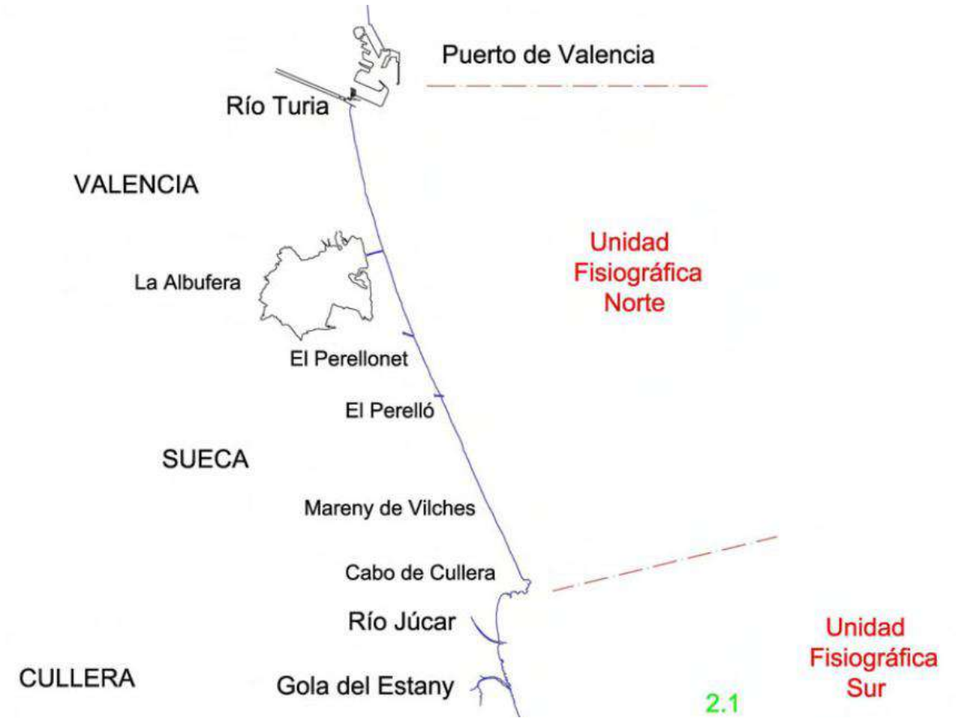


Figura 1. *Zonificación de la costa sur de Valencia.*

La zona de actuación del presente proyecto se encuentra dentro de este segundo tramo (Cabo de Cullera-Puerto de Gandía), en el subtramo 2.1, y presenta una oscilación del transporte desde un valor máximo próximo a la desembocadura del Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva. Esta circunstancia se une a que los espigones de encauzamiento del Júcar se adentran en el mar para constituir una barrera casi total al paso de sedimentos. La escasez de aportes de sedimentos procedentes del río y la falta de ordenación de la costa entre la desembocadura del río y la Gola del Estany, hace que este tramo de costa se encuentre en un estado lamentable que coincide con un punto sensible a la erosión en la costa, constituyendo un espacio desordenado de fuerte artificialización ligado a las actuales estructuras costeras de protección. A pesar de que las dimensiones de las pérdidas del terreno

que constituye la playa seca son menores que en otras zonas cercanas, la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas han provocado problemas en todo el tramo. Al sur del río se ha producido un retroceso continuado en las playas de Marenyet y l'Estany, e incluso en la más meridional del Brosquil, motivada por la presencia de temporales, y acrecentado por la falta de aporte de sedimentos. Históricamente las actuaciones de regeneración han consistido mayoritariamente en obras duras llevadas a cabo mediante defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras actuaciones puntuales de trasvase de arena. En algunos casos estas obras de defensa, poco eficaces puesto que no retienen sedimento o lo hacen de forma escasa, han sido ejecutadas por los propietarios con materiales muy dispares, de forma caótica, impidiendo un correcto funcionamiento de estas obras, que por individuales no dan continuidad a la costa. Por ello han contribuido a alterar el equilibrio en el sistema litoral, provocando otras respuestas rápidas no globales que han servido para trasladar el problema sin restablecer el equilibrio del tramo. La zona de actuación se puede contemplar en la Figura 2.

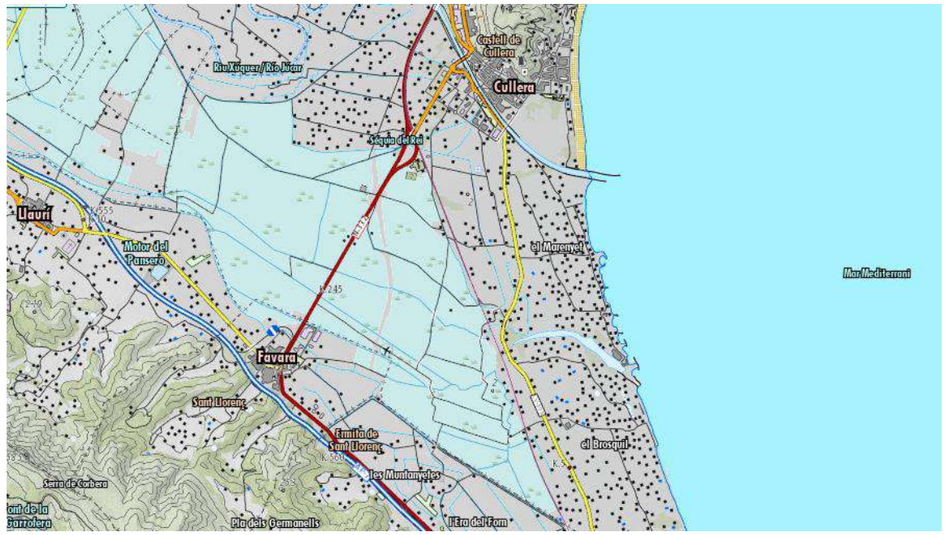


Figura 2. *Tramo de actuación objeto del estudio.*

2.- MARCO LEGAL.

Al presente proyecto le es de aplicación, en materia de Prevención Ambiental, la ***Ley 21/2013***, *de 9 de diciembre de Evaluación ambiental.*

En el Anexo I de la ***Ley 21/2013***, en el que se definen las categorías de los proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria, no está incluida la actuación proyectada.

Sin embargo, en el Anexo II de la Ley, en el que se definen los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada regulada en el Título II, Capítulo II, Sección 2, encontramos:

Grupo 7. Proyectos de infraestructuras.

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.

h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

Por otra parte, cabe destacar la presencia en la zona de espacios naturales protegidos, en concreto se localizan dos zonas húmedas: “Marjal i Estany de la Ribera Sud del Júcar” y “desembocadura y frente litoral del Júcar”. Por este hecho, el proyecto queda enmarcado finalmente en el Anexo III de criterios mencionados en el artículo 47.2 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, en su punto 2.c), debido a su ubicación en áreas de afección a humedales, zonas costeras y áreas protegidas.

Una vez establecido que el proyecto debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, debemos recurrir al artículo 35 de la Ley, donde se establece que:

1. *El promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:*

   a) *Descripción general del proyecto y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos vertidos y emisiones de materia o energía resultantes.*

   b) *Exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.*

   c) *Evaluación, y si procede, cuantificación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

   Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000 se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio.

   d) *Medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente.*

   e) *Programa de vigilancia ambiental.*

   f) *Resumen del estudio y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

2. *La Administración pondrá a disposición del promotor los informes y cualquier otra documentación que obre en su poder cuando resulte de utilidad para la realización del estudio de impacto ambiental.*

3. *El estudio de impacto ambiental perderá su validez si en el plazo de un año desde la fecha de su conclusión no se hubiera presentado ante el órgano sustantivo para la realización de la información pública y de las consultas.*

De acuerdo con la legislación vigente se redacta este Estudio de Impacto Ambiental del “PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)”

3.- OBJETIVO DEL PRESENTE DOCUMENTO.

El presente documento tiene por objeto cumplir con las exigencias de la legislación vigente a la vez que se recopilan y valoran las variables ambientales afectadas por las obras contenidas en el proyecto con el fin de minimizar los impactos que podrían derivarse del mismo.

Para conseguir este fin, es necesaria la consecución de una serie de objetivos, los cuales son correlativos a los distintos puntos a abordar en el documento:

- Descripción de las características del proyecto y de sus principales alternativas.
- Realización de un inventario ambiental completo con la descripción del entorno del proyecto.
- Elaboración de un inventario ambiental (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural) del área e influencia.
- Identificación y evaluación del impacto sobre los principales elementos del medio.
- Propuesta de medidas preventivas, correctoras y compensatorias encaminadas a minimizar el impacto residual.
- Elaboración de un programa de vigilancia y seguimiento ambiental, tanto a corto como alargo plazo.

4.- ANTECEDENTES.

4.1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

Para solucionar la problemática existente, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en Resolución de 30 de noviembre de 2018 autorizó la celebración del "Contrato de servicios para la redacción del proyecto de Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)", con nº de expediente 46-0342.

La licitación se realizó mediante tramitación ordinaria por procedimiento abierto, y se publicó en el BOE el 11-2-2019, finalizando el plazo de presentación de ofertas el 19-3-2019.

Con fechas 29 y 30 de julio de 2.019, respectivamente, fue realizada la fiscalización previa de la adjudicación y acordada la misma a favor de la empresa INTERCONTROL LEVANTE S.A, siendo publicado al día siguiente el anuncio de adjudicación en la Plataforma de Contratación del Sector Público.

La fiscalización previa de la formalización y el compromiso de gasto fueron realizados con fecha 7 y 9 de octubre respectivamente.

La fiscalización previa del contrato se realizó el 18 de diciembre de 2019, con cargo a la aplicación presupuestaria 23.06.456D.601 del Presupuesto de Gastos de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, y la firma del contrato de servicios se formalizó el 4 de noviembre de 2019.

4.2.- ANTECEDENTES TÉCNICOS.

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y sus organismos predecesores han realizado diferentes estudios en el frente costero de la provincia, al sur del puerto de Valencia, que se enumeran a continuación:

- *"Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa",* Dirección General de Costas 2007. Se realizó con la finalidad de proporciona coherencia y solidez conceptual a las competencias que la antigua Ley de Costas atribuía a la Administración General del Estado, desde una amplia visión territorial y temporal, para incorporar los principios de sostenibilidad y de gestión integrada de zonas costeras (GIZC)
- *"Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental. (NºExp. 28-4936)",* D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar, noviembre de 2010. Se definen las características técnicas y medioambientales de la explotación de un yacimiento de arena situado frente al T.M. de Cullera, con DIA favorable de 3 de octubre de 2013, actualmente caducada. Para su redacción se utilizaron los siguientes estudios previos:
    - "*Estudio geofísico marino en Valencia y Alicante".* El litoral de las provincias de Alicante y Valencia fue investigado en su totalidad hasta profundidades de 25 - 30 metros entre los años 1985-1990.
    - "*Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 metros*", y "*Complementario nº1 de la Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante*". Ante la preocupación por el estado erosivo de gran parte del litoral Mediterráneo y las dificultades encontradas para la aportación a playas de arenas procedentes de yacimientos situados a profundidades inferiores a los 30 metros en la Comunidad Valenciana, la Dirección General de Costas se vio obligada a continuar la investigación realizada en los años 1985-1990 para localizar posibles zonas de préstamos de arenasen profundidades entre 30 y 80 metros.
    - *"Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante", septiembre 2007.* Las conclusiones de los estudios anteriores indican que existen diferentes zonas situadas a profundidades iguales o superiores a 45 metros que pueden contener materiales aptos para regeneración de playas, por lo que se vio necesario complementar la investigación realizada de localización con nuevos estudios que permitieran caracterizar y evaluar la potencia de los sedimentos. Por tanto, se decidió llevar a cabo una campaña sedimentológica basada en la realización de sondeos marinos a fin de conocer mediante la analítica correspondiente las características físicas y volúmenes disponibles en las zonas de estudio. Se decidió completar los resultados anteriores con una campaña bionómica exclusivamente en la denominada zona 15 de Valencia que permitiera caracterizar los materiales, conocer las condiciones ambientales (calidad de las aguas y sedimentos), de las comunidades naturales y de los recursos, el análisis ambiental de la zona, y la elaboración de un Inventario Ambiental para ser trasladado posteriormente al Estudio de Impacto Ambiental. En lo que se refiere al aspecto bionómico, los trabajos realizados muestran que las restricciones ambientales serían las derivadas de la propia operación de explotación del yacimiento.

- *"Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante",* Dirección General de Costas 2005-2007. Dentro de dicho estudio se encuentra una gran información del litoral de las provincias de Valencia y Alicante; batimetría, morfología de fondos, cartografía bentónica, etc., del máximo interés para el desarrollo del Proyecto y Estudio de Impacto Ambiental de extracción de arenas.
- *"Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)",* CEDEX 2015. En este informe se incluyen las previsiones de los efectos del cambio climático respecto de la dinámica litoral actual, se analizan y exponen todos los estudios realizados con anterioridad al respecto, y se concluye con una propuesta de solución actualizada para cada tramo. Además se establece una agenda de construcción por fases en función de las diferentes prioridades. La zona objeto de este proyecto se encuentra clasificada dentro del tramo 2 (ver figura 3) de prioridad ALTA.

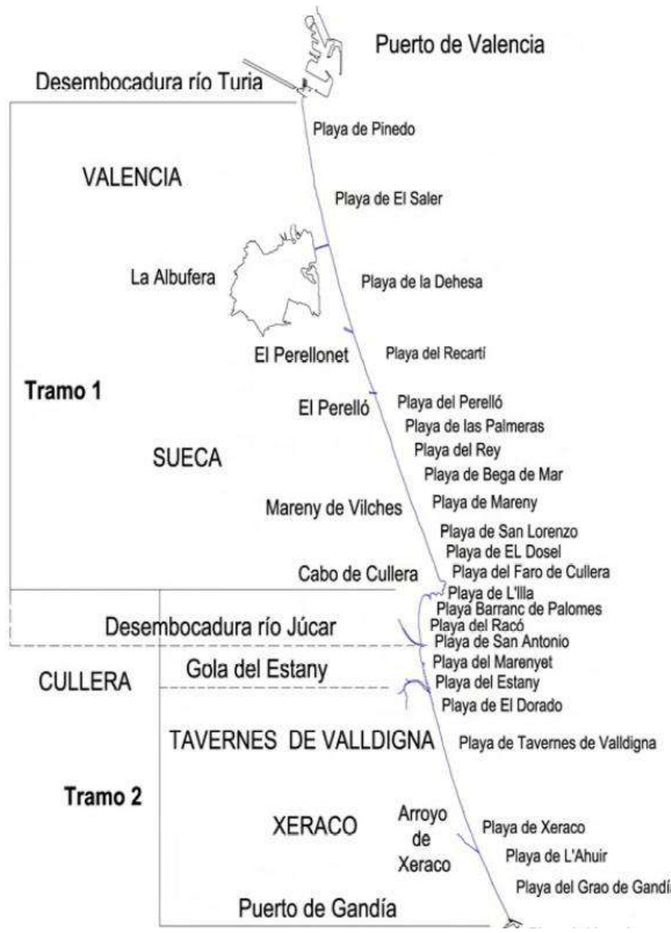
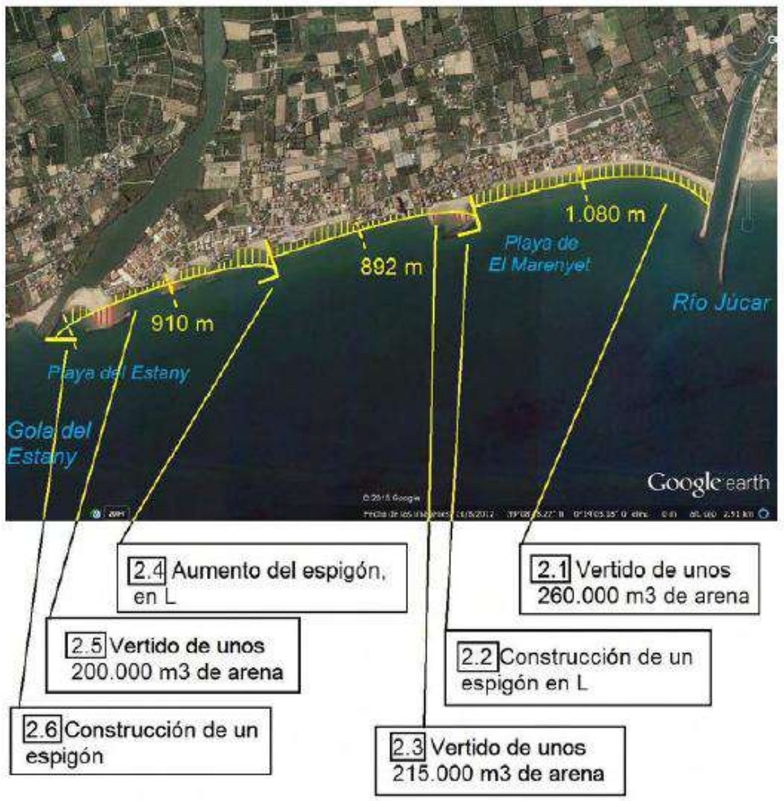


Figura 3. *Tramos de la costa sur de Valencia, según la "Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia"), CEDEX 2015.*

Las actuaciones necesarias establecidas por el CEDEX en la *"Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)",* son las que aparecen en la que se expone a continuación.

Se contempla la posibilidad de compartimentar las tres celdas que se observan en esta imagen con espigones intermedios, en el caso de que las celdas no resultasen estables.



2.1- Vertido de unos 260.000 m3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 1.080 m desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón.

2.2- Construcción de un espigón en L a 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de 160 + 80 m.

2.3- Vertido de unos 215.000 m3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.

2.4- Construcción, aumento, de un espigón en L a 892 m del espigón nuevo norte, de 60 + 80 m.

2.5- Vertido de unos 200.000 m3 de arena, avance de unos 35 m, en una longitud de 910 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.

2.6- Construcción de un espigón de 160 m de longitud justo al norte de la gola del Estany.

Figura 4. *Actuaciones en el subtramo 2.1: Río Júcar. Gola del Estany, contempladas en la "Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)", CEDEX 2015.*

5.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

5.1.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

El municipio de Cullera se sitúa en la ribera del río Júcar y junto al mar Mediterráneo; a unos 30 km de la capital de la provincia, en la comarca de la Ribera Baixa. Presenta una disposición urbanística con núcleo urbano costero, íntimamente ligado a su costa gracias a las playas y al puerto, con una serie de urbanizaciones que han ido evolucionando hacia el exterior, ganando terreno a las zonas de cultivo.

La evolución y el desarrollo económico del municipio, con un patrón urbanístico de fuerte vocación turística, ha provocado la expansión de las zonas más cercanas a la costa. Esta evolución urbanística ha incrementado la vulnerabilidad existente, acrecentando los problemas de erosión en la costa.

El suelo urbano de la playa del Marenyet se desarrolla al sur de la desembocadura del Júcar, de orografía llana, resultante de los sedimentos procedentes el río, y que antiguamente estaba formado por huertas con una red de acequias que drenaban la zona, aún observable en las parcelas que quedan sin edificar. Se puede apreciar una ligera pendiente hacia el mar. La zona de l'Estany se encuentra ocupada en gran parte actualmente por chalets y terrenos de cultivo, con una parcelación sin huecos.

Actualmente se trata de una zona turística de práctica de deportes náuticos, aunque su índice de ocupación sea inferior al de otras playas del T.M. de Cullera. Las zonas urbanizadas más próximas a la costa están formadas por viviendas de segunda residencia, mayoritariamente unifamiliares o edificios de reducida altura. Algunas de ellas ocupan la zona de servidumbre de la playa.

5.2.- SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS OBRAS.

La zona afectada por las obras del proyecto se ubica junto a la línea de costa en la desembocadura del río Júcar desde el actual espigón de protección del margen sur de la desembocadura hasta la desembocadura del Estany, dentro de su término Municipal de la población de Cullera. Se trata de una zona con nula altitud, dado que su ubicación es junto a la propia línea de costa.

5.3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

La evolución de la playa del Marenyet desde hace más de 50 años está condicionada por el río Júcar:

- Modificación de su desembocadura mediante la construcción y ampliación de dos grandes diques de encauzamiento para permitir el acceso al puerto fluvial de Cullera, a 1 km de la desembocadura. Estas estructuras, a pesar de no suponer una barrera total, han frenado el avance del transporte sólido litoral (TSL), impidiendo que parte de los materiales situados al norte de la desembocadura pasen al sur.
- Falta de aporte de sedimentos procedentes del propio río, debido a la construcción de presas a lo largo de su cauce dónde se han ido acumulando los sedimentos sin permitir que lleguen a la desembocadura para incorporarse al TSL.

La mayor parte de actuaciones llevadas a cabo en la zona han consistido en soluciones duras de defensa, como soluciones puntuales sin planificación alguna, con actuaciones muy dispares que sólo han servido para trasladar el problema hacia el sur. Durante este período se han ido produciendo en esta franja costera otras actuaciones de origen humano: ocupación del DPMT, construcción de edificaciones y tramos de paseo marítimo, a veces a costa de reducir los cordones dunares existentes.

En cuanto a la dinámica litoral, la costa presenta una orientación con respecto a los temporales dominantes que hace que el transporte de sedimentos dificulte la acumulación en el sector, provocando en estas zonas deficitarias un grado elevado de erosión y una degradación de su borde litoral la zona de estudio se encuentra en regresión.

Si se toma una perspectiva desde el estado observado en el año 1945, se observa las siguientes evidencias en el tramo objeto de proyecto:

- La totalidad del sector estudiado al sur de los diques de la desembocadura del río Júcar, exceptuando los primeros 200 m que quedan al abrigo del oleaje procedente del primer cuadrante, ha presentado en este tiempo una tendencia erosiva.
- Los principales retrocesos se han producido en las zonas situadas al sur del Estany.
- El retroceso ha sido menos apreciable al principio en los lugares estabilizados artificialmente, aunque han originado efectos negativos en las zonas inmediatas, puesto que los problemas erosivos, con el tiempo, se han ido trasladando al sur.

Como consecuencia de esto, las playas del Marenyet y del Estany se encuentran en situación de desequilibrio estático, más apreciable en el tramo central, observándose una reducción importante en el ancho de las playas de casi toda la zona, con algún tramo dónde prácticamente ha desaparecido. Las únicas excepciones son el tramo de la playa del Marenyet

situado inmediatamente al sur del encauzamiento del Júcar, y el tómbolo originado entre el dique exento y la desembocadura del Estany.

En cuanto al estado de las dunas, su deterioro y pérdida se debe a la invasión de las zonas históricamente ocupadas por ellas, y la pérdida de la superficie de playa. Además de comprobarse su estado actual en las zonas en las que aún está visible, se ha recopilado la información que permite determinar su antigua situación.

A continuación se puede observa unas imágenes del estado actual:



Imagen 1. *Situación actual en el tramo de costa. Estas imágenes son: (1) Playa del Marenyet junto a desembocadura del Júcar, (2) Playa del Marenyet, desde l'Illa hasta el Júcar, (3) Playa artificial de l'Illa y (4) Desembocadura de la Gola del Estany.*

En el Anexo nº 1 se adjunta el documento en el cual se realiza el reconocimiento de las playas de Marenyet y del Estany, incluyendo un reportaje fotográfico del mismo, con el fin de evaluar el estado actual de la zona donde se proyectan las actuaciones.

5.4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

5.4.1.- Descripción general.

Las diferentes obras que se proyectan son las siguientes:

1.- Demoliciones y trabajos previos

2.- Recarga artificial de arena en la playa mediante material de aportación.

3.- Estructuras de apoyo del material vertido mediante espigones de escollera

4.- Regeneración dunar con plantación de especies vegetales.

En el Anexo nº 12 se encuentran los planos del proyecto: situación y emplazamiento, planta de estado actual y batimetría, actuaciones proyectadas, regeneración de playa, obras de defensa costera y regeneración dunar.

5.4.2.- Regeneración de la playa.

La regeneración consistirá en recargar artificialmente la playa hasta conseguir un ancho útil de al menos 40 m en las secciones más comprometidas, aumentando de esta forma las prestaciones frente a los temporales en el trasdós de la playa. El material empleado para realizar la regeneración de la playa procede del yacimiento submarino existente al norte del Cabo de Cullera. Se ha calculado el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración para el tamaño de grano medio existente en dicho yacimiento submarino (D50 = 0,35 mm). Se debe tener en cuenta que esta sección es teórica, y parte de la playa sumergida se alcanzará en un futuro, una vez el oleaje actuante moldee el perfil según esta situación teórica de equilibrio calculada. Esta sección tipo se ha empleado sobre todo para estimar el volumen de arena realmente necesario para crear una playa con el ancho diseñado y para el tamaño medio de arena existente.

Se mantendrá el cordón de escollera longitudinal que defiende las propiedades situadas a pie de playa, mientras que se retirará los actuales espigones perpendiculares a la costa, los diques exentos y la escollera que mantiene la arena de la playa en su interior. Parte de este material a retirar será posteriormente usado para construir los nuevos espigones de la obra proyectada.

5.4.3.- Obras de defensa costera.

El diseño de los espigones definitivos de este proyecto de construcción se ha realizado con el objeto de retener la arena introducida en las celdas que quedan entre ellos. Los espigones previstos son los siguientes:

- ESPIGÓN Nº1. Se ha previsto una alineación única en planta, perpendicular a la costa. Con cota de coronación inicial a la +2.00 m en el arranque de la playa, con el fin de contener las arenas de la berma de la playa seca. Se proyecta una transición en 20 m hasta bajar a una cota de coronación de +1,00, con objeto de reducir el impacto visual. Alcanza una profundidad de 4,50m, con una longitud total de 195 m.
- ESPIGÓN Nº2. Presenta una alineación ortogonal a la costa. La cota de coronación en el arranque es +2,00 m, con una transición de 20 m hasta bajar a la cota +1,00 m. La profundidad máxima se sitúa entre 4,5 y 5 m, con una longitud de 280 m, suficiente para contener el pie del perfil de equilibrio de la playa regenerada.
- ESPIGÓN Nº3: También tiene alineación única normal a la costa. La cota de coronación arranca en +2.00 m en playa seca, con una transición hasta +1,00 m en una longitud de 20 m. Tiene una longitud total de 222 m, para alcanzar la profundidad de 4,50 m.

La sección estructural de los tres espigones está formada por un manto de protección de escollera de peso mínimo 7,5 T (Dn=1,4 m) concertada exteriormente, en dos capas con espesor total de 2,80 m. El material filtro dispuesto en el núcleo será escollera de peso mínimo 600 Kg (Dn=0,61 m). Se ha previsto una berma de pie de protección de 5 m de largo mediante escollera de peso mínimo 900 Kg (Dn= 0,70 m).

Se ha previsto la reparación del dique norte existente en la desembocadura del Estany, mediante bloques de escollera de 7,5 T. En el resto del dique se ha previsto la reparación del talud mediante la recolocación de los bloques existentes, y la recarga con bloques de 7,5 T en las zonas del manto exterior dónde se observe la falta de bloques de protección.

5.4.4.- Regeneración dunar.

La restauración dunar presenta especial importancia en estas playas, donde la elevada presión urbanística ha llevado a la desaparición de las dunas, y la cota de la playa es insuficiente para proporcionar protección a las propiedades ubicadas en su trasdós. La regeneración dunar proyectada busca la formación de cordones dunares a partir de los vestigios de dunas todavía existentes sobre las que se han instalado las edificaciones e instalaciones de primera línea de playa, con la finalidad de reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

Las fuertes erosiones que ha experimentado la costa y la presión de las instalaciones y edificaciones costeras ha conseguido la prácticamente total desaparición de las dunas en el tramo litoral en el estudio.

Se ha proyectado la creación de nuevos cordones dunares, manteniendo los que se encuentran en buen estado, y reconstruyendo los que se encuentran deteriorados, eliminando previamente la vegetación alóctona. Estos nuevos cordones dunares elevarán la cota de la playa para asegurar el resguardo suficiente frente a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal. Se ha previsto dunas de hasta 3,5 m de altura, respetando en todos los casos la accesibilidad al mar cada 200 m, de acuerdo con la Ley de Costas.

Se ha previsto dos tipos de cordones dunares:

- Dunas apoyadas en muro de escollera existente, cuya misión es la de integrar las defensas longitudinales de defensa existentes.
- Dunas exentas, con sus dos lados de barlovento y sotavento, sin apoyar en estructuras existentes.

Todas las actuaciones propuestas para la regeneración dunar en el tramo de proyecto se encuentran en terrenos pertenecientes al Dominio Público Marítimo-Terrestre.

Las obras a realizar para conseguir la regeneración dunar son básicamente las siguientes:

- Eliminación de espacies alóctonas invasoras en la zona dunar.
- Aportación de arena para la regeneración de dunas existentes o creación de nuevas dunas, para conseguir el ancho y la cota de coronación necesarios.
- Colocación de captadores de apoyo de mimbre o borró en el frente dunar para proteger las plantaciones de la acción del viento y favorecer el depósito de arena formando la duna primaria.
- Plantaciones dunares tras las pantallas de mimbre para estabilizar la arena de la duna.
- Instalación de vallado blando con postes de madera y cuerda para protección de dunas.
- Instalación de pasarelas pilotadas de madera, de 2 m de ancho en zonas de acceso público al mar.

- Instalación de plataforma apoyada de 1,5 m de ancho para canalizar los pasos por detrás de las dunas evitando el acceso descontrolado a través de estas.
- Colocación de carteles informativos y explicativos en las zonas dunares regeneradas.

Las especies vegetales utilizadas en cada parte de la duna son las siguientes:

A barlovento:

- *Polygomun maritimun.*
- *Calystegia soldanela* (Campanilla de las dunas).
- *Otanthus maritimus.*
- *Elymus farctus.*
- *Lotus creticus* (cuernecillo de mar).
- *Euphorbia paralias* (Lechetrezna de playa).
- *Medicago marin* (Mielga litoral).

En la zona de la cresta:

- *Ammophila arenaria* (Lastón marino).
- *Lotus creticus* (cuernecillo de mar).
- *Cyperus capitatus Vandelli.*
- *Calystegia soldanela* (Campanilla de las dunas).
- *Medicago marina* (Mielga litoral).

En la zona de sotavento:

- *Ononis natrix.*
- *Echinophora spinosa.*
- *Cyperus capitatus Vandelli.*
- *Eryngium maritimum* (cardo marino).
- *Pancratium maritimum* (azucena de mar).
- *Mathiola sinuata.*
- *Sporobolus pungers Schreber.*
- *Malcomia littorea.*
- *Crucianella marítima.*

6.- ALTERNATIVAS CONSIDERADAS.

6.1.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.

Para el planteamiento de soluciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany se ha considerado inicialmente dos tipos de análisis:

A.-) Análisis de alternativas de equilibrio dinámico que contemplen el avance y relleno integral del frente de costa, para cumplir los criterios mínimos de diseño establecidos, considerando la disposición de un volumen inicial de sedimentos y la recirculación periódica del material, que quedará acumulado en una trampa de sedimentos localizada al final del tramo, mediante una estructura de contención lateral.

Se plantean dos posibilidades:

1.- Devolver la costa a una posición histórica más favorable con anchura de playa mayor. Para ello se conoce la tendencia evolutiva desde esa situación a través del estudio de evolución de la línea de costa.

2.- Forzar el avance de la línea de costa para cumplir las anchuras mínimas de diseño. Implica un mayor grado de incertidumbre en la respuesta de la costa, por lo que es conveniente aplicar un factor de seguridad, mayorando las tasas de transporte estimadas.

El esquema general para el diseño de este tipo de soluciones consiste en:

- Aportar el diferencial de volumen necesario, de forma distribuida por todos los tramos, según los criterios de diseño planteados, manteniendo la configuración de la línea de costa del año de referencia.
- Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado aguas arriba por acción del transporte potencial de cada tramo (tareas de recirculación del material desde las zonas de acumulación a las deficitarias).

La estructura de contención debe tener la capacidad suficiente para retener el sedimento transportado en el período entre trasvases. El volumen de arena que se puede llegar a acumular depende del número de años transcurridos entre las tareas de reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

El tramo de costa de Cullera situado al sur de la desembocadura del Júcar viene acusando un notorio carácter erosivo en toda la franja histórica estudiada, por lo que parece desaconsejable la recuperación de la costa a un momento pasado conocido, estableciendo un año de referencia de los estudiados con anterioridad y avanzar la línea de costa homogéneamente. Además existen otros motivos que dificultan la puesta en práctica de una solución de este tipo:

- No es previsible que el río Júcar vuelva a aportar sedimentos a su desembocadura.
- Los efectos del cambio climático no van a sufrir reversión
- Los diques de encauzamiento de la desembocadura del Júcar va a continuar afectando en la franja litoral situada al sur.

De todo ello se desprende la dificultad de adoptar soluciones de tipo dinámico en este tramo de costa.

B.-) Propuesta de soluciones de rigidización costera consistentes en disponer estructuras de defensa con elementos de contención lateral que generen situaciones de equilibrio estático, con transporte neto nulo. Se deben realizar las aportaciones sedimentarias necesarias para cumplir con las anchuras mínimas de diseño por criterios funcionales y de seguridad, asegurando la estabilidad a largo plazo precisa, tanto de la planta como del perfil de relleno estimadas en el período escogido. Se avanza la línea de costa de forma homogénea, de forma que en las secciones catalogadas como críticas se alcancen las anchuras mínimas de diseño establecidas. Los espigones a proyectar deben tener la longitud suficiente para asegurar que no se produce la transferencia de material de una celda a la siguiente con la correcta contención del perfil de relleno. La aportación de sedimento se realiza teniendo en cuenta la forma en planta de equilibrio estático de la costa tras la ejecución de las estructuras. De esta forma se limita la movilidad del sedimento que viaja en dirección N-S, requiriendo un mantenimiento mínimo.

En el diseño de este grupo de alternativas se valora la necesidad de disponer obras de defensa transversales a la costa. Así, el conjunto de actuaciones que engloba esta propuesta de soluciones es el siguiente:

- Diseño en planta de las estructuras de defensa, condicionado por la problemática del tramo y los objetivos a cumplir. Las estructuras deben permitir el avance de la línea de orilla y la contención del perfil activo de las playas regeneradas, Se definen las características geométricas de las obras de rigidización y apoyo (longitud, trazado, profundidad, orientación respecto a la costa, ancho y cota de coronación, taludes y tamaño de escollera).

- Avance de la línea de costa mediante la aportación de sedimento hasta cumplir con los anchos mínimos requeridos, el resguardo correspondiente por ascenso del nivel medio del mar calculado en el año horizonte por efecto del cambio climático y la regresión de la costa para la vida útil proyectada.

Todas las alternativas propuestas, descontando la 0, consisten en soluciones de rigidización costera, tal y como se describen a continuación.

A.) ALTERNATIVA 0.

Plantea la opción de no actuar y descartar cualquier actuación en la zona dejando que la costa evolucione libremente en el tiempo a partir de su estado actual según los parámetros de erosión existentes y con el caudal de transporte estimado. Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, se deduce que la libre evolución de la línea de costa no resulta sostenible puesto que actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica, con un evidente y marcado fenómeno erosivo. Además se prevé que todas las causas que están impulsando la erosión costera permanezcan a medio y largo plazo.

B.) ALTERNATIVA 1.

Se trata de la solución prevista en el informe técnico “Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)” redactado por el CEDEX para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en el año 2.015. La alternativa consiste en el avance de la línea de costa hasta su posición histórica de 1957, con el diseño de estructuras de contención que la estabilicen. Las longitudes de las estructuras se han ajustado a las necesidades marcadas por las nuevas condiciones batimétricas del tramo de costa. En aquellas zonas dónde el ancho de playa seca no alcanza los 40 m se ha avanzado hacia el interior, recuperando el dominio público marítimo terrestre, demoliendo las instalaciones necesarias y procediéndose a acondicionar los terrenos resultantes con arena de aportación.

C.) ALTERNATIVAS2:

<u>Alternativa 2A</u>

Consiste en una solución de rigidización costera. Como resultado de la actuación resultará una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME, para lo cual se construye un avance de la línea de costa hasta obtener un ancho de playa seca de al menos 40 m mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino. Como estructuras de contención de las arenas se preveía, de norte a sur: espigón en “T”, espigón en “L”, dique exento.

<u>Alternativa 2B</u>

Esta alternativa es igual que la 2A, pero con un avance de la línea de costa que asegure un ancho de playa de seca de 50 m de ancho.

D.) ALTERNATIVAS3:

Se plantean tres alternativas “A”, “B” y “C” en función de que el ancho de playa seca mínimo sea de 40, 50 o 60 m respectivamente, con un nuevo espigón al norte en la solución 3C. Para estimar la envergadura de estas alternativas se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos.

E.) ALTERNATIVAS4:

Estas alternativas no contemplan el desmontaje del dique exento existente al norte de l’Estany, manteniendo así el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de la gola. Las estructuras previstas en el resto del tramo son similares a las propuestas en las alternativas 3A, 3B y 3C

Se planteó inicialmente una única alternativa 4 que aseguraba un ancho de playa de 60 m. Al realizar el análisis multicriterio de todas las alternativas se comprobó que esta solución era la óptima entre todas las estudiadas. Por ello se ha decidido incorporar al estudio otras dos alternativas en las que se obtiene ancho de playa mínimo de 40 m (alternativa 4A) y 50 m (alternativa 4B).

6.2.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Analizadas cada una de las alternativas planteadas y considerando los criterios de evaluación como son económicos, ambientales, funcionales, sociales y de viabilidad jurídico-administrativa, se obtiene que la Alternativa 4A es la que mejor puntuación obtiene de entre las estudiadas. Para llegar a este resultado se ha realizado un análisis multicriterio basado en el método Pattern, comprobando que con los factores considerados, e independientemente de los pesos que se le asignen a los diferentes criterios de evaluación, la citada alternativa es la más adecuada.

La justificación y las valoraciones, así como los planos de las actuaciones, realizadas se encuentran en el Anexo nº2: “Estudio de alternativas”.

Esta solución de rigidización costera no supondrá un impacto ambiental significativo con respecto al resto, y el aumento de playa seca será concebido por los usuarios muy favorablemente, ya que su aprovechamiento lúdico se verá favorecido con la regeneración. Desde el punto de vista de la funcionalidad, la actuación a llevar a cabo resulta favorable.

Las actuaciones previstas en la solución propuesta son las siguientes:

- Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino. La superficie total de playa seca obtenida es de unos 183.250 m2, para lo que se precisa un volumen de 800.729 m^3 de arena.
- Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m.
- Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección. De esta forma se mantiene el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de l'Estany.
- Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.
- Retirada de la escollera de protección existente, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes, con objeto de evitar la desprotección de las propiedades frente a la acción de temporales.

La longitud de sus estructuras hasta aproximadamente la profundidad de cierre, permitirá el apoyo del material vertido. Se evitará aumentar la longitud de los diques de encauzamiento de l'Estany con el fin de evitar la rigidización completa del tramo, permitiendo cierto transporte de sedimentos hacia el sur con el fin de no trasladar el problema erosivo hacia las playas de El Brosquil. Para la construcción de los 610 m de espigones se necesitarán unos 21.885 m^3 de escollera, aprovechándose en parte el material retirado de las actuales estructuras de contención que serán desmontadas durante las obras.

Se llevará a cabo una restauración ambiental de la zona costera, rehabilitando los sistemas dunares existentes e implantando otros nuevos. Los cordones dunares se diseñan con las dimensiones adecuadas para impedir la inundación de los terrenos posteriores durante los oleajes extremos. Se definirán las actuaciones necesarias para la estabilización inicial de las dunas y la plantación de especies dunares en barlovento, coronación y sotavento para su fijación definitiva.

Con el fin de proteger frente a los temporales los edificios y estructuras que trasdosan la playa, su forma en planta tras la regeneración se definirá con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente.

7.- INVENTARIO AMBIENTAL.

7.1.- ESTUDIO GEOLÓGICO.

7.1.1.- Marco geológico regional.

La zona de estudio se encuentra, geográficamente, al este de la Provincia de Valencia, concretamente dentro del dominio de la ribera baja del Júcar. Geológicamente la zona de actuación está situada en el encuentro de las últimas directrices de la Rama Sur de la Cordillera Ibérica con el sistema Prebético.

La zona de actuación se sitúa sobre los materiales cuaternarios actuales depositados por la interacción de la dinámica marina y el régimen fluvial del río Júcar, dispuestos junto a la línea de costa y que obedecen a la interacción de ambientes continental y marino.

7.1.2.- Nivel freático.

El nivel freático queda supeditado al nivel del mar y sus variaciones de nivel debido a la cercanía de la costa y la permeabilidad de los materiales. No obstante, las actuaciones a realizar consisten principalmente en aporte de material granular sin producir excavaciones.

7.1.3.- Geomorfología.

La corriente marina N-S que existe en esta zona mediterránea actúa alineando los materiales aportados. Se cree que el aporte de materiales de relleno, efectuado por el río Júcar, ha favorecido la formación del cordón litoral.

En cuanto a la zona donde apoya el dique, las batimetrías realizadas indican que la mencionada corriente, provoca la erosión de los materiales más finos, limos arenosos, del pie de la zona del morro, descalzando dicha zona.

7.1.4.- Morfología costera.

En el sector en el que se encuentra la zona de actuaciones se observa, a excepción de la pequeña zona acantilada que constituye el cabo de Cullera, el predominio de la costa baja y arenosa a lo largo de una amplia restinga que se extiende entre la desembocadura del Júcar y Gandía. La extensión de las playas es muy diferente al norte y sur del río.

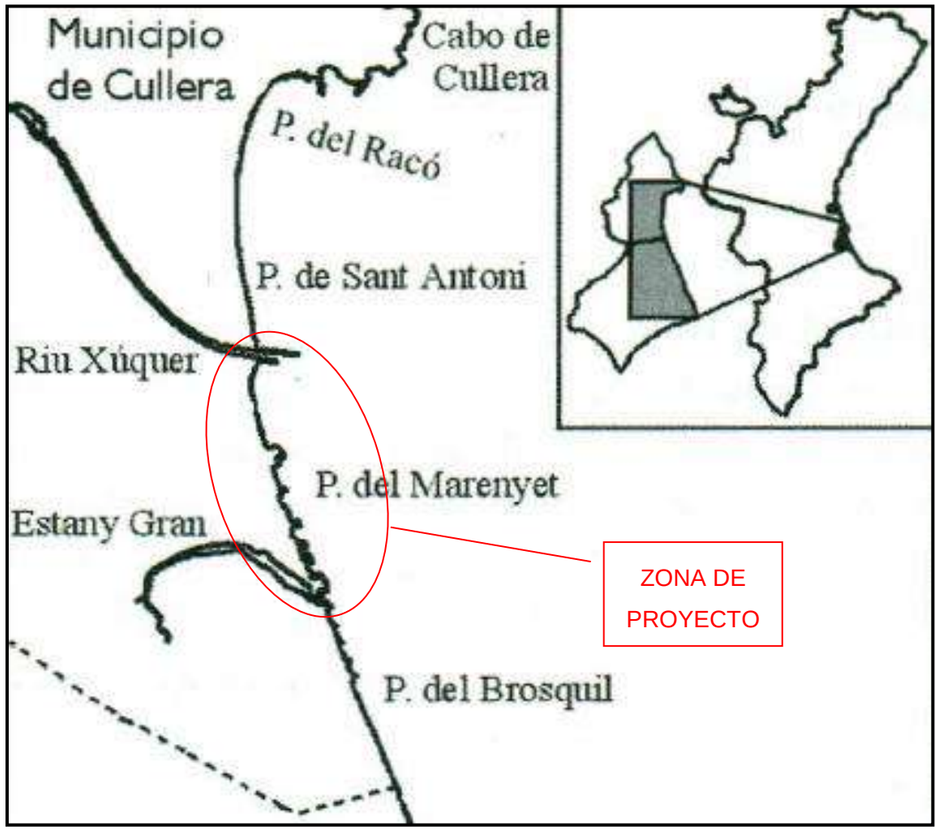


Figura 5.*Costa del municipio de Cullera desde el Cabo de Cullera hasta la Playa del Brosquil. En rojo se delimita la zona del proyecto.*

Apoyada en el dique norte de la desembocadura del río Júcar se encuentra la playa de San Antonio. Entre 1956 y 1967 se observó un avance de unos 100 m, y posteriormente ha venido experimentando crecimientos similares. La arena acumulada se utiliza para realizar by-pass de alimentación a otras playas en retroceso. Tras la construcción de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura del Júcar, esta playa está siguiendo un comportamiento pendular al crearse un sistema sedimentario semicerrado. Cuando suceden temporales del sudeste, poco habituales pero no inexistentes, en las playas del norte (junto a la playa del Racó) se produce la acumulación debida de la deposición de arena, y el retroceso de las playas del sur. Durante los habituales temporales del noreste, la playa adosada a la del Racó sufre un importante retroceso, mientras que las playas apoyadas en el dique norte progradan. Este efecto contrasta con la recesión de las playas situadas al sur del Júcar. Además, el tramo comprendido entre la desembocadura y l'Estany Gran es otro de los espacios de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras.

El río Júcar es un factor natural importante que interviene en la dinámica litoral a través de la aportación de sedimentos en su desembocadura. Con una cuenca de 21.578 Km^2 es el principal suministrador de sedimentos al sistema costero. Al sur de la desembocadura del Júcar se ha producido un retroceso continuado de las playas del Marenyet, l'Estany y el Brosquil.

Del Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante se obtiene:

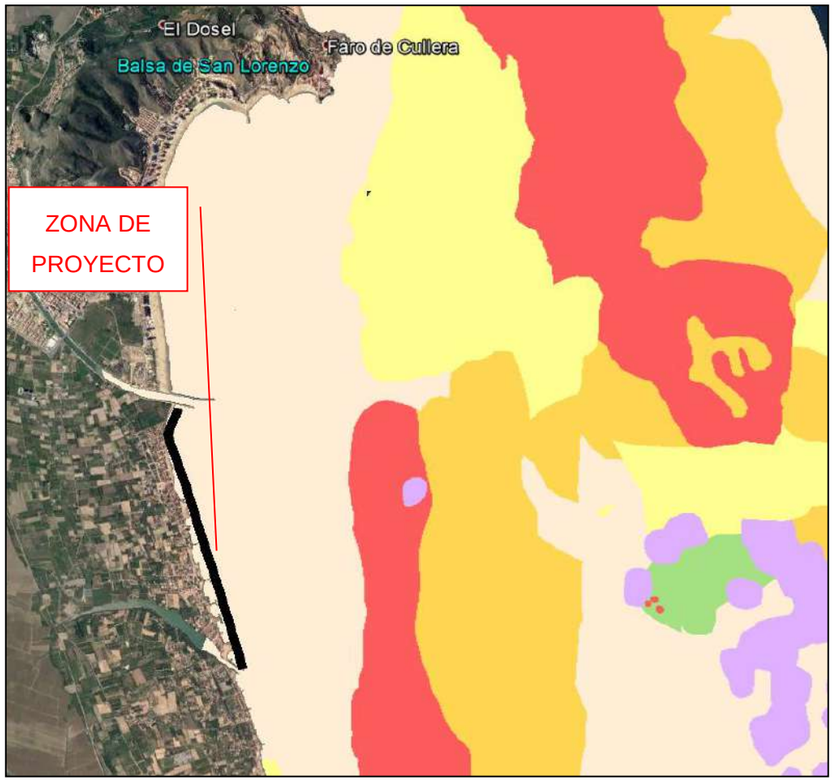


Figura 6.*Costa del municipio de Cullera desde el Cabo.*

Donde:

- Sedimentos no consolidados muy finos.
- Sedimentos no consolidados medio-finos.
- Sedimentos no consolidados medio-gruesos.
- Afloramientos rocosos masivos.
- Bolos y/o bloques y/o encostramientos.
- Vegetación de alta densidad.

7.1.5.- Geología.

La desembocadura del río Júcar forma parte de un complejo eólico situado sobre el cordón o flecha litoral, cuya formación está favorecida por el aporte fluvial de los grandes ríos y por las corrientes litorales, formando playas cuyo material es fácilmente transportable por los vientos dominantes, con una resultante perpendicular que forma dunas transversales con alturas superiores a los 5 metros.

Desde el Sur de Cullera hasta el Grao de Gandía, cerrando las albuferas fósiles de Favareta y Xeraco, existe un cordón dunar compuesto por dos diferentes depósitos superpuestos, de los que el mayor es el más antiguo (20 x 2 km y 12 x 1 km, respectivamente). Están constituidos por arenas de cuarzo sueltas, transportadas por el viento, y con tamaño máximo de 1 mm y proporción limo-arcillosa entre el 5 y el 10%.

El cordón litoral ha sido atravesado por el río Júcar que ha depositado en los aledaños de su cauce materiales de origen fluvial. El río Júcar presenta solamente dos horizontes de terrazas, ambos probablemente Holocenos, a 1-2 m y a 3-4 m, y ofrece una banda adosada a su cauce de limos de inundación (acarreo en suspensión: limos y limos arcillosos), depositados con las crecidas que provocan el desbordamiento del lecho mayor y como consecuencia de la pérdida de energía.

7.1.6.- Estratigrafia.

Depósitos continentales

DUNAS (Q2 D1, Q2 D2)

Se trata de un cordón dunar que cierra la albufera y el Estany de Cullera. Dicho cordón dunar es doble, presentándose el más antiguo con mayor extensión y en parte fijado por la vegetación, el más moderno se instala sobre el anterior con escaso desarrollo y constituido por unas arenas blancas.

ALUVIAL (Q2 Al2)

Son los depósitos aluviales asociados a la dinámica del cauce principal del río Júcar y el Estany de Cullera. Está formado por arenas y limos.

Depósitos mixtos

LIMOS PARDOS OSCUROS (Q2 Lpo)

Se trata de los cásicos depósitos de albufera, que aparecen interdentados con limos grises y turbas. Se trata de limos arenosos con presencia de materia orgánica.

LIMOS GRISES (Q2 Lg)

Depósitos de albufera, que aparecen interdentados con limos pardos y turbas. Se trata de limos arenosos con presencia de materia orgánica.

TURBAS (Q2 t))

Son los depósitos de turbas característicos en la serie de la albufera, y que como se ha comentado en el anterior material, alternan con la presencia de Limos pardos y limos grises.

Depósitos marinos

CODÓN LITORAL (Q2 Cl))

Se trata de depósitos de dinámica marina que se presentan adosados en una franja a lo largo de la costa entre Cullera y Gandía. Litológicamente está constituido por unas arenas que alternan con niveles de cantos discontinuos.

La zona de estudio se situaría sobre los depósitos de Dunas (Q2 D1, Q2 D2), aunque en profundidad aparecen los limos pardos y grises de los depósitos mixtos.

PLAYA (Q2P)

En la parte externa del cordón dunar o de limos eólicos, se forma una estrecha franja arenosa, continua en todo el litoral de la costa.

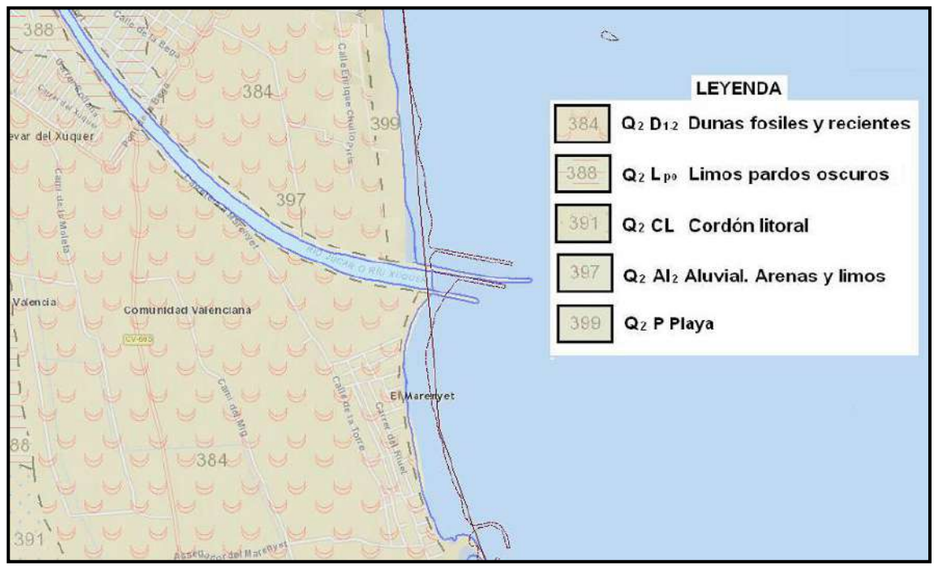


Figura 7.*Geomorfología de la zona de proyecto.*

7.1.7.- Litología.

La caracterización litológica de la zona es la típica de toda la zona de la Albufera, en su formación más antigua. Así, toda la parte interior está formada por terrenos limosos (color rojo en la siguiente imagen), y la franja de unos 600 m desde la línea de agua hacia el interior constituida por arenas (color marrón en la siguiente imagen).



Figura 8.*Litología de la zona de proyecto.*

Así, toda la parte interior está formada por terrenos limosos, y la franja de unos 600 m desde la línea de agua hacia el interior constituida por arenas.

7.1.8.- Sismicidad.

Según lo expuesto en la Norma de construcción simorresistente (NCSE) – 02, se trata de una construcción de importancia moderada, es decir, se incluye en aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

Por lo tanto no es de aplicación la norma NCSE-02.

7.2.- CLIMA MARÍTIMO.

Las características del oleaje dependen de la intensidad del viento y de su fetch, En el sector meridional del Golfo de Valencia, el fetch máximo con un recorrido de poco más de 1.000 Km, corresponde a los oleajes que se generan en el golfo de Génova con una componente entre NE y ENE. Le sigue en importancia (800 Km) los que procedentes de la costa occidental de Córcega (ENE) afectan al tramo litoral comprendido entre Valencia y Gandía, dónde se incluye la desembocadura del Júcar y el espigón norte, ya que la isla de Mallorca impide su actuación en el extremo más meridional del sector. Por el contrario los oleajes de dirección NE, generados en el Golfo de León con un fetch superior a los 650 Km, por la propia orientación de la costa afectan únicamente a la costa situada al sur de Cullera. Cuando el fetch toma dirección ESE procede de las costas de Argelia y su recorrido es de entre 500 - 600 Km.

Los temporales más fuertes, relacionados con los vientos de máxima intensidad y generados en áreas distantes como pueden ser los Golfos de Génova y León, se producen con poca frecuencia, pero cuando actúan se mantienen durante algunos días sin interrupción, estando el mar agitado a cualquier hora del día.

En el Anexo nº 3: “Clima marítimo” se ha analizado el oleaje, vientos y niveles que caracterizan la zona a partir de los datos instrumentales existentes, determinándose los valores correspondientes a las variables asociadas a las condiciones medias y extremales. Además, en este se estudiará el nivel del mar, sus variaciones previstas y las características de la inundabilidad en la zona de actuación.

Por otra parte, a continuación se abarca una explicación de los vientos, del oleaje y de la corriente en la zona del proyecto.

7.2.1.- Vientos.

Los vientos de mayor frecuencia corresponden a levantes y ponientes, con valores medios muy superiores a los del resto de direcciones. Desde el punto de vista de la dinámica litoral, los vientos del primer y segundo cuadrante son los más frecuentes, siendo dominantes los procedente del N y NE. Si se analiza el régimen estacional, en primavera y verano dominan los de componente E, mientras que en otoño e invierno lo hacen los de poniente. Sin embargo, conforme avanzamos hacia el Cabo de San Antonio esta alternancia estacional no se encuentra tan definida.

Para la caracterización de los vientos y el oleaje se ha consultado los datos de oceanografía que ofrece el Organismo Puertos del Estado de los puntos SIMAR[1].

El sistema consta de redes de medida (boyas, mareógrafos y radares de alta frecuencia), servicios de predicción (oleaje, nivel del mar, corrientes y temperatura del agua) y de conjuntos climáticos, que describen el clima marítimo.

Para la zona que nos ocupa se ha tomado información de los siguientes puntos:

Código modelo: 2082110

Longitud: 0.17° O

Latitud: 39.17° N

Código modelo: 2082109

Longitud: 0.17° O

Latitud: 39.08° N

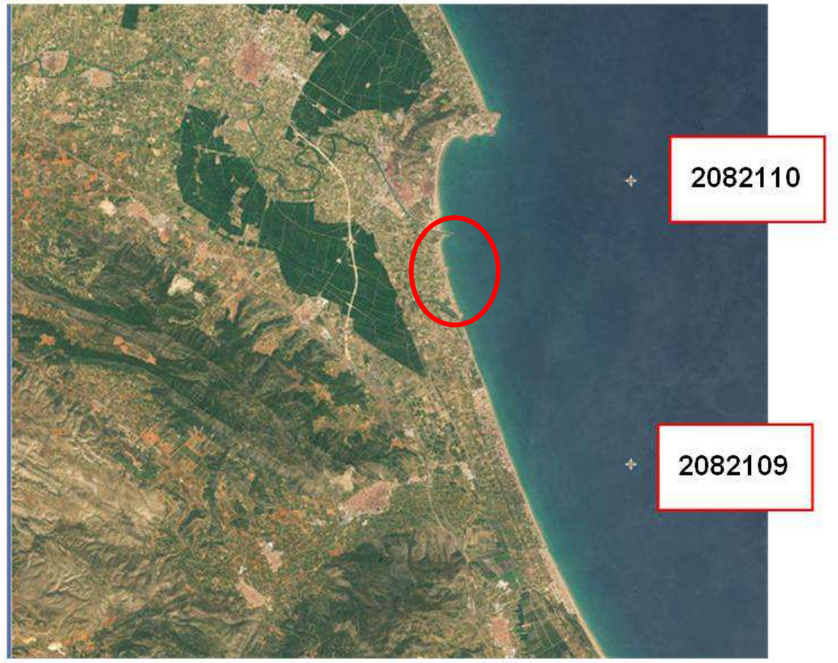
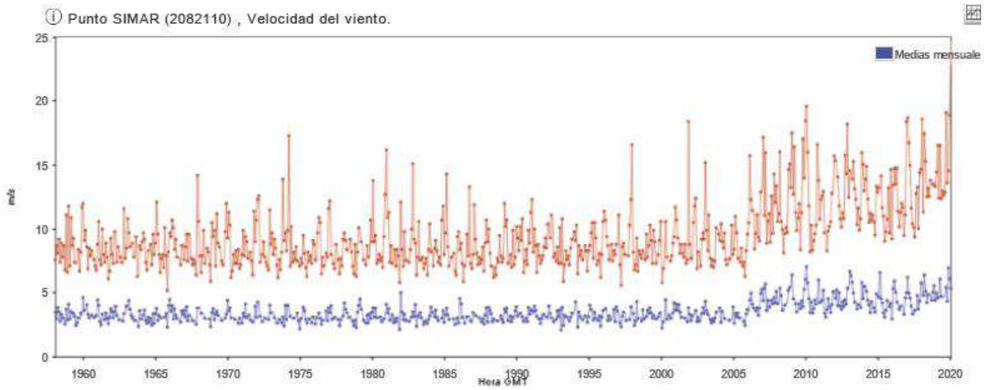


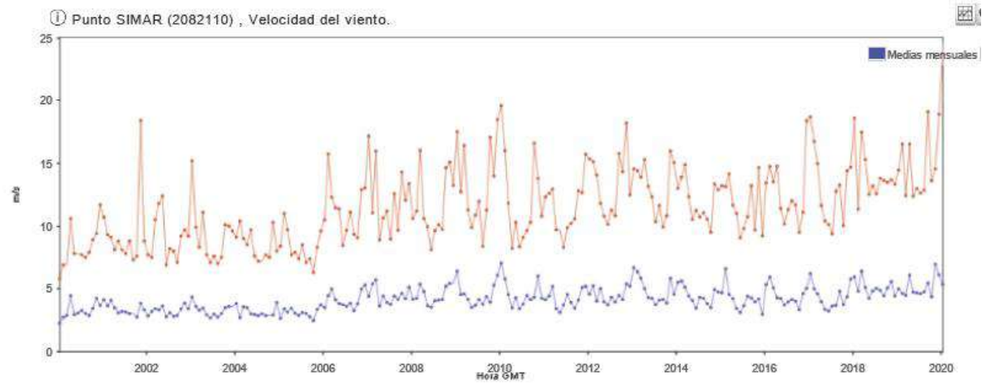
Figura 9.*Localización puntos SIMAR.*

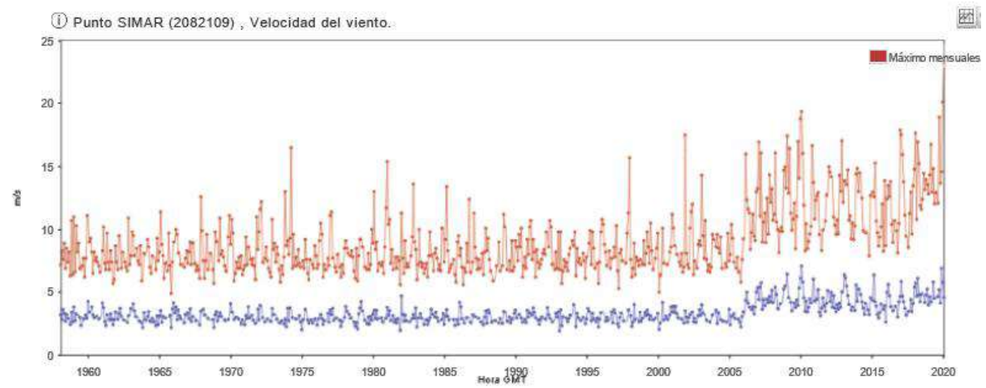
Los datos que se proporcionan son series históricas desde 1958 hasta la actualidad. Debido a su antigüedad, además se analizan las mismas variables pero desde el año 2000 hasta enero de 2020.

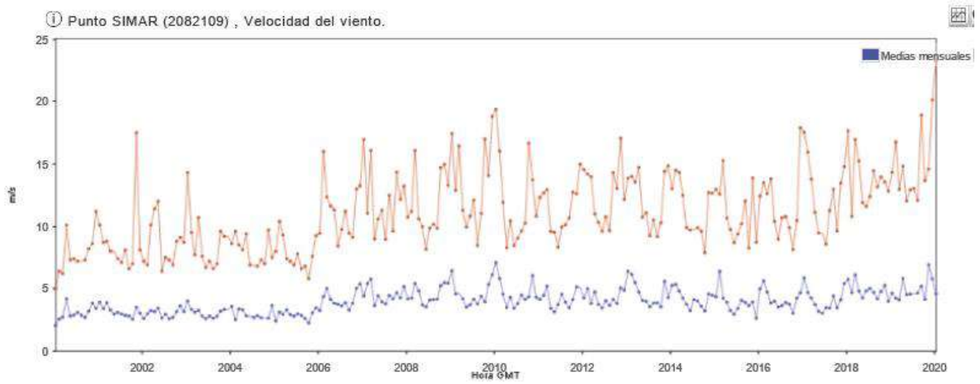
[1]FUENTE: Previsión, tiempo real y clima de Puertos del Estado. http://www.puertos.es/es-es/oceanografia/Paginas/portus.aspx

VELOCIDAD DEL VIENTO MENSUAL MEDIA Y MÁXIMA









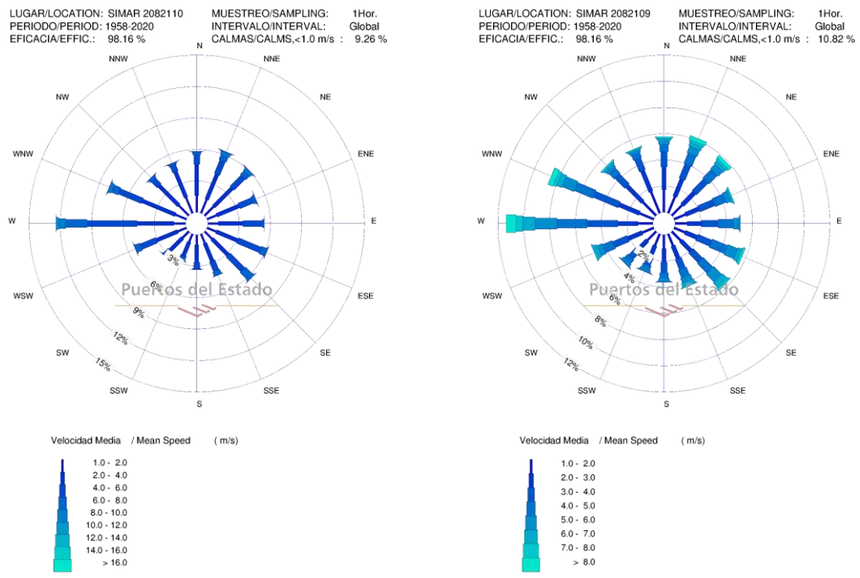
De ambos puntos SIMAR se extraen las mismas conclusiones:

- La velocidad media del viento ronda los 3 m/s.
- La velocidad máx del viento ronda, en su mayoría, entre 5 y 15 m/s.
- Hay algunos episodios en los que el viento alcanza casi los 20 m/s.

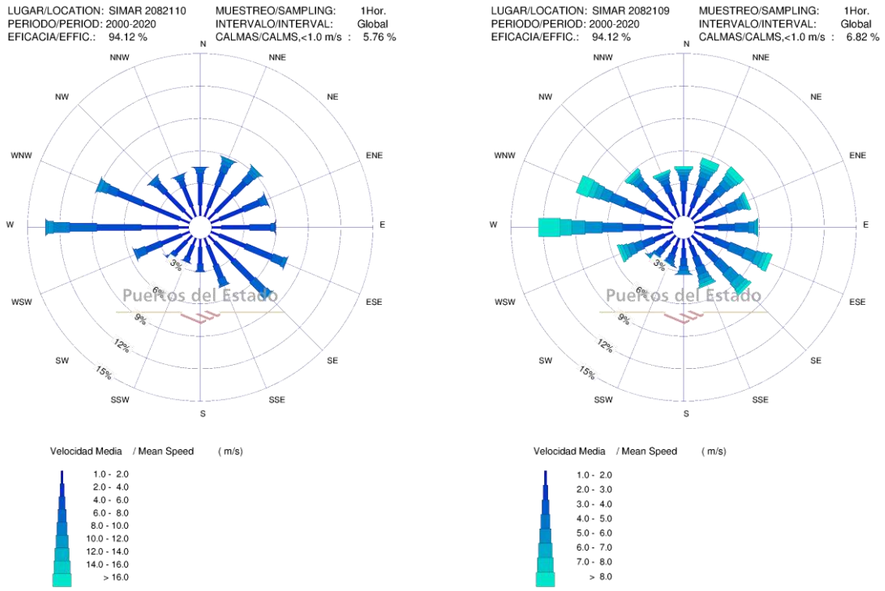
Cabe destacar los episodios de diciembre de 2019 y enero de 2020, en los que se alcanzaron velocidades próximas a los 25 m/s.

Se aprecia una tendencia en aumento de la velocidad del viento media y máxima en la serie histórica.

ROSA DE LOS VIENTOS

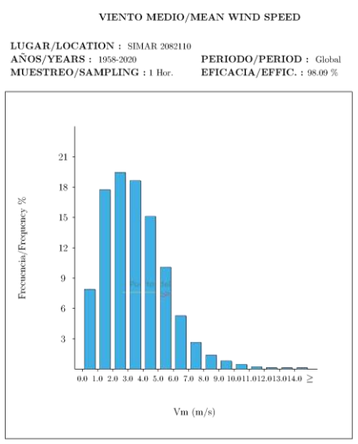


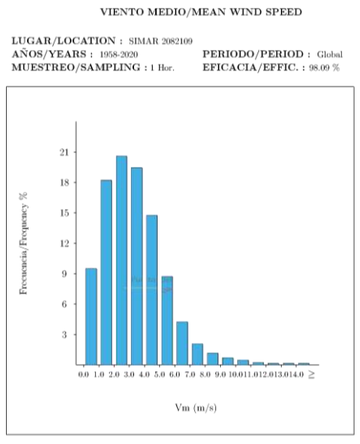
.

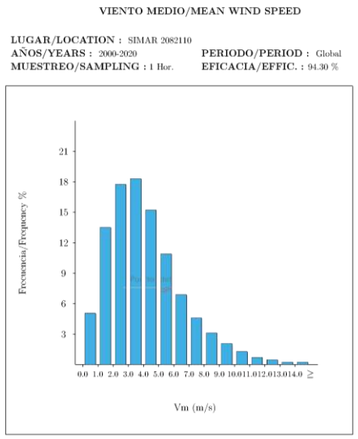


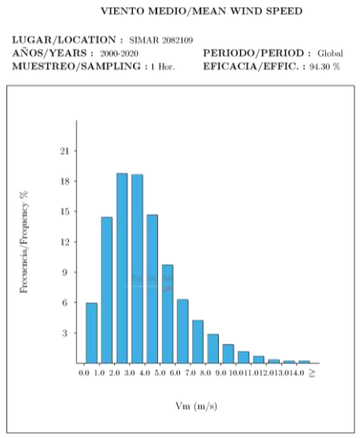
Como se ha indicado anteriormente, los vientos predominantes más fuertes vienen de poniente y de mistral.

HISTOGRAMA









Se corrobora que la velocidad media está en torno a los 2-4 m/s.

A continuación se muestran sendas tablas con los datos de picos de viento.

Tabla 1. Intensidad del viento máxima mensual en el punto WANA 2082110, periodo 1958 - 2020.

Mes	Intensidad del viento (m/s)	Dirección media de procedencia	Año
Enero	23.73	32	2020
Febrero	16.74	287	2017
Marzo	17.47	294	2018
Abril	16.54	33	2019
Mayo	13.15	35	2013
Junio	13.19	270	2018
Julio	12.62	126	2019
Agosto	13.81	52	2018
Septiembre	19.10	75	2019
Octubre	17.05	286	2009
Octubre	17.05	286	2009

Mes	Intensidad del viento (m/s)	Dirección media de procedencia	Año
Noviembre	18.40	36	2001
Diciembre	18.89	274	2019

Tabla 2. Intensidad del viento máxima mensual en el punto WANA 2082109, periodo 1958 - 2020.

Mes	Intensidad del viento (m/s)	Dirección media de procedencia	Año
Enero	23.23	37	2020
Febrero	16.75	329	2019
Marzo	16.95	294	2018
Abril	15.23	271	2018
Mayo	12.03	114	2019
Junio	12.92	42	2019
Julio	13.03	211	2019
Agosto	14.45	37	2018
Septiembre	18.92	59	2019
Octubre	17.00	286	2009
Octubre	17.00	286	2009
Octubre	17.00	286	2009
Octubre	17.00	286	2009
Noviembre	17.50	37	2001
Diciembre	20.12	281	2019

Cabe destacar de estas dos tablas que la valoración de la dirección media de procedencia equivale a “0 = Norte; 90 = Este”.

Estas tablas muestran la tendencia a vientos más fuertes en los últimos años y los episodios extraordinarios de diciembre de 2019 y enero de 2020, aunque los de diciembre tuvieron dirección aproximada oeste-noroeste y los de enero de 2020 norte-noreste.

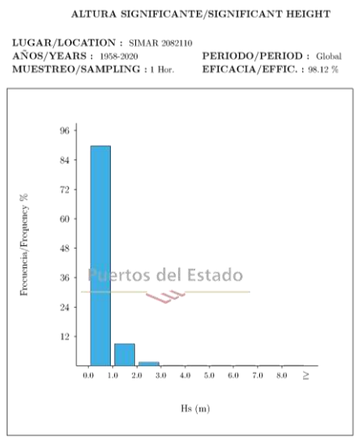
7.2.2.- Oleaje.

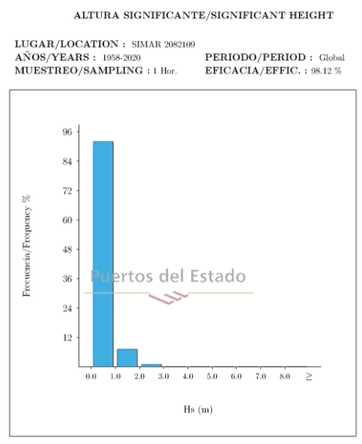
Para el diagnóstico del oleaje se ha utilizado los datos proporcionados por Puertos de Estado de los puntos SIMAR 2081110 y 2081109 con registros desde 1958. Tal como se ha hecho con los vientos, se aportan los datos desde 1958 hasta la actualidad y desde 2000 hasta la actualidad.

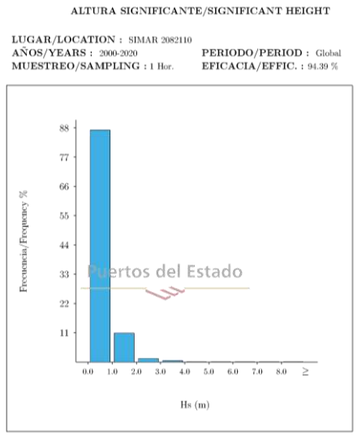
Se presentan los histogramas de altura significativa, la rosa de altura significativa de oleaje, los gráficos de altura significativa de oleaje y los gráficos de periodo pico de oleaje.

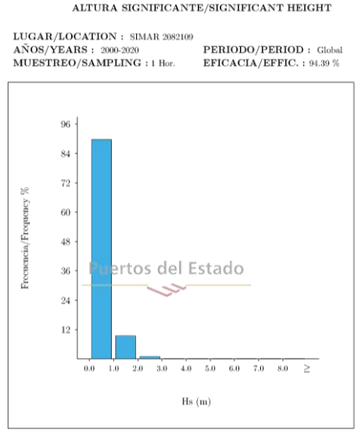
Posteriormente se presentan también las tablas de altura máxima por meses.

HISTOGRAMA DE ALTURA SIGNIFICATIVA



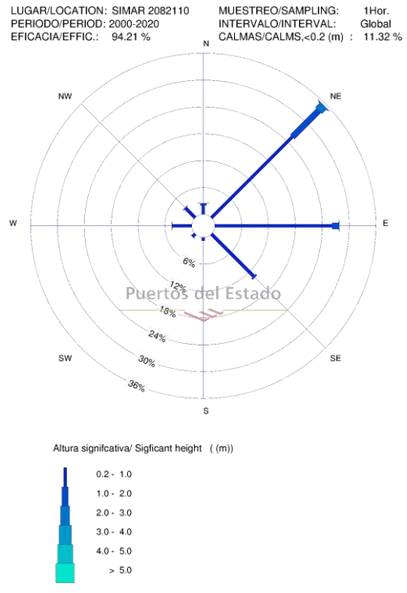


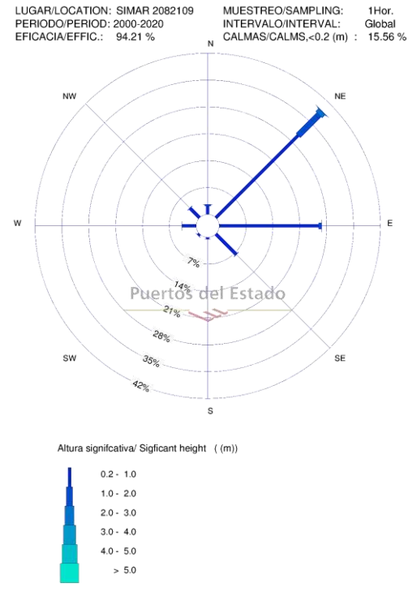




De estos histogramas se puede concluir:

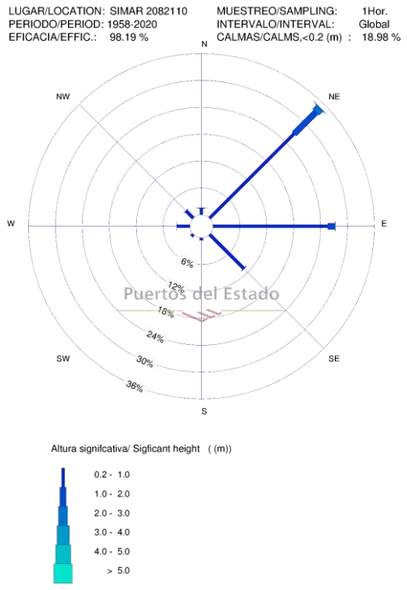
- Las alturas de ola más frecuentes con muchísima diferencia son las menores a 1 m.
- El oleaje de entre 1 y 2 m tiene una frecuencia de aproximadamente el 10 %.
- Oleaje superior a 2 m es muy excepcional.

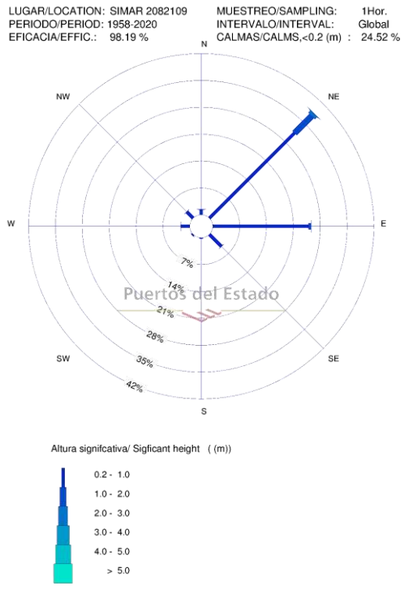




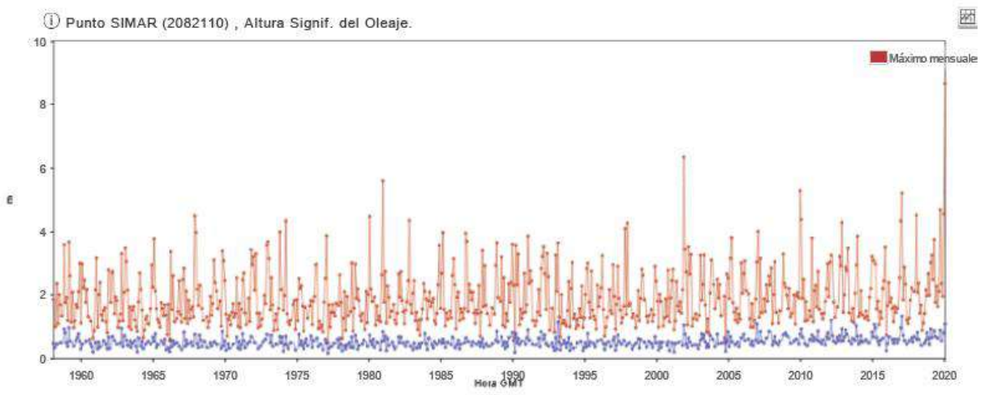
De estas rosas de los vientos se puede concluir que la dirección del oleaje más frecuente es de dirección noreste, con frecuencia de 35 %, seguida de la dirección este y muy en menor medida del sudeste.

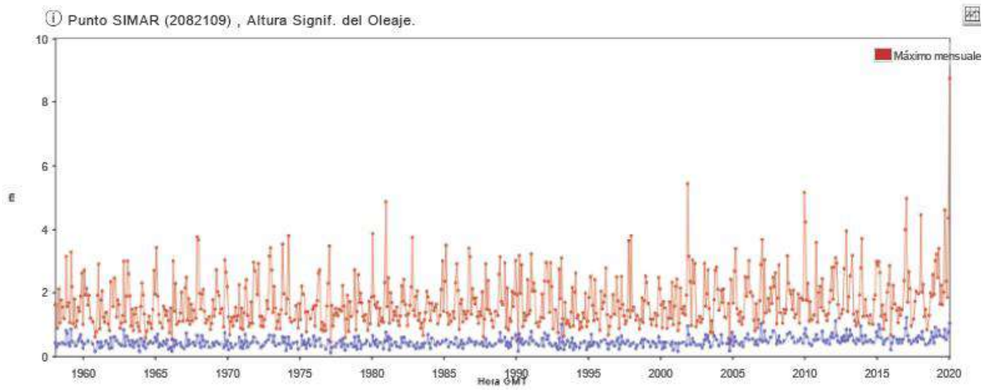
ROSA DE ALTURA SIGNIFICATIVA DE OLEAJE

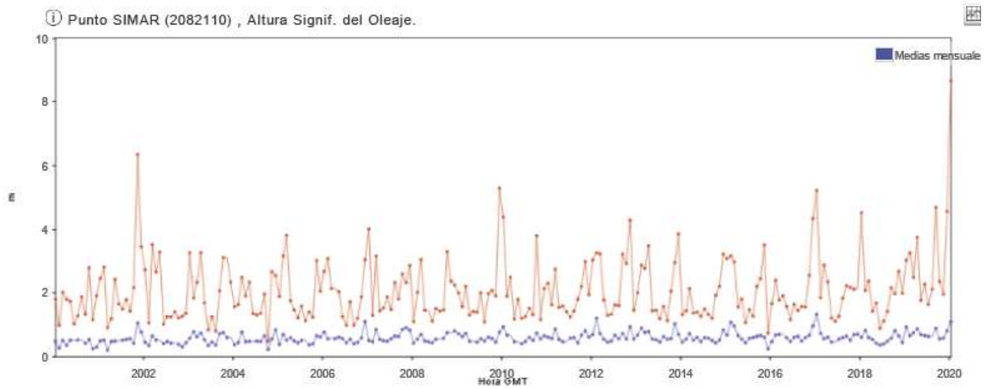


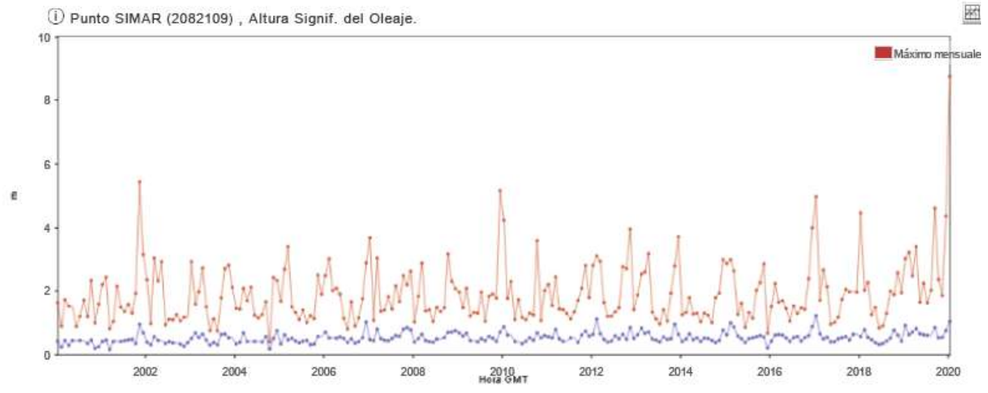


GRÁFICOS DE ALTURA SIGNIFICATIVA DE OLEAJE





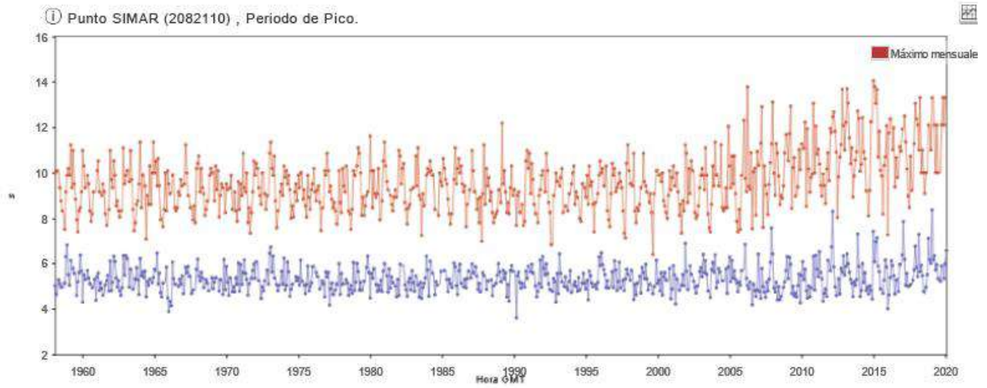


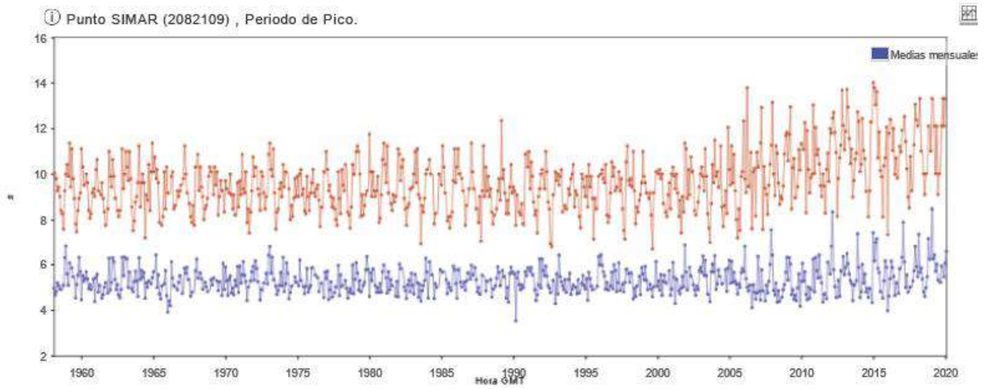


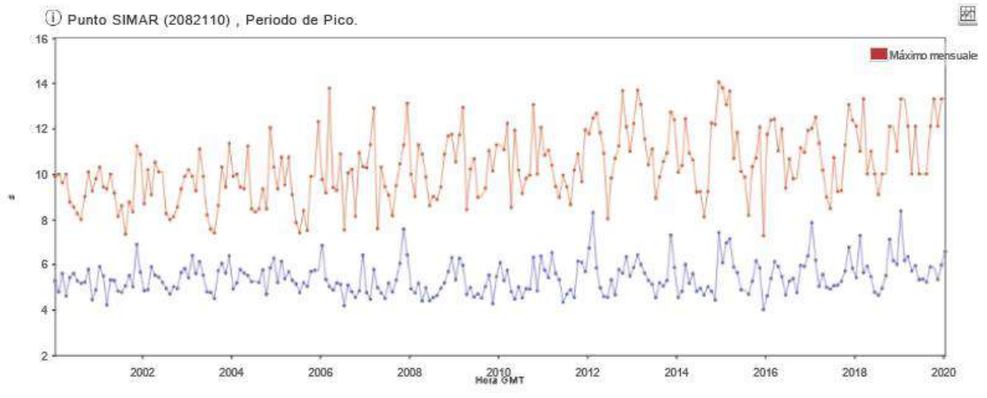
Se observa que:

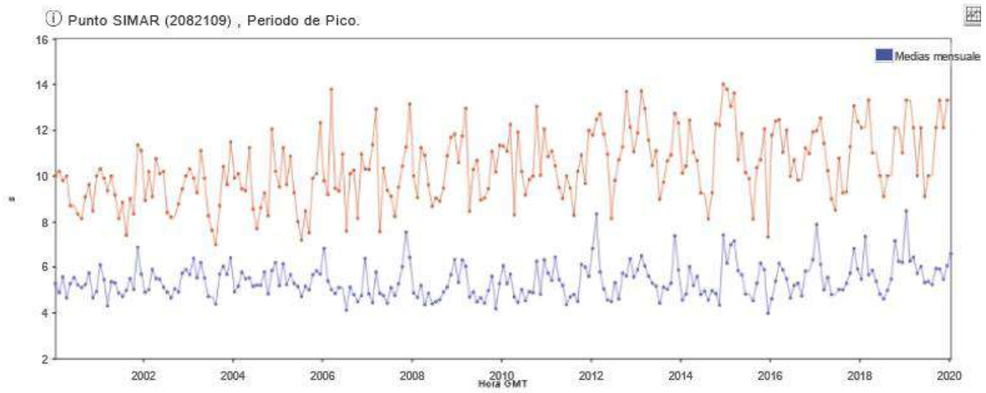
- El oleaje medio tiene una altura inferior a 1 m, siendo los máximos en torno a los 2 m.
- Hay algunos picos que están entre los 4 y 5 m.
- Excepcionalmente se superan los 8 m en enero de 2020.

GRÁFICOS PERIODO PICO OLEAJE









Se observa que:

- Los picos de oleaje medios se encuentran mayoritariamente entre los 4 y 6 s.
- Los picos de oleaje máximos están entre 7 y 12 s.
- Se observa una ligera tendencia al aumento en los últimos 15 años.

TABLAS DE ALTURA MÁXIMA POR MESES

Se presenta una tabla para cada estación, con datos de 1958 a 2020.

Tabla 3. Altura oleaje máximo mensual en el punto WANA 2082110.

Mes	Altura máxima (m)	Periodo de pico (seg)	Dirección media de procedencia
Enero	8.66	13.32	54
Febrero	3.97	8.55	61
Marzo	4.34	8.70	52
Abril	3.75	8.27	46
Mayo	3.32	8.40	56
Junio	2.76	7.46	65
Julio	2.01	6.42	43
Agosto	2.33	6.91	53
Septiembre	4.69	9.10	63
Octubre	4.35	8.93	55
Noviembre	6.35	11.24	58
Diciembre	5.60	11.36	57

Tabla 4. Altura oleaje máximo mensual en el punto WANA 2082109.

Mes	Altura máxima (m)	Periodo de pico (seg)	Dirección media de procedencia
Enero	8.75	13.32	53
Febrero	3.50	8.55	62
Marzo	3.80	8.70	55
Abril	3.40	8.27	46
Mayo	2.95	8.47	57
Junio	2.42	7.52	64
Julio	1.97	6.40	42
Agosto	2.17	6.88	50
Septiembre	4.61	9.10	62
Octubre	3.75	9.01	57
Noviembre	5.44	11.36	60
Diciembre	5.16	11.22	44

Se observa que:

- El mes con mayor altura de significancia de oleaje en esta serie histórica es enero, con más de 8 m y más de 13 segundos de periodo de pico, correspondiente al año 2020.
- Los meses con menor altura significante son julio y agosto, con altura en torno a 2 m, con periodo de pico de unos 6,6 s.

7.2.3.- Corrientes.

Para el análisis de las corrientes se toma los datos de la Boya de Valencia. Las otras más cercanas son las de Tarragona, Dragonera y Cabo de Palos, que se encuentran a más de 150 Km de la zona.

Los datos de la misma son:

- Longitud: 0.20° E.
- Latitud: 39.52° N.
- Código: 2630.
- Profundidad: 260 m.
- Inicio de medidas: 15-9-2005.
- Última medida: 31-03-2020.

En la siguiente figura se observa su posición con respecto a la costa.

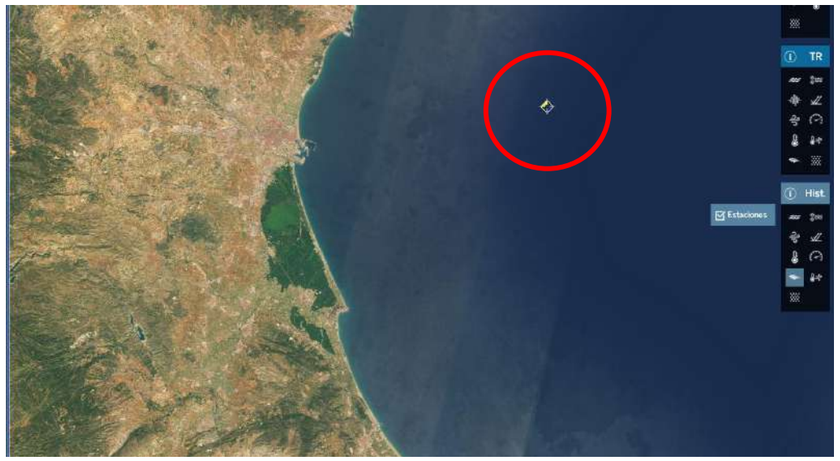
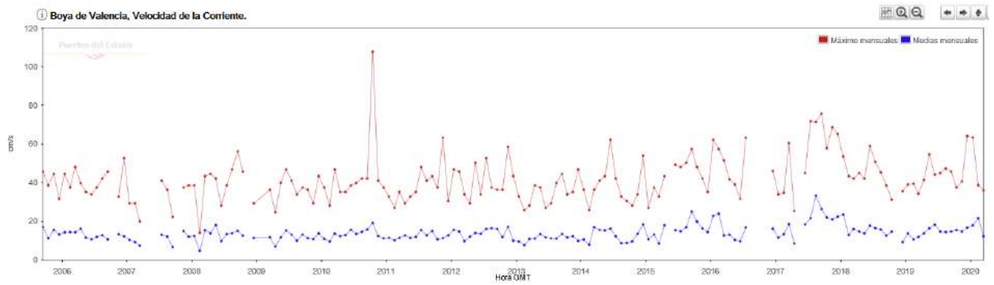


Figura 10. Localización de la boya de Valencia. Fuente: https://portus.puertos.es.

De esta boya se puede obtener la siguiente información sobre las corrientes:

SERIES TEMPORALES. VELOCIDAD DE LA CORRIENTE.



Se observa una velocidad media de 0,15 m/s y una máxima mensual de 0,4 m/s. con picos de 0,7 m/s

TABLA DE CORRIENTES MÁXIMAS POR MESES

Tabla 5. Corrientes máximas periodo 2006-2020.

Mes	Corriente máxima (m/s)	Dirección media de propagación	Año
Enero	63.3	232	2020
Febrero	57.4	171	2016
Marzo	60.5	60	2017
Abril	44.9	81	2018
Mayo	54.6	36	2019
Junio	62.1	303	2014
Junio	62.1	295	2014
Junio	62.1	286	2014
Julio	71.8	174	2017
Agosto	71.4	92	2017
Septiembre	75.7	258	2017
Octubre	107.8	241	2010

Mes	Corriente máxima (m/s)	Dirección media de propagación	Año
Noviembre	68.7	192	2017
Diciembre	65.2	104	2017

Las corrientes máximas mayores se producen en los meses de julio a octubre, sobre todo en este último.

ROSA DE CORRIENTES

Las corrientes medias mayores se presentan con direcciones entre W a SSW También de NE y ENE.

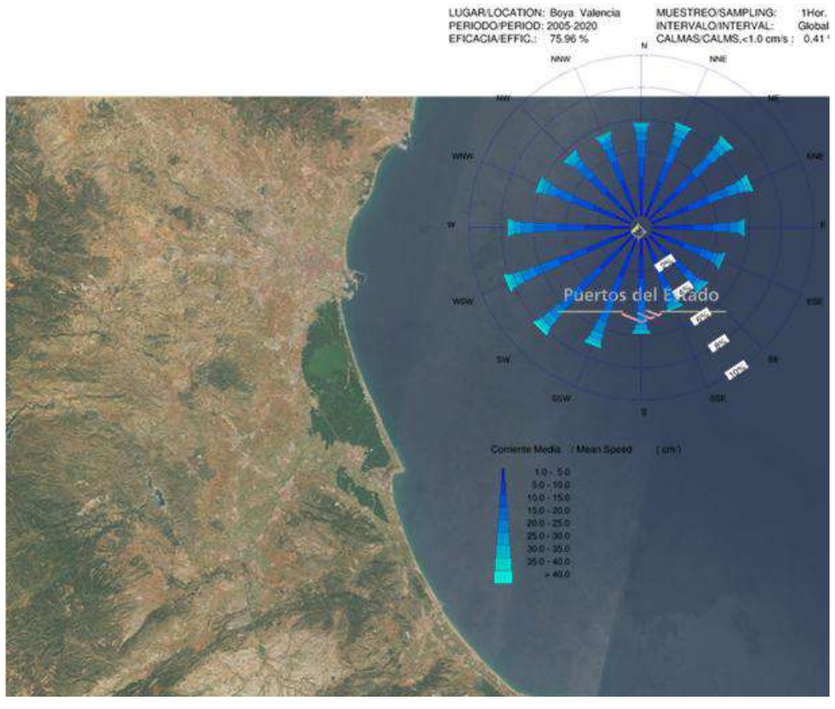


Figura 11.*Rosa de los vientos, Boya de Valencia.*

7.3.- CAMBIO CLIMÁTICO.

La importancia económica, social y ecológica que las costas tienen en España y la evidencia de los cambios en las variables climáticas de oleaje, viento y nivel del mar por efectos del cambio climático, han impulsado el desarrollo de estudios e informes con el objetivo de realizar un diagnóstico de ámbito estatal, así como la definición de diferentes medidas de adaptación. Como fuentes de apoyo para la elaboración de este apartado se han considerado el Informe del Cambio Climático en la Costa Española (C3E) y La Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio climático.

En el Anexo nº 4 se incorpora el estudio completo de los efectos del cambio climático. De este documento se extraen las siguientes conclusiones:

- Incremento de la altura de ola significante media: ΔHs,media= -3,8 cm (tasa anual -0,049 cm/año)
- Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 horas/año: ΔHs,12 = -48,7cm (tasa anual -0,624 cm/año)
- Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: EAJθFEe = +0,234º/año (tasa anual +0,003º/año)
- Incremento de la altura de ola significante asociada a TR = 50 años: ΔHs,TR50=-157 cm (tasa anual -2,013 cm/año)
- Incremento del nivel medio del mar: Δη = +12,09 cm (tasa anual +0,155 cm/año)
- Incremento de la marea meteorológica asociada a TR=50 años: ΔMMTR50= -20,8 cm (tasa anual -0,267 cm/año)
- Incremento del flujo medio de energía del oleaje: ΔFE=-131,6 W/m (tasa anual -1,688 W/m/año)

Estos valores que definen la modificación del clima marítimo en las playas del Marenyet y del Estany, se traducen en tres efectos en las playas:

- Variación de la cota de inundación (ΔCI) = -18,7 cm
- Retroceso de la playa por el incremento del nivel del mar (RE1max) = 3,0 m
- Retroceso de la playa por el giro del flujo medio de energía de oleaje (RE_{2max}):

PLAYA	L (m)	$RE_{2,max}$ (m)
1	1070	2,18
2	695	1,42
3	810	1,65

El valor de $RE_{2,max}$ varía a lo largo de la playa, pasando de retroceso en un extremo a avance en el otro, por lo que $RE_{2,max}$ a lo largo de la playa encajada es nulo. Por ello, aunque el valor máximo del retroceso se obtendría sumando las componentes de sobreelevación (RE_1) y por el giro del oleaje (RE_2), sin embargo el valor del retroceso medio de la línea de orilla se estima igual al valor de RE_1, (3,00 m).

Mediante el modelo IOLE se ha podido obtener la inundación total considerando los efectos del cambio climático, que se define a través de los valores de cota y distancia de inundación, cuyos valores medios en todo el tramo se resumen en la tabla siguiente, para período de retorno de 68 años:

Tabla 6. Inundación total considerando el cambio climático.

PARÁMETRO	PERÍODO PROYECCIÓN	ESCENARIOS EMISIÓN	VALORES MEDIOS DE INUNDACIÓN CON EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. MODELO IOLE T_R = 68 AÑOS
S_{CI}	2026-2045	4,5	2,91
	2081-2100	4,5	3,31
	2026-2045	8,5	2,95
	2081-2100	8,5	3,47
D_I	2026-2045	4,5	111,50
	2081-2100	4,5	113,00
	2026-2045	8,5	112,50
	2081-2100	8,5	114,20

Además, con los valores obtenidos en los diversos perfiles del modelo, se ha determinado el plano de inundación recogido en el Anexo nº3: “Estudio de clima marítimo”

7.4.- DINÁMICA LITORAL.

El estudio de la dinámica litoral tiene como objeto analizar la dinámica litoral en el entorno de las playas de Marenyet y del Estany en las condiciones actuales, determinando los cambios que pudieran generarse como consecuencia de las obras de regeneración, a fin de limitar el proceso de degradación al cual están sometidas durante las últimas décadas.

Los aspectos incluidos en el estudio de dinámica litoral son:

- Situación y características de la configuración costera actual.
- Morfología costera y agentes actuantes.
- Evolución histórica de la línea de costa.
- Descripción y análisis de la dinámica litoral
- Determinación del flujo medio de energía.
- Morfología costera de equilibrio: formas en planta y perfil
- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario en el tramo de costa.

En el Anexo nº 5 se incorpora el estudio completo realizado sobre la dinámica litoral. De este documento se extraen las siguientes conclusiones:

✓ El tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y l’Estany Gran ha sufrido en general un fuerte retroceso que se prolonga hacia el sur hasta la playa del Brosquil. Constituye un espacio de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras de protección, dónde la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas ha provocado fuerte recesión en el tramo, en especial junto a la Playa de l’Illa. Las actuaciones de regeneración y protección realizadas han consistido habitualmente en obras duras diseñadas mediante defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras puntuales de transvase de arena. En algunas épocas de fuerte temporal la situación se ha visto agravada, y las reparaciones fueron acometidas por los propios residentes del área, mediante soluciones duras de reconstrucción de defensas longitudinales puntuales, con materiales muy dispares y sin planificación previa.

✓ El **ancho de playa** seca oscila entre un máximo de 80 m y un mínimo de 0 m en las proximidades de diferentes zonas protegidas con escollera. La costa se encuentra en recesión en toda la franja de estudio excepto en una zona de apenas 200 m de longitud situada inmediatamente al sur del espigón sur del puerto de Cullera.

✓ El informe técnico “***Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)”*** redactado por el **CEDEX** en 2015 para la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar , señala el siguiente diagnóstico inicial del tramo:

- El tramo sur, desde el cabo de Cullera hasta la playa de Les Devesses tiene una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva.
- Los espigones de encauzamiento del río Júcar suponen una barrera casi total al paso de sedimentos. La escasez de aportes del río y la falta de ordenación de la

costa, hace que el tramo se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.

- Las obras de defensa en el subtramo río Júcar-Gola del Estany no retienen sedimento y cuando lo hacen, es en una cantidad poco eficaz.
- En base a ello el CEDEX propone que al sur del Júcar, en las playas de El Marenyet y del Estany se contemple con prioridad alta la recuperación del frente de costa mediante prolongación de espigones existentes, construcción de nuevas estructuras de contención de sedimentos, y vertido de arena.

✓ La dinámica litoral del ámbito de estudio tiene como agente actuante fundamental al oleaje.

✓ En el **estudio de la evolución de la línea de costa**, desde el año 1.947 hasta la actualidad, se observa un retroceso general con la evolución siguiente:

- **Entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa**, la construcción de los diques de protección de la desembocadura del Júcar, finalizada en 1956, propició una zona de acreción hasta unos 200 m al sur. Por ello se observa un retroceso continuo entre los años 1947 y 1972, con una pérdida total acumulada en este período entre 53 m y 78 m, creciente hacia el sur. La tasa de recesión media en el tramo sería de unos 2,6 m anuales durante estos primeros 25 años. La construcción de las estructuras de protección de la playa de l'Illa facilitó la acumulación de sedimentos al norte, con un ligero avance de la línea de costa. En los últimos años el avance es más visible debido a las aportaciones de materiales. Se puede observar que en algunas zonas casi se ha recuperado la línea de costa de 1957. Sin embargo, en el centro del tramo y junto a la playa de l'Illa, la situación es particularmente recesiva.
- **Sur de l'Illa:** no se encuentra afectada por la difracción de los diques del Júcar, pero sí por su efecto de barrera parcial. Este aspecto junto con la disminución progresiva de aportes del río, ha provocado el continuo retroceso de la línea de costa entre 1947 y 1981, con valores totales acumulados que oscilan entre 42 y 94 m, suponiendo una tasa anual entre 1,2 y 2,7 m de retroceso anual. Estos valores dependen de las obras de defensa que se han ido ejecutando en el tramo y de los efectos en su entorno.
- **Al norte del Estany** también queda patente el retroceso de la línea de costa hasta 1981, pero menos marcado que en los tramos situados más al norte, con una pérdida total acumulada de unos 40 m. Se debe a la canalización de la desembocadura del Estany para facilitar la salida del flujo durante las inundaciones. mediante defensas perpendiculares a la costa.
- A partir de 1981 aumenta la construcción de obras defensa al sur de l'Illa, que suponen un freno a la recesión en el tramo, aunque a costa de generar desequilibrio por las corrientes generadas en su entorno.

✓ En lo referente al perfil de playa actual, la **pendiente media** en cada uno de los tramos es la siguiente:

PROFUNIDAD (M)	PENDIENTE (%)
0-2,5	2,5%
2,5-3	0,5%
3-5	2%
5-8	1%

✓ El **estudio del transporte sólido litoral** ha permitido conocer el estado de equilibrio morfodinámico de la costa en su configuración actual, asociado a la potencialidad de transporte derivada de la relación existente entre la dirección media de incidencia de los oleajes y la posición de la línea de costa. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El **tamaño de sedimento actual** se corresponde con arena fina y media entre 0,35 y 0,15 mm (**D_{50} medio de 0,27 mm**), con lo que junto con el clima marítimo de la zona se define el estado morfodinámico modal como predominantemente disipativo. Puesto que la hidrodinámica de playas disipativas es de carácter básicamente bidimensional, la hipótesis de ortogonalidad de los procesos puede aceptarse como válida para los análisis a corto y largo plazo.
- Los resultados de **dirección del flujo medio anual de energía (FME)** representado por la resultante de la composición vectorial muestra una cierta pseudo-perpendicularidad del flujo en con respecto a la costa en sus proximidades.
- La determinación del FME muestra una situación de desequilibrio en el tramo de costa, de transporte potencial N-S. El análisis de los 3 puntos de control estudiados muestra un gradiente decreciente de norte a sur del ángulo que forma la dirección del FME con la alineación de la costa con variaciones que van de 6º a 2º según la tabla siguiente:

	PC1	PC2	PC3
Ángulo LCA respecto al N	168º	164º	160º
Ángulo LNCA respecto al N	78º	74º	70º
Ángulo del FME respecto al N	72º	70º	68º
Ángulo entre FME y LNCA	6º	4º	2º
VALOR MEDIO DIRECCIÓN FME	70º		
VALOR MEDIO ANGULO FME-LCA	4º		

Este desequilibrio queda reflejado y perfectamente visible antes de la artificialización y rigidización del tramo de costa. Hasta prácticamente finales de los años 70 se observa un mayor desequilibrio y pérdida de costa en la zona norte, debido a la menor ortogonalidad del oleaje. Por ello en el punto de control 1 se obtiene el máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, con valor de 6º.

- Conforme se avanza hacia el sur, la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable por su ortogonalidad, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos. Así se observa en el análisis de la línea de costa en este período inicial, e implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes de norte a sur en el tramo de costa en estudio. Esta tendencia no se refleja durante los años siguientes en la evolución de la línea de costa ni en su comportamiento debido a que las obras costeras han ido modificando esta tendencia natural.
- La estimación de la capacidad de transporte según las formulaciones de la CERC y de Kamphuis indican un claro transporte neto en dirección sur, con valores de transporte potencial muy dispares para cada método empleado, mayor en el de la CERC. No obstante, en ambos casos los valores de capacidad de transporte obtenidos apuntan una tendencia a la erosión en el tramo. Los datos obtenidos mediante la expresión analítica de Kamphuis se ajustan mejor a los resultados obtenidos del análisis evolutivo de la línea costera, tanto en el presente anejo como en diversos trabajos y estudios realizados en la zona.
- El tramo situado al sur de la desembocadura del Júcar comenzó a ser sometido a un proceso erosivo debido a la mayor oblicuidad de los oleajes incidentes, que se observó en un fuerte retroceso inicial de la línea de costa, bastante mayor que en las zonas situadas más al sur. Sin embargo las erosiones se han ido reduciendo como consecuencia de la rigidización puntual de la orilla mediante espigones longitudinales y transversales, sobre todo los que protegen la playa de l'Illa construidos en la década de los 70, que ha ido desplazando el problema a la zona de sombra de estas defensas en el sentido del transporte por su efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos. Inmediatamente al sur del Júcar, la situación se hizo más favorable debido a la difracción causada por los diques de encauzamiento y a su efecto de sombra junto a la desembocadura.
- Hay que destacar la importancia que han tenido las actuaciones antrópicas en todo este tramo de costa, en los fenómenos de regresión y desequilibrios registrados, así como la falta de aporte de sedimentos, en especial los procedentes del Júcar.
- El análisis de la evolución morfodinámica a corto plazo, considerando el efecto de un temporal frecuente actuando en la dirección de la energía del año medio, muestra en sus resultados que la mayor erosión se produce frente a la playa artificial de l'Illa. La tendencia generalizada es un incipiente desarrollo de formas rítmicas en el perfil sumergido. Este efecto es más apreciable en temporales perpendiculares a la línea de costa.
- Del análisis evolutivo de la línea de costa se estima una tasa de transporte neto promedio de 50 000 m^3 anuales. Sin embargo, la tasa media de transporte sólido litoral potencial en el tramo se estima según la expresión de Kamphuis en 35 000 m^3, y esta capacidad de transporte es decreciente con el aumento del tamaño de la arena disponible.
- La estimación de los procesos litorales a corto plazo y el **estudio de las corrientes generadas** también sirven para arrojar luz en el comportamiento que ha tenido el tramo de costa, pudiéndose comprobar que:
    - La abundante presencia de estructuras rígidas de protección provoca un efecto de conducción por su contorno, una reflexión sobre las mismas, así como efectos locales muy diversos en su entorno.

- La zona comprendida entre el dique sur del Júcar y la playa de l'Illa, se encuentra muy afectada por las corrientes para cualquier dirección de oleaje.
- Los frentes de dirección NE y ENE, de mayor intensidad, son los que afectan de forma más significativa cuanto mayor sea su oblicuidad, ya que generan una componente longitudinal global N-S. Sin embargo los oleajes más ortogonales a la costa generan sistemas circulatorios de corrientes de retorno.
- Al sur del Júcar, en una longitud aproximada de 200 m, se observa el efecto de difracción del dique norte del encauzamiento del río, que se hace visible en las corrientes de sentido inverso generadas por el oleaje de dirección NE.
- El oleaje del Este afecta a todos los tramos creando corrientes de retorno junto a las estructuras, sobre todo junto al espigón norte de la playa de l'Illa, y en el arranque del espigón inclinado al norte del encauzamiento del Estany. Las consecuencias se pueden observar en la actualidad con la pérdida de parte de la protección de escollera en el dique norte del Estany, y la desaparición de la playa al norte de l'Illa dónde ha sido necesario realizar una protección de escollera.
- Los oleajes ESE y SE, debido a su mayor oblicuidad respecto a la costa afectan en toda la zona, pero especialmente al sur de la playa de l'Illa dónde la costa se encuentra menos protegida respecto a los oleajes del segundo cuadrante. Estas direcciones de oleaje no provocan corrientes a ambos lados de l'Illa puesto que las estructuras existentes ofrecen una protección suficiente.
- El oleaje SE afecta con especial intensidad a ambos lados de la desembocadura del Estany Gran, y en la parte central del tramo comprendido entre el Júcar y l'Illa, dónde las estructuras de protección de esta playa no ofrecen protección suficiente.

✓ La **estabilidad de la playa a largo plazo** se analiza comprobando el histórico de perfiles de playa disponibles:

- Del **estudio de estos perfiles** se observa que las mayores variaciones del perfil se localizan hasta una profundidad de 4-5 m, a partir de la cual se aprecian variaciones poco significativas. Es en esta zona donde se produce la mayor movilización del sedimento dada la intensa actividad en el fondo debido a la rotura del oleaje y a las corrientes originadas. Se puede comprobar que a partir de unos 4'50 m de profundidad comienza a reducirse la variabilidad del perfil por erosión costera, y el fondo empieza a estar mucho menos afectado por los oleajes extremos anuales. A unos 7,50 m de profundidad, los perfiles se hacen prácticamente coincidentes.
- En el año 2007 se observa el menor ancho de playa seca de toda la serie histórica, con un talud tendido, y un cambio de pendiente a unos 200 m de la costa en una profundidad de 4 m. La línea de orilla avanza hasta abril de 2009, dónde comienza a observarse la formación de una barra a unos 100 m de la costa en una profundidad aproximada de 1 m. En septiembre de 2009 esta barra es mucho más ancha, formando una berma a costa de retrasar la línea de la orilla, y con un talud muy pronunciado a unos 200 m de la costa. Hasta este año 2009 se aprecia como el perfil de playa seca alcanza cotas cercanas a los 2 m a una distancia de 75 m de la orilla.
- A partir del año 2011 se observa la erosión de la playa seca, acumulándose en profundidades mayores en forma de barra longitudinal. Es en los años 2012, 2013 y 2014 se aprecia un perfil típico de derrame respecto al perfil modal, produciéndose la erosión de las zonas del perfil menos profundas y depositándose en forma de barras longitudinales en torno a profundidades entre 1 y 3 m.
- En los cálculos analíticos realizados utilizando las formulaciones empíricas contrastadas, en el tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa, la profundidad de cierre tiene un valor máximo cercano a 4,00 m y en el tramo sur prácticamente de 5,00 m, por lo que en todo el tramo la profundidad de cierre está comprendida entre 4 y 5 m. Estos valores coinciden con los obtenidos observando las variaciones en el histórico de perfiles. Atendiendo a estos resultados, y quedando del lado de la seguridad, se establece como profundidad de cierre ha = 4,5 m.
- Se ha estudiado el perfil de equilibrio en el tramo norte de la costa, entre la salida del cauce del Júcar y la playa de l'Illa. Los cambios de la forma en planta se pueden atribuir a varios factores:
  - Modificación del punto de difracción que controla la forma de la playa. En nuestro caso la prolongación de los diques de encauzamiento del Júcar

ha transformado sucesivamente la forma en planta de la zona norte de la playa de Marenyet al crearse una zona de sombra a su abrigo.

- Cambio en la distribución del oleaje, y de las corrientes que afectan a la playa. En el tramo estudiado las corrientes formadas como consecuencia del oleaje se han ido acomodando sucesivamente a las modificaciones, buena parte de ellas de origen antrópico, que han ido modificando la geometría de la línea costera.
- Falta de aporte de sedimentos procedentes del Júcar, debido a las continuas obras de regulación a lo largo de su cauce
- Modificación de los usos del suelo, con alteración de ecosistemas litorales dunares que suponen un importante elemento de defensa costera frente a la acción de los temporales.

- En este tramo norte, el ajuste del perfil Dean al perfil existente en el tramo también permite conocer la evolución del perfil a largo plazo y confirmar los resultados obtenidos en la planta de equilibrio. Se han generado perfiles transversales a lo largo del tramo. La forma de los perfiles Dean respecto a los perfiles batimétricos reflejan que junto al dique del Júcar, el equilibrio se alcanza erosionando arena y retrocediendo la línea de costa. En el resto de perfiles se necesita añadir arena para conseguir el equilibrio. Este déficit va creciendo conforme se avanza hacia el sur

✓ En lo referente a la **estabilidad de la playa a corto plazo**, como consecuencia de un temporal:

- Las corrientes generadas por los oleajes procedentes de los sectores NNE y NE tienen una componente longitudinal N-S principalmente. Los oleajes procedentes del sector ENE no presentan componente longitudinal significativa, generando corrientes de retorno o “ripcurrents”. Estos sistemas se deben a la oblicuidad de la incidencia del oleaje con la batimetría existente, que generan gradientes de oleaje y transportan el sedimento mar adentro. Por otra parte, los oleajes del E, ESE, SE y ESE generan principalmente corrientes longitudinales en sentido S-N. Por tanto, el sedimento de la playa se desplazará en función de la procedencia del oleaje, y la mayor frecuencia de temporales comprendidos entre Norte y Este justifica adecuadamente la dinámica sedimentaria actual, donde el transporte neto de sedimentos tiene una tendencia de desplazamiento Norte-Sur.
- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los sectores NNE y NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los dos primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 4-5 m de profundidad.
- Dada la ortogonalidad entre la dirección de procedencia de los temporales ENE y la orientación de la costa, no se produce un transporte de sedimentos significativo. Únicamente se localizan erosiones y depósitos en zonas puntuales debido a peculiaridades batimétricas tales como pequeñas acumulaciones.
- Los temporales procedentes de los sectores E y ESE producen un transporte de sedimentos similar a las direcciones NNE y NE, aunque de menor magnitud y dirección contraria.
- Dada la menor magnitud de los temporales procedentes de los sectores SE y SSE y la refracción que sufre el oleaje en su propagación, no se genera apenas transporte sedimentario por parte de estos temporales.

7.5.- RED NATURA 2000.

No existe afección a la Red Natura 2000, siendo la figura más próxima a la zona donde se ubican las obras el LIC del Riu Xúquer (ES5232007) el cual no se ve afectado en ningún momento.

7.6.- ESPACIOS NATURALES TERRESTRES PROTEGIDOS.

Parte de las actuaciones encaminadas a realizar para la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany se encuentran en el interior de dos zonas húmedas declaradas como zonas de protección: *la Desembocadura y frente litoral del Júcar* y la *Marjal i Estany de la Ribera Sud del Júcar*. En el límites sur de la actuación se afectará a las Zonas Húmedas en sí, mientras que en el resto de afectará a la zona de protección al norte y al sur.

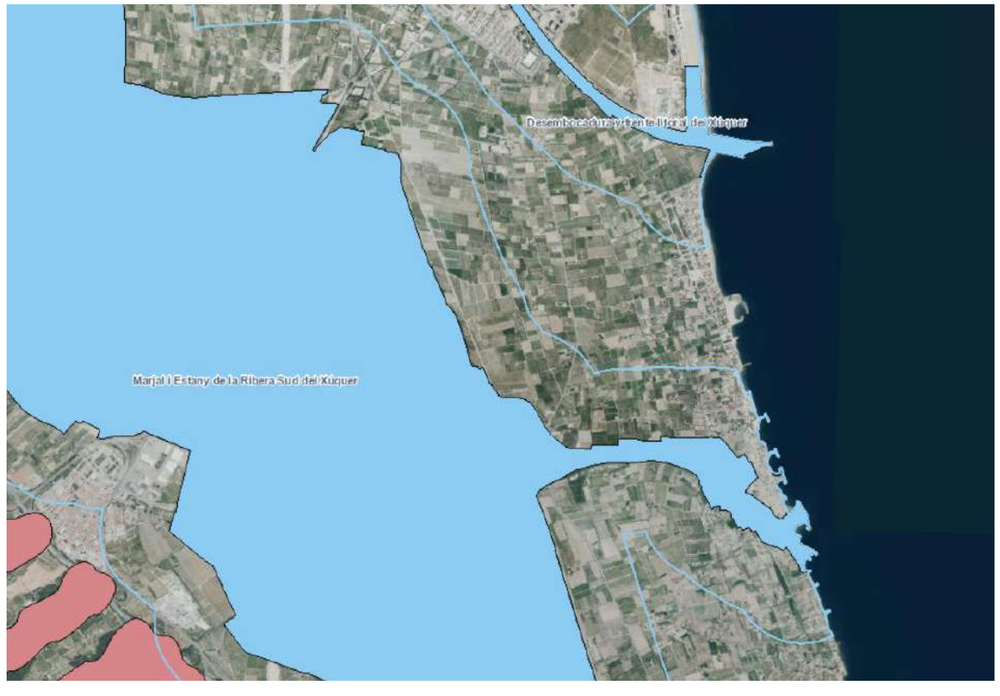


Figura 12.*Zonas húmedas en la zona de proyecto. Fuente: Visor GVA.*

Son zonas húmedas las marismas, marjales (como es el caso), turberas o aguas rasas, ya sean permanentes o temporales, de aguas estancadas o corrientes, dulces, salobres o salinas, naturales o artificiales, así como cualquier otro espacio de características análogas, con independencia de la denominación que reciba. Conforme se establece en la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana, las zonas húmedas deberán ser preservadas de actividades susceptibles de provocar su recesión y degradación, a cuyo fin los terrenos incluidos en las mismas serán clasificados en todo caso como suelo no urbanizable sujeto a especial protección, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 4/1992, de 5 de junio, sobre Suelo No Urbanizable.

En este sentido, se deberán aplicar medidas para la protección de estos espacios, sin embargo las obras proyectadas son de elevado interés dado que la actuación tiene un objetivo de conservación, de protección eficaz, gestión sostenible y de recuperación de la costa y, por consiguiente, de la zona húmeda presente.

No existe ninguna otra figura de protección natural que pueda verse afectada por las actuaciones proyectadas.

7.7.- HÁBITATS DE INTERÉS.

La zona terrestre de las actuaciones no se encuentra en ningún ámbito territorial de hábitats de interés.

7.8.- TERRENO FORESTAL.

La vegetación terrestre de la playa es muy limitada debido a la gran presión humana. No obstante está catalogada como Terreno forestal estratégico, dentro del PATFOR (en la figura en verde oscuro).

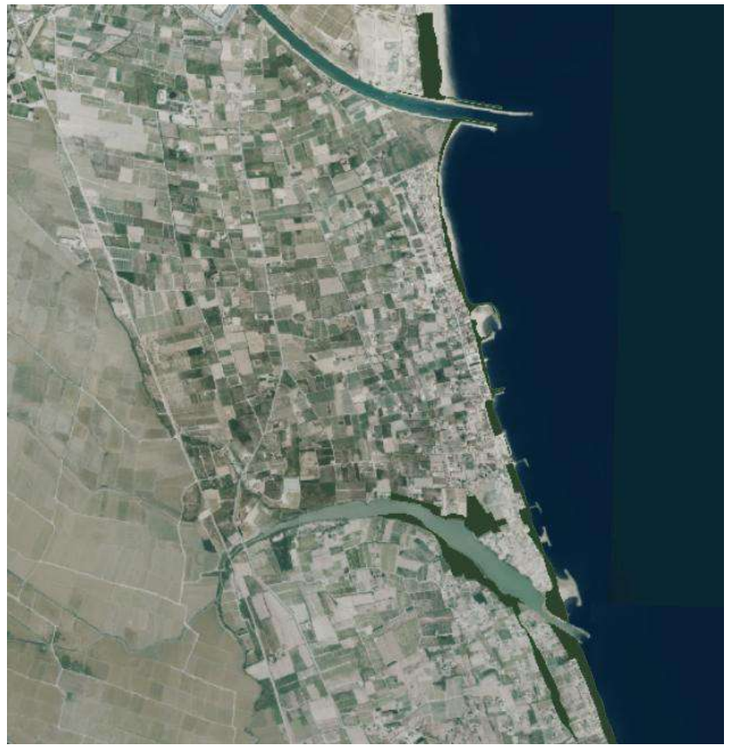


Figura 13.*Terreno forestal en la zona de proyecto. Fuente: Visor GVA.*

La denominación de terreno forestal estratégico está relacionado con la presencia de zonas húmedas, dado que estos terrenos se consideran zonas de alta productividad, en la que existe una importancia decisiva por alberga y contribuir al desarrollo de valores naturales, paisajísticos o culturales cuya restauración, conservación o mantenimiento conviene al interés general.

7.9.- BANCO DE DATOS DE BIODIVERSIDAD DE LA COMUNIDAD VALENCIANA.

En el Banco de Datos de Biodiversidad se obtiene el siguiente listado de especies, en el que está indicado el estado legal. Las cuadrículas de 1x1 Km que engloban la zona de actuación se encuentra en la siguiente figura.



Figura 14.*Cuadrículas 1x1 Km. Fuente: Visor GVA.*

En estas se indican la presencia de las siguientes especies:

Tabla 7. Listado de especies vegetales en la cuadrícula 1x1 Km de la zona.

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal
Anacyclus valentinus	Panigroc valencià	Anaciclo valenciano	
Anagallisarvensis ssp. arvensis			
Aster squamatus	Àsteramericà	Matacavero	
Atriplex prostrata		Armuelle de río	
Beta maritima	Bleda borda	Acelga silvestre	
Carpobrotu sedulis	Curatall	Hierba del cuchillo	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana. Anex II
Cichoriumin tybus	Cama-roja	Achicoria	
Convolvulusarvensis	Corretjola	Campanilla menor	
Cortaderia selloana		Plumero de la pampa	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana. Anex II
Cyperus rotundus	Jonça	Juncia de campo	
Dittrichia viscosa	Olivarda	Olivarda	
Elymus farctus	Grama marina	Agropiro de playa	
Glaucium flavum	Carxofera de prat	Amapola marina	
Otanthu smaritimus	Herba de bona	Algodonosa marina	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas Anexo III. Especies Vigiladas Categoria UICN En peligro
Oxali scorniculata		Vinagrillo rastrero	
Parietaria judaica	Blet de paret	Parietaria común	
Rubia peregrina	Rogeta	Rubia	
Sonchu soleraceus	Lletsó	Cerraja común	
Arundo donax	Canya	Caña vera	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana. Anex II
Asphodelu sfistulosus	Gamonet	Gamoncillo	
Asteriscu sspinosus		Ojo de buey espinoso	
Cakil emaritima		Oruga marina	
Calystegi asoldanella	Campaneta de la mar, Corretjola blanca, Corretjolamascle	Campanilla de mar, Soldanela mayor, Berza marina	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas Anexo III. Especies Vigiladas
Centaurea seridis		Centaurea de playa	

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal
Chenopodium ambrosioides	Te bord	Pasote	
Cymodocea nodosa *		Hierba de mar	Convenio de Berna Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM. Anexo II
Diplotax iserucoides	Ravenell	Rabaniza blanca	
Echinophora spinosa		Zanahoria marina	
Echium sabulicola		Viborera de playa	
Emex spinosa	Bleda borda	Romaza espinosa	
Equisetum ramosissimum	Trencanua	Cola de caballo ramosa	
Eryngium maritimum		Cardo marino	
Euphorbia paralias		Lechetrezna de playa	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas Anexo III. Especies Vigiladas
Euphorbia terracina		Lechetrezna valenciana	
Halimione portulacoides			
Lobularia maritima		Alisón blanco	
Lonicera biflora *	Lligabosc valencià	Madreselva africana	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas Anexo II. Protegidas no catalogadas
Lotus creticus		Cuernecillo marino	
Medicago littoralis		Mielga litoral	
Mirabilis jalapa	Flor de nit	Dondiego de noche	
Nerium oleander	Baladre	Adelfa	
Oenothera rosea		Onagra rosada	
Oxalis pes-caprae	Agret	Vinagrillo	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana. Anex II
Paspalum dilatatum	Gram d'aigua	Pasto miel	
Polygonum maritimum	Passacamins marí	Centinodia de playa	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas Anexo III. Especies Vigiladas
Sonchus tenerrimus	Lletsó	Cerraja menuda	
Tamarix canariensis		Taray común	

En azul se ha marcado la única especie marina indicada en la Base de Datos de Biodiversidad. En rojo las especies invasoras y en verde las especies con algún tipo de protección o prioritarias.

Cabe reseñar que la *Lonicera biflora* no es una especie de playa, sino riparia, por lo tanto no se encuentra presente en la zona de estudio.

7.10.- VEGETACIÓN TERRESTRE.

A continuación se clasifican estas especies en función de su hábitat:

- Costero arenoso y dunar: *Euphorbia paralias, Calystegia soldanela, Otanthus maritimus.*
- Costero: *Tamarix canariensis, Carpobrotus edulis.*
- Costero y terrestre: *Atriplex prostrata.*
- Dunar*: Polygonum maritimum.*
- Dunas y playas: *Echinophora spinosa.*
- Marino: *Cymodocea nodosa.*
- Marismas y costero: *Halimione portulacoides.*
- Playas: *Glaucium flavum, Cakile maritime, Centaurea seridis, Euphorbia terracina.*
- Playas y dunas: *Beta maritime, Elymus farctus, Echium sabulicola, Eryngium maritimum, Lobularia marítima, Lotus creticus, Oxalis pes-caprae.*
- Terrestres: *Anacyclus valentines, Anagallis arvensis ssp. Arvensis, Aster squamatus, Cichoriumin tybus, Convolvulus arvensis, Cyperus rotundus, Dittrichia viscose, Oxalis corniculata, Parietaria judaica, Rubia peregrina, Sonchus oleraceus, Arundo donax, Asphodelus fistulosus, Asteriscus spinosus, Chenopodium ambrosioides, Diplotaxis erucoides, Emex spinosa, Equisetum ramosissimum, Lonicera biflora, Mirabilis jalapa, Nerium oleander, Oenothera rosea, Paspalum dilatatum y Sonchus tenerrimus.*

En la zona objeto de proyecto se localizan mayormente las especies mencionadas en el hábitat “costero arenoso y dunar” y en el “dunar”. A continuación se describen con mayor detalle estas especies de acuerdo con la información disponible del BDB de la Comunitat Valenciana:

7.10.1.- Euphorbia Paralias

Floración:

Marzo a Octubre.

Ecología:

Vegetación de los arenales costeros, dunas. Se desarrolla preferentemente sobre substrato básico, en lugares soleados, de suelos secos, pobres en nitrógeno.



Imagen 2.*Euphorbia paralias.*

7.10.2.- Calystegiasoldanella

Descripción y biología:

Planta herbácea perenne no trepadora, poco elevada, postrada, con rizoma largo, estolonífero. Pertenece a la familia Convolvulaceae. Tallos pueden llegar hasta los 90 cm de longitud y tienen látex en el interior. Hojas reniformes (forma de riñón), acorazonadas, coriáceas (rígidas), bastante carnosas, de color verde oscuro en el haz y más claro en el envés y con un peciolo largo. Flores grandes de unos 6 cm de longitud, solitarias, acampanadas, con un largo pedúnculo cuadrangular; corola formada por 5 pétalos soldados de color rosa, más pálida o incluso blanca en los nervios medios, que en conjunto forman una estrella en el interior de la flor. Fruto es una cápsula ovoidea con dehiscencia longitudinal. Semillas, 3 ó 4, duras y lisas, pardo oscuras, con dos caras planas y una convexa con un hilo redondeado. Floración de abril a julio. La correhuela de las playas es inconfundible por la gran flor rosada de pétalos completamente soldados que aparece sobre la arena en verano.

Distribución:

Zonas litorales de las áreas templadas y cálidas de todo el mundo. En toda la costa de la península ibérica e Islas Baleares, excepto la de Almería, Granada y Málaga. Distribuida en numerosas poblaciones litorales que abarcan las 3 provincias valencianas, aunque resulta más frecuente y abundante en Valencia, donde se puede encontrar prácticamente en todo el litoral; por el contrario, resulta más escasa en las dunas de Alicante y norte de Castellón. Propia de suelos arenosos húmedos de playas y dunas costeras, forma parte de la vegetación de las dunas embrionarias y móviles, habitualmente en zonas nitrificadas y de pH neutro dentro del piso termomediterráneo. Crece a pleno sol, aunque soporta la sombra. Vive desde el nivel del mar hasta los 10 metros de altitud.

Amenazas:

Se halla en regresión habiendo desaparecido en muchas de las antiguas localidades debido a las urbanizaciones y cambios en el nivel freático de los últimos años. Algunas especies invasoras, como la uña de gato (*Carpobrotus edulis*), están haciendo retroceder a diversas especies autóctonas fijadoras de las dunas, entre las que se encuentra la campanilla de mar (*Calystegia soldanella*), que ha experimentado una cierta reducción en algunas de sus poblaciones y puede llegar a desaparecen en otras si no se toman medidas de gestión apropiadas.

Acciones de conservación:

Se conservan semillas en el Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana. Eliminación de especies exóticas invasoras que se extienden por los sistemas dunares valencianos, como la uña de gato (*Carpobrotus edulis*), la pitera (*Agave americana*), entre otras.



Imagen 3.*Calystegia soldanela.*

7.10.3.- Polygonum maritimum

Descripción y biología:

Planta perenne, con tallos fuertemente leñosos en la base, postrados, pero con ramas erectas; sin hojas en la parte inferior. Hojas sin pelos y de márgenes curvados, con un peciolo muy corto. Las flores se disponen en la axila de hojas bien desarrolladas, solitarias o en pequeños grupos. Los pétalos y los sépalos tienen el mismo aspecto y son blancos. Se puede encontrar en flor desde marzo hasta diciembre.

Distribución:

Se encuentra ampliamente distribuida en las regiones costeras del hemisferio norte. En España se encuentra por todo el litoral, aunque aparece de forma más localizada en el sureste peninsular. Dunas y arenales litorales, incluso en pequeños rellanos rocosos con arena. La presencia de la corregüela marina se ha valorado como indicadora de playas poco alteradas por la influencia humana, con menor pisoteo y acumulación de basuras.

Situación actual:

Buena representación en las cuadrículas costeras de 1 km^2 de Castellón y Valencia, pero no en la de Alicante.

Amenazas:

Dada su ecología, está sometida a las presiones y amenazas que afectan a los hábitats costeros. Al encontrarse en la primera franja de vegetación litoral, los trabajos de mantenimiento de las playas para el turismo, así como la construcción de paseos litorales reducen su hábitat. Por este motivo actualmente es una planta en regresión y con problemas para su mantenimiento, al igual que muchas otras especies características de los sistemas dunares.

Acciones de conservación:

Ha sido replantada en la recuperación de algunas zonas dunares. Se encuentra incluido diversas Microreservas de Flora de la costa de Castellón: Arenal de Burriana, Platja d'Almenara, Platja del Quarter Vell y Torre de la Sal, éstas dos últimas en el municipio de Cabanes, dentro del Parque Natural del Prat de Cabanes-Torreblanca. Diversos núcleos poblacionales también quedan localizados en el interior del P.N. de l'Albufera (Valencia) y de la Serra d'Irta (Alcalà de Xivert-Peñíscola, Castellón) y en Espacios Protegidos Red Natura 2000.



Imagen 4.*Polygonummaritimum.*

7.10.4.- Otanthus maritimus

Descripción y biología:

Planta perenne provista de numerosos tallos subterráneos horizontales de los que surgen tallos verticales de hasta 50 cm de altura. Presenta un color blanquecino al estar densamente cubierta por una vellosidad aterciopelada. Las hojas son carnosas, más largas que anchas y sin peciolo. Las flores tienen forma de tubo, con la corola amarilla de hasta 5 mm, y están agrupadas en capítulos, la inflorescencia típica de las compuestas. Éstos presentan un aspecto globoso y puede medir hasta 1 cm. Florece de junio a septiembre.

Distribución:

Presenta una amplia distribución, en las costas del Atlántico, desde Islandia hasta Canarias, y del Mediterráneo, desde la Península Ibérica hasta Turquía. Aparece solamente en los arenales marítimos, sobre las dunas costeras.

Situación actual:

Actualmente se pueden encontrar individuos de esta especie por las áreas litorales de la Comunitat Valenciana que mantienen dunas móviles. Esta representación bastante amplia en el territorio es el resultado de las acciones de reintroducción y refuerzo poblacional llevados a cabo por la Conselleria de Medio Ambiente.

Amenazas:

A pesar de ser un taxón con una distribución bastante amplia, se encuentra bajo una continua amenaza debido a que sólo puede desarrollarse en el sistema costero de dunas móviles. Este hábitat está sometido a una constante presión humana debido al interés urbanístico y turístico de estas zonas, por tanto, la amenaza reside en el riesgo de degradación y pérdida de sus hábitats naturales. Por otro lado, esta especie presenta valores muy bajos de germinación, por lo que gran parte del material reintroducido ha sido generado por multiplicación vegetativa mostrando una variabilidad genética bastante baja. Esta situación reduce la capacidad de reacción de las poblaciones frente a cualquier suceso estocástico.

Acciones de conservación:

Se conservan semillas en los Bancos de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana, en el Jardí Botànic de la Universitat de València y en el Centro para la Investigación Experimentación Forestal (CIEF), donde se han establecido los protocolos de germinación y producción de planta, también por vía vegetativa. El material producido es destinado a la creación de nuevos núcleos poblacionales en diversos sistemas dunares valencianos. Además, cuenta con la protección territorial asociada a Espacios Naturales Protegidos, especialmente en el Parque Natural de l'Albufera (Valencia), cuyas dunas litorales albergan las poblaciones naturales originales más numerosas y mejor conservadas de la Comunitat Valenciana, y la Microrreserva de Flora Platja d'Almenara (Castellón), que incluye la mejor población de esta especie fuera del sistema dunar de la Devesa del Saler (Valencia).



Imagen 5. *Otanthus maritimus.*

7.10.5.- Sistemas dunares.

Como se ha visto en el apartado anterior, la flora autóctona está representada por la comunidad ligada al sistema dunar.

Las dunas litorales son una de las formaciones naturales que mejor representan el dinamismo y la fragilidad del medio costero. Con su protección y restauración preservamos la costa de la erosión marina, ya que actúa de barrera natural contra los temporales marinos, protegiendo a la zona a sotavento de la misma de la erosión que provoca el viento proveniente del mar, viento que contiene alto contenido en partículas de arena y salinas con alto poder erosivo por abrasión. Además las playas que disponen en la actualidad de formaciones dunares son playas de características más naturales y con un encanto especial, alejándose de las actuales playas más turísticas y urbanizadas.

La vegetación principal se encuentra asentada sobre el sustrato arenoso colaborando al sustento y a la fijación de las dunas móviles. En las dunas aparecen tanto especies autóctonas como algunas invasoras que mediante los programas que actualmente se llevan a cabo se están tratando de eliminar. La principales especies vegetales que ocupan las dunas del dosel son la Algodonosa (*Otanthus maritimus*), el Alfalç Mari (*Medicago marin*a), el Lastón marino (*Ammophila arenaria*) o la Campanilla de mar (*Calystegia soldanella*), además hay una gran densidad de gramíneas (*Elymus farctus*) y algún Enebro marino (*Juniperus*) que confiere gran riqueza. También se pueden encontrar presentes *Crucianella marítima y Cakile marítima*.

La especie invasora que más afecta a todas las dunas mediterráneas, y que se encuentra presente en la zona, es la uña de gato (*Carpobrotus edulis*).



Imagen 6.*Carpobrotus edulis.*

En la zona de actuación, existe una serie de dunas que no mantienen su continuidad a lo largo de las playas del Marenyet y del Estany. En el Anexo nº 6 el documento donde se estudia la regeneración dunar en el cual, en su apéndice 1, podemos ver los planos donde se localizan los sistemas dunares actuales, con fotos realizadas en los trabajos de campo.

Durante las visitas a campo realizadas se han hallado las diferentes especies vegetales, tanto alóctonas como autóctonas. Se muestran a continuación algunas de las especies vegetales localizadas:



Imagen 7.*CarpobrotusEdulis.*

Tal y como se observa en las fotografías anteriores, existe vegetación arbustiva en la parte posterior de dunas consolidadas, como en la zona del Marenyet, vegetación tipo grama en aquellas dunas que actualmente están invadiendo parte del viario público del término de Cullera y vegetación foránea como es la *Carpobrotus edulis*.

7.11.- COMUNIDADES BENTÓNICAS.

Cabe destacar la presencia de comunidades bentónicas de especial relevancia en el entorno. En el Anexo nº 7: “Estudio Bionómico” se adjunta el estudio realizado en la zona, centrado en:

- La actualización de la información existente en el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia1 en lo que se refiere, en el ámbito geográfico de estudio, a la distribución de las siguientes comunidades bentónicas.
    - • Comunidad de las Arenas finas de altos niveles
    - • Comunidad de las Arenas finas bien calibradas

  Mediante la toma de muestras de sedimento para su análisis taxonómico en 3 puntos ubicados a las siguientes profundidades: -1.5m, -3.0m y -10.0m
- Comprobación de los límites fijados en ese mismo estudio para la Comunidad de las Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios situada frente a la desembocadura del río Júcar, mediante la realización de una exploración mediante sonar de barrido lateral y vídeo para delimitar esa zona de substrato duro.

A continuación se muestra el mapa con estas comunidades, en el que se incluye, además, la zona de extracción de arenas.

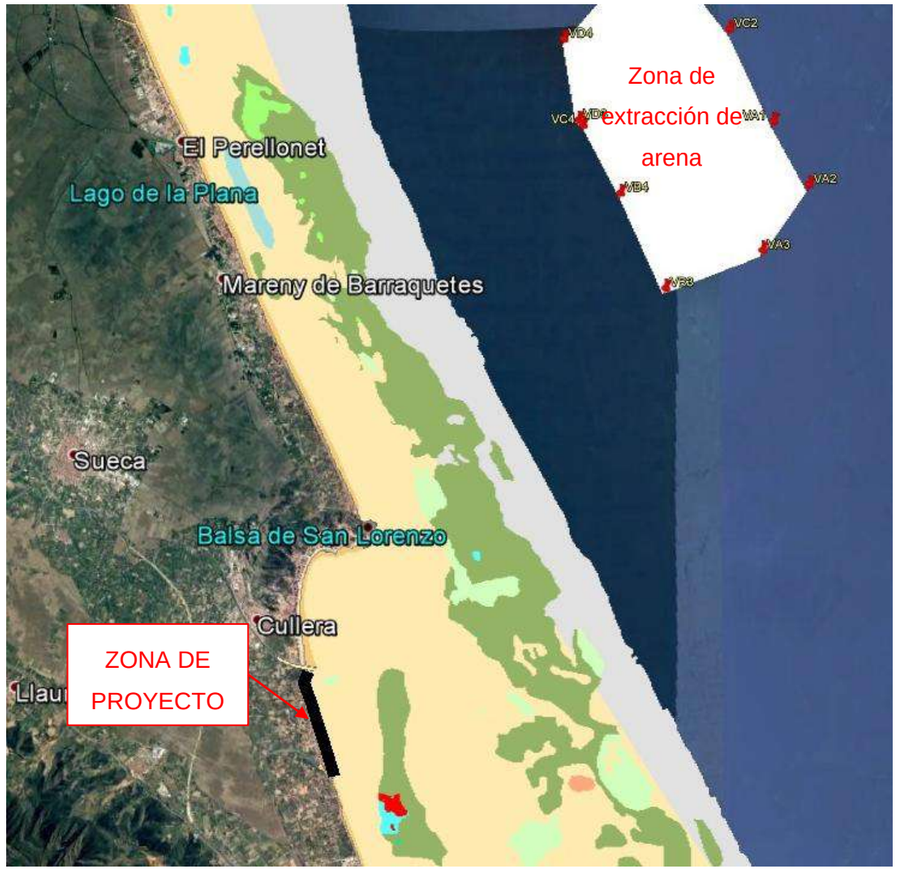


Figura 15.*Comunidades bentónicas y zona de extracción de arena. Fuente* Plan de Ecocartografías del litoral español. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar

Donde:

- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas.
- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados.
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios.
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo.
- Pradera de Cymodocea nodosa.
- Pradera de Caulerpa prolifera.
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera.

7.11.1.- Estudio bionómico realizado.

Las conclusiones del estudio realizado arrojan la siguiente información.

Los resultados obtenidos muestran que la distribución asignada a las dos comunidades de sedimento en el Estudio Ecocartográfico se mantienen de forma similar en la actualidad, si bien, hay que tener presente que los límites entre comunidades bentónicas, sobre todo en fondos sedimentarios, no hay que entenderlos como límites muy definidos o concretos, ya que se trata más bien de zonas de transición cuya amplitud depende de variables ambientales, en este caso, dependiendo, por ejemplo, de la influencia del oleaje.

Por su parte, la exploración mediante sonar de barrido lateral ha permitido definir de forma más concreta los límites de los substratos duros situados, dentro de la zona de estudio, frente a la zona de la desembocadura. Desde el punto de vista bionómico, los poblamientos bentónicos observados se corresponden con los descritos en el Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007.

7.11.2.- Comunidad de arenas finas bien calibradas.

Esta comunidad es intrínseca a la morfología del fondo marino más próximo a las actuaciones. Se instala en arenas finas, homogéneas, en su gran mayoría de origen terrígeno, sin un enfangamiento pronunciado y no sometidas a un régimen de corrientes importante. Ocupa considerables extensiones a lo largo de toda la costa, extendiéndose por una franja que va desde la zona donde el oleaje deja de tener efecto directo sobre los sedimentos, 3-4 m de profundidad, hasta el comienzo de los céspedes de Cymodocea, de la pradera de Posidonia, o los 20-25 m cuando no hay formaciones de fanerógamas marinas.

Existe una ausencia total de algas y fanerógamas marinas y algunas de las especies animales propias de la biocenosis son:

- El cnidario: *Cerianthus membranaceus;* los moluscos: *Murex brandaris, Turritella turbona, Gourmya vulgata*, *Venus verrucosa, Callista chione, Rudicardium tuberculatum, Chamelea gallina, Venerupis decussata, Venerupis pullastra, Venerupis rhomboideus, Psammocola depressa, Ensis minor.*
- Los crustáceos: *Carcinusa estuarii, Liocarcinus venalis*.
- Los equinodermos*: Astropecten bispinosus, Astropecten spinulosus, Astropecten aranciacus, Astropecten jonstoni, Echinocardium cordatum, Brissus unicolor, Holothuria tubulosa, Holothuria polii.*

- Los peces*: Torpedo marmorata, Torpedo torpedo, Myliobatis aquila, Syngnathus acus, Mullus surmuletus, Lithognathus mormyrus, Pagellus erythrinus, Symphodus cinereus, Bothus podas, Trachinus araneus, Uranos copusscaber, Xyrichthys novacula, Lipophrys pavo, Scophthalmus rhombus.*

Importancia ecológica

Es una comunidad que supone un incremento de la diversidad de especies con relación a las que le preceden.

Amenazas potenciales

La mayor amenaza son los contaminantes costeros (hidrocarburos, vertidos industriales y/o urbanos...) y todo tipo de ocupación permanente de esta franja costera como consecuencia de las actuaciones en el litoral. El riesgo de vertidos masivos de hidrocarburos debe ser tenido en cuenta.

Utilizar esta comunidad como fuente de obtención de sedimentos para la política de "regeneración" de playas es otra de las amenazas más importante.

Reacción frente a los impactos

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial implica una fuerte pérdida de diversidad y una gran homogeneización como consecuencia de un enfangamiento generalizado y de una desaparición progresiva de las especies más sensibles y una aparición también progresiva de especies oportunistas indicadoras de contaminación (especies de amplia valencia ecológica), que siempre son pocas pero habitualmente con poblaciones numerosas en número de individuos. A medida que aumenta la contaminación, las especies más resistentes de la comunidad también son desplazadas. Este proceso se agudiza en las porciones de litoral más afectados, donde incluso desaparecen las especies oportunistas y solo algunas algas cianofíceas y ciertos poliquetos consiguen sobrevivir.

La extracción de sedimentos produce una desestructuración de la comunidad y un enfangamiento progresivo de la zona.

Medidas protectoras

Control de la calidad de las aguas. Control del uso público. Desarrollo de campañas de concienciación de los usuarios.

7.11.3.- Comunidad de fondos detríticos enfangados

Se instala en las zonas de enfangamiento de los fondos detríticos, por la influencia de aportes terrígenos provenientes de ríos o ramblas. El sedimento puede ser desde una arena muy fangosa a un fango bastante compacto, pero siempre con una cierta porción de gravas o restos calcáreos.

Representación esquemática de la ubicación de la comunidad

Sus especies son las de la comunidad de fondos detríticos costeros que han resistido el proceso de enfangamiento natural que han experimentado estos fondos. Es por tanto una comunidad mucho más pobre en especies que la anteriormente citada.

Las de fondos detríticos costeros son:

- Algas: *Valonia utricularis, Zanardina prototypus, Arthrocladia villosa, Phyllariopsis brevipes, Phymatolithon calcareum, Mesophyllum lichenoides, Lithophyllum expansum, Scinaia furcellata, Galaxaura oblongata, Peyssonnelia rosa-marina, Peyssonnelia rubra, Peyssonnelia squamaria, Phyllophora crispa, Vidalia volubilis.*
- Esponjas: *Clionaviridis, Acanthella acuta, Hemimycale columella, Spongia agaricina, Dysideafragilis.*
- Cnidarios: *Aglaophenia acacia, Alicia mirabilis, Condylactisaurantiaca, Cribrinopsis crassa, Lophogorgia sarmentosa, Cerianthus membranaceus, Eunicella verrucosa.*
- Equiuroideos: *Bonellia viridis.*
- Moluscos: *Astraea rugosa, Charonia nodifera, Chromodoris purpurea, Pinna nobilis, Venus verrucosa, Pecten jacobaeus, Rudicardium tuberculatum, Octopus vulgaris.*
- Crustáceos*: Dardanus calidus, Calappa granulata;* el foronídeo: *Phoronis australis.*
- Equinodermos: *Luidia ciliaris, Astropecten aranciacus, Chaetaster longipes, Marthasterias glacialis, Hacelia attenuata, Echinasters epositus, Ophioderma longicaudum, Spatangus purpureus, Brissus unicolor, Holoturia tubulosa*; las ascidias: *Phallusia mamillata, Synoicum blochmanni, Diazona violacea, Microcosmus sabatieri.*
- Peces: *Scyliorhinus canicula, Myliobatis aquila, Torpedo marmorata, Torpedo torpedo, Cephalocantus volitans, Lophius piscatorius, Mullus surmuletus, Gobius luteus, Scorpaena scrofa, Trigloporus lastoviza.*

Importancia ecológica

Aunque con menor diversidad de especies y menos estructurada que la comunidad de referencia, su importancia ecológica se la confiere el ser una comunidad adaptada a unas difíciles condiciones ambientales naturales, al estar asentada en los fondos que reciben los aportes terrígenos intermitentes pero puntualmente masivos que vierten las ramblas litorales.

Amenazas potenciales

Sus principales amenazas son la pesca de arrastre, los dragados, las jaulas de engorde de la acuicultura y las obras costeras, que entierran y destruyen sus especies y la ya precaria complejidad estructural de la comunidad.

Reacción frente a los impactos

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial implica una pérdida de diversidad como consecuencia del mayor enfangamiento que se produce. A medida que aumenta la contaminación, el enfangamiento se acentúa y los sedimentos se vuelven cada vez más tóxicos y pobres en oxígeno, lo que hace que las especies más resistentes de la comunidad también desaparezcan. Este proceso se agudiza en las porciones de litoral más contaminados, donde sólo algunas algas cianofíceas y ciertos poliquetos consiguen sobrevivir.

Medidas protectoras

Control de los vertidos y de la calidad de las aguas. Control del uso público del litoral.

7.11.4.- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo o de precoralígeno

Esta comunidad se presenta en enclaves rocosos no sometidos a un hidrodinamismo importante y protegidos de la iluminación directa por configuración geomorfológica (paredes verticales, extraplomos, orientación norte, etc.) o por la profundidad, pero donde persista siempre una iluminación no excesivamente débil. Su límite superior se lo marca el hidrodinamismo (8-10 m de profundidad), mientras que el inferior queda marcado por la reducción en intensidad lumínica que se produce con la profundidad (27-30 m).

Representación esquemática de la ubicación de la comunidad

En una comunidad de coralígeno compleja y desarrollada se pueden distinguir una serie de estrato.

Estrato elevado y erecto. Formado por grandes gorgonias y esponjas de aspecto arborescente; pueden alcanzar gran desarrollo en determinados puntos del litoral donde el hidrodinamismo aporte suficiente alimento.

Estrato intermedio. Formado por colonias de briozoos, esponjas, ascidias, hidrarios y poliquetos, su desarrollo está en función del alimento disponible.

Estrato inferior. Formado por algas calcáreas, briozoos, esponjas y madreporarios.

Algunas de las especies encontradas en esta comunidad han sido:

- Algas: *Briopsis plumosa, Pseudochlorodesmisfurcellata, Flabelliapetiolata, Halimeda tuna, Halopteris filicina, Zonaria tournefortii, Galaxaura oblongata, Bonnemaisonia asparagoides, Sphaerococcus tournefortii, Haliptilon virgatum (Corallina granifera), Corallina elongata, Lithophyllumin crustans, Mesophyllum alternans, Acrosymphyton purpuriferum, Peyssonnelias quamaria.*
- Esponjas: Clathrinacoriacea, Syconraphanus, Clionacelata, Chondrosiareniformis, Crambecrambe, Phorbastenacior, Petrosiaficiformis, Dysidea avara.
- Cnidarios: Eudendriumracemosum, Aglaopheniakirchenpaueri, Eunicella verrucosa, Astroides calicularis, Hoplangiadurotrix.
- Poliquetos: *Bispira volutacornis, Myxicola aesthetica, Serpula vermicularis, Filograna implexa, Protula intestinum.*
- Moluscos: *Platydoris argo, Trapania lineata, Cratena peregrina.*
- Crustáceos: *Dardanus arrosor, Maja crispata.*
- Briozoos: *Caberea boryi, Scrupocellarias crupea, Bugula calathus, Pentapora ottomulleriana, Savigniella lafontii, Rhynchozo onneapolitanum, Turbicellepora magnicostata, Myriapora truncata.*
- Equinodermos: *Marthasterias glacialis, Ophidiaster ophidianus, Hacelia attenuata, Echinaster sepositus,Ophioderma longicaudum, Paracentrotus lividus, Sphaerechinus granularis.*
- Ascidias: *Clavelina nana, Clavelina dellavallei, Ascidia mentula.*
- Peces: *Conger conger, Muraena helena, Epinephelus marginatus, Sciaena umbra, Apogon imberbis,Tripterigion tripteronotus, Scorpaena notata, Scorpaena porcus.*

Importancia ecológica

Es una comunidad con una riqueza de especies y una complejidad estructural importantes.

Amenazas potenciales

Las especies indicadoras de calidad de aguas pertenecientes a esta comunidad son muy sensibles a todo tipo de contaminación orgánica o industrial, sufriendo sus poblaciones importantes retrocesos. El aumento de la turbidez produce impacto sobre las especies vegetales al reducir de forma significativa su capacidad fotosintetizadora. El aumento de la sedimentación actúa también sobre la fauna al colmatar las microcavidades donde se desenvuelve o al obturar sus sistemas de filtración. Es una comunidad expuesta a todo tipo de especie introducida de carácter invasivo o no (*Caulerpa racemosa, Asparagopsis taxiformis, Lophocladia lallemandii, Oculina patagónica*, etc.). La ictiofauna asociada a esta comunidad está sometida habitualmente a una excesiva presión pesquera profesional y deportiva, lo que la reduce considerablemente. La expansión del erizo *Paracentrotus lividus*, por la sobrepesca de sus depredadores, lleva a un excesivo ramoneo de la comunidad y con ello a su eliminación de importantes superficies de fondo.

Reacción frente a los impactos

La degradación de esta comunidad por contaminación orgánica o industrial implica una fuerte pérdida de diversidad, con desaparición de las especies más sensibles, permanencia de las especies resistentes y aparición de especies de amplia valencia ecológica. En la fase de mayor degradación, sólo algas cianofíceas y ciertos poliquetos consiguen sobrevivir.

Medidas protectoras

Control de la calidad de las aguas. Control del uso público (actuaciones costeras, vertidos incontrolados, sobrepesca) y concienciación de los usuarios del valor y fragilidad de esta comunidad.

7.11.5.- Pradera de Caulerpa prolifera

Esta comunidad, caracterizada por una importante presencia del alga que le da nombre (*Caulerpa prolifera*), se instala principalmente en fondos superficiales (infralitoral superior), pero puede aparecer a mayor profundidad. Requiere de aguas cálidas y débil hidrodinamismo, instalándose sobre sustratos fangosos. El crecimiento conjunto de un elevadísimo número de plántulas de *Caulerpa* es lo que da origen al césped y los fondos móviles donde se implanta ganan en estabilidad por el efecto fijador que tienen los cauloides y rizoides de la planta sobre las partículas sueltas del sustrato.

Especie epilítica, pionera, típica colonizadora de fondos blandos y praderas de Posidonia degradadas, resistente, común en los fondos infralitorales fotófilos sobre substratos arenoso-fangosos, fangosos y rocosos, hasta unos 20-25 metros de profundidad, formando con frecuencia densas praderas, a veces, en compañía de *Cymodocea nodosa*.

Representación esquemática de la ubicación de la comunidad

Algunas de las especies encontradas en esta comunidad son:

- Cnidario: *Bunodeopsis strumosa.*
- Molusco: *Pinna nobilis.*
- Ascidias: *Ecteinascidia turbinata, Botryllus leachi.*
- Peces: *Hippocampus hippocampus, Hippocampus ramulosus, Gobius niger.*

Importancia ecológica

Su importancia ecológica depende de con qué tipo de comunidad se la compare. Si el punto de partida son fondos fangosos, la presencia de *Caulerpa* hace que estos fondos ganen en estabilidad, por el efecto fijador que tienen los cauloides y rizoides de la planta sobre las partículas sueltas del sustrato, y con ello se llega a una comunidad más estructurada y diversa. Por el contrario, esta es una comunidad mucho más pobre que la que se instala en sustrato no fangoso, el césped de *Cymodocea nodosa.*

Coloniza hábitats degradados y fondos blandos de la Comunidad Valenciana.

La amplia valencia ecológica de *Caulerpa* y demás especies acompañantes permite a la comunidad asentarse en fondos contaminados o no. Su presencia suele indicar degradación ambiental por excesiva sedimentación o por algún tipo de contaminante. Su importancia ecológica podría ser la de que su presencia sirviese para advertir que los usos actuales del litoral están ya produciendo desequilibrios. Su aspecto empobrecido es un anticipo del aspecto futuro de los fondos sedimentarios si se es incapaz de corregir los desequilibrios que propician su expansión.

Reacción frente a los impactos

La degradación de la comunidad por aumento de la sedimentación o de la contaminación orgánica o industrial conduce a una desaparición progresiva del césped para terminar en una situación en que sólo ciertos poliquetos sobreviven.

Medidas protectoras

Las medidas que deben tomarse son aquellas que impidan la expansión de esta comunidad. Entre estas están el control de los vertidos y de la calidad de las aguas y la prohibición de extracción de sedimentos marinos para la regeneración de playas.

7.11.6.- Evaluación de fanerógamas marinas.

PRADERA DE *CYMODOCEA NODOSA*

Esta comunidad, caracterizada por la fanerógama que le da el nombre (*Cymodocea nodosa*), se instala sobre arenas finas o algo fangosas no expuestas a un hidrodinamismo muy acentuado. El crecimiento conjunto de un elevadísimo número de plántulas de *Cymodocea* es lo que da origen al césped. Suele ocupar una importante parte de los fondos arenosos de nuestro litoral comprendidos entre 6 y 20 m de profundidad, donde suele formar una banda continua previa a la comunidad pradera de Posidonia oceánica. En zonas protegidas del oleaje también puede aparecer a menos profundidad.

Representación esquemática de la ubicación de la comunidad

Algunas de las especies que aparecen en esta comunidad son:

- Cnidario*: Bunodeopsis strumosa.*
- Moluscos: *Gourmya vulgata, Aplysia depilans, Aplysia fasciata, Pinna nobilis.*
- Equinodermos: *Astropecten bispinosus, Astropecten aranciacus, Astropecten spinulosus, Echinaster sepositus, Holothuria tubulosa, Holothuria polii.*
- Peces: *Lithognathus mormyrus, Gobius niger, Torpedo torpedo, Torpedo marmorata, Syngnathus abaster, Syngnathus acus, Hippocampus ramulosus, Hippocampus hippocampus*.

Importancia ecológica

Los fondos móviles donde se implanta ganan en estabilidad por el efecto fijador que tienen los rizomas y raíces de la planta sobre las partículas sueltas del sustrato. Esto permite la instalación de una comunidad más compleja y estructurada que la comunidad de arenas finas bien calibradas.

Esta comunidad es muy sensible a cualquier tipo de perturbación, siendo su presencia indicadora de alta calidad ambiental.

Amenazas potenciales

La mayor amenaza son los contaminantes costeros (hidrocarburos, vertidos industriales y/o urbanos) y las obras costeras (puertos deportivos, regeneración de playas, emisarios, etc.). El aumento de la turbidez, asociada o no a dichos vertidos y obras, es otra amenaza importante al reducir de forma significativa la capacidad fotosintetizadora de *Cymodocea*. Todo aumento de la sedimentación actúa también negativamente sobre la comunidad.

Utilizar los fondos donde se asienta esta comunidad como fuente de obtención de sedimentos para la política de “regeneración” de playas y el anclaje masivo de embarcaciones deportivas en determinadas ensenadas o lugares protegidos del viento, son otras amenazas importantes.

Reacción frente a los impactos

La degradación de esta biocenosis por contaminación orgánica o industrial conlleva, generalmente, un enfangamiento generalizado y la desaparición progresiva de las especies más sensibles (*Cymodocea nodosa*) y una expansión de especies de amplia valencia ecológica (*Caulerpa prolifera*), siendo ciertos poliquetos los únicos que sobreviven en la fase más degradada.

La extracción de sedimentos para la regeneración produce la desaparición de la comunidad y un enfangamiento progresivo de la zona.

Medidas protectoras

- Control de los *vertidos y de la calidad de las aguas.*
- *Prohibición de la extracción de sedimentos marinos para la regeneración de playas en los fondos donde está implantada esta comunidad o en los más próximos a ella.*
- *Prohibición de cualquier tipo de obra costera en los fondos donde está implantada esta comunidad y fuertes limitaciones para las que se realicen en los fondos más próximos a ella.*
- *Control del anclaje de embarcaciones deportivas, instalando boyas de amarre en los puntos del litoral que se conoce que se concentran dichas embarcaciones.*
- *Cymodocea nodosa debe incluirse en el Catálogo de Especies Amenazadas como Especie Vulnerable y redactar un plan de Conservación que asegure la protección de su hábitat.*
- *Debe hacerse un seguimiento de las zonas de mayor interés.*
- *Se debería realizar una adecuada campaña de divulgación, destacando el valor de la especie*.

PRADERA DE *POSIDONIA OCEANICA* CON FACIES DE SUSTITUCIÓN DE *CAULERPA* PROLIFERA

Se trata de praderas distribuidas en mosaico, alternadas con biocenosis fotófilas de la roca infralitoral y zonas con *Caulerpa prolifera*. Abarcan desde los 2-8 m hasta los 25-27 m de profundidad.

La especie que caracteriza y da lugar a la comunidad es la fanerógama marina *Posidonia oceanica*, en la que se puede distinguir un grueso tallo tipo rizoma que crece horizontal y verticalmente, un haz de 6 a 8 hojas acintadas situado en el extremo superior del rizoma y raíces densamente ramificadas que parten también de los rizomas. Es una especie endémica del mar Mediterráneo.

El crecimiento conjunto de un elevadísimo número de plántulas de Posidonia es lo que da origen a la pradera, formación donde se pueden distinguir una parte elevada formada por las hojas y una parte basal (mata) constituida por tallos, rizomas y sedimento compactado, que puede tener varios metros de espesor, aunque solo la parte más superficial (unos 20 cm) está viva. La pradera es una formación muy estable y longeva, habiéndose estimado para alguna de ellas una edad superior a los 6.000 años.

La planta presenta rizomas de crecimiento horizontal (plagiotropos) y de crecimiento vertical (ortotropos). Los primeros son los responsables de la colonización de sustrato y con ello del crecimiento de la pradera, mientras que los segundos evitan que la planta quede enterrada por la sedimentación. Tras la colonización y estabilización de nuevo fondo arenoso, los rizomas horizontales emiten rizomas de crecimiento vertical para evitar el enterramiento de la pradera por la sedimentación.

Esta comunidad se desarrolla en lugares que reúnen unas determinadas condiciones ambientales: aguas claras, limpias, bien oxigenadas y exentas de contaminación; temperatura y salinidad poco variables, con el óptimo de temperatura entre 17 y 20ºC; hidrodinamismo moderado; y sustrato donde poder desarrollar sus rizomas y donde exista cierta cantidad de materia orgánica.

En lugares protegidos del litoral las hojas de la planta pueden verse sobresaliendo fuera del agua. En estos sitios, al haber alcanzado la pradera la superficie, se han formado lo que se conoce por arrecifes barrera de Posidonia. Estos arrecifes crecen paralelos a la costa y a una cierta distancia de la misma, quedando entre ellos y la costa una pequeña zona lagunar protegida del oleaje por el propio arrecife. Son formaciones muy singulares que deben protegerse.

El límite inferior de distribución de la planta se encuentra en aquella profundidad (30-35 m) en la que se iguala lo producido en la actividad fotosintética con lo consumido en respiración (punto de compensación). Es por ello que la profundidad a la que se encuentra el límite inferior de una pradera de *Posidonia* puede utilizarse como testigo de la calidad de las aguas que las bañan, ya que la claridad o turbidez de éstas hará que dicho límite se encuentre a mayor o menor profundidad.

En todo momento, el estado de la pradera de Posidonia es función de los siguientes parámetros: relación profundidad-iluminación; pendiente del fondo; condiciones dinámicas de las masas de agua circundantes; aporte de sedimentos y contaminación y acciones humanas.

En condiciones favorables, la pradera presenta siempre un aspecto homogéneo, dependiendo su mayor o menor densidad de haces de la energía luminosa disponible, siendo mucho más densa en aguas superficiales que en profundas. Su degradación es función de factores como: la influencia del hidrodinamismo y de los procesos de erosión y sedimentación; la influencia de la contaminación orgánica o industrial, y la erosión mecánica debida a las anclas de las embarcaciones o a la pesca de arrastre.

Una forma de clasificar las praderas es teniendo en cuenta el número de plántulas (haces) por unidad de superficie, considerándose los siguientes tipos: praderas muy densas (más de 700 haces por m^2), praderas densas (entre 400 y 700 haces por m^2), praderas claras (entre 300 y 400 haces por m^2), praderas muy claras (entre 150 y 300 haces por m^2), semipraderas (unos 100 haces por m^2) y plantas sueltas (unos 50 haces por m^2).

La pradera está organizada en dos estratos o subcompartimentos interdependientes, pero de dinámicas muy diferentes. Un estrato aéreo fotosintético, constituido por las hojas que son renovadas cada año, y un estrato subterráneo, constituido por los rizomas y las raíces. Este estrato es entre 5 a 10 veces mayor en biomasa y de crecimiento mucho más lento que el del estrato foliar, acumulándose su biomasa con el tiempo (mata). Los rizomas sirven de sujeción y de almacén de nutrientes y sustancias de reserva, lo que le confieren a la planta estabilidad y perdurabilidad en el espacio y en el tiempo.

Representación esquemática de la ubicación de la comunidad

Los dos estratos en los que está organizada la pradera condicionan la distribución de organismos, pudiéndose distinguir en la misma dos poblamientos: uno adaptado a la caducidad de las hojas sobre las que se instala y otro instalado en los tallos y rizomas.

Las hojas constituyen una gran superficie sobre la que se fijan un importante número de especies de algas e invertebrados de pequeño tamaño, de crecimiento rápido, de vida corta, con afinidades fotófilas y que están adaptadas al rápido y particular crecimiento del sustrato en

el que se fijan. Éstas alcanzan su desarrollo máximo a finales de verano, cuando la hoja está en su etapa senescente, y desaparecen con la caída de la hoja, pero se desarrollan nuevamente en las hojas jóvenes de la planta. Estas hojas jóvenes, poco recubiertas al principio, van siendo colonizadas por numerosas especies epífitas a medida que van creciendo, pudiendo llegar a suceder que pierdan su capacidad fotosintetizadora por tener su superficie recubierta casi en su totalidad por dichas especies. Entre estos epífitos, los briozoos y las algas calcáreas forman el estrato incrustante y las algas blandas y los hidrarios el estrato erecto, en un gran porcentaje.

Algunas de las especies que aparecen sobre las hojas son el alga *Dictyota dichotoma*; los cnidarios *Alicia mirabilis*, y *Sertularella ellisi*; y la ascidia *Botryllus schlosseri*.

En los rizomas se instalan especies más perdurables en el tiempo y propias de los fondos rocosos. Así, si la densidad de la pradera es alta, la luz que llega a los rizomas es escasa, por lo que sus especies tendrán afinidades esciáfilas, siendo muchas de ellas comunes con las de la comunidad de algas esciáfilas infralitorales de régimen calmo o de precoralígeno. En cambio, si la densidad es baja, la luz que llega a los rizomas es suficiente para que puedan aparecer especies fotófilas, siendo muchas de ellas comunes con las de la comunidad de algas fotófilas infralitorales de régimen calmo.

Alguna de las especies que aparecen en los rizomas son

- Algas: *Palmophyllum crassum, Halimeda tuna, Flabellia petiolata, Dasycladus vermicularis, Padina pavonica, Halopteris filicina, Sphaerococcus coronopifolius, Plocamium cartilagineum, Jania rubens, Lithophyllum stictaeforme (=Lithophyllum expansum), Peyssonnelia rubra, Peyssonnelia squamaria, Laurencia obtusa;*
- Esponjas: *Cliona viridis, Cramb ecrambe, Anchino etenacior*; los cnidarios*: Cerianthus membranaceus, Phymanthus pulcher;*
- Moluscos: *Pinna nobilis, Venerupis pullastra;*
- Poliquetos: *Bispira volutacornis, Filograna implexa, Spirographis spallanzanii, Sabella pavonina, Protula intestinum;*
- Briozoos: *Calpensia nobilis, Caberea boryi, Scrupocellaria scrupea, Pentapora ottomulleriana, Schizobrachiella sanguinea, Sertella septentrionalis, Margaretta cereoides, Crisia sigmoidea*;
- Foronídeo: *Phoronisaustralis;*
- Ascidias: *Aplidium conicum, Aplidium tabarquensis, Pseudodistoma crucigaster, Pseudodistoma cyrnusense, Diplosoma listerianum, Diplosoma spongiforme, Synoicum blochmanni, Polycitorcry stallinus, Polycitora driaticum, Pyura dura, Halocynthia papillosa*.

A su vez, en el entramado de rizomas, raíces y sedimentos (mata) se refugian muchos organismos, una parte de los cuales realizan migraciones para alimentarse en el estrato foliar durante la noche (gasterópodos, isópodos y otros crustáceos, etc.), mientras que otra no cambia de estrato (bivalvos, poliquetos y pequeños crustáceos).

Por último, existe una importante macrofauna vágil que se desplaza entre el estrato foliar y cuyos principales representantes son crustáceos decápodos, equinodermos, cefalópodos y peces. Estos organismos se pueden dividir en aquellos que son residentes en la pradera durante todo su ciclo vital y los que la visitan periódicamente para alimentarse, refugiarse o reproducirse. La pradera de Posidonia tiene un papel importante en el reclutamiento de especies de interés comercial.

Algunas de las especies vágiles que se pueden encontrar en la pradera son:

- Moluscos: *Haliotis lamellosa, Buccinulum corneum, Conus mediterraneus, Aplysia fasciata, Aplysia depilans, Petalifera petalifera, Chromodoris purpurea, Hypselodoris elegans, Hypselodoris tricolor, Hypselodoris villafranca, Sepia officinalis, Octopus macropus, Octopus vulgaris.*
- Crustáceos: *Gnathophyl lumelegans, Pagurus anachoretus, Dardanus calidus, Maja crispata.*
- Euinodermos: *Antedon mediterránea, Asterinagibbosa, Echinasterseposítus, Ophiodermalongicaudum, Paracentrotuslividus, Holothuriapolii, Holothuria tubulosa.*
- Peces: *Torpedo marmorata, Atherina boyeri, Syngnathus typhle, Syngnathus acus, Hippocampus ramulosus, Hippocampus hippocampus, Epinephelus alexandrinus, Serranus cabrilla, Serranus scriba, Diplodusan nularis, Diplodus sargus, Diplodus ulgaris, Diplodus puntazzo, Sarpa salpa, Sparus aurata, Spondyliosoma cantharus, Spicara maena, Chromis chromis, Labrus merula, Symphodus cinereus, Symphodus rostratus, Symphodus tinca, Thalassoma pavo, Coris julis, Parablennius gattorugine, Parablennius rouxi, Parablennius tentacularis, Gobius niger, Scorpaena porcus, Ophidion barbatum*.

Importancia ecológica

Las praderas de Posidonia constituyen una de las formaciones más características e importantes de la costa y en general de la plataforma continental mediterránea. Esta importancia se debe a la gran extensión que ocupan y a su alta producción primaria (gran densidad de hojas en continua renovación), o lo que es lo mismo, por su elevada transformación de sustancias minerales en materia orgánica.

A su vez, sus hojas y rizomas alojan una elevada diversidad de organismos y presenta una compleja organización. Estas especies se distribuyen en la multiplicidad de nichos existentes y están relacionadas mediante una complicada organización trófica, lo que le da a todo el conjunto una gran estabilidad. Se la considera, por todo ello, una de las biocenosis clímax del Mediterráneo, debiéndose tomar todo tipo de medidas que detengan su degradación y aseguren su conservación.

El papel que juegan las praderas en los ecosistemas litorales es fundamental en diversos aspectos. El desarrollo de rizomas y raíces, que no se pudren por estar muy lignificados e impregnados de taninos, fija los fondos de arena y da lugar a un sustrato estable, sobre el que se implanta una comunidad mucho más compleja y estructurada que la que se instalaría sobre la arena. A la vez, la estructura estable formada por dichos rizomas tiene un importante efecto amortiguador del oleaje y de las corrientes, impidiéndose con ello la erosión de la línea de costa y, por tanto, la regresión de las playas arenosas. La pradera tiene también un importante efecto de depuración de las aguas costeras, al limpiarlas de sedimentos, que quedan atrapados entre sus hojas y se depositan, y al oxigenarlas y asegurar con ello la degradación de la materia orgánica acumulada. Por otro lado, las praderas acogen a un importantísimo número de especies vegetales y animales, y les aportan alimento, protección y sustrato donde fijarse. Por último, son excedentarias de materia orgánica, que en forma de detritus llegará a comunidades más profundas y deficitarias en ella.

Amenazas potenciales

La mayor amenaza son los contaminantes costeros (hidrocarburos, vertidos industriales y/o urbanos) y las obras costeras (puertos deportivos, regeneración de playas, emisarios, etc.). El aumento de la turbidez, asociada o no a dichos vertidos y obras, es otra amenaza importante al reducir de forma significativa la capacidad fotosintetizadora de Posidonia. Todo aumento de la sedimentación actúa también negativamente sobre la comunidad.

Otras amenazas importantes son: utilizar los fondos donde se asienta esta comunidad como fuente de obtención de sedimentos para la política de "regeneración" de playas, el anclaje masivo de embarcaciones deportivas en determinadas ensenadas o lugares protegidos del viento y la pesca de arrastre ilegal sobre la parte más profunda de la pradera, que la destroza. La erosión mecánica de la red de arrastre (puertas, relinga y copo) sobre la pradera arranca un elevado número de haces (según el estado de la pradera pueden superar los 300.000 haces a la hora), produciéndose con ello una progresiva disminución de la complejidad estructural de la pradera y con ello su progresiva degradación.

Reacción frente a los impactos

El proceso de deterioro de una pradera, como consecuencia del cambio de condiciones ambientales, queda reflejado en un desarrollo pobre de la misma, con una distribución a manchas irregulares y más o menos dispersas, pudiendo incluso llegar a desaparecer.

La pradera desaparece o entra en regresión como consecuencia de las obras costeras (puertos turísticos y comerciales, playas artificiales, etc.), de los vertidos de residuos urbanos o industriales (minería, industria química, salmuera de desaladoras, acuicultura) y de la erosión mecánica debida al anclaje masivo de embarcaciones deportivas y a la pesca de arrastre.

La regresión y desaparición de las praderas en las áreas antropizadas del litoral puede tener importantes y desconocidas repercusiones sobre el medio marino costero y sus recursos (empobrecimiento de los caladeros de pesca, enturbiamiento de las aguas costeras, incremento de la erosión sobre la línea de costa, etc.). La experiencia acumulada hasta ahora es de que la pradera que se deteriora y desaparece no se recupera aunque se detenga la acción que ha causado el impacto.

Medidas protectoras

- Control de los *vertidos y de la calidad de las aguas.*
- *Prohibición de la extracción de sedimentos marinos para la regeneración de playas en los fondos donde está implantada la pradera o en los más próximos a ella.*
- *Prohibición de cualquier tipo de obra costera en los fondos donde está implantada la pradera y fuertes limitaciones para las que se realicen en los fondos más próximos a ella.*
- *Control del anclaje de embarcaciones deportivas, instalando boyas de amarre en los puntos del litoral que se conoce que se concentran dichas embarcaciones.*
- *Control de la pesca de arrastre para que no se pesque a profundidades prohibidas (las inferiores a 50 m).*
- *Limitación de las artes de pesca artesanales permitidas, solo las no destructivas, y control del esfuerzo de pesca realizado con las mismas.*

- *Debe hacerse un* seguimiento de las zonas de mayor interés y proteger los tramos de litoral donde aparecen las praderas mejor conservadas y donde aparecen las formaciones de arrecife barrera.

7.12.- FAUNA.

7.12.1.- Fauna terrestre.

La fauna terrestre presente en la zona está altamente condicionada por la presencia humana en las playas. De esta forma su presencia se limita a los periodos de baja presión humana, como es otoño e invierno, desapareciendo casi completamente en los meses de verano. Siendo la mayoría insectos.

El Banco de Datos de Biodiversidad indica la presencia de las siguientes especies:

Tabla 8. Listado de especies de especies de fauna terrestre en la zona.

Nombre Científico	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal
Aeshna isoceles			
Anthicus fenestratus			
Bothus podas		Podas	
Charadrius alexandrinus	Corriol camanegre	Chorlitejo patinegro	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas · Anexo I - Vulnerable Categoría UICN · Vulnerable Convenio de Berna · Anexo II Convenio de Bonn · Anexo II Directiva de Aves · Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial · LESRPE
Crocothemis erythraea			
Ischnura elegans			
Lestes virens			
Natrix maura	Serp pudenta	Culebra viperina	Convenio de Berna · Anexo III Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial LESRPE
Oodes gracilis			
Orthetrum cancellatum			
Sinechostictus dahlii			

Como se describe a continuación, la culebra viperina es una especie de hábitats acuáticos de agua dulce, por lo que es difícil su presencia en la playa, aunque podría encontrarse en la zona próxima a la desembocadura del Estany Gran.

Por otra parte, según el Banco de Datos de Biodiversidad, se recogen numerosas citas de presencia de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especie prioritaria.

A continuación se analiza en mayor profundidad estas dos especies prioritarias:

CHARADRIUS ALEXANDRINUS

Estados Legales:

- Catálogo *Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas: Anexo I - Vulnerable*
- *Convenio de Berna: Anexo II*
- *Convenio de Bonn: Anexo II*
- *Directiva de Aves: Anexo I*
- *Listado de* Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: LESRPE.



Imagen 8. *Charadrius alexandrinu.*

Descripción y biología:

Largo 16 cm, Peso 40-60 g. Limícola de pequeño tamaño y patas negruzcas. Los adultos tienen las partes superiores de color pardo pálido y las partes inferiores blancas. Se caracterizan por mostrar una banda pectoral incompleta y un antifaz de color negro en los machos y pardo en las hembras. Las alas presentan una banda blanca en vuelo. Los inmaduros se parecen a las hembras adultas.

Distribución:

La subespecie presente en la Península Ibérica se distribuye por el continente Eurasiático. En España aparece localmente distribuido por el litoral Mediterráneo, las marismas del Guadalquivir y La Mancha húmeda, siendo más ocasional fuera de estas zonas. Presente en ambos archipiélagos. Durante la invernada, parte de los efectivos europeos se desplazan a África.

Hábitat:

Ocupa ambientes litorales, playas, sistemas dunares, saladares, salinas, desembocaduras y otros paisajes abiertos vinculados con el agua, preferentemente salobre,

pero también en arrozales y lagunas de aguas más dulces. Puede tolerar cierta antropización de sus hábitats y ocupar algunos ambientes transformados para el cultivo o en otros usos (explanadas de uso industrial en puertos, aeropuertos, etc.), siempre que tengan un mínimo de tranquilidad. Nidifica en el suelo, generalmente lejos del agua, en zonas desnudas o con vegetación rala.

Situación actual:

Nidifica a lo largo de los tramos de costa baja del litoral, tanto en zonas húmedas, como en playas y otros ambientes abiertos apropiados. La Comunidad Valenciana alberga algo más del 20 % de la población ibérica, con unas 725 parejas de promedio en los últimos años. Sus efectivos nidificantes se concentran en los saladares alicantinos, destacando las salinas de Santa Pola, con más de 240 parejas de promedio, seguida por El Hondo y las lagunas de La Mata y Torrevieja. Otras concentraciones destacadas aparecen a lo largo del litoral de la provincia de Castellón y en la Albufera de Valencia. También nidifica en algún embalse, como el de La Pedrera. Pese a ser una especie común, sus efectivos están sufriendo un importante declive y se podrían haber reducido a la mitad en la última década, desapareciendo de algunas localidades como reproductor en estos años. Durante la invernada se superan los 250 ejemplares y se alcanzan máximos de 400 ejemplares, principalmente concentrados en el sur de Alicante.

Amenazas:

El deterioro o desaparición de los hábitats que ocupa supone la principal amenaza. La urbanización del litoral y la destrucción de los sistemas dunares y otros hábitats litorales (asociada a la construcción de paseos marítimos, accesos, aparcamientos, etc.) ha causado importantes disminuciones de sus efectivos, así como extinciones locales. El uso público intenso de playas y otros ambientes litorales causa un grave detrimento en la reproducción de la especie. La limpieza mecánica de playas puede resultar perjudicial para las puestas y pollos de la especie y merma la disponibilidad de alimento en estos hábitats, al desestructurar las comunidades de invertebrados detritívoros. La erosión de playas causada por la construcción de puertos y diques también afecta negativamente a sus hábitats de cría y alimentación. La intensificación agrícola en el entorno de los humedales que ocupa puede afectarle directamente o a las especies de las que se alimenta, particularmente por contaminación por pesticidas.

Acciones de conservación:

La especie tiene protección legal. La protección y conservación de los humedales, particularmente de los saladares alicantinos y de algunos tramos costeros con sistemas dunares, garantiza la pervivencia de sus poblaciones. Las medidas adoptadas en la depuración y el uso racional del agua mejoran la calidad de las masas de agua continentales.

NATRIX MAURA

Estados Legales:

Convenio de Berna. Anexo III

Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. LESRPE



Imagen 9. *Natrix maura.*

Descripción y biología:

Culebra de talla pequeña a mediana (hasta 90 cm en las hembras, que alcanzan mayor talla que los machos) con cabeza bien diferenciada. Ojos grandes de pupila redonda y escamas dorsales fuertemente carenadas. Color y diseño muy variable en el que destacan una serie de manchas oscuras con frecuencia en forma de zigzag. En la denominada variedad bilineata, frecuente en las poblaciones de la Comunidad Valenciana, sobre fondo oscuro destacan dos líneas dorsales longitudinales de tono más claro.

De hábitos acuáticos, su vida transcurre ligada a masas y cuerpos de agua. Es una veloz nadadora y excelente buceadora que puede sumergirse durante más de 15 minutos. Su actividad se reduce notablemente en invierno, época en que se refugia en el entorno del punto de agua en que vive; no obstante, puede presentar cierta actividad invernal en días benignos. Es principalmente diurna, especialmente durante la primavera y el otoño, en que su actividad es unimodal y se localiza con frecuencia fuera del agua; en verano es bimodal, y presenta actividad crepuscular y nocturna.

El celo tiene lugar principalmente en primavera (aunque se han descrito también cópulas otoñales), y los acoplamientos se producen entre abril y junio. La hembra puede poner

hasta 32 huevos, dependiendo de su talla y condición, aunque son más habituales puestas en torno a los 7 huevos. El periodo de incubación ronda los 45 días.

Se alimenta principalmente de peces pequeños, larvas y adultos de anfibios e invertebrados acuáticos que caza al acecho en el agua, y suele sacar a la orilla para su ingestión. No obstante, también puede capturar presas terrestres, principalmente invertebrados y, esporádicamente, micromamíferos. Por otra parte, es presa habitual de numerosas aves (garzas, cigüeñas, rapaces), ofidios y mamíferos.

Distribución:

Perimediterránea, vive en la península Ibérica, Francia, Suiza e Italia en la franja septentrional, y el nortoeste de África desde Marruecos hasta Libia en la meridional. Presente en numerosas islas. Ocupa la mayor parte de la Península e islotes costeros, Mallorca y Menorca. En la Comunidad Valenciana es el ofidio más ampliamente representado, con poblaciones localmente abundantes. La variedad bilineata, puede aparecer independientemente tanto en la costa como en el interior.

Hábitat:

Puede estar presente en un amplísima variedad de cuerpos de agua, medio al que siempre se liga su presencia. Soporta condiciones físico-químicas diversas y puede aparecer en lagunas, malladas, marjales, ríos, barrancos, embalses, canales, azarbes, charcas, navajos, abrevaderos o balsas de riego, tanto en zonas costeras como en el interior, en medios naturales y antropizados. No obstante, también puede encontrarse a cierta distancia del agua.

Situación actual:

Es la culebra más abundante, como es el caso en otras áreas de la Península. No obstante, y pese a no considerarse una especie amenazada o en declive, la degradación de su hábitat puede estar mermando localmente las poblaciones, particularmente en el caso de aquéllas más aisladas y localizadas.

Amenazas:

Contaminación, degradación, transformación y desaparición de ecosistemas acuáticos, utilización masiva de fitosanitarios. Además, resulta víctima frecuente de atropellos, contabilizándose en ocasiones cientos de ejemplares atropellados en tramos de carreteras que atraviesan zonas húmedas (particularmente tras fuertes lluvias o inundaciones).

7.12.2.- Fauna marina.

Aparte de la fauna que se ha citado en el apartado de las comunidades bentónicas, el Banco de Datos de Biodiversidad indica la presencia de las siguientes especies:

Tabla 9. Listado de especies de especies de fauna marina en la zona.

Nombre *Científico*	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal
Acanthocardia tuberculata		Berberecho verrugoso, carnero, corruco	
Adamsia palliata	Anèmona comensal	Anémona comensal	
Anodonta anatina	Petxinot, clotxina de riu	Almeja de río, náyade	
Astropecten aranciacus			
Astropecten bispinosus	Estrella de sorra	Estrella de arena	
Astropecten jonstoni			
Astropecten spinulosus			
Bolinus brandaris		Cañailla	
Bothus podas		Podas	
Brissus unicolor		Papa de mar, Erizo ratón o Erizo irregular	
Callista chione		Almejón de sangre, mariposa	
Caretta caretta	Tortuga bova	Tortuga boba	Catálogo Español de Especies Amenazadas (Vulnerable) Convenio de Berna (Anexo II) Convenio de Bonn (Anexo I) Directiva de Hábitats (Anexo II y IV) Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM (Anexo II)
Carassius auratus	Carpí	Pez rojo	
Cerianthus membranaceus			
Cernuella virgata			
Chamelea gallina			
Chelon labrosus	Llisa vera	Lisa	
Cochlicella acuta			
Dicologlossa cuneata	Llengua dotasconer	Acedia, acedía, asedia	
Donacilla cornea			
Donax venustus			
Echinocardium cordatum			
Ensis minor		Navaja recta	
Gambusia holbrooki	Gambúsia	Gambusia	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras · Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana · Anex I

Nombre *Científico*	Nombre Valenciano	Nombre Castellano	Estado legal
Holothuria poli			
Holothuria tubulosa		Cohombro de mar pardo	
Lithognathus mormyrus	Mabre	Herrera	
Mactra stultorum			
Mugil cephalus	Llisa de cap gros	Pardete	
Mullus surmuletus	Moll de roca	Salmonete de roca	
Mylio batisaquila		Águila marina	
Myosotellamy osotis			
Ophiopsila aranea		Ofiura de brazos largos	
Pagellus erythrinus	Pagell	Breca, Pagel	
Polititapes rhomboides		Almeja rubia	
Ruditapes decussatus			
Scophthalmus rhombus		Remol, Rombo, Rapante	
Semicassis saburon			
Sparus aurata	Dorada, Orada	Dorada	
Spisula subtruncata		Clica blanca, huevo y habichuela	
Symphodus cinereus	Tord	Porredana gris	
Syngnathus acus	Agulleta de mar	Mula	
Theba pisana			
Torpedo marmorata	Vaca Tremoladora	Tembladera, Torpedo, Tremolina	
Torpedo torpedo		Tembladera común, Tremolina común	
Trachinus araneus	Aranya	Araña, Salvariego	
Tritia mutabilis			
Turritella turbona			
Unio mancus	Petxinot, clotxina de riu	Almeja de río, náyade	Catálogo Español de Especies Amenazadas · Vulnerable
Uranos copusscaber	Rata	Pez Rata, Miracielo	
Venerupis corrugata			
Venus verrucosa			

Como puede verse existen tres especies prioritarias: la almeja de río y la gambusía, que no están presente en la zona que pueda verse afectada, y la tortuga boba. A continuación se realiza una descripción de esta según los datos que aparecen en el banco de datos de biodiversidad de la Generalitat Valenciana:

CARETTA CARETTA



Imagen 10. *Caretta Caretta.*

Descripción y biología:

Pueden alcanzar hasta 120 cm de longitud curva del caparazón (LCC) y 200 kg de peso, aunque pueden encontrarse ejemplares de mayor tamaño en las playas de puesta del sudeste de EE.UU y en el Pacífico. Sin embargo, los ejemplares adultos del Mediterráneo son más pequeños, entorno a los 90 cm de LCC. El caparazón es de color marrón, a veces marrón anaranjado o marrón rojizo, al igual que la parte dorsal de las aletas y de la cabeza. En los juveniles y subadultos se observa un carenado en forma de quillas en el caparazón que va reduciéndose hasta desaparecer completamente en los individuos adultos. El plastrón, o caparazón ventral, varía desde el amarillo claro al naranja pálido. En el caparazón, poseen invariablemente cinco pares de escamas costales o laterales, cinco escamas vertebrales, 12 pares (a veces 13) de escamas marginales y una escama nucal en el extremo anterior. Las escamas costales del par anterior son considerablemente más pequeñas que las de los otros cuatro pares. Poseen una cabeza proporcionalmente grande respecto a su tamaño corporal. La cabeza es prominente y ancha, aplanada y triangular en su parte dorsal, y con potentes mandíbulas. Las extremidades, transformadas en aletas, poseen un par de uñas cada una. Los machos sexualmente maduros se diferencian de las hembras por poseer una cola considerablemente más larga y gruesa, adaptada para la cópula. Su alimentación es generalista y oportunista, explotando tanto invertebrados bentónicos como cualquier especie

flotante o de natación lenta en la columna de agua. A menudo se las observa soleándose flotando en superficie.

Distribución:

Se trata de una especie cosmopolita, distribuida por todos los mares tropicales y templados del mundo. Sus playas más importantes se localizan en Omán, la costa sudeste de Estados Unidos (principalmente en Florida), el Caribe mejicano, el archipiélago de Cabo Verde y Brasil; aunque también existen playas de puesta importantes en Japón, Australia y en el sudeste de África. En el Mediterráneo anidan fundamentalmente en la cuenca oriental, en Grecia, Turquía, Chipre y Libia, con existencia de puestas en Siria, Líbano, Israel, Egipto y Túnez. En el Mediterráneo occidental sólo se dan puestas esporádicas. Si bien, no es descartable que en esta cuenca las puestas fueran más frecuentes en el pasado, antes del crecimiento demográfico y del turismo. De hecho, en verano de 2001 se registró una puesta exitosa de esta especie en una playa turística del municipio de Vera, Almería. Las tortugas bobas juveniles son especialmente abundantes en el Mediterráneo español y Mar Balear. En la Comunidad Valenciana es frecuente encontrar individuos juveniles, subadultos y adultos en las aguas costeras de las tres provincias en altas densidades durante todo el año.

Hábitat:

Pueden bucear hasta 200 m de profundidad, aunque pasan la mayor parte del tiempo cerca de la superficie y en aguas de la plataforma continental. Los ejemplares juveniles viven en la superficie o cerca de ella, en mar abierto, alimentándose fundamentalmente de zooplancton e invertebrados pelágicos. Esta especie, como el resto de tortugas marinas, es una gran migradora, realizando desplazamientos de cientos o miles de kilómetros desde sus zonas de puesta a sus zonas de hibernación o alimentación. El Mediterráneo español constituye probablemente un área de alimentación importante para tortugas bobas procedentes de Mediterráneo oriental pero también para tortugas bobas atlánticas.

Situación actual:

Esta especie se encuentra incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN como especie en peligro de extinción. En el Mediterráneo se pretende proponer como ¿Data Deficient¿ por no disponerse de datos de épocas anteriores, necesarios para elaborar tendencias en la conservación de las poblaciones nidificantes. En aguas de la Comunidad Valenciana es bastante abundante, pero tampoco se puede hablar de tendencias puesto que los únicos estudios de abundancia realizados es esta agua son muy recientes.

Amenazas:

El tipo de alimentación oportunista hace que esta especie sufra anualmente elevados números de capturas accidentales por la pesquería de palangre de superficie, al ingerir los cebos y tragarse los anzuelos. Ésta es sin duda la amenaza más importante sobre la tortuga boba en el Mediterráneo occidental. Otras pesquerías, como la pesca de arrastre o las redes de trasmallo, también ocasionan capturas accidentales de estas tortugas en aguas de la Comunidad Valenciana. También debido a su alimentación, esta especie es propensa a ingerir todo tipo de basuras flotantes, especialmente plásticos, los cuales producen bloqueos intestinales y otros problemas de salud que pueden ser causa de muerte. La contaminación marina y las colisiones con embarcaciones, tanto con barcos de gran calado como con embarcaciones deportivas, son otras amenazas a considerar para esta especie. Algunos ejemplares varados presentan heridas en cráneo y caparazón causadas por hélices de barcos.

7.12.3.- Mamíferos marinos para las Estrategias Marinas.

Además de la presencia de las especies listadas en el apartado anterior, se puede producir la presencia de mamíferos marinos que se encuentran en aguas españolas.

Todos los cetáceos y tortugas marinas presentes en aguas españolas se encuentran incluidas en el Anexo V (Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta) de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, estando también recogidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) desarrollado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, y además, muchas de ellas incluidas en la categoría ‘vulnerable’ del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), regulado por el mismo Real Decreto. Para todas las especies incluidas en el CEEA y el LESRPE resulta de aplicación lo establecido en el artículo 57.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

Por tanto, en este apartado se procede a ampliar el conocimiento de los mamíferos marinos presentes en la zona de actuación y/o en las proximidades. Para ello, se procede a consultar el documento *EVALUACIÓN INICIAL Y BUEN ESTADO AMBIENTAL DEL GRUPO MAMÍFEROS MARINOS PARA LAS ESTRATEGIAS MARINAS. DOCUMENTO GENERAL Y DEMARCACIONES MARINAS* (MAGRAMA 2012).

En este documento se establece que la Demarcación marina levantino balear se caracteriza por un elevado número de especies de cetáceos presentes. En total 7 pueden considerarse comunes, 4 se consideran ocasionales, 2 raras y una extinta

Tabla 10: Especies de cetáceos citadas en la Demarcación marina levantino balear, frecuencia de aparición en esta demarcación.

Especies	Nombre común	Presencia
Balaenoptera physalus	Rorcual común	Común
Megaptera novaeangliae	Ballena jorobada	Rara
Balaenoptera acutorostrata	Rorcual aliblanco	Rara
Physeter macrocephalus	Cachalote	Común
Ziphius cavirostris	Zifio de Cuvier	Común
Delphinus delphis	Delfín común	Ocasional
Stenella coeruleoalba	Delfín listado	Común
Tursiops truncatus	Delfín mular	Común
Grampus griseus	Calderón gris	Común
Globicephala melas	Calderón común	Común
Orcinus orca	Orca	Ocasional
Phocoena phocoena	Marsopa	Extinta
Hyperoodon ampullatus	Zifio nariz de botella	Ocasional
Pseudorca crassidens	Falsa orca	Ocasional

Las especies elegidas como indicadoras para esta demarcación son el delfín mular, delfín común, calderón común del Mediterráneo, cachalote del Mediterráneo, el delfín listado y calderón gris.

A continuación, se resume brevemente la información general sobre su presencia disponible para cada una:

Delfín mular (Tursiops truncatus)

Existe muy poca información respecto a la distribución espacial de la especie. En un reciente informe sobre la especie se cita la especie principalmente en el Parque Natural de Islas Columbretes, Parque Natural de Serra Gelada en la zona central de esta demarcación. De la misma forma, la especie está presente entorno a las Islas Baleares y Cap de Creus.

Se ha empleado una serie de modelos de predicción de hábitats idóneos para la especie a través de modelos maxent, los cuales arrojan los siguientes resultados:

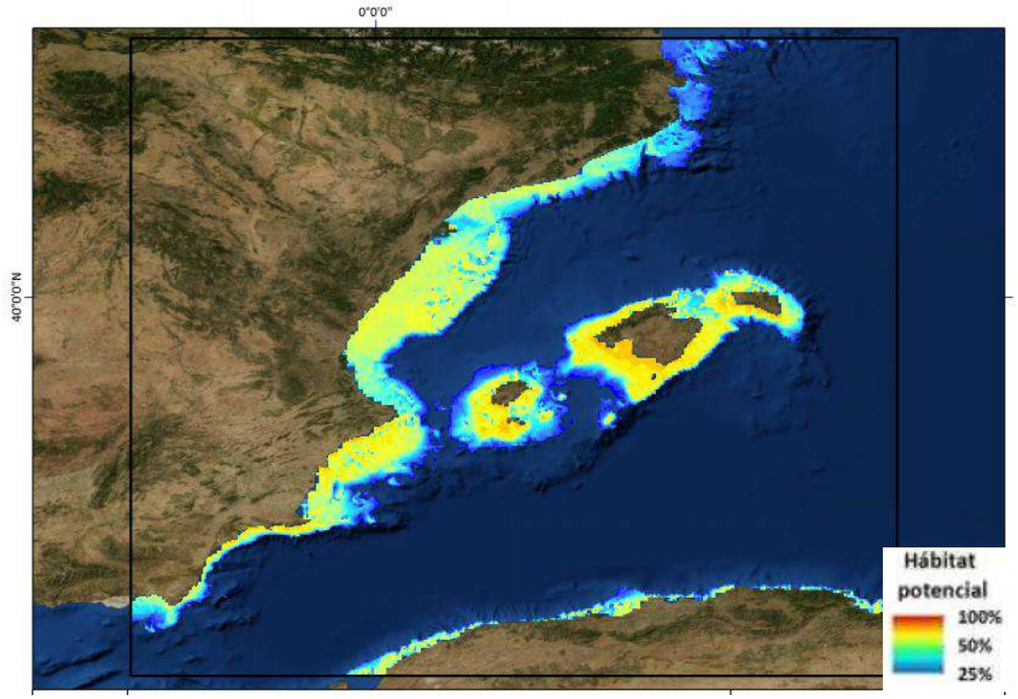


Figura 16. *Predicción hábitat potencial para los delfines mulares.*

Cachalote Mediterráneo (Physeter macrocephalus)

En el Mediterráneo, el cachalote está distribuido desde el Estrecho de Gibraltar hasta la cuenca oriental. El hábitat preferido del cachalote en el Mediterráneo consiste en aguas profundas del talud, entre 1.500 y 2.000 m donde sus presas favoritas, los cefalópodos mesopelágicos, son más abundantes. También están presentes en las aguas oceánicas más profundas pero probablemente en un grado menor. En el Mediterráneo, debido a su alimentación oportunista, los cachalotes se encuentran en zonas de alta productividad desde los 500 a más de 2.000 m de profundidad, tanto en el talud continental, donde su distribución se relaciona con las características batimétricas, como en las aguas oceánicas más profundas, donde su hábitat preferido corresponde a zonas de frente de corrientes y zonas de orografía de fondo abrupta. Su presencia fue confirmada por estudios visuales y acústicos en la parte sur de la cuenca occidental del mar Mediterráneo, incluyendo el mar de Alborán, la cuenca argelina y la parte sur de la cuenca oceánica Sardino-Balear en los meses de agosto, octubre y noviembre, sobre todo en aguas profundas de más de 2.000 m.

En el Mediterráneo español, el cachalote tiene una presencia habitual en el Estrecho de Gibraltar, Mar de Alborán y alrededor de las Islas Baleares. Los modelos de predicción de hábitats para esta especie arrojan los siguientes resultados:

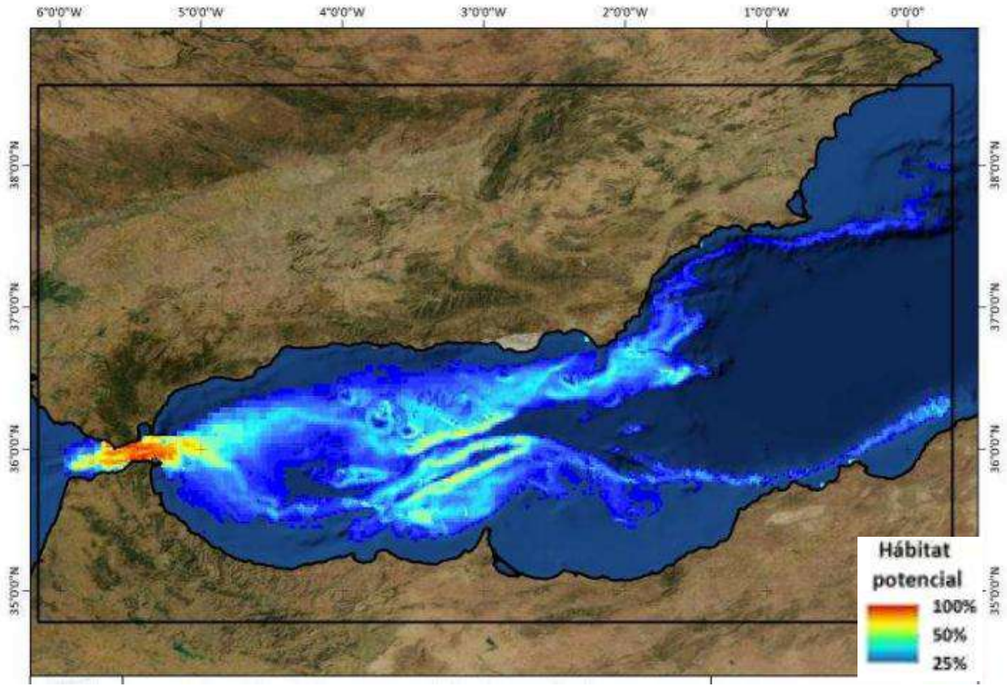


Figura 17. *Predicción de zonas hábiles para los cachalotes.*

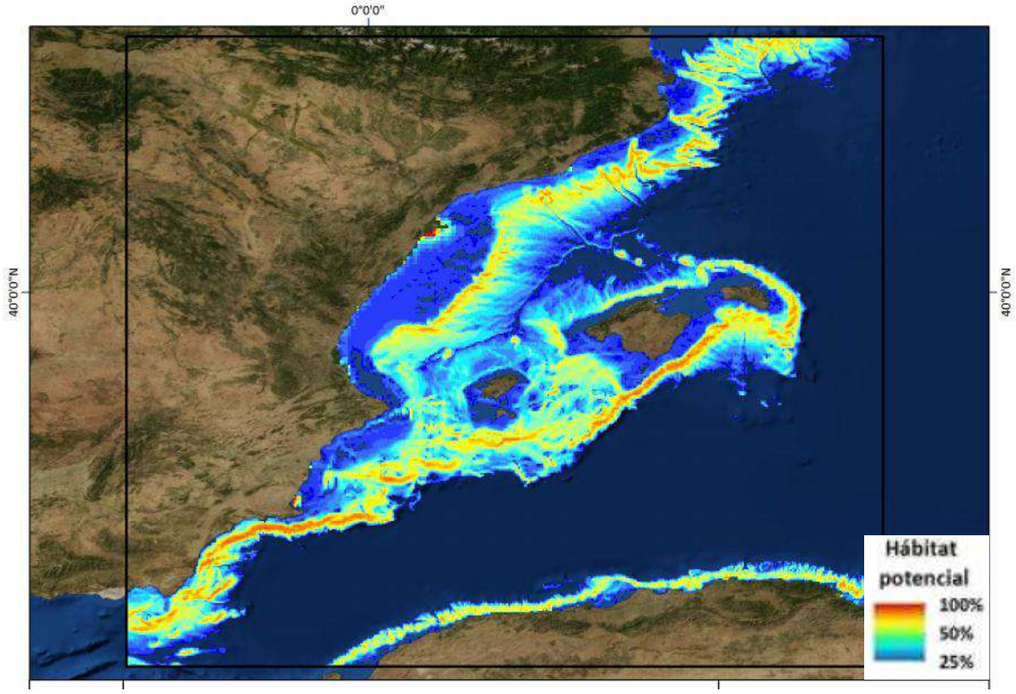


Figura 18. *Predicción de zonas hábiles para delfines listados.*

Delfín listado (Stenella coeruleoalba)

El delfín listado es una especie distribuída de forma general por toda el área levantinobalear. En la Comunidad Valenciana se encuentra distribuido por todas las aguas de la Comunidad; sin embargo, es especialmente abundante en aguas del talud continental del Golfo de Valencia y en aguas del sur de Alicante. La distribución del delfín listado está relacionada únicamente por la profundidad, mostrando preferencia por las aguas entre los 900 y los 1900 m. y no parece estar relacionada con la temperatura del agua o la salinidad.

Los modelos de predicción de hábitats para esta especie arrojan los siguientes resultados:

Calderón gris (Grampus griseus)

En el sur peninsular, el calderón gris presenta una distribución bastante más reducida que la de otras especies, principalmente por la zona oriental del mar de Alborán y el Golfo de Vera. No se han registrado avistamientos de esta especie en el Estrecho de Gibraltar. La tasa de encuentro de calderón gris es de 0.003 grupos y 0.04 animales por milla navegada, colocándose en el quinto puesto en cuanto a densidad en aguas del mar de Alborán. Las mayores tasas de encuentro se dan al norte de la Isla de Alborán y el Golfo de Vera, seguidos por Almería y Granada, y siempre en profundidades superiores a los 600m.

En los censos aéreos llevados a cabo en 2000 y 2001 en las aguas de las Comunidades Autónomas de Murcia y Valencia en el marco del “Proyecto Mediterráneo” se observaron calderones grises en 11 ocasiones, detectándose esta especie en muestreos en todas las estaciones. Los avistamientos se distribuyeron por toda el área de estudio, aunque en el sur de Murcia la frecuencia fue mayor. Las profundidades de los puntos de avistamiento variaron según la región: en el sur de Murcia solamente se encontraron en profundidades muy elevadas, entre 1.800 y 2.500 m, mientras que en resto del área las profundidades variaron entre 100 y 1.400 m. En ambas zonas la mayoría de los avistamientos se encontraron cerca del talud continental. Esta diferencia es debida a que en el área del sur de Murcia la plataforma

continental es muy estrecha y que zonas de gran profundidad se encuentra muy próxima a la costa. Según los resultados de ese estudio, la zona del sur de Murcia puede identificarse como una zona muy importante para el calderón gris. La tasa de encuentro para el calderón gris en toda el área de estudio del sector central fue de 0.0012 avistamientos por milla náutica y de 0.015 individuos por milla náutica, siendo la tercera especie más observada en el área de Murcia y Valencia.

En las aguas de Cataluña el calderón gris es aún más escaso, siendo sin embargo relativamente común en aguas de las Islas Baleares, abundando en la isobata cercana a los 1000 metros, especialmente, en zonas done la pendiente batimétrica es más marcada, como es el caso del este del archipiélago de Cabrera, donde se ha avistado en numerosas ocasiones

Los modelos de predicción de hábitats para esta especie arrojan los siguientes resultados:

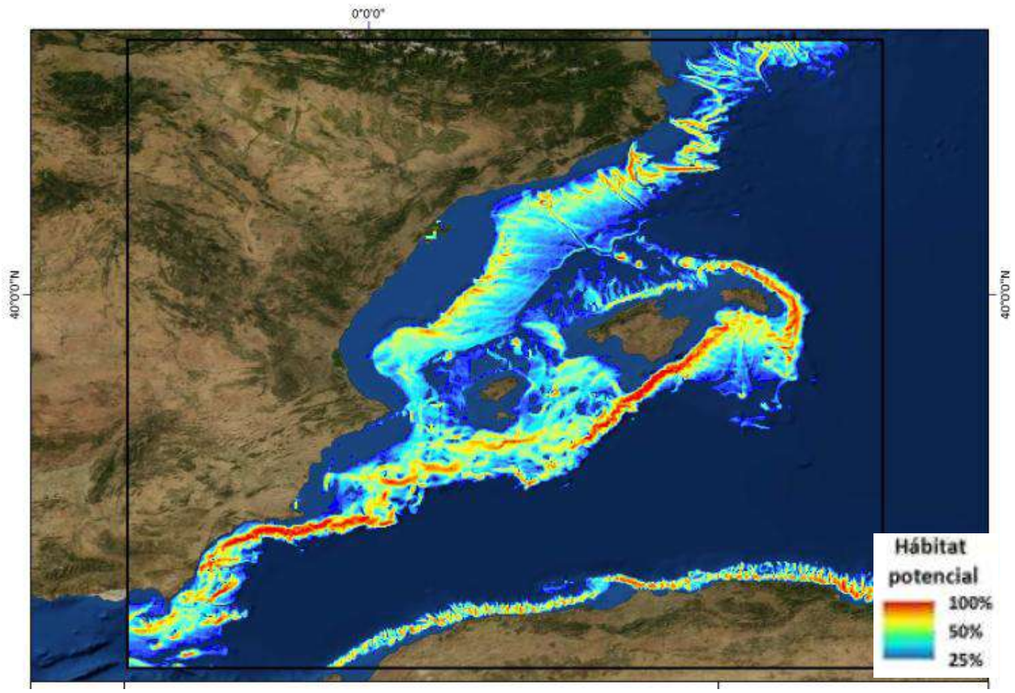


Figura 19. *Predicción de zonas hábiles para los calderones grises.*

<u>Delfín común (Delphinus delphis) y calderón común (Globicephala melas)</u>

El delfín común está prácticamente desaparecido en esta demarcación, mientras que no se tienen conocimientos sobre la distribución espacial ni abundancia de calderones en esta demarcación.

De estas especies indicadoras se observa una posible presencia, según la predicción de las zonas hábiles del delfín mular (Tursiops truncatus), del delfín listado (Stenella coeruleoalba) y del calderón gris (Grampus griseus).

7.12.4.- Caracterización del macrobentos.

El estudio del poblamiento bentónico se ha basado en la identificación de las especies de macrobentos y, en especial, de las pertenecientes a los grupos de los poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos, que son los que de manera más clara tipifican los poblamientos, además de ser los más utilizados a la hora de describir las comunidades bentónicas de fondos sedimentarios.

En este sentido, se diferencia una primera zona desde la línea de costa hasta, aproximadamente, la batimétrica de 2.5 m. En esta zona el número de especies (riqueza especifica) es la más baja de las tres estaciones de muestreo. En esta muestra las especies más representadas dentro del poblamiento estudiado han sido, de mayor a menor, el poliqueto *Sthenelais limícola*, el crustáceo *Diógenes pugilator*, el molusco bivalvo *Donax trunculus* (tellina) y el poliqueto *Dispio uncinata*. Estas cuatro especies del total de las doce de poblamiento, representan el 65% del poblamiento identificado.

En la muestra extraída a -3m, son los moluscos el grupo más importante del macrobentos identificado. Entre las especies presentes destacan por sus valores de dominancia *Chamelea gallina* y *Spisula subtruncata*, la cuales, conjuntamente, suponen casi el 70% del poblamiento macrobentónico.

En la muestra extraída a -10 m, sigue mostrándose el grupo de los moluscos como el taxón macrobentónico más abundante y se identifica un claro incremento de la importancia del molusco bivalvo *Spisula subtruncata* dentro del poblamiento macrobentónico, donde llega a representar más del 55% de las especies que lo componen.

7.12.5.- Poblaciones de bivalvos.

A partir de datos de la Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalidad Valenciana se obtienen datos sobre la distribución geográfica de la población de Chirla (*Chamelea gallina*) y de tellina (*Donax*

trunculus). Estos datos están divididos en resultados por estaciones, por rango detallas y tipo de aparejo.

Los resultados se obtienen de las estaciones de muestreo que corresponden a la zona de actuación: la E14 y la E15. La E14 se ubica en la parte norte de la actuación, junto a la desembocadura, y la E15 en la parte sur, junto a l'Estany.

Se analiza la población de chirla y tellina en cada estación de muestreo durante el periodo de estudio (mayo-noviembre 2016), a las dos profundidades estudiadas, obtenidas con cada uno los dos aparejos de muestreo utilizados: rastro comercial y rastro con malla de 5 mm.

Los datos se presentan de las siguientes formas:

- Cartografía *de densidades: número de ejemplares / m2.*
    - *Densidad media total del conjunto de la población.*
    - *Densidad media para la talla >25 mm.*
- *Tabla de datos* de densidad: número de ejemplares < 14 mm, 14-25 mm, > 25 mm, por unidad de superficie, densidad promedio para cada rango de talla y densidad promedio para el conjunto de ejemplares.

A continuación se muestran estas tablas.

Densidades absolutas y medias (número de chirlas/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 3-4 m.

C14	31-may	30-jun	19-jul	25-ago	22-sep	24-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,09
>14<25 mm	0,23	0,08	0,17	0,19	0,05	0,02	**0,12**	
>25 mm	0,08	0,01	0,04	0,04	-	0,01	**0,04**	
C15	31-may	X	19-jul	X	22-sep	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,05
>14<25 mm	0,14		0,03		0,03		**0,06**	
>25 mm	0,04		0,02		-		**0,03**	

Densidades absolutas y medias (número de chirlas/m2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 4-8 m.

C14	31-may	30-jun	19-jul	25-ago	22-sep	24-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,13
>14<25 mm	0,56	0,10	0,14	0,13	0,05	-	**0,19**	
>25 mm	0,06	0,02	0,06	-	0,02	-	**0,04**	
C15	31-may	X	19-jul	X	22-sep	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,06
>14<25 mm	0,16		0,04		0,03		**0,08**	
>25 mm	0,05		0,03		-		**0,04**	

Densidades absolutas y medias (número de chirlas/m^2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5mm, profundidad 3-4 m.

C14	31-may	30-jun	19-jul	25-ago	22-sep	24-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,41	0,42	0,32	0,50	0,30	0,04	**0,33**	0,18
>14<25 mm	0,39	0,15	0,09	0,15	0,10	0,04	**0,15**	
>25 mm	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	-	**0,02**	
C15	31-may	X	19-jul	X	22-sep	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,22		0,22		0,04		**0,16**	0,11
>14<25 mm	0,04		0,13		0,01		**0,06**	
>25 mm	-		-		-		-	

Densidades absolutas y medias (número de chirlas/m^2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5mm, profundidad 4-8 m.

C14	31-may	30-jun	19-jul	25-ago	22-sep	24-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,62	0,71	0,70	0,24	0,59	0,09	**0,49**	0,28
>14<25 mm	0,76	0,10	0,10	0,11	0,09	0,03	**0,20**	
>25 mm	0,05	0,01	0,01	-	-	-	**0,02**	
C15	31-may	X	19-jul	X	22-sep	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,41		0,62		0,24		**0,42**	0,24
>14<25 mm	0,07		0,09		0,02		**0,06**	
>25 mm	-		-		-		-	

Densidades absolutas y medias (número de tellinas/m^2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 0,5-1,5 m.

T14	06-jun	30-jun	22-jul	19-ago	19-oct	11-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,28
>14<25 mm	0,17	0,23	0,24	0,52	0,10	0,08	0,22	
>25 mm	0,44	0,31	0,56	0,58	0,14	0,05	0,35	
T15	06-jun	X	21-jul	X	24-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,10
>14<25 mm	0,05		0,03		0,27		0,11	
>25 mm	0,11		0,04		0,09		0,08	

Densidades absolutas y medias (número de tellinas/m^2) por rango de tallas y total. Aparejo comercial, profundidad 1,5-3 m.

T14	06-jun	30-jun	22-jul	19-ago	19-oct	11-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-	-	-	-	-	-	-	0,27
>14<25 mm	0,29	-	0,27	0,41	0,06	0,08	0,22	
>25 mm	0,29	-	0,58	0,55	0,13	0,06	0,32	
T15	06-jun	X	21-jul	X	24-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-		-		-		-	0,14
>14<25 mm	0,24		0,13		0,10		0,15	
>25 mm	0,17		0,16		0,03		0,12	

Densidades absolutas y medias (número de tellinas/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5mm, profundidad 0,5-1,5 m.

T14	06-jun	30-jun	22-jul	19-ago	19-oct	11-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,16	-	0,05	0,51	-	0,07	0,20	0,28
>14<25 mm	0,25	0,21	0,40	1,08	0,18	0,19	0,38	
>25 mm	0,29	0,18	0,20	0,28	0,12	-	0,21	
T15	06-jun	X	21-jul	X	24-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,01		0,02		-		0,02	0,07
>14<25 mm	0,02		0,05		0,25		0,11	
>25 mm	0,05		0,02		0,12		0,07	

Densidades absolutas y medias (número de tellinas/m2) por rango de tallas y total. Aparejo malla 5mm, profundidad 1,5-3 m.

T14	06-jun	30-jun	22-jul	19-ago	19-oct	11-nov	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	-	-	0,02	0,07	-	0,02	0,04	0,15
>14<25 mm	0,08	0,16	0,33	0,50	0,08	0,16	0,22	
>25 mm	0,05	0,21	0,20	0,24	0,05	0,04	0,13	
T15	06-jun	X	21-jul	X	24-oct	X	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	0,03		0,02		-		0,03	0,11
>14<25 mm	0,12		0,29		0,11		0,17	
>25 mm	0,05		0,20		0,05		0,10	

Densidades absolutas y medias (número de tellinas/m2) por rango de tallas y total. Aparejo manualmalla 5 mm, profundidad 0-0,5 m.

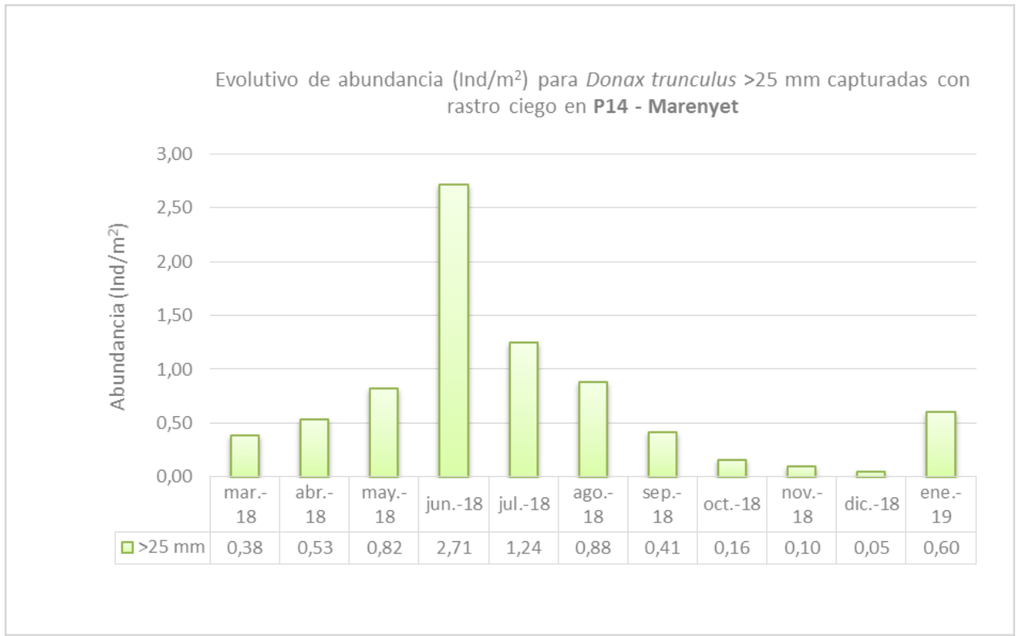
E14	26-may	13-jun	06-jul	27-jul	01-sep	31-oct	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm	1,05	0,17	4,92	2,23	0,38	1,05	1,63	1,47
>14<25 mm	3,61	1,34	3,19	2,39	0,97	1,55	2,18	
> 25 mm	1,01	0,80	1,18	0,25	0,29	0,13	0,61	
E15	X	13-jun	X	27-jul	X	31-oct	PROMEDIO POR TALLAS	PROMEDIO TOTAL
<14 mm		3,53		-		-	3,53	3,63
>14<25 mm		7,06		-		-	7,06	
> 25 mm		0,29		-		-	0,29	

Por otra parte, en noviembre de 2019 se recibe el informe preliminar del “Estudio de la estructura y evolución de las poblaciones de Chirla y Tellina en las zonas de la costa comprendida entre la escollera Norte de la Playa de Pinedo y el Cabo de San Antonio y de los parámetros ambientales de las mencionadas zonas” promovido por la Conselleria. En este caso el estudio se ha limitado a 11 estaciones de muestreo.

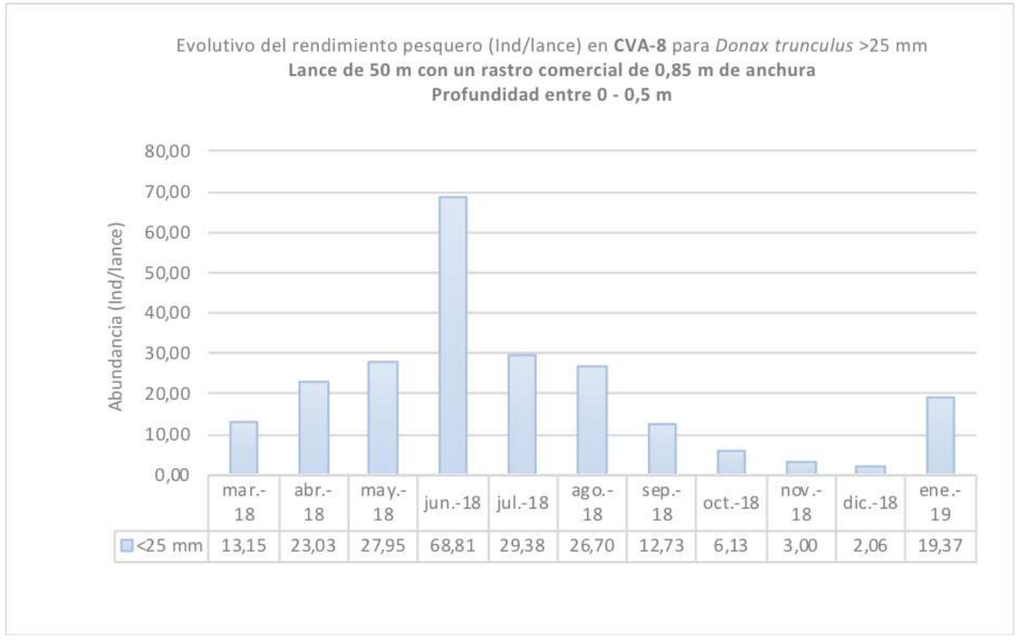
A continuación se muestran los resultados más relevantes del mismo:

DONAX TRUNCULUS (TELLINA)

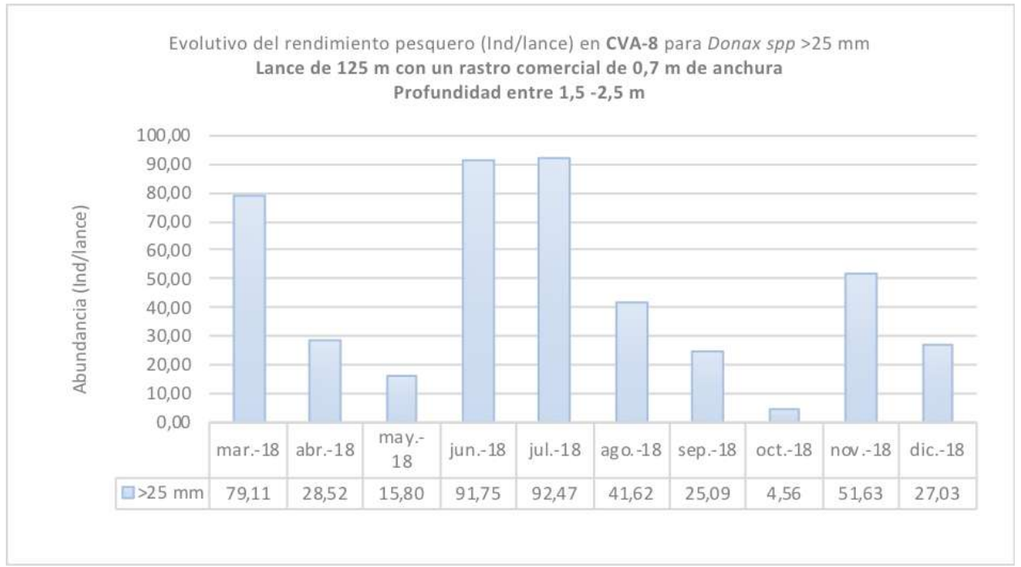
- Abundancia de la población comercial.



- Rendimientos pesqueros comerciales. Nivel de muestreo: 0-0,5 m.



- Rendimientos pesqueros comerciales.Nivel de muestreo: 1,5-2,5 m.



- Distribución geográfica de la población: Cartografía de densidades y biomasa.

Para una visualización global de la distribución geográfica de la abundancia y biomasa promedia de las poblaciones de Tellina, los resultados obtenidos hasta el momento se plasman a continuación en una cartografía temática. La zona se localiza en el sector CVA-8.

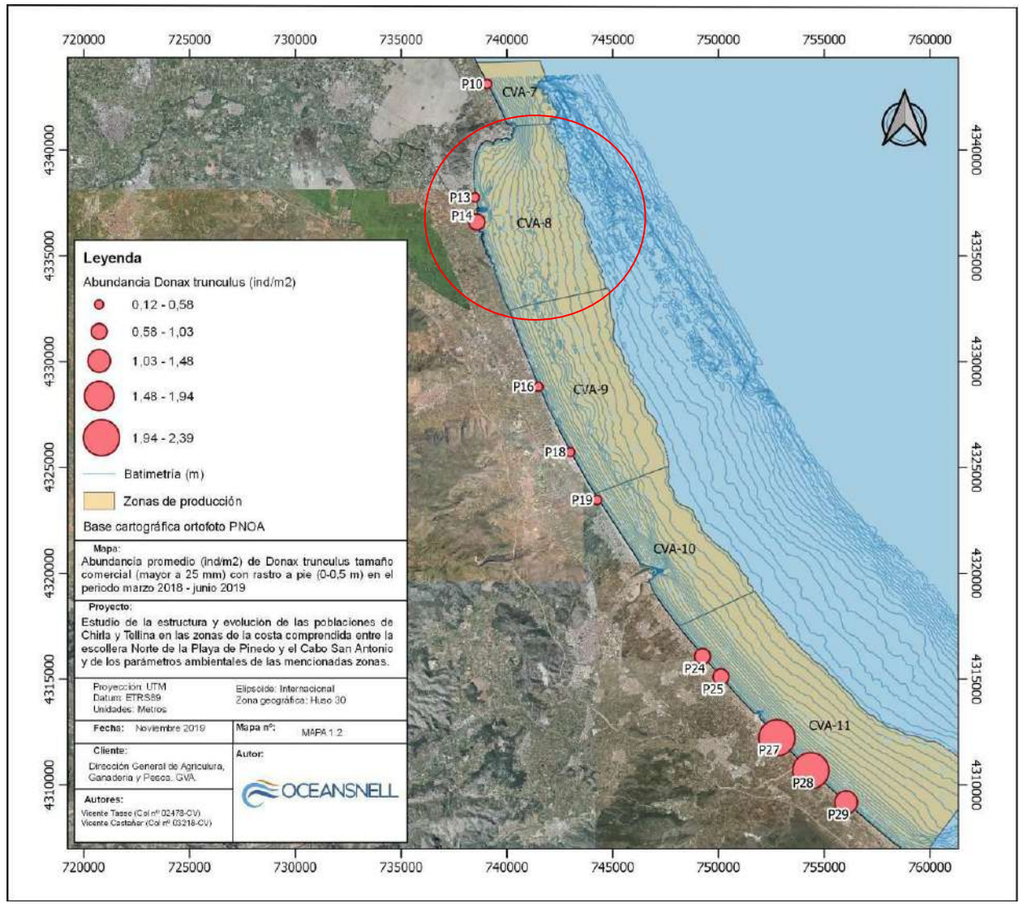


Figura 20. *Abundancia promedio (ind/m2) de Donax trunculus tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro a pie (0-0,5 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

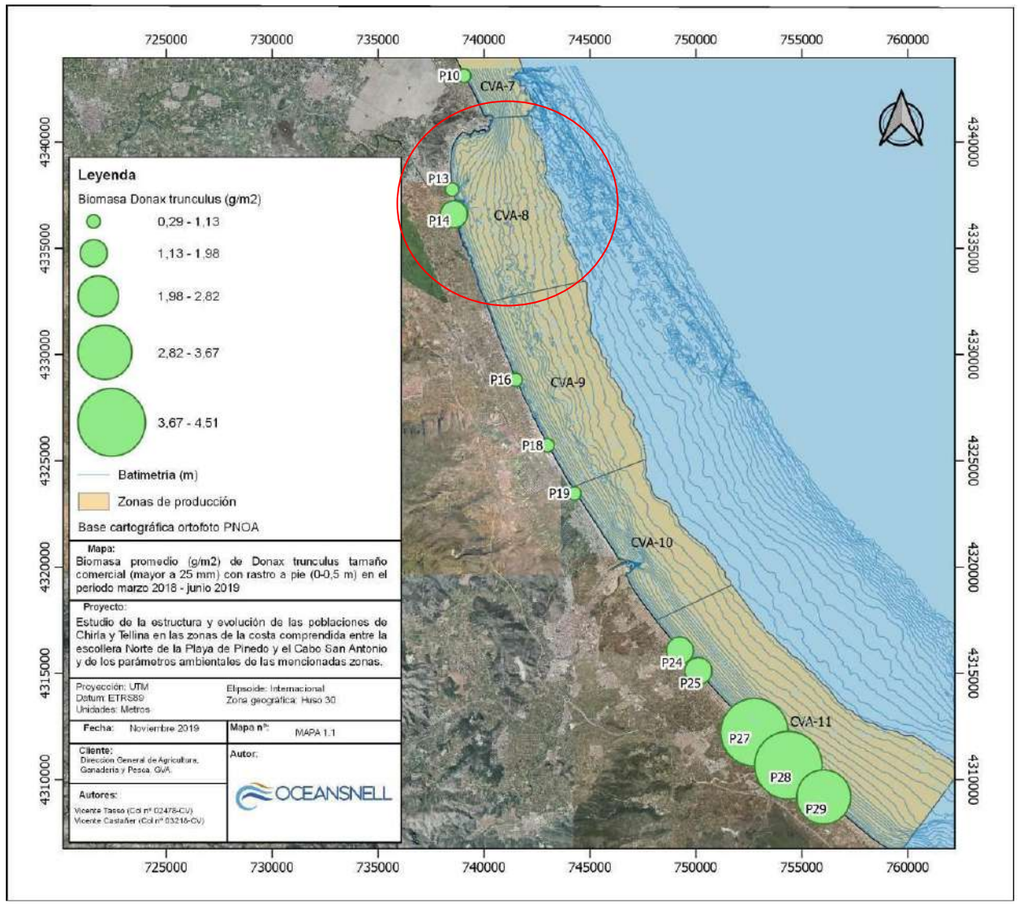


Figura 21. *Biomasa promedio (g/m2) de Donax trunculus tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro a pie (0-0,5 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

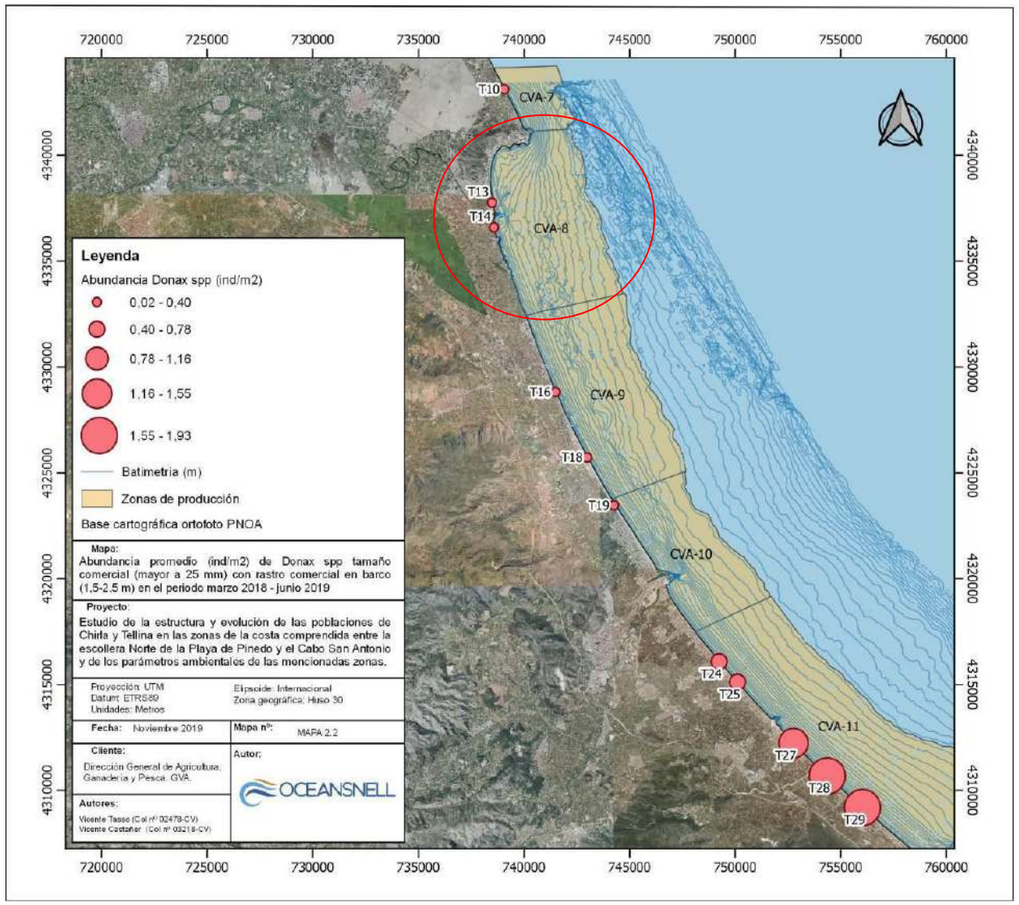


Figura 22. *Abundancia promedio (ind/m2) de Donax spp tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro comercial en barco (1,5-2,5 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

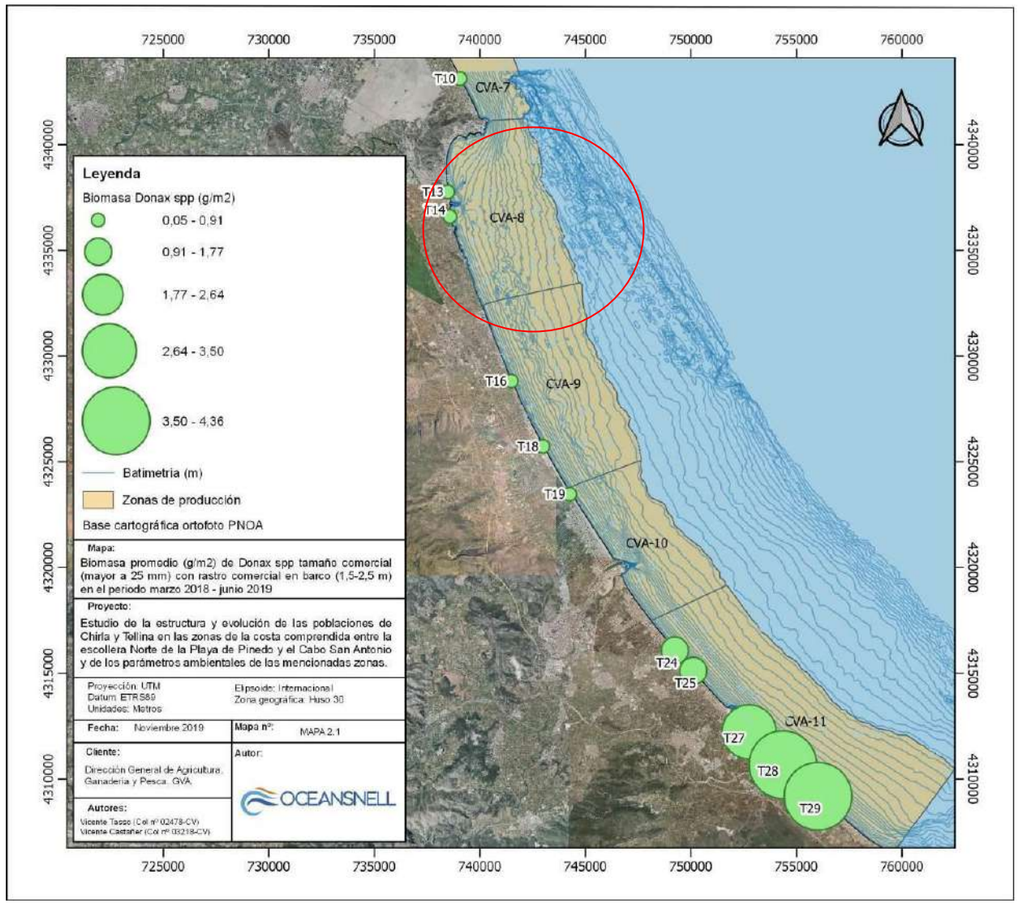
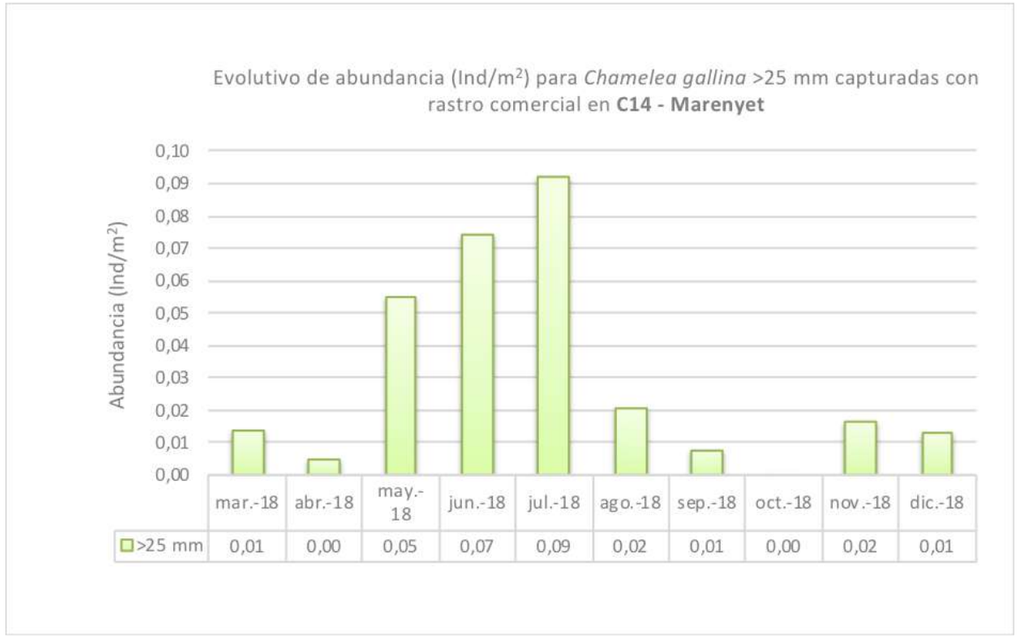


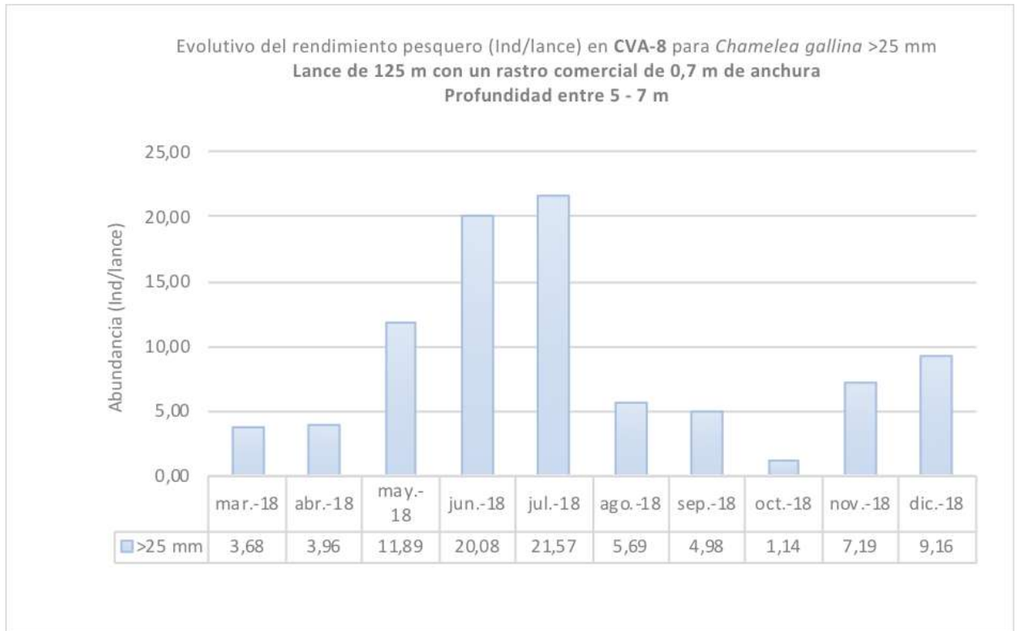
Figura 23. *Biomasa promedio (g/m2) de Donax spp tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro comercial en barco (1,5-2,5 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

CHAMALEA GALLINA (CHIRLA)

- Abundancia de la población comercial



- Rendimientos pesqueros comerciales.



- Distribución geográfica de la población: Cartografía de densidades y biomasa.

Para una visualización global de la distribución geográfica de la abundancia y biomasa promedia de las poblaciones de Chirla, los resultados obtenidos hasta el momento se plasman a continuación en una cartografía temática. La zona se localiza en el sector CVA-8.

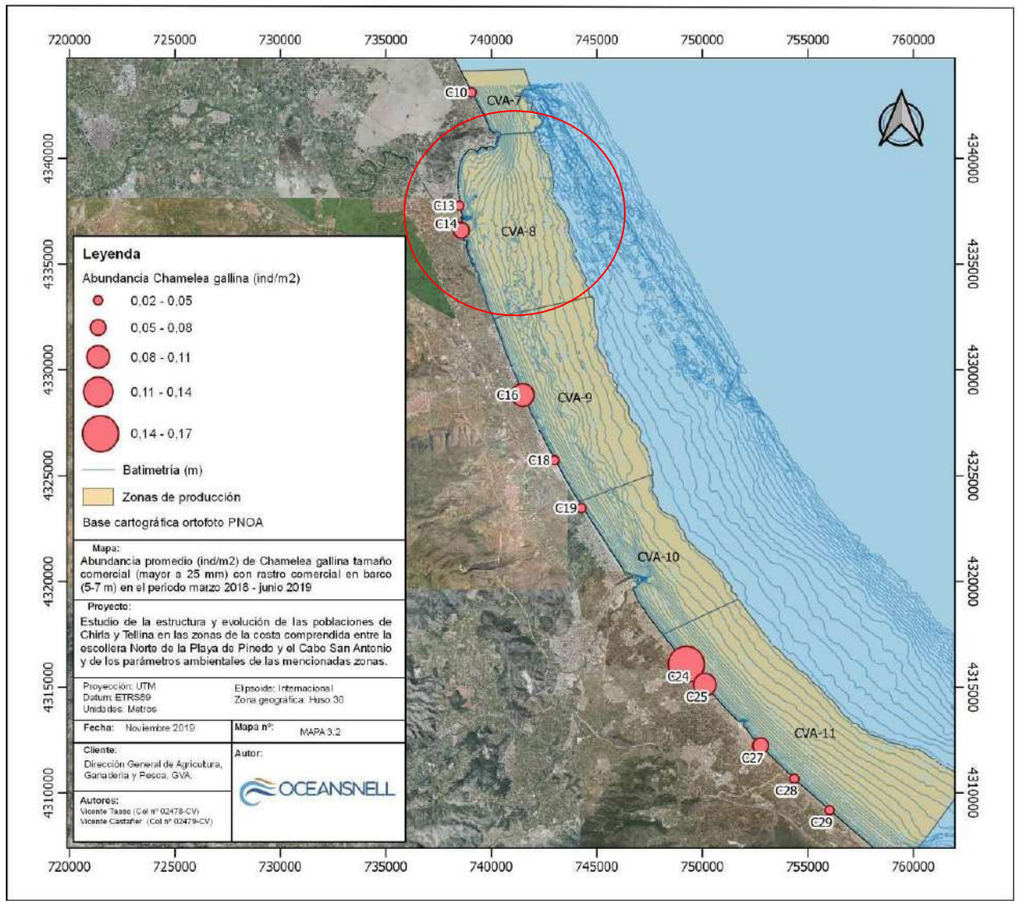


Figura 24. *Abundancia promedio (ind/m2) de tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro comercial en barco (1,5-2,5 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

Biomasa promedio (g/m^2) de *Chamalea gallina* tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro comercial en barco (5-7 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.

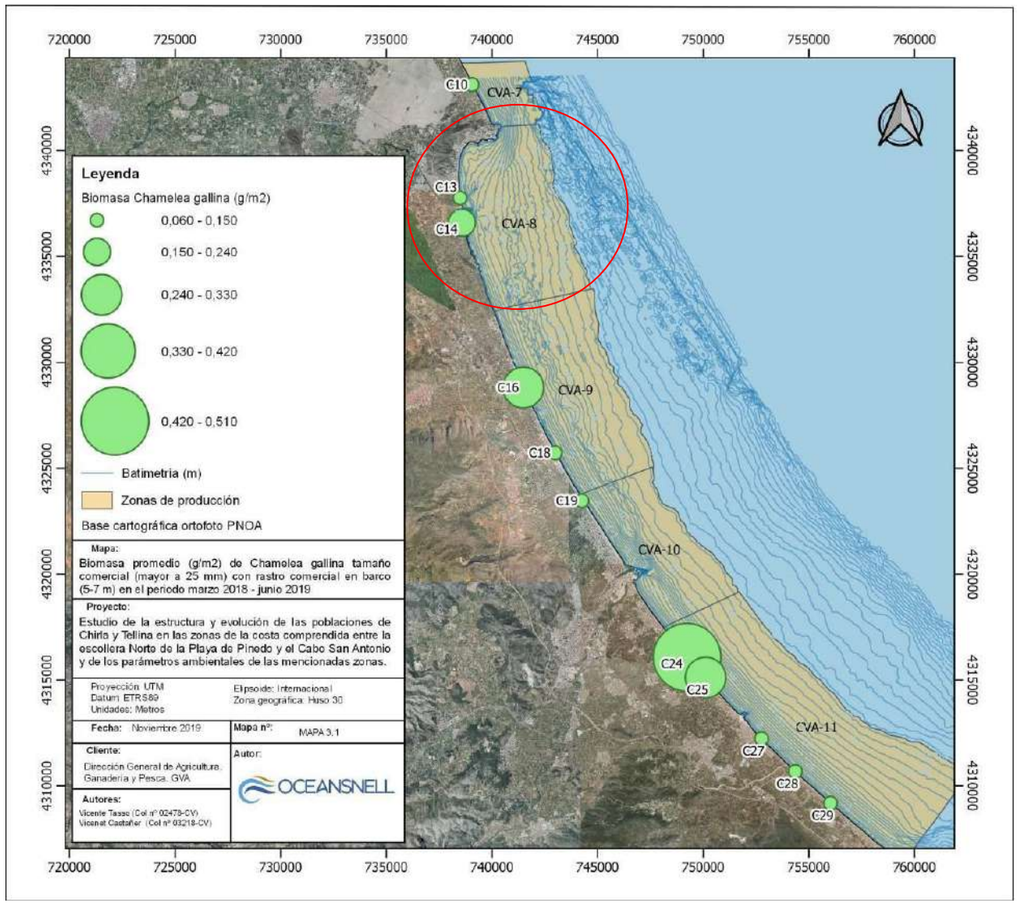


Figura 25. *Biomasa promedio (g/m2) de Chamalea gallina tamaño comercial (mayor a 25 mm) con rastro comercial en barco (5-7 m) en el periodo marzo 2018 – junio 2019.*

7.13.- PAISAJE.

En el Anexo nº 9: "Estudio de Integración Paisajística" se desarrolla el documento objeto de predecir y valorar la magnitud e importancia de los efectos que las actuaciones pueden llegar a producir en el carácter del paisaje y en su percepción, así como en su caso, determinar estrategias para evitar los impactos o mitigar los posibles efectos negativos.

Este documento está redactado según Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana (LOTUP).

De este documento se extraen dos valoraciones, una sobre la integración paisajística y otra sobre la visual.

7.13.1.- Valoración de la integración paisajística.

La valoración de la integración paisajística analiza la capacidad de un paisaje para adaptarse a los cambios producidos por una actuación sin perder su valor paisajístico. Se analiza la capacidad o fragilidad del paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico ni impedir la percepción de los recursos paisajísticos. La actuación consiste en recuperar el ancho de playa que ya tuvo esta costa en épocas recientes.

El Valor Paisajístico es el valor relativo que se asigna a cada Unidad de Paisaje por razones ambientales, sociales, culturales o visuales. Este valor se establece en función de los siguientes parámetros:

- La calidad paisajística
- Las preferencias visuales de la población
- La visibilidad

La Calidad Paisajística se valora a partir de los factores siguientes:

- La calidad de la escena
- La singularidad o rareza
- La representatividad
- El interés de su conservación
- Su función como parte de un paisaje integral

La Unidad de Paisaje donde se ubica la actuación (59-H ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES) queda caracterizada así en el PATIVEL:

La unidad de carácter híbrido queda delimitada al sur por el Riu Vaca o Xeraco y por el norte con la desembocadura del Riu Xúquer. Muestra un paisaje heterogéneo donde se entremezclan los usos residenciales y turísticos del borde costero, algo más densificados en determinadas zonas de la playa; en otras zonas, la costa se ha mantenido libre de edificaciones mostrando un carácter, más natural como es el frente marítimo norte de Xeraco.

A) Valores.

Suelos libres de edificación en primera línea de costa al norte de la Platja de Xeraco que constituyen 'ventanas al mar' de gran valor.

B) Conflictos.

Crecimientos urbanísticos en cordón que suponen una amenaza para los escasos suelos libres costeros que aparecen en las densificadas zonas de playa.

Por tanto, tanto por sus valores como por sus conflictos, podría asignársele un valor: MEDIO.

C) Identificación de los impactos paisajísticos y visuales.

Aplicando los criterios establecidos en la Guía metodológica para redacción de Estudios de Integración Paisajística de la Generalitat Valenciana, se valora la adecuación de la actuación respecto de la estructura paisajística del territorio considerando la afección que ésta supone sobre los siguientes aspectos:

D) Relación de la actuación con los recursos paisajísticos de interés.

E) Modo en el que la intervención se adapta a la organización del paisaje.

F) Alteraciones sobre los componentes principales del paisaje.

G) Afección sobre las áreas del territorio especialmente frágiles.

H) Previsión de la importancia y magnitud de los impactos:

Según se establece en el Reglamento de paisaje, el impacto previsto se caracteriza por ser favorable al mantenimiento y recuperación de las características relevantes del paisaje de playa tradicional del entorno.

Por consiguiente, la materialización de la actuación prevista no afecta a los patrones caracterizadores de la Unidad de paisaje ni altera su calidad respecto de lo dispuesto en el planeamiento vigente, sino que verá aumentado su valor al incrementar sus valores sobre los conflictos.

7.13.2.- Valoración de la integración visual.

La valoración de la integración visual incide específicamente en el posible impacto visual en función de la visibilidad de la actuación.

El estudio del paisaje, en este tipo de proyectos, debe centrarse además en el análisis del grado de afección visual que el mismo tendrá en el medio en el que se implanta. El análisis del impacto ambiental sobre el paisaje puede abordarse entonces a partir del análisis de cuencas visuales en el entorno del área de estudio (Integración Visual), para lo que se hace necesario el cálculo de las mismas.

La visibilidad se define como la cualidad que tiene un punto o porción del territorio de ser visible desde otro punto o puntos del territorio. Está condicionado básicamente por la topografía y la distancia. El análisis visual determina la visibilidad del paisaje, definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe, en función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, las distancias, la duración de la vista, y el número de observadores potenciales.

La valoración de la integración visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la actuación que se pretende ejecutar; de la respuesta de la población a esos cambios, y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Los mapas de cuencas visuales son uno de los principales y más utilizados productos derivados de la explotación del modelo digital de elevaciones. Dichos mapas se elaboran a partir del MDE por métodos informáticos basados en el cálculo de la intervisibilidad entre puntos, que es una aplicación que utiliza el método de levantamiento de perfiles topográficos entre dos puntos.

Esencialmente el procedimiento se basa en la realización de perfiles topográficos entre pares de puntos conectados entre sí por una línea visual, analizando posteriormente si los puntos intermedios interceptan, debido a su altitud, dicha línea visual. La generalización de dicho análisis de intervisibilidad entre dos puntos permite la construcción de cuencas visuales.

En el análisis pueden tenerse en cuenta varios parámetros correctores que permiten un resultado más depurado. En nuestro caso se han tenido en cuenta los siguientes:

- Altura real del terreno en el punto foco: En este caso los puntos foco utilizados no son otros que los "Hitos" o puntos de observación considerados. De esta forma en el análisis de cuencas visuales que se efectúa se calcula por interpolación bilineal la altura de dichos puntos a partir del modelo digital de elevaciones.
- Altura del observador: A la cota real del terreno se le puede añadir la altura media de un observador. Para facilitar los cálculos y poder asimilar el análisis tanto a una persona que contempla el paisaje como a una que transita en vehículo se considera una altura media del observador de 1,7 metros.

Así pues, aplicando los criterios establecidos en la Guía metodológica para la redacción de Estudios de Integración Paisajística de la Generalitat Valenciana, se valora en qué grado se modifica la escena del ámbito de actuación considerando la afección que ésta supone sobre los siguientes aspectos:

- Volumen, escala, altura: Teniendo en cuenta todos los factores de emplazamiento y situación, la actuación propuesta no supone un cambio significativo respecto a la situación actual, ya que se trata de recuperar un ancho de playa que ya existió anteriormente.
- Textura y cromatismo: No se introducen cambios respecto a la situación actual, ya que en la regeneración de las playas, se usarán rellenos procedentes de un yacimiento marino. Para la construcción de las estructuras de escollera se reutilizará la escollera de los actuales espigones, y se aportará nuevo material de características similares.
- Ocultación: La actuación propuesta no supone un cambio significativo en lo relativo a ocultación de los recursos paisajísticos de interés que se encuentran en el ámbito del estudio. Las vistas hacia el paisaje desde los principales puntos de observación, El Castillo de Cullera y la Torre del Marenyet, no se verán afectadas y los cambios en las mismas serán favorables ya que la regeneración de las playas aumenta y mejoran la calidad visual del paisaje existente.

Los únicos elementos que se incorporan al paisaje junto con la regeneración de las playas son los espigones, elementos necesarios para proteger las actuaciones de aporte de arena para la regeneración de las playas.

Si bien, por una parte, son elementos artificiales, ajenos a la imagen natural de una playa, con el tiempo se han convertido en parte inseparable del paisaje de nuestras playas. Si consideramos que un impacto es, según la RAE, un “golpe emocional causado por algo imprevisto”, podemos considerar que los espigones dejaron de ser un impacto en el paisaje hace ya mucho tiempo.

7.14.- PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.

El objetivo de este apartado de documentación arqueológica es la delimitación del patrimonio inmueble terrestre y acuático que pueda quedar afectado por la ejecución de los trabajos de las obras del “PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)”.

En el Anexo nº 10 se adjunta el documento completo donde se identifica la metodología empleada, la identificación del territorio de actuación, el inventario de los bienes de interés en la zona ámbito del proyecto, así como la descripción de los yacimientos.

De forma general, el único bien catalogado próximo a la zona se trata de la torre del Marenyet la cual se encuentra ubicada en la siguiente imagen, donde se remarca en rojo la zona de actuación.

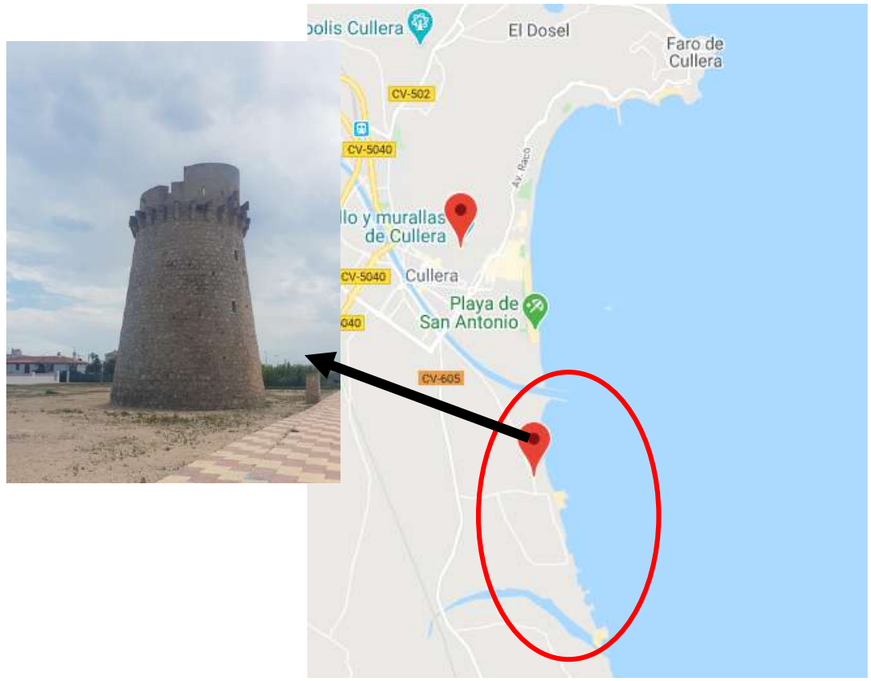


Figura 26. *Bienes de interés cultural: Torre del Marenyet.*

7.15.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.

El sistema económico valenciano ha pivotado entorno a tres grandes etapas, caracterizadas cada una de ellas entorno a un fenómeno económico dominante:

- Desde mediados del S.XIX hasta aproximadamente los años sesenta, ciclo en el que el motor del crecimiento era la agricultura comercial.
- Desde esa fecha hasta la crisis económica de los años setenta, etapa en la que se produce un despegue y consolidación de la industria valenciana.
- A partir de los años setenta, con el crecimiento del sector servicios, así como importantes trasformaciones en el sector industrial.

En la zona litoral, como es el caso objeto de este estudio, el sistema económico se fundamentaba antaño en la agricultura (cultivos de arroz o naranjos) y en la pesca, evolucionado hasta el sector servicios que fue impulsado por un crecimiento muy acusado del turismo desde los años 60, siendo éste el modelo de desarrollo económico más propio de los espacios litorales.

El reconocido modelo turístico basado en la oferta de “sol y playa”, ha condicionado en su conjunto a todo el sector, que con una fuerte especialización, ha ido instaurándose en la mayoría de los espacios litorales. De este modo se ha culminado con un conjunto de nodos turísticos, entendidos como una red de ciudades que proyectan su potencial para incrementar su oferta turística, siendo capaces también de servir como núcleos de acceso a otros recursos turísticos en su entorno geográfico más próximo

En referencia al sector industrial, se puede afirmar que el litoral valenciano no ha se desarrollado salvo en casos muy concretos vinculados al sector comercial relativo a la existencia de grandes puertos, como es el caso del Puerto de Valencia ubicado al norte de la playas del Marenyet y del Estany.

Debido a las características de las actuaciones a realizar cobra una entidad muy significativa el sector pesquero, al que se dedicará un apartado específico.

7.15.1.- Evolución de la población desde 1900 hasta 2019.

Datos disponibles desde 1900 hasta 2019, grafiados a continuación:

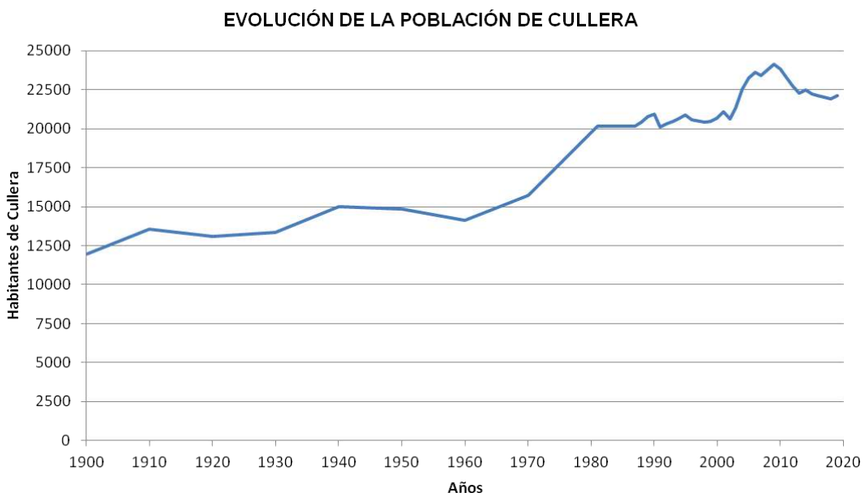


Gráfico1. *Evolución de la población de Cullera.*

Según estos datos, en el año 2019 se observa que hubo un incremento poblacional de 227 habitantes respecto del año anterior, por lo que la población total del municipio era de 22.145 habitantes. Es destacable decir la máxima población del municipio de Cullera no es la actual sino que se alcanzó en el año 2009, con una población de 24.121 habitantes.

7.15.2.- Población máxima estacional.

La población máxima estacional es una estimación de la población máxima que soporta un municipio. En esto influye mucho el factor turismo, de forma que mucha población procedente de otras zonas del estado en épocas estivales permanece en el municipio buscando el factor sol y playa

Para el caso de Cullera, la población máxima estacional, según los datos disponibles, ha marcado una tendencia decreciente hasta 2008, aunque desde entonces la población estacional se ha mantenido con un relativo crecimiento de forma que en la actualidad, la población estacional del municipio alcanza más de 81.000 habitantes. La distribución de la población estacional de los últimos años es la siguiente:

Tabla 11. Población máxima estacional del periodo 2000 - 2016. Fuente: www.foro-ciudad.com.

Año	Población estacional
2016	81.323
2015	81.231
2014	81.110
2013	80.958
2012	80.639
2011	80.605
2010	79.504
2009	78.751
2008	31.587
2005	238.588
2000	285.711

Si se considera que la población regular del municipio es de alrededor de 22.500 habitantes, en época estival la población aumenta aproximadamente 3,5 veces la población regular del municipio (contando el periodo desde la actualidad hasta 8 años atrás) En periodos anteriores, la población estacional, según los datos disponibles era aún más importante, tal y como señalan los datos anteriormente señalados y lo recogido en la propia página web del Ayuntamiento de Cullera, que indica:



Fuente: http://www.cullera.es/va/content/ambito-territorial

Este comportamiento es congruente con lo esperable en una población situada en el litoral valenciano, puesto que el turismo es un sector muy importante en esta zona.

En apartados posteriores se indica que el sector servicios es también fundamental en la población. Este aspecto queda justificado con este incremento de la población estacional que se comporta de la forma esperada en un municipio de estas características.

7.15.3.- Habitantes según origen de nacimiento.

Según los datos disponibles del 2016, se observa que del total de los empadronados en el municipio de Cullera, el 50,03% han nacido en el municipio, el 32,27 % han emigrado a Cullera desde otras poblaciones del territorio estatal, el 19,60% emigraron desde otras poblaciones de la provincia de Valencia. El 17,70% de la población censada en el municipio de Cullera son extranjeros.

Si se comparan los datos con el año anterior, se tiene que la población nacida en el municipio descendió en la cantidad de 52 personas. Aumentaron los nacidos en la provincia de Valencia y en la Comunidad Valencia, siendo 26 y 9 habitantes respectivamente. Los nacidos en el extranjero aumentaron en 244 personas mientras que los nacidos en el resto de España se ha mantenido.



Gráfico 2. *Habitantes según origen de nacimiento. Fuente: www.foro-ciudad.com*

7.16.- CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA POBLACIÓN.

En este apartado se analiza la estructura de la población, en función del sexo y su grupo de edad. En general, la población está bien equilibrada en los diferentes rangos de edades, salvo en rangos de edades de 75 a 80 y mayores de 85, en los que la población de mujeres es significativamente más alta que la de hombres. Sin embargo también es reseñable destacar que la población de hombres y mujeres, en general está bien equilibrada, aunque hasta la edad de 55 a 60 años es ligeramente mayor la población de los hombres. A partir de aquí comienza a ser más representativo el grupo de mujeres, hasta alcanzar la disparidad encontrada en el rango de edades comentado anteriormente.

El grupo poblacional más importante es el que corresponde al rango de edad comprendido entre los 40 y los 45 años.

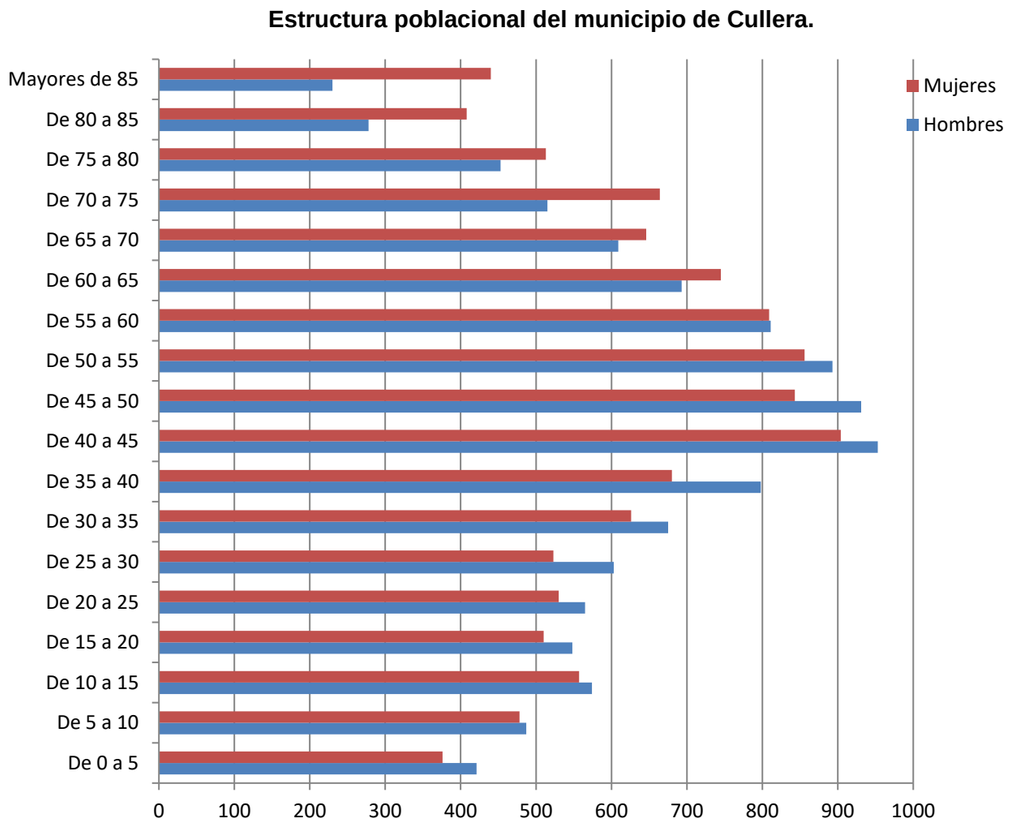


Gráfico 3. *Estructura poblacional del municipio de Cullera.*

7.17.- MARCO ECONÓMICO.

7.17.1.- Información general.

A continuación se muestran datos obtenidos del Portal de información ARGOS de la Generalitat Valenciana.

Tabla 12. Actividad económica en Cullera.

Indicadores de la actividad económica	Municipio	Comarca	Provincia	Comunidad
Presupuesto medio por habitante - 2019 (euros/habitante)	1.408,54	1.178,57	945,03	967,85
Gasto medio por habitante (Liquidación Presupuesto) - 2018 (euros/habitante)	1.601,92	1.246,07	1.056,20	1.018,69
Deuda Viva del municipio - 2018 (euros/habitante)	784,45	349,27	460,71	343,63
Líneas telefónicas - 2012 (nº líneas telefónicas x 100 hab)	48,46	39,26	41,3	39,56
Vehículos turismos - 2018 (nº vehículos turismos x 100 hab)	45,61	55,05	49,43	51,71
Entidades financieras - 2013 (nº entidades financieras x 1000 hab)	0,75	0,88	0,84	0,79
Valor catastral medio - 2019 (euros)	39.198,71	50.014,92	51.499,56	48.982

Como se ve, el municipio de Cullera está muy por encima de la media comarcal, provincial y autonómica en la mayoría de los indicadores económicos más importantes.

La evolución de los datos del indicador Presupuesto medio por habitante en Cullera son los siguientes:

Tabla 13. Presupuesto medio por habitante en Cullera.

Fecha	Valor (€/habitante)
2019	1.408,54
2018	1.351,01
2017	1.256,81
2016	1.232,44
2015	1.198,73
2014	1.157,56
2013	1.166,34
2012	1.224,89
2011	1.151,66
2010	1.193,88
2009	1.732,50
2008	1.272,76
2007	1.454,73
2006	1.228,70
2005	1.173,68
2004	982,62
2003	945,11
2002	928,63
2001	886,79

En cuanto al número de empresas de la ciudad de Cullera, se muestra una tabla a continuación con la evolución histórica del número de empresas, así como las de la provincia de Valencia y las de la Comunidad Valenciana.

Tabla 14. Evolución del número de empresas en Cullera, provincia de Valencia y Comunidad Valenciana. Fuente: www.argos.gva.es

Año	Cullera	P. Valencia	C. Valenciana
2019	1.381	180.753	363.428
2018	1.334	177.717	356.480
2017	1.334	174.999	350.065
2016	1.289	172.204	344.556
2015	1.301	170.427	339.533
2014	1.289	166.382	330.855
2013	1.361	170.681	337.161
2012	1.375	173.008	342.484

Se muestra a continuación, tanto para el ámbito municipal, como el provincial, como a nivel de Comunidad Valenciana, una tabla con la evolución temporal de la relación de las superficies, en hectáreas, de las superficies urbanas y rústicas:

Tabla 15. Evolución de la superficie urbana y rústica. Fuente: www.argos.gva.es

Año	Cullera		P. Valencia		C. Valenciana	
	Urbana	Rústica	Urbana	Rústica	Urbana	Rústica
2012	476,47	4.764,06	45.248,11	1.019.348,71	114.235,72	2.325.449
2011	477,54	4.764,51	45.028,29	1.020.818,79	113.192,62	2.325.452
2010	473,69	4.764,41	44.174,75	1.021.628,41	109.262,38	2.325.452
2009	473,65	4.852,15	43.815,41	1.022.057,35	108.335,84	2.325.452

Finalmente se muestra, para el año 2011, el porcentaje de superficie agrícola en cada tipo de plantación tanto para el municipio de Cullera, la provincia de Valencia y finalmente la Comunidad Valenciana.

Tabla 16. Porcentaje de los distintos usos de superficie agrícola. Fuente: www.argos.gva.es

Uso	Cullera	P. Valencia	C. Valenciana
Herbácea	57,16	9,66	9,72
Leñosa	33,45	28,39	26,96
Pastos	9,38	44,91	47,12
E. Forestales	0,01	17,04	16,21

A la vista de las tablas anteriores, se observa que la población de Cullera dispone de un presupuesto medio por habitante bastante superior a la media de la Comunidad Valencia, incluso siendo superior a la media de la Comarca.

Si además se considera que, dado que la Comunidad Valencia dispone de 542 municipios (y la provincia de Valencia de 266 municipios), el valor medio de empresas que le correspondería a cada municipio de la Comunidad Valenciana según los datos de 2019, sería de 671 empresas (y 668 si se considerase la provincia de Valencia). Dado que en 2019, Cullera tenía un total de 1.381 empresas, se muestra que este municipio tiene una relevancia importante en el sector empresarial en relación con el resto de municipios del entorno.

7.17.2.- Sector pesquero.

El marco económico del sector pesquero se desarrolla de forma extendida en el apartado 7.14 del presente documento.

7.17.3.- Sector servicios.

El sector servicios es, según los datos obtenidos, el sector económico más importante en el municipio de Cullera. De hecho, el porcentaje de empresas dedicadas a este sector, conforma el 83,64% siendo este valor, similar aunque ligeramente superior al obtenido en la Comunidad Valenciana, que representa un 80,74%.

Si comparamos la evolución del sector servicios desde el año 2012 hasta el 2019, se comprueba que mantiene una tendencia estable, tanto a nivel municipal como a nivel de la Comunidad Valenciana, tal como se observa en la siguiente gráfica:

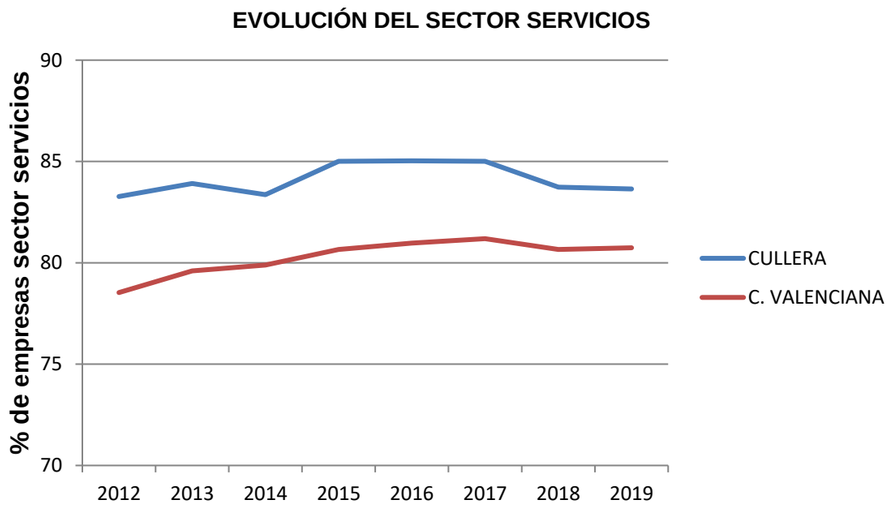


Gráfico 4. *Datos del indicador empresas en el sector servicios. Valencia. Fuente: www.argos.gva.es*

Dentro de este sector, existen multitud de subcategorías. De entre ellas se puede destacar:

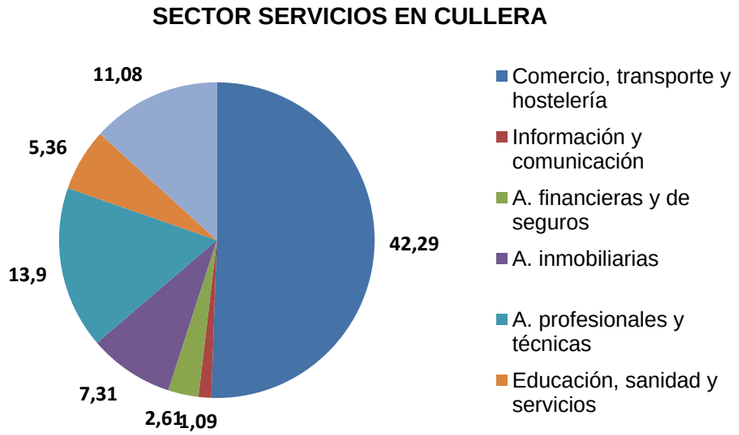


Gráfico 5.*Directorio central de empresas. Fuente: www.argos.gva.es*

7.17.4.- Sector turismo.

El municipio de Cullera se localiza en la costa valenciana, por lo que el turismo es muy importante económicamente para la población. De esta manera se analiza la oferta turística del municipio y se compara con los datos del resto de la provincia para evaluar su importancia relativa.

Según los datos obtenidos para el año 2018, en el término municipal existen hoteles, hostales, pensiones, apartamentos y un camping. Entre todos, suman un total de 7.819 plazas hoteleras, que se reparten de la siguiente forma:

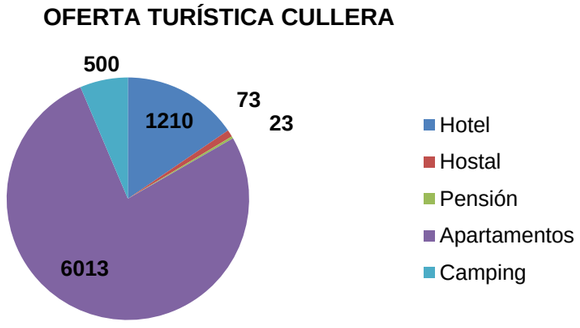


Gráfico 6.*Oferta turística municipal y comarcal de la Comunidad Valenciana 2018.Fuente: Turisme Generalitat Valenciana.*

Por otro lado, dado a este marcado carácter del turismo orientado al sol y playa, se observa la importancia de las plazas hoteleras, pero sobre todo de las plazas en apartamentos, que entre las dos, superan el 90,0% de la oferta de plazas turísticas del municipio. Si bien según los datos de la provincia de Valencia, se observa que estos dos sectores son los de mayor importancia en cuanto a la oferta turística, es destacable reseñar que en el municipio de Cullera cobra especial relevancia la oferta de apartamentos, tal como se observa en la siguiente gráfica:

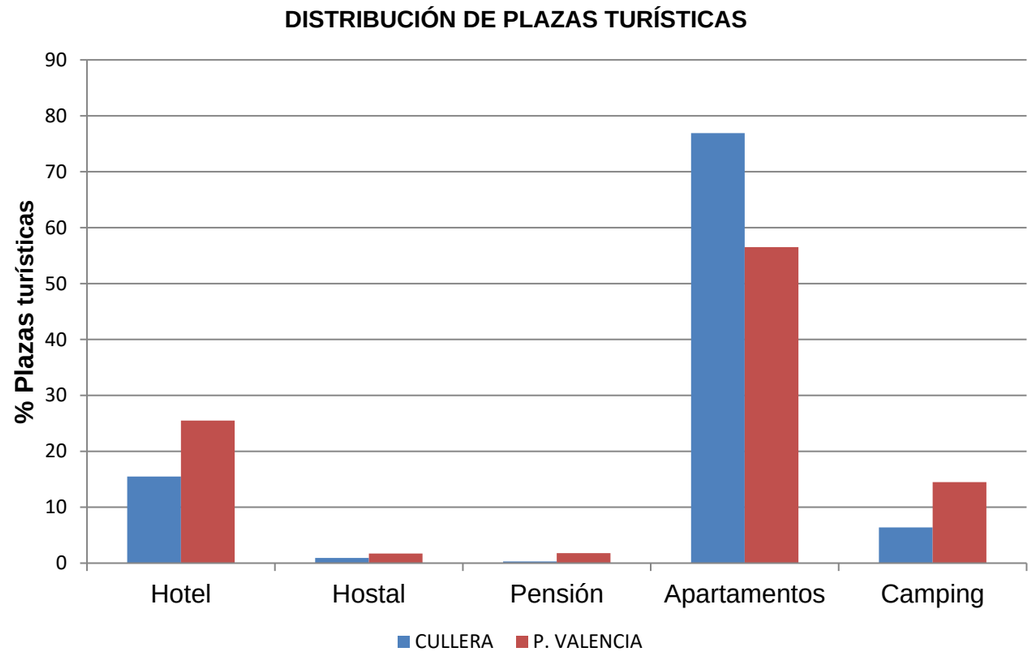


Gráfico 7.*Oferta turística municipal y comarcal de la Comunidad Valenciana 2018. Fuente: Turisme Generalitat Valenciana.*

Según los datos que publica el INE, la provincia de Valencia tiene 266 municipios. Se muestra a continuación una gráfica que representa la importancia de las plazas turísticas de Cullera respecto a la provincia de Valencia para tratar de discernir la importancia de esta.

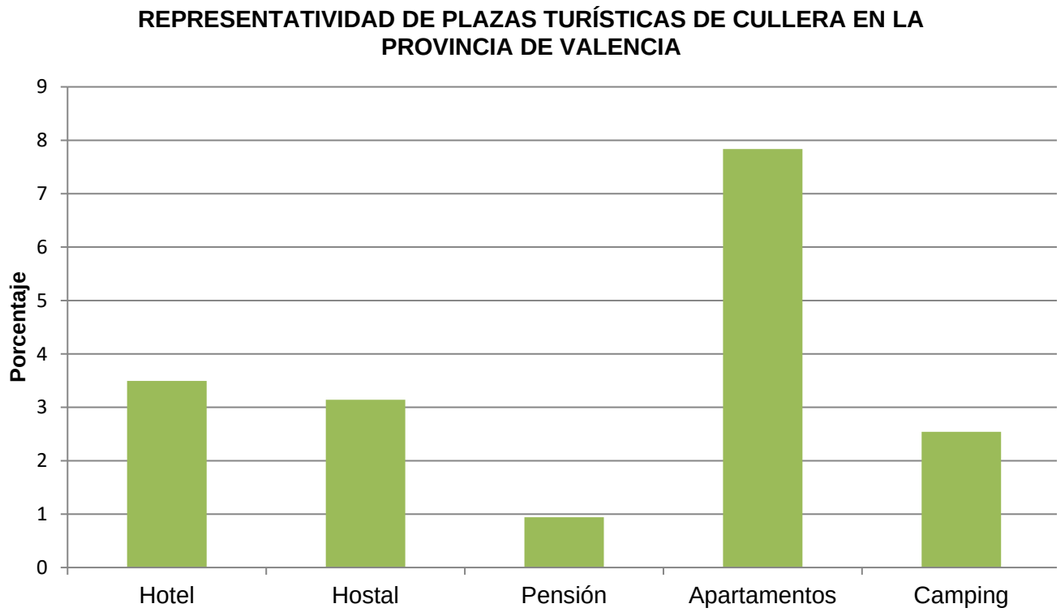


Gráfico 8.*Oferta turística municipal y comarcal de la Comunidad Valenciana 2018. Fuente: Turisme Generalitat Valenciana.*

A la vista de esta gráfica, se observa que la población de Cullera tiene una importancia considerable en el sector turístico de la provincia de Valencia, siendo especialmente importante la oferta de apartamentos turísticos

A continuación se muestra una tabla con datos de la evolución de este sector (plazas, apartamentos, grados de ocupación y personal empleado por puntos turísticos) desde el año 2015 al 2019.

Tabla 17. Evolución sector turismo. Fuente: www.argos.gva.es.

	2015	2016	2017	2018	2019
Nº Plazas estimadas	18.261	10.892	11.460	11.524	22.502
Nº Apartamentos estimados	3.673	2.185	2.354	2.361	4.725
Grado de ocupación por plazas	178	76	16	16	89
Grado de ocupación por apartamentos	235	129	36	39	155
Grado de ocupación por apartamentos fin de semana	258	147	44	52	168
Personal empleado	174	127	71	89	155

A continuación se muestra un gráfico con los datos anteriores.

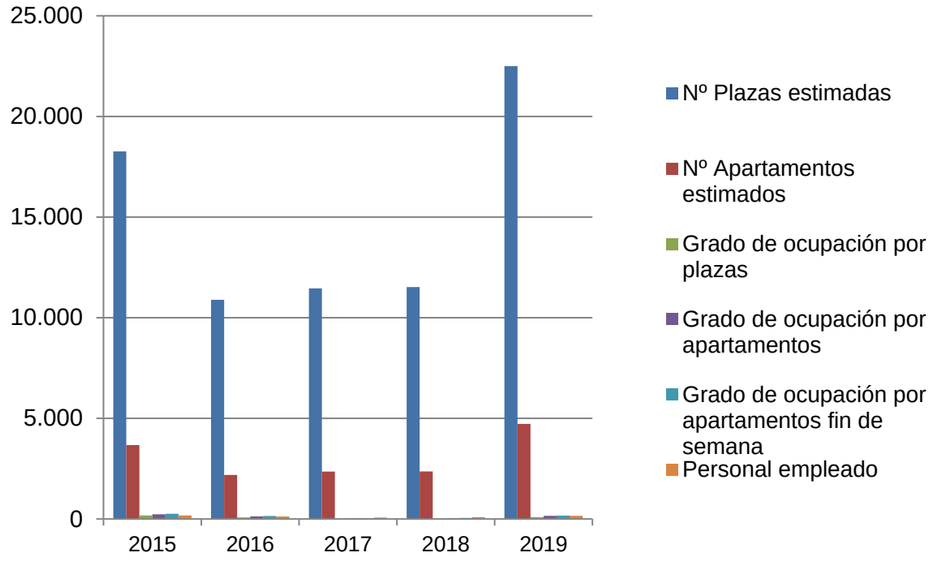


Gráfico 9. *Número de plazas. Grados de ocupación de apartamentos y personal empleado en Cullera.*

La gráfica siguiente refleja los datos ampliados no estimados de la gráfica anterior.

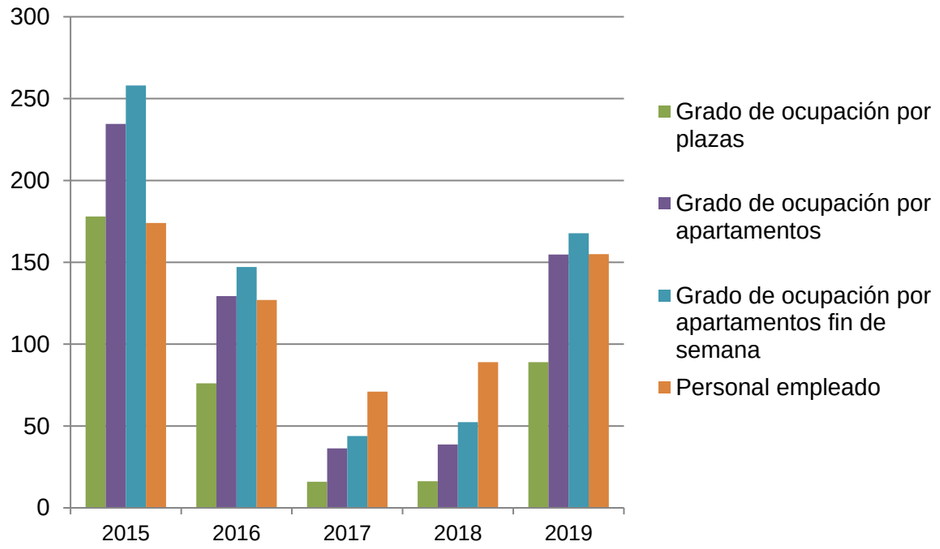


Gráfico 10. *Número de plazas, grados de ocupación de apartamentos y personal empleado en Cullera.*

7.17.5.- Afiliados a la seguridad social.

La mayor parte de la población se encuentra afiliada a la seguridad social en el régimen general, que representa un 55,01% de la población activa en el municipio, mientras que el grupo de autónomos representa el 32,76% de los afiliados a la seguridad social. El resto de trabajadores se reparte entre el sector agrario, la pesca y los servicios del hogar.

Se muestra a continuación una gráfica, con la distribución de los afiliados a la seguridad social en el año 2020.

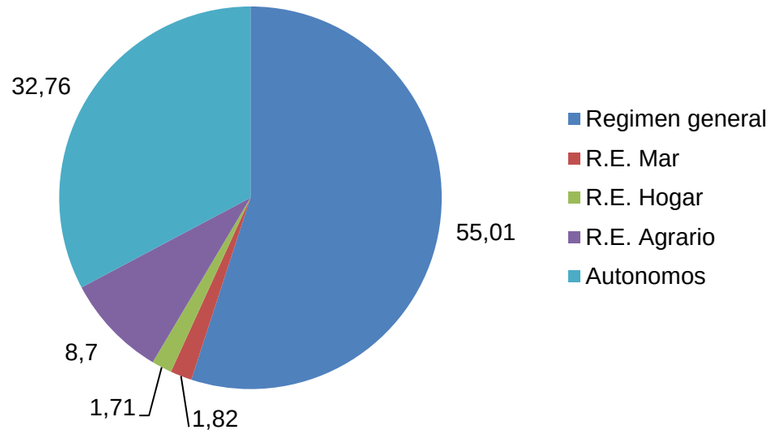


Gráfico 11. *Afiliaciones de seguridad social. Fuente: www.argos.gva.es*

Se muestra a continuación una tabla comparativa con la evolución de los afiliados a la seguridad total a nivel municipal, provincial y autonómico.

Tabla 18. Evolución de los afiliados a la seguridad. Fuente: www.argos.gva.es

AÑO	CULLERA	P. VALENCIA	C. VALENCIANA
2020	4.508	983.684	1.825.744
2019	5.149	1.007.848	1.896.258
2018	5.204	973.070	1.840.652
2017	4.891	924.455	1.747.855
2016	4.706	889.912	1.685.259
2015	4.647	864.010	1.629.951
2014	4.524	832.121	1.560.863
2013	4.515	827.541	1.545.231
2012	4.941	871.712	1.609.829

7.17.6.- Paro registrado.

Según los datos obtenidos a la fecha de redacción de este estudio, el número de parados en el término municipal de Cullera es de 1780 personas. De estas, el 58,0% corresponde a mujeres y el 42,0% a hombres. La mayor tasa de desempleo en el municipio se encuentra en la edad comprendida entre los 25 y los 44 años. El sector servicios es el que mayor desempleo registra con los datos de febrero de 2020. Este dato se entiende en el contexto que la población analizada se trata de un municipio litoral, con una gran variabilidad demográfica tal y como se observa con los datos de población máxima estacional anteriormente expuestos.

Tabla 19. Paro registrado. Fuente: www.foro-ciudad.com

GRUPOS DE EDAD Y SEXO	Nº PARADOS
Total	**1780**
HOMBRES	742
MUJERES	1038
MENORES DE 25 AÑOS:	140
HOMBRES	66
MUJERES	74
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	742
HOMBRES	306
MUJERES	436
MAYORES DE 45 AÑOS	898
HOMBRES	370
MUJERES	528
SECTOR:	
AGRICULTURA	66
INDUSTRIA	166
CONSTRUCCIÓN	110
SERVICIOS	1346
SIN EMPLEO ANTERIOR	92

Se muestra a continuación una tabla con la evolución del paro registrado en la población de Cullera, así como la evolución de los datos en la provincia y en la Comunidad.

Tabla 20. Evolución del paro registrado en la población de Cullera. Fuente: www.argos.gva.es.

AÑO	CULLERA	P. VALENCIA	C. VALENCIANA
1987	1.662	186.267	313.413
1988	1.671	186.707	322.324
1989	1.359	157.239	282.797
1990	1.343	146.428	261.575
1991	1.315	148.354	261.682
1992	1.569	142.247	255.609
1993	1.825	158.582	287.976
1994	1.843	177.476	309.634
1995	1.720	162.212	-
1996	1.463	146.957	256.146
1997	1.222	136.448	235.597
1998	1.070	118.044	205.893
1999	816	96.373	168.404
2000	848	83.500	141.193
2001	756	81.756	127.145
2002	676	79.485	134.008
2003	847	81.262	140.236
2004	921	86.541	151.420
2005	843	84.588	156.054
2006	1.079	103.823	204.527
2007	1.017	95.784	198.345
2008	1.196	115.836	241.836
2009	1.946	205.848	432.582
2010	2.341	245.835	513.588
2011	2.521	257.810	532.315
2012	2.528	281.642	572.706
2013	2.571	293.973	591.125
2014	2.401	275.616	554.536
2015	2.236	253.354	510.616
2016	2.053	230.572	461.664
2017	1.909	208.164	420.710
2018	1.711	188.918	383.884
2019	1.700	179.680	370.395

Se adjunta un gráfico con la evolución del paro en Cullera.

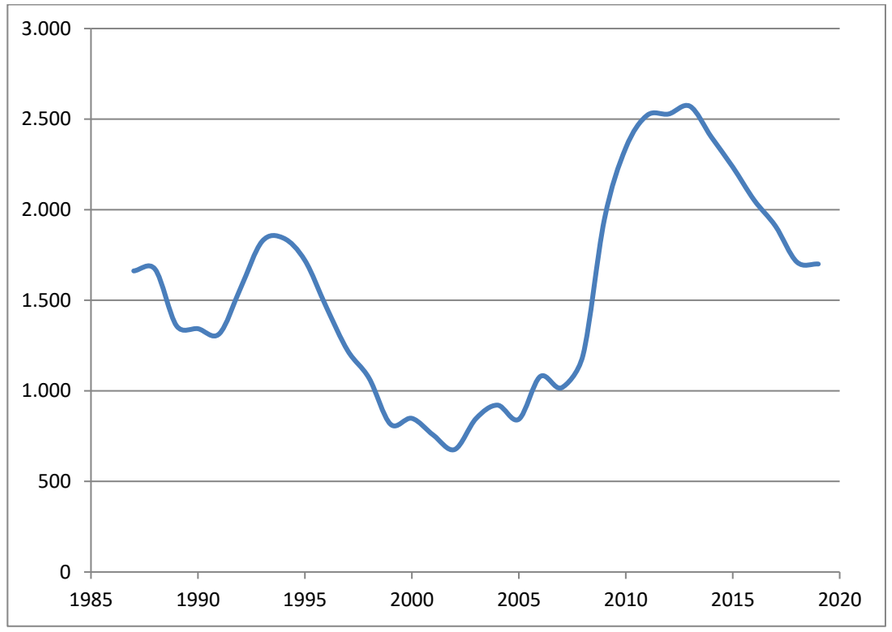


Gráfico 12. *Evolución del paro registrado en la población de Cullera.*

7.18.- SECTOR PESQUERO.

7.18.1.- Introducción.

La pesca en la Comunidad Valenciana constituye un factor social importante y es una actividad económica que se fundamenta en la creación de empleo y en el desarrollo de otros sectores y servicios, como pueden ser la gastronomía y la restauración. La generación de empleo y la producción de los ingresos derivados de la actividad pesquera en la actualidad están en retroceso, debido sobre todo a la situación de crisis generalizada, que se acentúa aún

más en las poblaciones locales que dependen directamente de esta actividad, sobre todo cuando no existen otras alternativas.

No obstante, aunque la flota pesquera se reduce y también se reduce el número de pescadores, las capturas aumentan, así como su valor económico.

7.18.2.- Ordenación del sector pesquero.

La principal normativa que regula el sector pesquero es la siguiente:

EUROPEA

- Reglamento (UE) nº 508/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, relativo al Fondo Europeo Marítimo y de Pesca, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 2328/2003, (CE) nº 861/2006, (CE) nº 1198/2006 y (CE) nº 791/2007 del Consejo, y el Reglamento (UE) nº 1255/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Reglamento (UE) 2019/1022 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establece un plan plurianual para la pesca demersal en el Mediterráneo occidental y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 508/2014.
- Reglamento (UE) 2019/1241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre la conservación de los recursos pesqueros y la protección de los ecosistemas marinos con medidas técnicas, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1967/2006 y (CE) nº 1224/2009 del Consejo y los Reglamentos (UE) nº 1380/2013, (UE) 2016/1139, (UE) 2018/973, (UE) 2019/472 y (UE) 2019/1022 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº 894/97, (CE) nº 850/98, (CE) nº 2549/2000, (CE) nº 254/2002, (CE) nº 812/2004 y (CE) nº 2187/2005 del Consejo.

En el Reglamento 508/2014, la Unión Europea aprobó la creación del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP).

La dotación financiera del FEMP asciende a 6.500 millones de euros para el periodo 2014/2020, y el presupuesto asignado a España de 1.161,6 millones de euros. Este importe se incrementará con 396,6millones de euros que aportarán las Comunidades Autónomas y la Administración General del Estado, por lo que el volumen total de ayudas públicas al sector pesquero español durante ese período alcanzará los 1.558,2 millones de euros.

En base al Reglamento (UE) nº 1380/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la Política Pesquera Común, si la evaluación de la capacidad anual de la flota nacional, demuestra claramente que la capacidad pesquera y las posibilidades de pesca no se mantienen en equilibrio efectivo, se elaborará e incluirá en el Informe Anual un PLAN DE ACCIÓN para los segmentos de la flota que tengan un exceso de capacidad estructural. El plan de acción establecerá los objetivos de ajuste y los medios para lograr el equilibrio, así como los plazos previstos para la aplicación del plan (artículo 22). El Anexo 7 es el Programa Operativo para España 2014-2020.

ESTATAL

- Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.
- Ley 33/2014, de 26 de diciembre, por la que se modifica la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado.
- R.D. 1549/2009, de 9 de octubre, sobre ordenación del sector pesquero y adaptación al Fondo Europeo de la Pesca.
- Orden de 28 de julio de 2017 por la que se convocan ayudas a propietarios y pescadores de buques pesqueros españoles afectados por la paralización definitiva de su actividad pesquera cofinanciadas por el fondo europeo marítimo y de pesca.
- Orden de 28 de julio de 2016, por la que se convocan subvenciones para el desarrollo de nuevos mercados y campañas de promoción de los productos de la pesca y de la acuicultura
- R.D. 849/2017, de 22 de septiembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones al fomento del asociacionismo, a entidades asociativas representativas del sector pesquero.

<u>Plan de Acción de Flota</u>

En este se desarrollan, entre otros, los siguientes apartados:

- Plan de acción de la flota de arrastre en el Mediterráneo de 18-40 metros de eslora.
- Plan de acción de la flota de cerco en el Mediterráneo de 00-40 metros
- Flota que faena con artes de enmalle en el Mediterráneo
- Plan de acción de la flota que opera con artes y aparejos de anzuelo en el Mediterráneo
- Estudios proyectados sobre la flota del plan de acción para la ayuda a la toma de medidas y decisiones en el marco 2016-2020

A continuación solo se cita la última normativa de aplicación a la zona de afección.

- Orden APA/514/2019, de 26 de abril, por la que se fijan normas para la aplicación de las exenciones a la obligación de desembarque y para la mejora en la selectividad de los artes.
- Resolución de 1 de julio de 2019, de la Secretaría General de Pesca, por la que se publica la lista de especies y cantidades máximas que podrán descartarse durante el año 2019 mediante la excepción de minimis.

La Orden APA/514/2019, de 26 de abril, fija normas para la aplicación de las exenciones a la obligación de desembarque y para la mejora en la selectividad de las artes.

La Resolución de la Secretaría General de Pesca de 1 de julio de 2019 publica la lista de especies y cantidades máximas que podrán descartarse mediante la excepción de minimis durante el año 2019. En su anexo II se contemplan las cantidades máximas disponibles para la flota del mar Mediterráneo.

Según los datos disponibles en la Secretaría General de Pesca, se comunica que la cantidad asignada en la citada Resolución a la flota de arrastre de fondo en el mar Mediterráneo para poder descartar, mediante la exención de minimis, sardina y anchoa (2354 Kg Y 6464 Kg respectivamente) se ha agotado a fecha 3 de septiembre de 2019.

Por tanto, a partir de esta fecha, todos los buques de la flota de arrastre de fondo en el mar Mediterráneo no podrán seguir descartando sardina y anchoa, debiendo desembarcar todas sus capturas de estas especies en puerto. Estas capturas de sardina y anchoa, cuando se encuentren por debajo de la talla mínima de referencia para la conservación, sólo podrán ser destinadas a fines distintos del consumo humano directo.

AUTONÓMICA COMUNITAT VALENCIANA.

- Orden 10/2017, de 14 de marzo, de 2017, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas para fomentar una pesca y una acuicultura sostenible en la Comunitat Valenciana.
- Orden 20/2017, de 21 de julio, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas para proyectos desarrollados dentro de las estrategias de desarrollo local participativo aprobadas a los grupos de acción local de pesca en la Comunitat Valenciana
- Resolución de 5 de agosto de 2016, de la Consellera de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, que convoca ayudas para 2016 a armadores y pescadores con puerto base en la Comunitat Valenciana, por paralización temporal de actividades pesqueras.
- Resolución de 15 de junio de 2017, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por laque se convocan, para el año 2017, las ayudas para fomentar la comercialización y la transformación de una pesca y una acuicultura sostenible en la Comunitat Valenciana.
- Orden 20/2017, de 21 de julio, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, por la que se aprueban las bases reguladoras de las ayudas para proyectos des-arrollados dentro de las estrategias de desarrollo local participativo aprobadas a los grupos de acción local de pesca en la Comunitat Valenciana.
- Decreto 48/2018, de 20 de abril, del Consell, por el que se modifica el Decreto 59/2017, de ordenación de la pesca artesanal del pulpo.

La Ley 5/2017, de 10 de febrero, de la Generalitat, de Pesca Marítima y Acuicultura de la Comunitat Valenciana, establece las siguientes figuras asociativas en el sector pesquero: Cofradías de pescadores, organizaciones de productores, y otras entidades representativas de los colectivos del sector.

7.18.3.- Cofradías de pescadores.

Las Cofradías de pescadores nacieron como fórmula asociativa de pescadores, para atender las necesidades de subsistencia de sus miembros, vinculándose desde el principio a la pesca de bajura y artesanal. Son entidades de economía social, al igual que las cooperativas. Las cofradías de pescadores de la Comunitat Valenciana son corporaciones de derecho público, sin ánimo de lucro, con personalidad jurídica propia y plena capacidad de obrar para el cumplimiento de sus fines, integradas voluntaria y libremente por profesionales de la pesca, armadores y trabajadores de su respectivo ámbito territorial.

En la Comunidad Valenciana hay 13 cofradías de pescadores en Alicante, 5 en Castellón, y 5 en Valencia, integradas en las Federaciones de cofradías de Alicante, Castellón y Valencia respectivamente.

Los datos de las de la provincia de Valencia son:

- Federació Provincial de Confraries de Pescadors de València

Recinte del Port, s/n. 46730 Grau de Gandia (València). 96 284 29 19

- Confraria de Pescadors de Cullera

CarrerdelsPescadors, número 66, C, baixos. 96 172 01 01

http://cofradiasdepescadores.es/cullera/index.html

- Confraria de Pescadors de Gandia

Recinte Port s/n. 96 284 29 19 / 96 284 12 80

http://cofradiasdepescadores.es/gandia/index.html

- Confraria de Pescadors de Sagunt

Port Pesquer, s/n - Ap. de correus 86. 96 268 14 32

http://cofradiasdepescadores.es/sagunto/index.html

- Confraria de Pescadors de València

LlotjaPeix - Moll de Ponent. 96 367 19 00

http://cofradiasdepescadores.es/València/index.html

7.18.4.- Flota pesquera.

Respecto a los datos de censo de la flota pesquera operativa se dispone de los datos de 2015, de la Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica. Estos son:

Tabla 21. Censo flota pesquera (2015).

DESEMBRE 2015	Arrossegament	Artsmenors	Encerclament	Palangre fons	Palangre superfície	TOTAL
VINARÒS	10	19	4			33
BENICARLÓ	19	12				31
PENÍSCOLA	24	17		3		44
CASTELLÓ	16	18	14	1	3	52
BORRIANA	9	18	5		1	33
SAGUNT	1	8				9
VALÈNCIA	5	15				20
CULLERA	14	36		2		52
GANDIA	6	40	1			47
DÉNIA	17	12	1		2	32
XÀBIA	6	7	4		1	18
MORAIRA		6				6
CALP	15	5				20
ALTEA	11	5	3		1	20
BENIDORM		2				2
LA VILA JOIOSA	29	11				40
EL CAMPELLO		12				12
ALACANT		4				4
SANTA POLA	30	54			1	85
ILLA DE TABARCA		5				5
GUARDAMAR DEL SEGURA		9				9
TORREVIEJA	2	6	5		1	14
TOTAL	214	321	37	6	10	588

NOTA: Estos datos se contrastarán con los aportados por la Federació Provincial de Confraries de Pescadors de València, una vez se realicen las visitas a las cofradías.

El resto de información que se aporta en la página web de la Conselleria se considera antigua, ya que data de los años 2008, 2009 y 2010.

De la D.G. de Ordenación pesquera y acuicultura (MAPAMA) se tiene datos de 2017 y 2018. Estos son:

Tabla 22. Censo flota pesquera (2017).

PUERTOS BASE	Nº BUQUES (2017)					CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
	ARTES MENORES	ARRASTRE	CERCO	PALANGRE[1)]	TOTAL	ARQUEO (GT)	POTENCIA (CV)	ESL T. MEDA (m)
CULLERA	35	14	0	2	51	801,6	5.239,0	12,0
GANDIA	39	6	3	0	48	592,3	4.167,9	16,5
SAGUNTO	7	1	0	0	8	132,7	932,0	17,5
VALENCIA	14	6	0	0	20	354,4	2.126,7	14,0
VALENCIA	**95**	**27**	**3**	**2**	**127**	**1.880,9**	**12.465,6**	**14,8**
COMUNITAT VALENCIANA	**314**	**209**	**41**	**13**	**577**	**17.865,3**	**87.436,3**	**14,8**

Tabla 23. Censo flota pesquera (2018).

PUERTOS BASE	Nº BUQUES (2018)					CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
	ARTES MENORES	ARRASTRE	CERCO	PALANGRE(1)	TOTAL	ARQUEO (GT)	POTENCIA (CV)	ESL T. MEDIA (m)
CULLERA	33	14	-	2	49	794,5	5.169,5	11,7
GANDIA	36	6	4	-	46	636,8	4.417,9	12,7
SAGUNTO	7	1	-	-	8	132,7	932,6	12,3
VALENCIA	13	6	-	-	19	356,7	2.118,1	12,8
TOTAL	**89**	**27**	**4**	**2**	**122**	**1.920,7**	**12.638,1**	**12,3**
COMUNITAT VALENCIANA	**307**	**208**	**41**	**11**	**567**	**17.934,4**	**87.371,1**	**14,9**

(1) Incluye palangre de superficie y de fondo.

Según el Comité Econòmic i Social de la Comunidad Valenciana (CES CV), y haciendo referencia a datos procedentes de las Federaciones Provinciales de Cofradías de Pescadores, la flota pesquera de la Comunitat Valenciana, a fecha de 31 de diciembre de 2018, se encuentra constituida por un total de 516 barcos a bordo de los cuales faenan 1.928 tripulantes, reduciéndose desde el ejercicio 2016 tanto el número de buques como de sus ocupantes.

El mayor número de embarcaciones pertenecen a Gandía y Cullera, siendo en Cullera la que incluye mayor número de barcos de arrastre, con 14, asimismo indicado por la mayor potencia total de las embarcaciones y, como se verá más adelante, con las toneladas de capturas. También el mayor número de tripulantes están en Gandía (172) y en segundo lugar en Cullera (92).

El número total de barcos que componen la flota pesquera en la provincia de Valencia para 2018 fue de 119 embarcaciones y 332 tripulantes, reduciéndose en un 3,3% el número de unidades si bien se ha incrementado un 4,4% el número de tripulantes. El volumen total de capturas desembarcadas ha sido de 3.673,7 toneladas, cuyo valor en lonja ha ascendido a 14,54, subiendo las capturas un 38,8% a consecuencia del espectacular aumento registrado en el puerto de Gandía, e incrementándose su valor en lonja un 19,4%. Los puertos de Gandía y Cullera son los que más capturas han registrado, representando entre ambos el 65% de los kilos capturados en esta provincia.

La Subdirección General de Pesca indica los siguientes datos de flota para las cofradías de Valencia en diciembre de 2019.

Tabla 24. Datos de flota para las cofradías de Valencia (2019).

Modalidad /Puerto	Sagunto	Valencia	Cullera	Gandía
Cerco (PS)	0	0	0	4
Arrastre (OTB)	1*	5**	14***	6****
Artes Menores	7	12**	31	31****
Otros	0	0	0	0
Total	8	17	45	41

* Actualmente operando desde Burriana.

** 1 embarcación (OTB) sin puerto base en Valencia operando, total OTB 6. 2 embarcaciones artes menores (GTR) sin puerto base en Valencia operando, total 14.

*** 1 embarcación (OTB) sin puerto base en Cullera operando, total OTB 15. De los 14 con puerto base solo operan 13, está hundido (Rosa).

**** 2 embarcaciones (GTR) sin puerto base en Gandía operando, total GTR 33, uno de los OTB operando desde Burriana.

7.18.5.- Artes de pesca.

Las modalidades de pesca aptas para su ejercicio en las aguas interiores del litoral de la Comunitat Valenciana son:

a) Arrastre de fondo.

b) Cerco.

c) Artes menores.

d) Palangre de superficie.

A continuación se definen las principales artes de pesca, según la *Ley 5/2017, de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunitat Valenciana*. También se citan definiciones y comentarios de los archivos de Greenpeace.

ARRASTRE DE FONDO.

La modalidad de pesca ejercida por un buque que remolca, en contacto con el fondo, un arte de red con objeto de capturar especies marinas destinadas al consumo humano o a la industria de transformación.

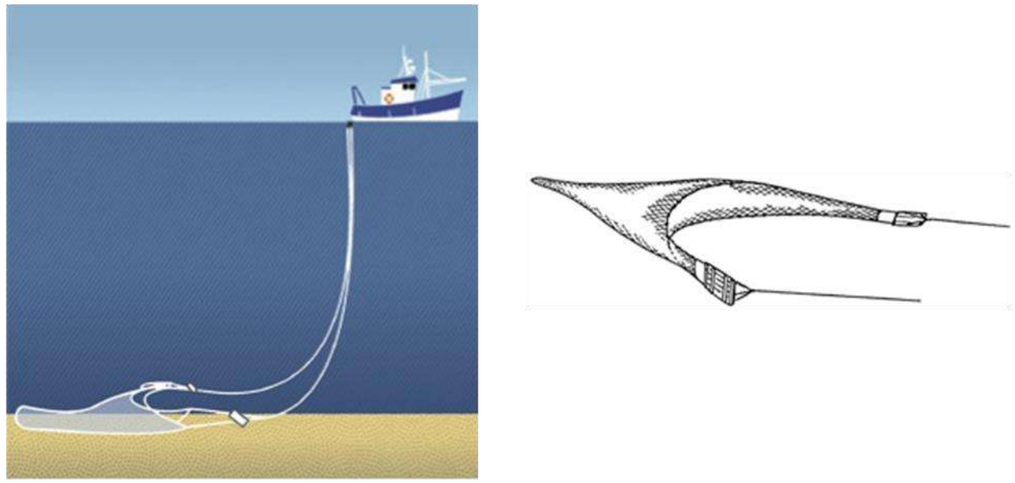


Figura 27. *Arrastre de fondo.*

Especies objetivo

Una gran variedad de especies bentónicas y demersales (aquellas que pasan la mayor parte de su vida en o cerca del fondo marino), como el bacalao, el abadejo, la merluza y peces planos- como el lenguado y la platija.

Cómo funcionan

Este arte es un tipo de arrastre de profundidad que tiene dos puertas rectangulares cuya función es mantener la boca del embudo abierta de forma horizontal mientras la red es arrastrada por el fondo. La apertura vertical es mantenida por pesos en el fondo y flotadores en la parte superior. El borde inferior de la abertura de la red es arrastrada por el fondo del mar con la ayuda de bobinas, rodillos que pueden rodar sobre el fondo, clavarse, o saltar obstáculos.

Problemas

El arrastre de fondo y el dragado son técnicas destructivas y derrochadoras - los fondos marinos son “arados” y una amplia gama de organismos son aplastados en el camino de la red de arrastre o recogidos en las redes. Aunque la magnitud de estos impactos no son siempre los mismos para todas las pesquerías de arrastre de fondo, y dependen de ciertos factores (por ejemplo, el tipo de arrastre utilizado, la composición del hábitat, historia de vida de las especies componentes, el régimen de perturbaciones naturales), incluso para aquellos arrastre de fondo que operan en los ambientes bentónicos menos sensibles, estas áreas arrasadas con mucha frecuencia y tienen pocas posibilidades de recuperarse. Además, este arte tiene importantes niveles de captura incidental o descartes. Los peces que son demasiado pequeños o las especies no comerciales se tiran por la borda, muertas o moribundas. Los arrastreros de fondo tiran normalmente más del 30% de sus capturas (en peso), mientras que las redes de arrastre de vara tiran hasta un 70% de sus capturas (en peso).

Teniendo en cuenta, en primer lugar, que los órganos de gestión han tendido a poner muy pocos límites sobre donde pueden operar las redes de arrastre de fondo, y en segundo lugar, que existe una grave falta de reservas marinas para permitir tanto la recuperación como para la analizar la comparación científica de zonas sin actividad pesquera y con ella, Greenpeace no apoya el uso de la pesca de arrastre de fondo.

ARTE DE CERCO CON JARETA.

Una red de forma próxima a la rectangular, cuyos extremos terminan en puños y su parte inferior se cierra por medio de un cabo denominado jarreta que pasa por una serie de anillas a lo largo de la relinga inferior y que permiten el embolsamiento del cardumen una vez circundado. La relinga superior va provista de corchos o cualquier otro material que proporcione la flotabilidad del arte, y la inferior, de los plomos necesarios para que el arte se hunda con la rapidez adecuada y se mantenga vertical.

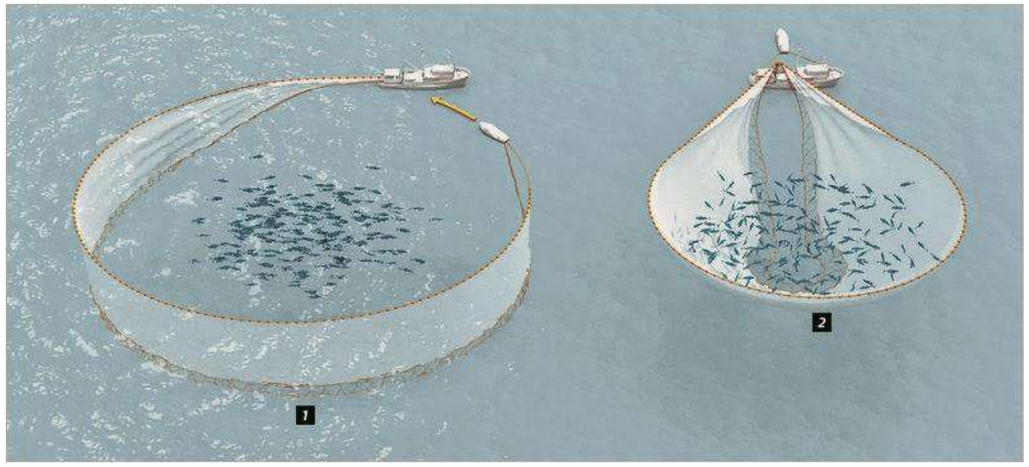


Figura 28.*Arte de cerco con jareta.*

Especies objetivo

Cardúmenes de especies pelágicas (aquellas que pasan la mayor parte de sus vidas en la aguas de profundidad media, con poco contacto con el fondo marino). Como a pesca en Cerco se puede usar a diferentes especies, dependiendo de la luz de malla, pero es muy usada para la pesca de la sardina, anchoa, jurel, caballa, bonito y atún, y peces que se juntan para desovar, como el calamar.

Cómo funcionan

Los peces son rodeados por un gran muro de redes, que luego se unen para mantener a los peces mediante el uso de una línea en la parte inferior que permite a la red que se cierre como una bolsa, cercando las capturas.

Estas redes tienen una forma rectangular. En la parte superior de la red se dispone de un número adecuado de flotadores que la mantienen en posición vertical cuando se utiliza. En la parte inferior lleva una serie de plomos que ayudan a mantenerla vertical, contando además con un conjunto de anillos por los que pasa un cabo resistente, que se encarga de cerrar la red, formando un cerco.

Ventajas

Este método puede ser muy específico, con pocas capturas incidentales, cuando se orienta a cardúmenes de adultos de una especie.

Problemas

Algunas pesquerías de atún utilizan para pescar "dispositivos de agregación de peces" (FAD, en sus siglas en inglés, Fish Aggregation Devices). Estos atraen a una gran variedad de peces, incluyendo el atún juvenil, tiburones, tortugas y mamíferos marinos, que vienen a alimentarse y refugiarse en el FAD. Cuando las redes se establecen en éstos, la captura accidental de atunes juveniles y otras especies marinas es alta.

ARTES FIJOS Y MENORES.

a) ARTES FIJOS DE ENMALLE O ENREDO: son los formados por uno o más paños de red armados entre dos relingas, la superior provista de elementos de flotación y la inferior de lastres. Se calan en posición vertical, disponiendo en los extremos del arte de cabeceros, de cabos guías unidos por su parte alta a boyas de superficie y por su parte baja a un sistema de anclaje, con el fin de que permanezcan en la misma posición desde que se calan hasta que se levantan. Pueden ser de un solo paño, trasmallos o mixtos o combinados.

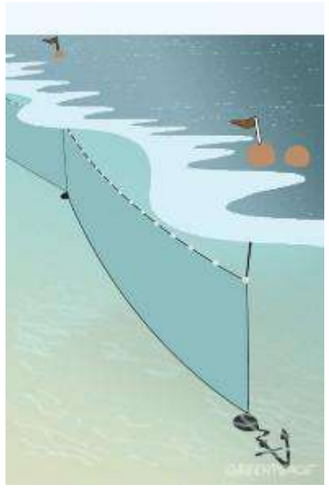


Figura 29.*Artes fijos y menores: Artes fijos de enmalle o enredo.*

Especies objetivo

Una gran variedad de especies pelágicas (aquellas que pasan la mayor parte de sus vidas en la aguas de profundidad media, con poco contacto con el fondo marino).

Cómo funcionan

Las redes de enmalle o “conjunto de redes” son redes de finos filamentos que se calan en o sobre la superficie con la ayuda de numerosos flotadores y plomos o pesos, y que mantienen su posición al ser ancladas. Si un pez nada atravesando la red, pero su cuerpo no pasa la luz de malla, se enreda en la red cuando trata de escapar, siendo capturado. Las redes de enmalle se usan tanto solas como en grandes conjuntos colocados a lo largo de un cabo. Las redes de enmalle a la deriva o redes de deriva flotan libremente con la corriente o con el buque al que están unidas, por lo general a través de rutas migratorias identificando los cardúmenes.

Ventajas

Cuando se establece correctamente y con el tamaño adecuado de la malla, las redes de enmalle pueden ser altamente selectivas en cuanto a tallas: pequeños peces pueden nadar perfectamente a través de la red, mientras que los peces más grandes quedarán atrapados.

Problemas

Las redes de enmalle mal colocadas o una mala elección del tamaño de malla pueden provocar niveles más altos de capturas incidentales. Las redes de enmalle se asocian con la captura incidental de mamíferos marinos. Acústicos de disuasión o “emisores de ultrasonidos”

conectado a las redes pueden desanimar a algunos mamíferos marinos a nadar demasiado cerca y ser capturados, sin embargo, los ensayos han mostrado resultados mixtos para la eficacia, dependiendo de la zona de pesca y las especies de mamíferos. Las redes de deriva están asociadas con un alto nivel de captura incidental - grandes redes pelágicas de deriva están prohibidas por una resolución de la ONU. Las redes perdidas o abandonadas continúan enredando a fauna marina - conocidas como redes fantasma.

b) PALANGRE DE FONDO: aparejo fijo de pesca formado por un cabo llamado madre, del que penden a intervalos otros cabos más finos llamados brazoladas a los que se empatan o hacen firmes anzuelos de distintos tamaños. En los extremos y a lo largo del cabo madre van dispuestos los necesarios elementos de flotación y fondeo, que permiten mantener los anzuelos en profundidad.

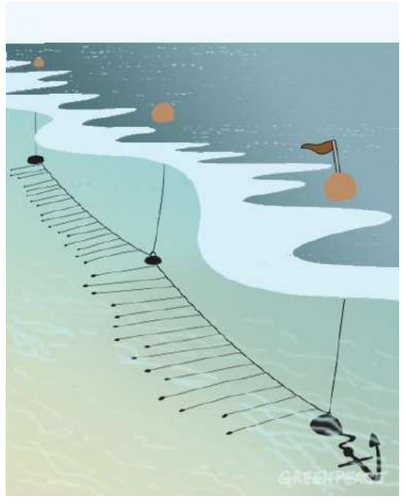


Figura 30.*Artes fijos y menores: Palangre de fondo.*

Especies objetivo

Una gran variedad de especies bentónicas y demersales (aquellas que pasan la mayor parte de su vida en o cerca del fondo marino), incluyendo bacalaos, abadejos y peces planos - como lenguados o platijas.

Cómo funcionan

El palangre de fondo consiste en una línea de anzuelos con cebo (llamada ramales o brazadas que provienen de una línea madre), unidos mediante intervalos regulares, a una línea madre más larga que se coloca sobre o cerca del fondo marino.

Ventajas

El palangre de fondo tiene un impacto mucho menor en el lecho marino que otras artes de fondo tales como las redes de arrastre.

Problemas

Aparejos de pesca perdidos en el fondo pueden continuar capturando peces por algún tiempo. Además este método tiene capturas no deseadas.

c) APAREJOS DE ANZUELO: Línea, cacea o curricán, palangrillo y potera.

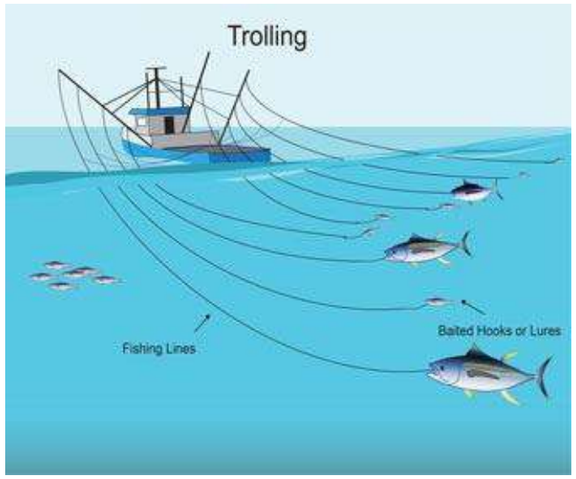


Figura 31.*Artes fijos y menores: Aparejos de anzuelo.*

Especies objetivo

Una gran variedad de peces, calamares y sepias que van desde los pelágicos de mar abierto a los peces de fondo.

Cómo funcionan

La pesca con anzuelo y línea es un término general que se usa para un rango de métodos de pesca que emplean anzuelos de diversas maneras (algo contrario a lo que pasa con el palangre). Estas técnicas incluyen pesca artesanal con línea y cebo, carretes manuales y mecanizados, cañas con cebo vivo y pesca al volantín. Todas utilizan cebos o señuelos de diversos tipos para atraer a las especies objetivo.

La pesca con líneas de mano utiliza líneas de anzuelos con cebo desde un barco parado o en movimiento. Debido a que la izada del arte es lenta, se han desarrollado sistemas mecanizados para permitir el manejo de más líneas por una tripulación más pequeña.
La pesca de caña y línea, o "con cebo", atrae a la superficie a cardúmenes de peces a la embarcación, por el lanzamiento de carnada viva o muerta en el agua y la pulverización de

agua sobre la superficie del mar para simular la presencia de presas pequeñas. Las líneas se utilizan para pescar los peces, que son llevados a bordo por dispositivos manuales o a motor. Este método se utiliza para capturar cardúmenes de atunes en superficie como el listado y el atún blanco.

La pesca a la cacea utiliza líneas equipadas con cebos o señuelos que son arrastradas por un barco cerca de la superficie o en una cierta profundidad. Varias líneas son generalmente remolcadas al mismo tiempo. Se utiliza habitualmente para capturar atún y marlin.

Para el currícán se utilizan señuelos en una línea vertical que se mueve arriba y abajo a mano o mecánicamente. Cuando se usa por la noche, este método es muy eficiente para la captura de calamar, que se sienten atraídos por las luces.

Ventajas

La pesca con anzuelo y línea es más selectiva que otros tipos de pesca en términos de especie y tamaño, y ofrece pescado de alta calidad. El método puede ser utilizado en el desove, ya que normalmente sólo pican después de la finalización del desove. Las líneas se establecen por un período relativamente corto de tiempo para que cualquiera de las especies capturadas no deseadas a menudo pueden ser devueltas vivas al mar.

d) ARTES DE PARADA: artes fijos de red similares a la almadraba, de la que se diferencian por ser de menores dimensiones. Se clasifican en almadrabilla, almadrabeta y moruna.

La moruna es el arte de pesca pasivo y fijo formado por una red travesera de un solo paño calada perpendicularmente a la costa con uno o dos caracoles y uno o dos copos.



Figura 32.*Artes fijos y menores: Artes de parada.*

Arte de pesca de parada significa que una vez calado, se deja durante toda la estación de paso de las especies buscadas. De abril a junio suelen estar las morunas en el mar, esperando peces como el bonito, la melva y algún atún. A menudo no son las especies más buscadas las que tropiezan con la moruna, sino una sepia o algún pulpo, cuyos brazos chocan con la red al buscar la salida. Se trata de una variante reducida de la almadraba. Consta de una red perpendicular a la costa, la llamada travesía, rabera o coa, en cuyos extremos se sitúan sendas redes enrolladas en espiral, los caracoles o rotlos, rematados por el copo. Las especies migratorias suelen seguir una trayectoria paralela a la costa, de manera que al llegar donde se ha calado la moruna, chocan con la rabera, la siguen, se meten en los caracoles y, cuando penetran en el copo, ya no pueden salir. Lo mismo les pasa a los peces que andan cazando cerca de la costa.

El pescado permanece vivo en la red durante prácticamente dos meses. Por eso, constituye toda una tentación para la pesca furtiva, que continúa siendo una auténtica lacra para los litorales.

e) ARTES DE TRAMPA: Son útiles de pesca que se calan fijos al fondo y actúan a modo de trampa para la captura de diversas especies pesqueras. Un ejemplo de estas son las nasas.

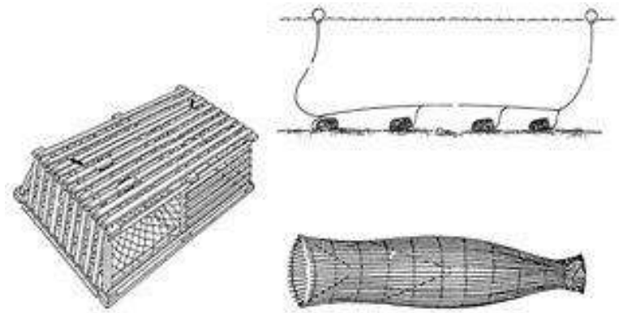


Figura 33.*Artes fijos y menores: Artes de trampa.*

Especies objetivo

Pescado de fondo o de crustáceos - comúnmente pulpos, langostas y cangrejos.

Cómo funcionan

Las poteras y nasas incluyen una gran variedad de diseños que toman la forma de cajas o cestas con uno o más orificios de entrada, pudiendo tener o no cebo. Normalmente, se colocan en el fondo, aisladas o en línea, y están conectadas por cabos (líneas de boyas) a boyas de superficie para mostrar su posición. Los animales entran a través de una abertura de un solo sentido y no pueden escapar.

Ventajas

Las especies objetivo pueden ser atraídas al ser utilizadas en ciertas áreas donde se encuentran y según los tipos de cebo. Todos los juveniles o las especies no deseadas que se capturan por lo general pueden ser quitadas de las trampas sin lesiones y devueltas al mar con vida.

Problemas

Las líneas de boya pueden ser peligrosas al enredarse en ellas mamíferos marinos. Algunas pesquerías tienen problemas con juveniles de foca que quedan atrapadas en las trampas con la cabeza y pueden ahogarse, pero hay medidas disponibles para evitar esto.

f) BONITOLERA: Redes de pesca para túnidos y afines del Mediterráneo, característicos de la provincia de Alicante.

7.18.6.- Zonas de pesca.

ZONAS PROTEGIDAS DEL SECTOR PESQUERO.

Son zonas protegidas de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana las declaradas administrativamente, dentro de los límites de sus aguas interiores, por su especial interés para la preservación y regeneración de los recursos pesqueros, limitando en ellas las actividades extractivas de la fauna y flora marinas y en general las perturbadoras del medio.

En todo caso se declararán como protegidos los fondos de praderas de fanerógamas marinas.

Se declararán también como protegidas, durante el tiempo de consolidación de sus efectos regeneradores, las áreas de instalación de los arrecifes artificiales.

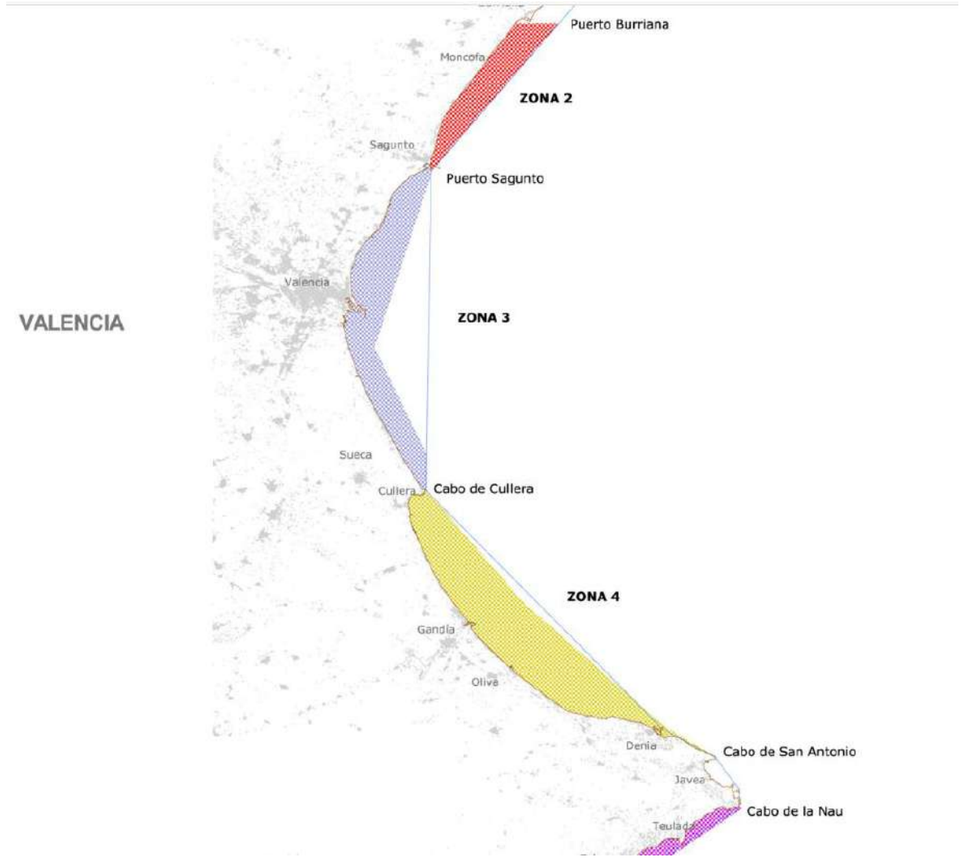


Figura 34.*Zonas protegidas del sector pesquero.*

Las zonas que podrían verse afectadas por el dragado y la regeneración de la costa serían la 3 y la 4. La pesca de arrastre está prohibida en estas zonas.

Zona 3. Puerto Sagunto - cabo Cullera Área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD, cuyos vértices son: A: 39° 38,75'N 0° 12,30'W (Puerto Sagunto) B: 39° 23,53'N 0° 17,30'W C: 39° 14,32'N 0° 12,80'W D: 39° 11,20'N 0° 12,80'W (Cabo Cullera).

Zona 4. Cabo Cullera - cabo Sant Antoni Área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD, cuyos vértices son: A: 39° 11,20'N 0° 12,80'W (Cabo Cullera)B: 39° 01,80'N 0° 04,70'W C: 38° 50,90'N 0° 07,60'E (Puerto Dénia) D: 38° 48,20'N 0° 12,00'E (Cabo Sant Antoni)

Se presenta un mapa en el que queda marcado el límite de la Zona 3 en rojo, el de la Zona 4 en naranja y el banco de arena de Cullera. Al norte se aprecia el puerto de Valencia.



Figura 35.*Zonificación detalle Cullera.*

Arrecifes.

Son arrecifes artificiales las zonas marinas en cuyos fondos se instalan un conjunto de módulos o elementos de diferentes formas con el objeto de proteger, regenerar y desarrollar los recursos pesqueros. Existen tres tipos en función de su finalidad:

- Arrecifes artificiales de protección: disuasorios frente a las pescas ilegales de arrastre. Se instalan para proteger los hábitats marinos frente a dichas actividades.
- Arrecifes artificiales de producción: diseñados para proporcionar abrigo y albergar en sus huecos especies pesqueras, protegiéndolas en sus fases de reproducción y puesta. Este tipo de arrecifes artificiales están construidos con módulos que presentan un volumen considerable, huecos y un gran desarrollo de superficies aptas para el desarrollo de organismos.
- Arrecifes artificiales mixtos: aquellos que incorporan dentro de los polígonos arrecifales de protección, núcleos de producción para estudiar sus efectos.

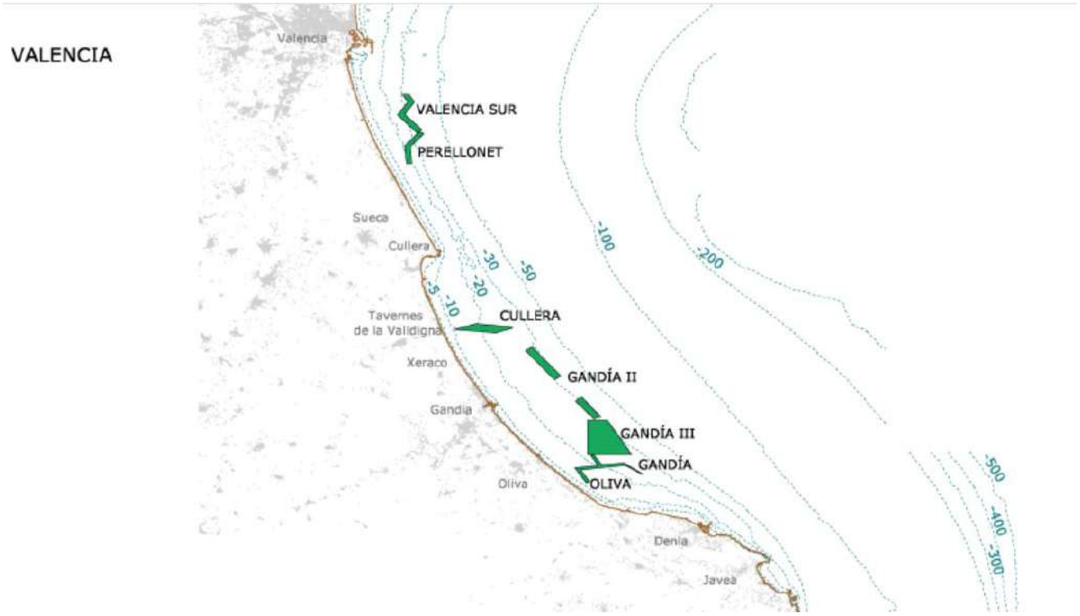


Figura 36.*Arrecifes artificiales.*

Reservas marinas.

Actualmente en la Comunitat Valenciana existen tres reservas marinas de interés pesquero. Ninguna de ellas está cercana a la zona de actuación.

ZONAS DE PRODUCCIÓN DE MOLUSCOS BIVAVLVOS, EQUINODERMOS, TUNICADOS Y GASTERÓPODOS.

Mediante Resolución de 25 de mayo de 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana.

Las zonas de posible afección por las obras son (Las coordenadas geográficas están referenciadas al sistema geodésico oficial ETRS-89):

- CVA-4 Puerto de Valencia (recinto nuevo) Zona definida por el polígono 0º 17′ 30,40″ W y 39º 26′ 40,40″ N0º 17′ 09,30″ W y 39º 27′ 17,80″ N0º 17′ 44,50″ W y 39º 27′ 29,90″ N0º 18′ 07,60″ W y 39º 26′ 57,00″ N0º 18′ 08,60″ W y 39º 26′ 40,90″ N

  Clase B: Mejillón (*Mytilusgallo provincialis*) y Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

- CVA-5 Puerto de Valencia (Gitada) Zona definida por el polígono 0º18′21,10″ W y 39º 26′ 08,20″ N0º 18′ 18,00″ W y 39º 26′ 41,20″ N0º 18′ 32,50″ W y 39º 26′ 41,30″ N0º 18′ 38,00″ W y 39º 26′ 31,50″ N0º 18′ 45,80″ W y 39º 26′ 30,90″ N

  Clase B: Mejillón (*Mytilusgallo provincialis*), Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

- CVA-6 Pinedo - Gola del Perelló. De la escollera norte de la playa de Pinedo (0º 19′ 47,64″ W y 39º 25′ 20,65″ N) a dique norte de la Gola del Perelló (0º 16′ 20″ W, 39º 16′ 42,93″ N) entre las isobatas de 0 a 20 metros.

  Clase A: Chirla (*Chamelea gallina*), Tellina (*Donax trunculus*) y Equinodermos

- CVA-7 Gola del Perelló - cabo de Cullera. Del dique norte de la Gola del Perelló (0º 16′ 20″ W, 39º 16′ 42,93″ N) al cabo de Cullera (0º 12′ 59,08″ W, 39º 11′ 10,54″ N) entre las isobatas de 0 a 20 metros.

  Clase A: Chirla (*Chamelea gallina*), Tellina (*Donax trunculus*) y Equinodermos

- CVA-8 Cullera. Del cabo de Cullera (0º12′59,08″W, 39º11′10,54″N) a la desemboca-dura de la acequia de la Ratlla (0º 13′ 20,69″ W, 39º 06′ 20,57″N) entre las isobatas de 0 a 20 metros.

  Clase A: Chirla (*Chamelea gallina*), Tellina (*Donax trunculus*) y Equinodermos.

- CVA-9 Tavernes –Xeraco. De la desembocadura de la acequia de la Ratlla (0º 13′ 20,69″ W, 39º 06′ 20,57″ N) al vértice Levesa del Instituto Geográfico Nacional (0º 10′ 49,16″ W, 39º 01′ 39,83″ N) entre las isobatas de 0 a 20 metros.

  Clase A: Chirla (*Chamelea gallina*), Tellina (*Donax trunculus*) y Equinodermo.

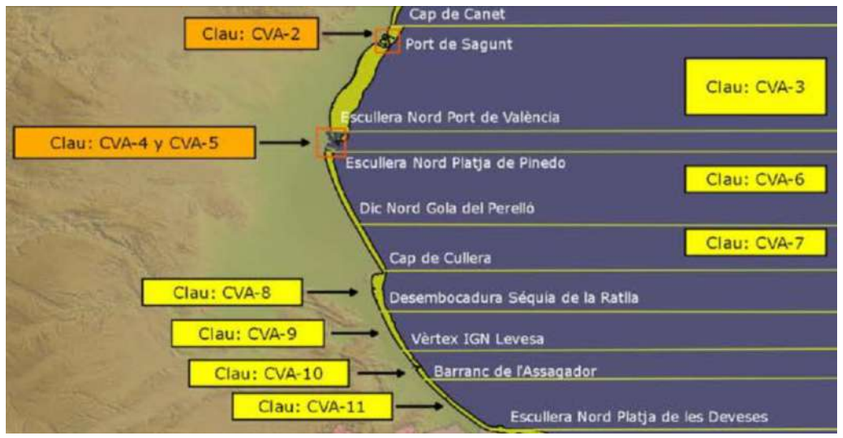


Figura 37. *Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos.*

No es de aplicación el *Plan de Gestión para la pesca de moluscos bivalvos con dragas mecanizadas en la Comunitat Valenciana*, ya que solo afecta a la CVA-3.

7.18.7.- Vedas de pesca.

VEDAS TEMPORALES.

El arrastre tiene un mes de parada obligatoria que cada año determina Consellería.

Las artes menores solo tienen una veda de pulpo (*Octopus Vulgaris*) del 1 de julio al 30 de noviembre, pero no se para la actividad, ya que durante este periodo las embarcaciones cambian de arte y van a pescar otras especies.

VEDAS DE CERCO

Todos los años se publican órdenes ministeriales que establecen vedas temporales para la pesca de la modalidad de cerco en determinadas zonas del litoral de la Comunitat Valenciana. Así pues queda prohibida la pesca de cerco a los buques españoles en las aguas interiores de la Comunitat Valenciana, en las siguientes zonas marítimas.

Zona comprendida entre el paralelo de 39º- 21,50’ Norte (Gola del Perelló) y la demora de 120º trazada desde el punto situado en 37º- 50,90’ de latitud Norte y 000º- 45,70’ de longitud Oeste (límite sur de la Comunidad Valenciana), desde el día 6 de diciembre de 2019 y el día 5 de enero de 2020, ambos inclusive.

Las fechas de veda suelen estar siempre entre el día 6 de diciembre hasta el 5 de enero, ambos inclusive.

VEDAS DE ARRASTRE

Lo mismo ocurre con las vedas temporales para la pesca en la modalidad de arrastre de fondo. Estas órdenes ministeriales indican:

Queda prohibida la pesca de arrastre a los buques españoles en las aguas exteriores de las siguientes zonas marítimas, durante las fechas que se indican (para el año 2019):

Zona comprendida entre el paralelo de Almenara y la demora de 130º trazada desde la punta de la Escaleta, en situación de 38º 31,6’ de latitud Norte y 0º 57,5’ de longitud Oeste, desde el día 1 al 30 de junio de 2019, ambos inclusive

VEDAS DE PESCA DEL PULPO

La Resolución de 5 de julio de 2017, del director general de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen las épocas de veda para la pesca artesanal del pulpo (*Octopus vulgaris*), fija lo siguiente:

Del año 2018 en adelante, el texto recoge que los períodos del veda para la provincia de Valencia serán del 1 de julio al 30 de noviembre, ambos inclusive.

OTRAS ZONAS DE VEDA.

El Reglamento (UE) 2019/1022 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por el que se establece un plan plurianual para la pesca demersal en el Mediterráneo occidental y por el que se modifica el Reglamento (UE) nº 508/2014 indica en su Artículo 11

Zonas de veda

1. Además de lo establecido en el artículo 13 del Reglamento (CE) n.o 1967/2006, la utilización de redes de arrastre en el Mediterráneo occidental estará prohibida dentro de las seis millas náuticas de distancia desde la costa, excepto en zonas más profundas que la isóbata de 100 m, durante tres meses al año y cuando proceda de forma consecutiva y basándose en los mejores dictámenes científicos disponibles. Los tres meses de veda anual serán fijados por cada Estado miembro durante el período más pertinente conforme a los mejores dictámenes científicos disponibles. Este período se comunicará sin demora a la Comisión y a otros Estados miembros afectados.

2. Como excepción a lo dispuesto en el apartado 1 y siempre que se justifique por restricciones geográficas particulares, como el tamaño limitado de la plataforma continental o la lejanía de los caladeros, los Estados miembros podrán establecer, sobre la base de los mejores dictámenes científicos disponibles, otras zonas de veda a condición de que se alcance una reducción de al menos un 20 % de las capturas de juveniles de merluza en cada subzona geográfica. Tal excepción se comunicará sin demora a la Comisión y a otros Estados miembros afectados.

3. A más tardar el 17 de julio de 2021, y sobre la base de los mejores dictámenes científicos disponibles, los Estados miembros afectados establecerán otras zonas de veda en las que conste una elevada concentración de juveniles por debajo de las tallas mínimas de referencia a efectos de conservación y en zonas de desove de especies demersales, en particular de las poblaciones afectadas.

4. Las otras zonas de veda establecidas en virtud del apartado 3 serán evaluadas, en particular, por la CCTEP o por un organismo científico independiente similar reconocido por la Unión o internacionalmente. Si esta evaluación pone de manifiesto que dichas zonas de veda no son conformes con sus objetivos, los Estados miembros las revisarán a la luz de dichas recomendaciones.

7.18.8.- Capturas.

La provincia de Valencia es la que registra el menor volumen de capturas respecto a Castellón y Alicante. Ello obedece, entre otros factores, a la escasa presencia de la modalidad de pesca de cerco. No obstante, se da el caso de que la Cofradía de Gandía cuenta con embarcaciones de cerco pero sin base en Gandía y que para el año 2018 fueron 358 (19 más que en 2017), por lo que si bien no se computa estadísticamente a efectos de número de embarcaciones y tripulantes (58 embarcaciones, 580 tripulantes de cerco, una potencia de 14.534,78 caballos y 2.418,25 de TRB), sí que quedan incluidas sus capturas en el total correspondiente a cantidades desembarcas y valor en lonja de las mismas.

EVOLUCIÓN PESCA DESEMBARCADA EN LA COMUNITAT VALENCIANA, 2014-2018

COFRADÍAS	2014	2015	2016	2017	2018
Kilos Capturados					
Alicante	12.585.872	9.424.128	12.780.855	14.896.392	13.268.704
Castellón	11.018.782	9.593.826	10.105.565	8.763.457	10.611.249
Valencia	3.412.436	2.546.914	2.802.999	2.647.697	3.693.712
Total C.V.	**27.017.090**	**21.564.868**	**25.689.418**	**26.307.546**	**27.573.665**
Valor en euros					
Alicante	47.477.775	43.947.348	51.216.422	59.565.051	61.196.310
Castellón	35.015.786	29.617.427	30.605.700	29.131.459	31.364.675
Valencia	13.431.002	11.234.835	10.960.366	12.175.307	14.540.968
Total C.V.	**95.924.563**	**84.799.610**	**92.782.487**	**100.871.818**	**107.101.953**

Haciendo un análisis comparativo de la evolución de la pesca marítima en los ejercicios 2014-2018 para el conjunto de la Comunitat Valenciana, en 2018 se ha constatado un descenso tanto en el número de buques como de tripulantes, con la consiguiente disminución en el número de empleos indirectos. Estimativamente, cada puesto de trabajo directo ofrece ocupación a otros cuatro indirectos; entre otros, astilleros, mecánicos, fabricantes de redes, varaderos y comerciantes, con las consiguientes repercusiones económicas.

Sin embargo, frente a los sucesivos descensos en el volumen de capturas y valor en lonja recogidos en años precedentes, para los ejercicios 2016, 2017 y 2018 se experimentó un continuo incremento. Este incremento es el resultado de una serie de medidas que se han

venido adoptando en los últimos años frente a la crítica situación que ha venido experimentando este sector y que ha hecho que el valor de determinadas especies se situara al mismo precio que hace más de diez años.

Por una parte, el sector viene aplicando medidas de autorregulación, que están redundando en un significativo incremento de las capturas y de la venta en lonja. De hecho, se ha procedido a la implantación de cupos de captura por debajo del cupo establecido por la legislación, que aparte de servir como reducción de esfuerzo pesquero, contribuye a la regulación del mercado.

Asimismo, las embarcaciones han adoptado la medida de no faenar en las épocas en las que en ciertos caladeros hay juveniles de especies (entre otros, pescadilla, salmonete, gamba roja y bacaladilla), protegiéndolos y evitando descartes y la comercialización de los mismos.

De otro lado, el sector está dejando de pescar en zonas de alta biodiversidad con el fin de preservar los fondos. A esto habría que añadir los paros temporales biológicos así como la recuperación de determinados caladeros tras varios años con pocas capturas.

A pesar de las constantes reivindicaciones por parte de este subsector en aras a proteger el entorno marino y la producción pesquera, las Cofradías de Pescadores de la Comunitat Valenciana han realizado un llamamiento para que la Administración ponga los medios adecuados para evitar el vertido de residuos al mar, así como la extracción de arena para la regeneración de las playas, lo que, según la fuente, está provocando un daño en el entorno marino. Como medida preventiva alternativa, las Cofradías de Pescadores de la Comunitat Valenciana, agrupadas en la Interfederativa de la Comunitat Valenciana, llevan a cabo el proyecto para la recogida de basuras marinas.

PESCA MARÍTIMA DESEMBARCADA EN LOS PUERTOS DE LA FEDERACIÓN DE COFRADÍAS DE VALENCIA.

En este apartado se analiza la información estadística relativa al volumen y valor de las capturas pesqueras vendidas en las lonjas de la Federación de Cofradías de Valencia.

Tabla 25. Volumen y valor de las capturas pesqueras.

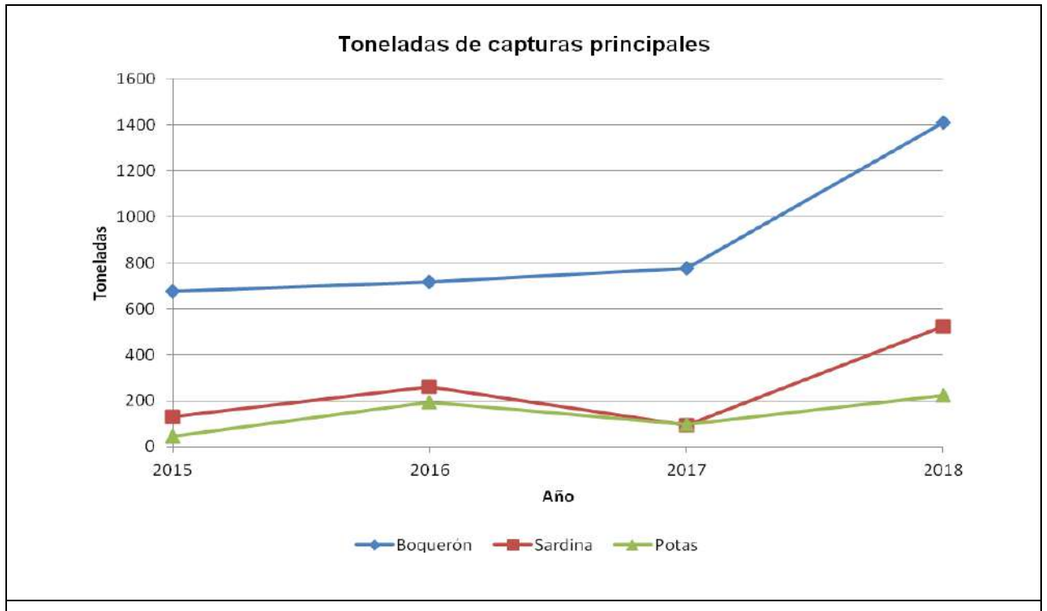
CÓDIGO FAO	ESPECIES	2015		2016		2017		2018	
		Tn	Miles €	Tn	Miles €	Tn	Miles €	Tn	Miles €
AMB	Pez de limón	5,59	53,19	10,73	117,02	25,58	223,71	8,06	71,49
ANE	Boquerón	674,58	1.232,56	717,85	1.221,70	773,95	1.185,39	1.410,78	2.317,85
ARA	Gamba roja del Mediterráneo	3,13	185,46	1,26	71,21	3,80	193,92	14,09	535,26
ARS	Langostino moruno	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAS	Serranos	43,18	141,78	41,38	113,19	38,11	114,59	34,89	99,62
BLT	Melva	7,49	12,17	33,22	40,49	0,59	1,09	0,76	2,61
BOG	Boga	1,71	0,94	33,22	40,49	0,59	1,09	0,76	2,61
BON	Bonito	7,82	40,06	10,69	47,99	6,21	26,18	4,56	21,26
BOY	Cañailla	12,60	113,64	7,53	61,95	4,40	33,34	3,89	27,49
BSS	Lubina	1,99	25,02	2,07	33,02	10,25	67,64	1,77	31,91
CBM	Corvallo	6,83	50,29	6,66	52,62	9,60	51,32	1,77	31,91
CIL	Solleta	21,65	135,51	19,18	120,79	19,89	129,04	20,23	131,91
COE	Congrio	14,68	18,77	10,55	13,66	5,75	7,06	5,09	6,85
CRU	Crustáceos marinos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	39,64
CTB	Mojarra	11,45	29,13	11,48	30,83	10,55	24,18	4,72	12,66
CTL	Sepias, chocos y globitos	150,84	990,92	122,87	855,26	123,88	1.039,56	125,89	1.192,63
DEC	Dentón	9,24	164,73	8,76	152,50	9,01	159,95	7,81	155,10
DPS	Gamba blanca	24,32	363,69	66,67	799,94	82,66	956,47	145,37	1.611,81
FOX	Brótolas	24,40	67,65	14,18	34,32	15,10	42,67	24,04	54,55
GPD	Mero	1,46	31,39	1,77	37,38	1,16	24,86	24,04	54,55
GRQ	Cangrejo rojo mediterráneo	1,19	3,17	0,35	0,90	0,77	2,05	3,64	8,36
GUX	Rubios	7,77	33,24	4,72	17,04	3,90	10,11	25,52	86,76
HKE	Merluza	77,91	611,38	76,28	527,50	88,78	671,98	167,91	810,95
IOD	Falsa nécora	7,67	19,31	9,95	21,40	8,77	22,73	9,50	24,81
JAX	Jureles	46,32	58,09	43,84	46,29	34,22	42,19	34,94	37,44
JOD	Pez de San Pedro	1,19	18,99	1,10	18,07	1,11	18,84	0,94	17,75
LEZ	Gallos	2,73	12,83	3,14	14,01	2,75	11,22	2,41	13,98
LTA	Bacoreta	0,00	0,00	0,73	1,16	3,10	6,18	5,10	10,77
MAC	Caballa	22,08	17,69	15,30	11,55	4,88	4,66	33,68	30,08
MAS	Estornino	2,18	1,79	4,44	3,38	4,88	4,66	33,68	30,08
MNZ	Rapes	70,83	416,26	47,85	292,44	44,48	285,18	44,86	295,67
MTS	Galera	21,76	117,00	22,76	93,14	22,69	119,25	28,27	129,88
MUL	Lisas	18,12	29,44	18,29	37,12	21,02	34,70	15,79	26,74
MUX	Salmonetes	171,00	845,51	210,84	823,30	182,50	914,67	110,89	677,15
MZZ	Peces marinos	75,74	210,15	70,90	165,77	60,31	150,24	12,48	28,85
NEP	Cigala	36,30	675,65	27,06	588,44	27,12	582,99	24,21	605,15
OCC	Pulpo	177,55	977,71	127,41	747,18	180,78	1.327,39	125,50	1.150,15
OCM	Pulpos blancos	105,01	243,82	59,07	162,70	60,70	172,31	68,01	359,45
OMZ	Potas	45,56	171,80	193,27	408,13	97,00	325,08	222,48	624,76
OUW	Puntillas	1,68	22,31	1,62	20,08	1,68	29,25	0,64	13,80
PAC	Breca	96,15	331,50	60,16	209,34	65,85	250,06	62,36	250,50
PDZ	Camarones	4,70	55,78	7,18	80,59	6,48	80,34	3,67	49,55
PIL	Sardina	130,39	313,79	260,16	348,43	92,01	213,43	523,16	1.023,21

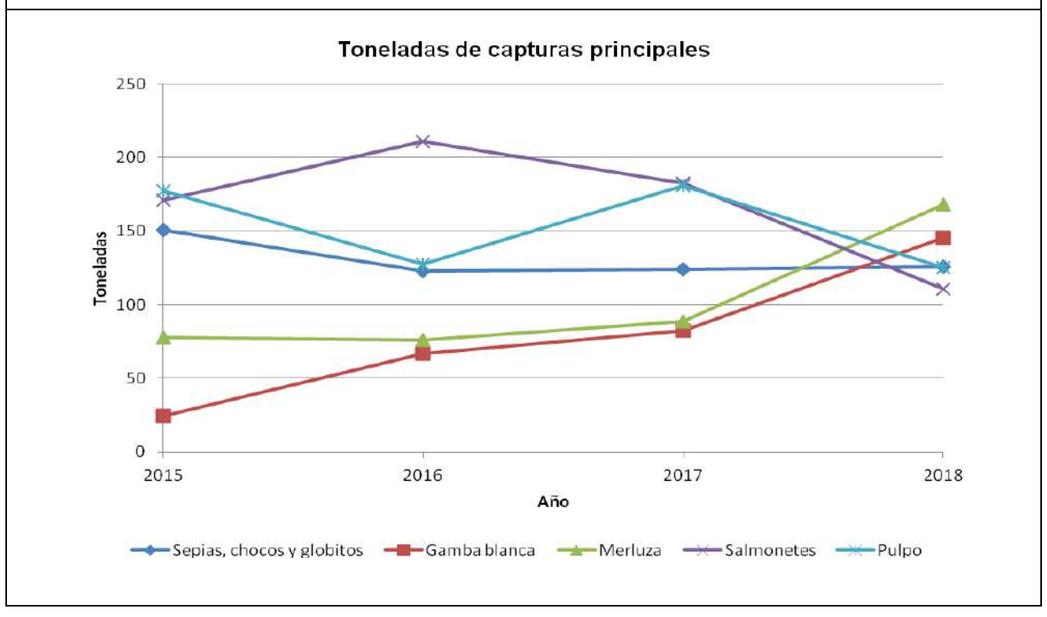
CÓDIGO FAO	ESPECIES	2015		2016		2017		2018	
		Tn	Miles €	Tn	Miles €	Tn	Miles €	Tn	Miles €
POD	Capellán	39,96	111,25	58,90	117,01	55,89	128,84	43,40	103,27
RPG	Pargo	3,22	19,11	4,24	28,91	3,97	29,76	4,43	35,85
SAA	Alacha	113,13	116,40	18,54	5,75	19,42	7,98	29,61	15,79
SBA	Aligote	10,58	11,60	6,69	21,96	6,35	8,69	4,47	4,49
SBG	Dorada	37,19	406,37	102,40	848,98	133,26	686,62	42,08	530,93
SBR	Besugo	0,08	2,15	3,22	68,67	4,58	103,09	1,37	32,56
SCO	Rascacios	28,72	298,27	26,36	253,88	20,67	184,35	14,83	171,89
SHO	Pintarroja bocanegra	3,75	21,21	1,55	8,67	2,64	11,25	2,81	15,25
SIL	Pejerreyes	1,06	4,01	1,55	8,67	2,64	11,25	2,81	15,25
SKA	Rayas	12,98	48,49	11,25	38,15	9,70	33,34	13,29	36,12
SLO	Langosta	2,27	62,90	2,04	56,63	1,90	61,60	1,39	51,99
SMD	Musola	6,20	13,22	2,04	56,63	1,90	61,60	4,85	9,24
SOO	Lenguados	15,79	196,26	14,86	184,96	15,69	173,98	12,70	167,67
SQR	Calamar	13,14	147,51	18,18	184,69	12,56	169,26	10,31	151,98
SSB	Herrera	17,22	97,11	11,80	73,18	21,51	142,77	14,13	102,05
SWA	Sargo	20,75	100,42	21,54	122,46	28,16	158,87	17,14	118,14
SWO	Pez espada	44,62	293,24	9,93	81,31	23,07	162,05	36,59	267,10
TGS	Langostino mediterráneo	6,71	144,83	2,75	64,84	3,85	92,88	2,86	65,15
WEX	Arañas	3,79	7,86	3,19	6,26	3,81	9,15	2,67	8,14
WHB	Bacaladilla	23,65	74,85	24,41	89,20	22,48	77,70	13,99	45,09
	Otras especies	45,12	192,90	68,31	237,43	46,1	187,4	38,8	235,3
	TOTAL	**2.596,7**	**11.214,1**	**2.800,2**	**11.040,6**	**2.597,0**	**12.064,0**	**3.715,5**	**14.890,8**

A la realización de este estudio no estaban publicados los datos de 2019. Se ha marcado en color las especies con mayor valor económico del total de capturas.

Son el boquerón, la sepia, la gamba blanca, el pulpo y la sardina las especies más onerosas.

Se presenta a continuación la evolución de las capturas principales, en toneladas, desde el año 2015 hasta el 2018 en diferentes gráficas para facilitar su visualización.





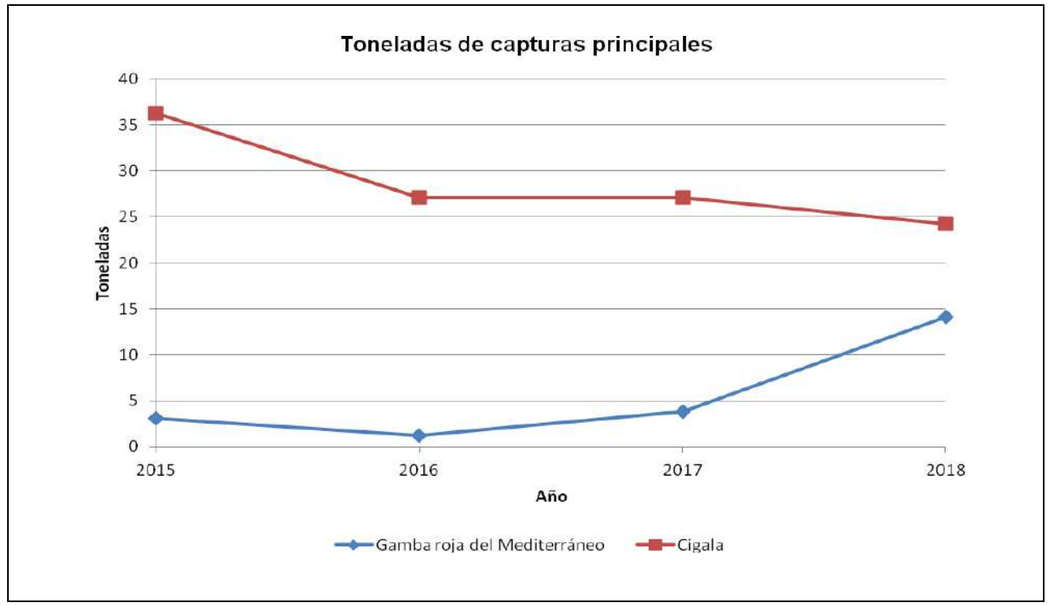


Figura 38. *Evolución de las capturas pesqueras.*

VALOR ECONÓMICO DE LAS CAPTURAS.

A continuación se muestra una tabla con la variación del ratio económico de las capturas indicadas en el gráfico anterior, desde el año 2015 hasta el 2018, incluyendo también el valor medio de cada especie alcanzado en estos 4 años, así como el valor mínimo y el valor máximo.

Tabla 26. Valor económico de las capturas.

ESPECIES	2015 (€/kg)	2016 (€/kg)	2017 (€/kg)	2018 (€/kg)	MEDIA (€/kg)	MÍNIMIO (€/kg)	MÁXIMO (€/kg)
Boquerón	1,83	1,70	1,53	1,64	1,68	1,53	1,83
Gamba roja del Mediterráneo	59,25	56,52	51,03	37,99	51,20	37,99	59,25
Sepias, chocos y globitos	6,57	6,96	8,39	9,47	7,85	6,57	9,47
Gamba blanca	14,95	12,00	11,57	11,09	12,40	11,09	14,95
Merluza	7,85	6,92	7,57	4,83	6,79	4,83	7,85
Salmonetes	4,94	3,90	5,01	6,11	4,99	3,90	6,11
Cigala	18,61	21,75	21,50	25,00	21,71	18,61	25,00
Pulpo	5,51	5,86	7,34	9,16	6,97	5,51	9,16
Potas	3,77	2,11	3,35	2,81	3,01	2,11	3,77
Sardina	2,41	1,34	2,32	1,96	2,01	1,34	2,41
Dorada	10,93	8,29	5,15	12,62	9,25	5,15	12,62

CAPTURAS DE TEMPORADA.

Cada tipo de captura, ya sea pescado o marisco, dispone de una temporada óptima de pesca, Las diferentes temporadas de pesca se superponen y abarcan la totalidad de la anualidad haciendo posible la pesca durante todo el año para la flota pesquera de Cullera.

Se muestra a continuación una tabla resumen la temporada de pesca para algunas de las capturas más importantes para la zona en los diferentes meses del año.

Tabla 27. Tabla de temporada de pesca de las especies más importantes.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dorada	X	X	X							X	X	X
Sardina				X	X	X	X	X	X			
Salmonete				X	X	X	X	X	X			
Pulpo	X	X	X	X	X	X						X
Lenguado	X	X	X	X						X	X	X
Sepia	X	X	X	X						X	X	X

Fuente: https://pescadodetemporada.org/index.html

A la vista de estos resultados, se observa que el mes con mayor variedad de tipo de pesca es el mes de abril (sardina, salmonete, pulpo, lenguado y sepia), que marca como cinco tipos de capturas de las seis indicadas. Además, entre los meses de enero, febrero, marzo y diciembre, se tienen cuatro tipos de capturas de temporada (dorada, pulpo, lenguado y sepia) de las seis expuestas anteriormente.

8.- ESTRATEGIA MARINA.

Las Estrategias Marinas son el instrumento de planificación del medio marino, creadas al amparo de la *Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina)*, y tienen como principal objetivo, la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA) de nuestros mares.

En el Anexo nº 8 “Estrategia marina” amplia información a este respecto. Por su parte, la conclusion obtenida de este anexo es que la actuación proyectada resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, estando sujeta a las siguientes condiciones:

- El material extraído, en las zonas y profundidades de dragado aptas para uso productivo, se impulsará, mediante una tubería flotante, hasta la playa seca. Posteriormente, se procederá al extendido y perfilado de la arena mediante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras.
- La pradera de Posidonia oceánica con facies de Caulerpa prolifera se halla a más de 1,5 Km del extremo sur de la playa, y a 10 m de profundidad, por lo que no se verá afectada por las actuaciones.
- Las embarcaciones se atendrán al Convenio MARPOL.
- Se comunicará con antelación mínima de cinco días, por escrito a la Demarcación de Costas de Valencia el comienzo de los trabajos indicando la finalización prevista. Si la totalidad de la operación que se pretende ejecutar se fracciona en diversos periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indicada.
- Con objeto de garantizar la idoneidad de los materiales a colocar, con carácter previo al extendido de la arena, se tomarán muestras aleatorias en las que se realizará una caracterización toxicológica de la arena, rechazando dichos materiales si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica superan las limitaciones establecidas.
- El material de escollera será en parte procedente de préstamo y hasta un 65%será aprovechable del volumen total de escollera existente en la zona que se debe retirar.
- Con objeto de proteger el fondo marino, la embarcación que se utilice para efectuar el dragado y el aporte será autopropulsada por medios motrices o, bien, remolcada por otra embarcación.
- Se deberá cumplir las medidas preventivas y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto en el Estudio de impacto ambiental (cortinas antiturbidez, de hidrocarburos, cumplimiento del convenio MARPOL, seguimiento de la calidad química y de la turbidez, control de especies protegidas, realización de estudios bionómicos, etc).
- Se deberá incluir, entre las operaciones de vigilancia a desarrollar durante la ejecución del proyecto, una observación visual respecto a la posible aparición de basuras marinas y proceder a la retirada de tales objetos, caso de detectarse, antes de su aporte al lugar definido.

9.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

9.1.- METODOLOGÍA.

Una vez descritas las obras previstas así como las características del medio en el que se enmarcan, se identifican y valoran los impactos ambientales que pueden producir las distintas actuaciones.

Se identifican inicialmente los impactos ambientales esperados, para desarrollar seguidamente su caracterización y valoración.

La caracterización detallada de impactos medioambientales, se realizará cualitativamente siguiendo los conceptos técnicos definidos en el Anexo VI de estudio de impacto ambiental y criterios técnicos de la *Ley 9/2018, de 9 de diciembre*, que modifica la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

La metodología que se estima más adecuada emplear para la identificación, entre los numerosos procedimientos existentes, es la construcción de una matriz de relaciones causa-efecto, consistente en una tabla de doble entrada donde se confrontan las acciones del proyecto y los factores o elementos del medio.

Esta fase de identificación y valoración no se limitará a la enumeración de los efectos, sino que se intentará predecir la naturaleza y, a ser posible, la cuantificación de su incidencia, diferenciándolos según se produzcan durante la fase de construcción o la fase de explotación.

Una vez identificados los impactos ocasionados por la implantación del proyecto se procederá a la evaluación de dichos impactos para cada uno de los factores ambientales.

Como ya se ha especificado, la caracterización y evaluación de los impactos se realiza según los criterios y conceptos técnicos especificados en el Anexo VI de la *Ley9/2018,* con algunas pequeñas modificaciones. Estas caracterizaciones son:

Según **Naturaleza** del impacto:

- Efecto positivo: Aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- Efecto negativo: Aquél que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

Según **Magnitud** del impacto:

- Efecto significativo: Aquél que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos; se excluyen por tanto los efectos mínimos.
- Efecto mínimo: Aquél que puede demostrarse que no es significativo.

Según la **Relación Causa-Efecto** del impacto:

- Efecto directo: Aquél que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- Efecto indirecto o secundario: Aquél que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

Según **Complejidad** del impacto:

- Efecto simple: Aquél que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- Efecto acumulativo: Aquél que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- Efecto sinérgico: Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquél efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Según **Persistencia** del impacto:

- Efecto permanente: Aquél que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- Efecto temporal: Aquél que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.

Según **Momento de aparición** del impacto:

- Efecto a corto, medio y largo plazo. Aquél cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en período superior.

Según **Reversibilidad** del impacto:

- Efecto reversible: Aquél en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- Efecto irreversible: Aquél que supone la imposibilidad, o la dificultad extrema, de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

Según**Recuperabilidad**del impacto:

- Efecto recuperable: Aquél en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, Aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- Efecto irrecuperable: Aquél en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Según **Periodicidad** del impacto:

- Efecto periódico: Aquél que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo.
- Efecto de aparición irregular: Aquél que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Según **Continuidad** del impacto:

- Efecto continuo: Aquél que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
- Efecto discontinuo: Aquél que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

La valoración global de los impactos producidos por las distintas actuaciones se realizará teniendo en cuenta las categorías de impactos definidas en el mismo Anexo VI, que son las siguientes:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel impacto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de medidas correctoras y protectoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel impacto en el que la recuperación de las condiciones del medio **exige** la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medias, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior a un umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

La matriz resultante de la caracterización y evaluación de los impactos que sigue a continuación quedará recogida en el Anexo nº 11.

9.2.- IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES ORIGEN DE IMPACTOS.

Como fase previa a la descripción de los impactos que generan cada una de las distintas actividades sobre los distintos factores del medio, se consideran "a priori" dos fases que generarán impactos de distinta naturaleza:

Fase de Construcción:

Las acciones generadoras de impacto durante la fase de construcción son:

- **Acciones generales asociadas a las construcciones**: tales como, demanda de obra y materiales diversos, actividades pre-constructivas y de maquinaria y producción de residuos, es decir:
  - Movimientos de maquinaria pesada.
  - Transporte de materiales.
  - Emplazamiento y montaje de casetas provisionales e instalaciones auxiliares de obra (parque de maquinaria, acopio de materiales, puntos limpios…)
  - Consumo de recursos (necesidad de mano de obra y de material técnico y constructivo).
  - Producción de residuos y /o vertidos accidentales.
- **Vertido/colocación de los materiales en el agua (espigones / arena):**Las operaciones de vertido y colocación de los materiales en el agua generará una serie de impactos. Por una parte, la maquinaria producirá contaminación atmosférica por la emisión de gases y ruidos; por la otra, el vertido de la arena en el agua comportará un incremento de la turbidez que puede afectar a las especies más próximas a la costa. Además, en las operaciones relativas a este punto se afectará de forma directa al medio biológico.

Fase de Funcionamiento.

- **Modificación de la disposición actual de los espigones:** los nuevos espigones supondrán una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, alterando la dinámica litoral y el balance de sedimentos, aunque este efecto ya está ocurriendo en la actualidad dado que la zona cuenta con numerosas barreras construidas con la intención de retener la arena en la zona con escasa efectividad. Sin embargo, la nueva ubicación ocupará espacios habitados por comunidades marinas que sufrirán un impacto directo. Po último, las actuaciones suponen una alteración del actual paisaje costero aunque, como ya se ha comentado, ya existen este tipo de estructuras en la zona.
- **Ampliación de la superficie de playa seca:** con la ampliación de la superficie de playa seca tras las actuaciones supondrán una alteración de la batimetría y, al igual que con los espigones, se afectarán de forma directa las condiciones actuales de las comunidades bentónicas debido al aterramiento y a la turbidez generada. Asimismo, se generará una alteración del actual paisaje costero que traerá consigo un aumento de las actividades recreativas y una mayor protección de la costa frente a la regresión.

9.3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS.

A continuación se identifican los siguientes factores y sub-factores ambientales como receptores potenciales de los impactos tanto en fase de construcción como en fase de explotación:

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio atmosférico.

- Calidad atmosférica.
  - Aire.
  - Ruido.

Medio litoral

- Dinámica litoral.
  - Oleaje.
  - Transporte de sedimentos.
- Geomorfología
  - Formas costeras
  - Sedimentos marinos
  - Edafología.
- Calidad litoral.
  - Calidad de aguas
  - Estado de las playas.

Medio biológico

- Vegetación y fauna costera.
- Comunidades bentónicas.
- Espacios Protegidos (Zonas húmedas).

Medio perceptual.

- Paisaje
  - Calidad paisajística.
  - Incidencia visual de la actuación en la costa

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.
  - Empleo.
  - Bienestar social.
  - Turismo.

9.4.- INTERACCIONES AMBIENTALES.

No sólo es necesario conocer las características de los diversos factores ambientales que permiten definir la fragilidad o vulnerabilidad de cada uno de forma independiente.

Resulta imprescindible a la hora de evaluar con detalle los distintos impactos ambientales, identificar previamente las interacciones posibles entre las acciones del proyecto y los factores ambientales sobre los que inciden.

Estos factores ambientales forman un sistema complejo de modo que la alteración de uno de ellos puede determinar la incidencia indirecta en otros. Es por ello que deben tenerse

en cuenta interrelaciones que conducirán a la detección de posibles impactos indirectos e inducidos.

En la siguiente tabla se marca con una cruz los cuadros que muestran, de forma esquemática, dichas interrelaciones ambientales.

Cabe destacar que el proyecto no afecta al patrimonio cultural de ninguna forma y el efecto sobre el cambio climático es compatible, ya que este únicamente se generara mientras duren las obras, con motivo de las emisiones de la maquinaria.

Tabla 28. Interacciones ambientales. Parte 1.

	CALIDAD ATMOSFÉRICA AIRE - RUIDO	DINÁMICA LITORAL	GEOMORFOLOGÍA	CALIDAD LITORAL	VEGETACIÓN Y FAUNA COSTERA
FASE DE CONSTRUCCIÓN					
Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales	X			X	X
Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra	X		X		X
Consumo de recursos	X				
Producción de residuos y vertidos accidentales			X	X	X
Vertido/Colocación de los materiales	X	X	X	X	X
FASE DE FUNCIONAMIENTO					
Ampliación de la superficie de playa seca y modificación de la disposición de espigones		X	X	X	X
Afección de los espigones al transporte de sedimentos		X			X

Tabla 29. Interacciones ambientales. Parte 2.

	COMUNIDADES BENTÓNICAS	ESPACIOS PROTEGIDOS	PAISAJE	SOCIOECONOMÍA
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales	X	X		X
Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra	X		X	X
Consumo de recursos				X
Producción de residuos y vertidos accidentales	X	X		X
Vertido/Colocación de los materiales	X		X	X
FASE DE FUNCIONAMIENTO				
Ampliación de la superficie de playa seca y modificación de la disposición de espigones	X		X	X
Afección de los espigones al transporte de sedimentos				X

9.5.- CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

9.5.1.- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.

El movimiento de maquinaria pesada y el transporte de materiales durante la fase de construcción puede ocasionar impactos directos por emisiones a la atmósfera, emisiones acústicas, así como impactos indirectos por producción de residuos tóxicos y aumento del tráfico rodado y cortes temporales de tráfico, que puede llegar a afectar al medio biológico (vegetación y fauna del entorno) así como al medio socioeconómico.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio atmosférico.

- Calidad atmosférica.

La calidad atmosférica ha sido subdividida en dos aspectos: aire y ruido.

La maquinaria pesada de obra ejercerá un efecto negativo y notable sobre la calidad atmosférica y sobre los niveles de ruido de la zona de actuación. El ruido producido depende

de la antigüedad de la maquinaria y de su estado de conservación.

Los gases emitidos tendrán concentraciones de NOx, HC, CO y SOx, además de la emisión de partículas.

El transporte de materiales como arena y piedras generará emisión de polvos y finos.

Los efectos producidos por la maquinaria son temporales y cesarán al acabar la actividad. Por tanto, el impacto medioambiental se considera **COMPATIBLE**.

Medio litoral

- Geomorfología

La geomorfología ha sido subdividida en tres aspectos: formas costeras, sedimentos marinos y edafología.

El factor del medio litoral que puede verse afectado de forma directa es, concretamente, el factor del medio edáfico, debido a que la circulación de maquinaria pesada producirá la compactación de las zonas por las que transite.

La compactación del suelo producirá una disminución de su porosidad, y esto repercutirá en una reducción en la capacidad de desarrollo de vegetación.

El efecto producido será **NULO,** ya que la maquinaria circula en todo momento por viales pavimentados debido a que la parte de la costa donde se llevaran a cabo las actuaciones esta urbanizada.

- Calidad litoral.

La calidad litoral, a su vez, ha sido subdividida en dos ámbitos: calidad de aguas y estado de las playas.

En este sentido, de forma indirecta podrían verse afectados ambos ámbitos debido a que, derivado del tránsito de maquinaria y transporte de materiales, pueden generarse residuos que afecten al medio.

Sin embargo, siempre que se apliquen las medidas de prevención de residuos pertinentes así como plan de gestión de los mismos o plan de emergencia en caso de vertidos al mar, esto no se producirá en ningún momento.

Por tanto, el impacto medioambiental se considera **COMPATIBLE**.

Medio biológico

El medio biológico se subdivide a su vez en vegetación y fauna costera, comunidades bentónicas y espacios protegidos (zonas húmedas).

El movimiento de maquinaria pesada (medio terrestre), puede llegar a generar impactos directos sobre la fauna costera e indirectos sobre las comunidades bentónicas.

Las comunidades faunísticas litorales existentes podrían llegar a verse afectadas por las actuaciones a realizar, especialmente debido a la presencia del Chorlitejo patinegro, el cual anida en estas playas durante el periodo comprendido entre el 15 de marzo al 31 de junio. Dado que esta tramo de costa se encuentra urbanizada por adosados en primera línea, el impacto se considera negativo pero **MODERADO**, debido a que previamente al inicio de las obras se realizará una prospección previa de la zona de actuación, y en caso de identificación de nidos de Chorlitejo patinegro o de cualquier otra especie protegida, se podrán en marcha todas las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección de dichos nidos.

En cuanto al impacto sobre las comunidades bentónicas, pueden deberse a los derivados por deposición y sedimentación de materiales y residuos, por efecto del viento, escorrentía o vertidos indirectos. El impacto producido se considera **COMPATIBLE** siempre que se apliquen las medidas protectoras pertinentes con el fin de evitar que dichos residuos, partículas o vertidos puedan llegar al medio marino y afectar a dichas comunidades.

Por último, respecto a los espacios protegidos (zonas húmedas), dado que no se van a reducir al mínimo las actuaciones sobre ella en la zona sur de las obras (desembocadura del Estany) se considera el impacto **COMPATIBLE**.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

El medio socioeconómico ha sido subdividido en: empleo, bienestar social y turismo.

A pesar de que, con respecto al empleo, el uso de maquinaria para transporte de materiales y para las operaciones de construcción supondrá un aumento en la demanda de empleo local para el desarrollo de dichas actividades e implicará un impacto positivo. No ocurrirá lo mismo sobre el bienestar social y el turismo.

El movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales provocará un aumento de la emisión de partículas pulvígenas, así como un aumento de emisiones acústicas derivado del incremento del tráfico pesado destinado principalmente al acarreo de materiales de relleno,

Sobre el turismo, el movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales, generará un impacto negativo que cesará una vez finalicen las obras, debido a que hay un aumento del tráfico pesado y por tanto, un aumento en niveles de ruido y emisión de partículas

de polvo que pueden afectar al turismo existente en la zona, sobretodo en la época comprendida entre junio y septiembre.

Por tanto, el impacto sobre el medio socioeconómico es mayormente negativo y se considera **MODERADO**, ya que se precisará de medidas protectoras como riesgos de caminos para la minimización de los impactos durante el tiempo que duren las actuaciones.

9.5.2.- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

El montaje de instalaciones auxiliares así como el parque de maquinaria y vehículos y acopio de materiales necesarios para la correcta organización de la obra puede, indirectamente, alterar las condiciones de los factores ambientales.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio atmosférico.

- Calidad atmosférica.

La ejecución de las instalaciones auxiliares, el parque de maquinaria, etc., producirá un importante trasiego de vehículos y materiales que generará polvo, ruidos y vibraciones.

El efecto sobre la atmósfera y el ruido se elevará por encima de los niveles normales. Se considera el impacto medioambiental negativo y **COMPATIBLE** ya que cuando las obras hayan finalizado se desmantelará estas instalaciones auxiliares.

Medio litoral

- Geomorfología.

El factor del medio litoral que puede verse afectado de forma directa es la geomorfología, concretamente el factor del medio edáfico, debido a que la construcción de edificios e instalaciones de obra exige la ocupación de suelo, por tanto, existe un riesgo de afección al mismo.

Además, estas zonas aledañas a la obra sufren un intenso tráfico de vehículos, y el asentamiento de maquinaria y otras instalaciones que destruyen las características edáficas del suelo, además de ser un foco receptor de vertidos accidentales.

El efecto medioambiental producido sobre la edafología es temporal y se extenderá a toda la ejecución de las obras.

Por ello, el impacto medioambiental introducido se puede considerar **MODERADO**, ya que al finalizar las obras y retirar las instalaciones auxiliares habrá que proceder a la aplicación de medidas correctoras de descompactación del suelo en aquellos tramos que se considere necesario.

Medio biológico

El factor del medio biológico que puede verse afectado de forma directa es la fauna costera, debido principalmente a posibles fugas y/o vertidos así como por la ocupación temporal de los suelos. Dicho impacto se considera negativo y **MODERADO** dado la necesidad de medidas para reducir la afección a este factor.

En cuanto al impacto sobre las comunidades bentónicas, estas se encuentran lejos de la zona de instalaciones auxilirares. El impacto producido se considera **COMPATIBLE** siempre que se apliquen las medidas preventivas para evitar su producción, con el fin de evitar que dichos residuos, partículas o vertidos puedan llegar al medio marino y afectar a dichas comunidades.

Medio perceptual.

- Paisaje

Se remite a los efectos que sobre la calidad paisajística que producirán las instalaciones, los edificios y los parques de maquinaria y, en definitiva, las instalaciones auxiliares de obra. No obstante, cabe destacar que los efectos más significativos serán debidos al acopio de tierras, por el volumen que suelen ocupar.

Dado que se trata de una zona urbanizada, se puede concluir con que el impacto medioambiental es **COMPATIBLE**.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

El montaje de instalaciones auxiliares de obra, tales como, zonas de acopio residuos, parque de maquinaria, puntos limpios, etc., supondrán un aumento en la demanda de empleo local para el desarrollo de dichas actividades, por tanto un impacto positivo aunque temporal, debido a que cesará una vez finalicen las obras.

Sobre el bienestar social, el montaje de instalaciones auxiliares de obra provocará un intenso tráfico de vehículos, lo que conlleva a su vez a un aumento de la emisión de partículas pulvígenas, así como un aumento de emisiones acústicas.

Sobre el turismo, generará un impacto negativo pero que cesará una vez finalicen las obras, debido a que hay un aumento del tráfico de vehículos y por tanto, un aumento en niveles de ruido y emisión de partículas de polvo que pueden afectar al turismo existente en la zona, sobretodo en la época comprendida entre junio y septiembre.

Por tanto, al igual que con el movimiento de maquinaria pesada, el impacto sobre el medio socioeconómico es mayormente negativo y se considera **MODERADO**, ya que se precisará de medidas protectoras para la minimización de los impactos durante el tiempo que duren las actuaciones.

9.5.3.- Consumo de recursos.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio atmosférico.

- Calidad atmosférica.

El consumo de los combustibles por la maquinaria generará la emisión gases, emitiendo concentraciones de NOx, HC, CO y SOx.

Este consumo será mayor cuanto más se alarguen las obras, dado que no se trata de obras de gran magnitud no se considera que se vaya a generar un gran impacto, sin embargo será necesario aplicar medidas de consumo responsable. El efecto producido se considera **COMPATIBLE**, cuyo impacto finalizará una vez se acaben las obras.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico.

La demanda de mano de obra, y de bienes y servicios durante la ejecución de las obras producirá un efecto positivo por la contratación de personal (disminución del paro) y por incremento de la actividad empresarial de empresas de servicios y suministradoras de materiales, dado que se promoverán políticas de contratación y consumo de servicios y personal de la zona. Por tanto de los factores del medio socioeconómico contemplados, se verá un **IMPACTO POSITIVO** sobre el empleo y las actividades económicas.

9.5.4.- Producción de residuos y vertidos accidentales.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio litoral

- Geomorfología

Los vertidos accidentales que pueden producirse como consecuencia de actividades tales como mantenimiento de maquinaria y otras realizadas en las instalaciones auxiliares de obra en medio terrestre, pueden alterar el medio edáfico produciendo contaminación de suelos por hidrocarburos, metales, hormigones…

El impacto medioambiental producido, en este caso de producirse el vertido, sería **MODERADO**, debido la necesidad de aplicar medidas correctas si estos sucedieran. Sin embargo, mediante las medidas correctas de prevención no se espera que se produzcan.

- Calidad litoral.

Durante las operaciones de relleno y colocación de espigones pueden producirse residuos y/o vertidos incontrolados derivados de la maquinaria que ejecute las actuaciones que afecten a la calidad de las aguas así como al estado de las playas.

La zona de estudio se encuadra en un área antropizada de viviendas monofamiliares, por tanto, este hecho condiciona a que la calidad de las aguas en la zona de estudio esté fuertemente influida por las actividades humanas.

Durante la fase de construcción, los parámetros físico-químicos del agua de mar, circundante a las obras, pueden verse afectados por dos factores: deposición de materiales y residuos por efecto del viento, escorrentía o vertidos directos accidentales; y por vertidos accidentales y derrames de materiales líquidos procedentes de la maquinaria.

El vertido accidental más notorio sería, en este caso, el de arenas, lo que afectaría, principalmente, a la turbidez.

Respecto a las sustancias líquidas que pudiera verter la maquinaria empleada en las obras (combustibles y aceites principalmente), cabe comentar que son siempre un factor de alto potencial contaminante para las aguas marinas, ya que la baja degradabilidad y difícil dilución de estos materiales hacen que su permanencia en el agua se prolongue en el tiempo, lo que puede llegar a suponer un impacto considerable e incluso afectar a zonas alejadas de la obra.

La aplicación de buenas prácticas constructivas, y la previsión de planes de emergencia y de contingencia para este tipo de accidentes, permiten reducir el impacto a una magnitud puntual a la zona de vertido, es por ello que el impacto medioambiental producido sobre dichos factores se considera **SEVERO** debido a la necesidad de aplicar medidas preventivas. A pesar de que no se esperan estos vertidos accidentales aplicando las correctas preventivas, en el caso de producirse, aun con aplicación de medidas correctoras (barreras de hidrocarburos y prácticas de recuperación de hidrocarburos) requiere de un cierto periodo de tiempo para su recuperación.

Medio biológico

- Vegetación y fauna costera.

El abandono de los residuos peligrosos producidos por la maquinaria de obra puede producir, por una parte, el envenenamiento, tanto directo como indirecto, de la fauna que habita la zona de actuación, y por la otra, la destrucción de la vegetación.

Debido a que, tal y como se ha comentado anteriormente, el ámbito de actuación está antropizado y las pocas figuras de protección, el impacto medioambiental producido sobre la misma se considera **MODERAD**O, siempre que se apliquen medidas protectoras para evitar que se produzcan dichos impactos.

- Comunidades bentónicas.

Durante las operaciones pueden producirse residuos y/o vertidos incontrolados accidentales derivados de dichas actuaciones que afecten a dichas comunidades.

Puesto que se requiere de la adopción de medidas protectoras (para evitar dichos vertidos accidentales, como barreras de hidrocarburos) y /o correctoras (en el caso que se produzcan) con el fin de evitar o minimizar el impacto ocasionado, se considera que el impacto medioambiental producido sobre dicho factor es **SEVERO**.

- Espacios Protegidos (Zona húmedas).

Los Espacios Naturales Protegidos presentes en la zona son las zonas húmedas catalogadas de la Desembocadura del río Júcar, y la Marjal i Estany de la Ribera Sud del Júcar, situado en la desembocadura.

Mientras que a la primera la afección se limita a la zona de protección de 500 metros, a la segunda le afectan directamente las obras, ya que la zona final al sur donde limita la zona de actuación de las obras pertenece a este espacio protegido, aunque esta zona se va a mantener con las mínimas modificaciones posibles tal y como se ha justificado en la elección de la alternativa.

Por todo lo expuesto, se considera que el impacto medioambiental producido sobre dicho factor es **MODERADO**, ya que en caso de vertido, se deberán aplicar medidas para su recuperación. Aunque con las medidas planteadas en próximos capítulos se reducirá el riesgo de que estos se produzcan.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

Respecto al bienestar social, el problema lo plantean los residuos procedentes de la presencia de instalaciones auxiliares de obra, de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, de los trabajos de construcción, etc.

Sobre el turismo, generará un impacto negativo que cesará una vez finalicen las obras, debido a que la generación de residuos puede acarrear generación de malos olores y afección por la propia presencia de los mismos que pueden afectar al turismo existente en la zona, sobretodo en la época comprendida entre junio y septiembre.

De todos modos, se estima que el impacto medioambiental introducido sea **COMPATIBLE** siempre que se elabore un plan de gestión de residuos y de minimización de impactos en el proyecto donde se defina detalladamente todas las medidas para una correcta gestión de los residuos, reducción de ruidos y olores, etc.

9.5.5.- Vertido y colocación de los materiales.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio atmosférico.

- Calidad atmosférica.

La ejecución de las operaciones de vertido e instalación de materiales puede tener como efectos la emisión de polvo y partículas finas a la atmósfera así como la emisión de ruidos molestos. El impacto sobre este factor del medio se considera **COMPATIBLE,** siempre que se apliquen las medidas preventivas oportunas.

Medio litoral

- Dinámica litoral.

Por una parte, la colocación de las piedras de escolleras no prevé impactos, ya que actualmente esta zona de la costa ya tiene presencia de este tipo de estructuras, siendo la operación de retirada de las actuales y nueva localización de las futuras. De todas formas, la posible afección indirecta de las obras al resto de playas situadas al sur por la interrupción de sedimentos que van a producir los nuevos espigones se evaluará en el apartado correspondiente a la fase de funcionamiento.

Por su parte, los rellenos supondrán una modificación de fondos en cuanto a batimetría y composición (aunque las arenas son arenas finas bien calibradas extraídas de una zona próxima a la zona de actuación y sobre la que se va a realizar una caracterización), por lo que no se espera mucha variación) y una modificación de la hidrodinámica y dinámica litoral.

Al ser una zona costera relativamente pequeña, se espera que la modificación de la profundidad y, por tanto, la modificación de corrientes e influencia como consecuencia en el transporte de sedimentos, sea muy baja, siendo el impacto medioambiental producido **COMPATIBLE**.

- Geomorfología

Con la construcción de espigones se produce una modificación de los fondos, con las consiguientes variaciones en la batimetría y composición del sustrato.

Por su parte, los rellenos producirán una alteración sobre la geología y geomorfología del terreno. En el caso que nos ocupa, el efecto sobre dicha variable se considera, aunque sea una zona costera limitada, de una relativa importancia debido al volumen de arena a emplear, por lo que el impacto medioambiental producido se considera **MODERADO**. Siendo necesario controlar y evaluar la evolución de la misma.

- Calidad litoral.

Los rellenos supondrán una variación en la calidad de aguas debido a la generación de plumas de finos por lavado de los materiales de relleno. El impacto producido por la dispersión de finos tiene un carácter temporal asociado a la duración de la fase de construcción

Esto tendrá una incidencia directa en un aumento de la turbidez, factor que influye en la calidad de las aguas, puesto que altera sus características, siendo negativo para los poblamientos bentónicos vegetales, ya que reduce la intensidad lumínica que necesitan para realizar sus procesos fotosintéticos.

Tal y como se comentaba, el efecto sobre dicha variable es temporal mientras dure las labores de construcción, sin embargo el efecto medioambiental producido se considera **SEVERO** debido a la necesidad de aplicación de medidas preventivas como barreras antiturbidez con el objetivo de eliminar los impactos por turbidez al medio circundante.

<u>Medio biológico</u>

- Vegetación y fauna costera.

Durante las labores de vertido arena como de colocación de escollera se puede producir afección tanto a los cetáceos marinos de la zona, por la generación de ruido marino, como a la tortuga boba, durante colocación de escollera y construcción de dunar.

Respecto a los cetáceos marinos, el desarrollo de las actividades subacuáticas estará condicionado por el *Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica* (MAGRAMA), que recoge como niveles para la definición de las zonas de exclusión 160 y 180 dB RMS, indicando que se trata de umbrales para los que se detectan cambios de comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares. Por lo que se tendrán que llevar a cabo medidas de control sobre este parámetro y, en caso de que se supere el umbral establecido, se deberán aplicar las medidas recogidas en el citado documento y en los *Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas.*

Respecto a las tortugas marinas Caretta caretta, los eventos de anidación de tortuga boba en el litoral valenciano se producen entre el 1 de junio y el 15 de octubre, por se realizará una prospección previa de la zona de actuación, y en caso de identificación de un nido de tortuga o cualquier otra especie protegida, se podrán en marcha todas las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección de dichos nidos.

Dada las necesidades de aplicar algunas medidas protectoras, se considera el impacto **MODERADO**.

- Comunidades bentónicas.

El entorno de la actuación puede verse afectado por un incremento de turbidez por la resuspensión de finos en el medio marino durante las operaciones de relleno.

Además de la turbidez, se produce una ocupación directa de los fondos sedimentarios, compuestos en la zona de actuación por Arenas Finas Bien Calibradas.

Por tanto afectará principalmente a fondos sedimentarios sin cobertura vegetal de forma directa, mientras que de forma indirecta se puede producir una repercusión indirecta sobre las comunidades bentónicas próximas al sur de la zona, estas son: Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo, Pradera de *Caulerpa prolifera* y una pequeña zona de Pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.

Por tanto, una disminución de la calidad de las aguas tendría efecto indirecto sobre estas comunidades. Es por ello que puede considerarse que el impacto medioambiental sobre dichas comunidades sea **SEVERO**, debido a la necesidad de aplicación de medidas protectoras y/o correctoras de impacto y a que , en caso de producirse impactos requeriría de un periodo tiempo dilatado para su recuperación.

Como se ha mencionado, los impactos indirectos a otras áreas se evitarán mediante el empleo de cortinas antiturbidez en las zonas de vertido.

<u>Medio perceptual.</u>

- Paisaje

Conforme avancen las obras se irá transformando el paisaje de la zona desde el punto de vista de una ampliación en la arena, aparición de cordon dunar y movilización de rocas para construcción de espigones.

Durante estas operaciones el mayor impacto visual será el geneado por la maquinaria. El cual finalizará una vez finalicen las obras. También cabe mencionar la nueva presencia de estos espigones, aunque el impacto se considera **COMPATIBLE** dado que esta costa cuenta con un gran número de estas estructuras en distintas distribuciones.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

Los trabajos generarán nuevos puestos de trabajo. Por tanto, se considera un impacto positivo sobre este factor. Sin embargo, el bienestar social y el turismo se verán afectados negativamente.

Sobre el bienestar social el problema lo plantean los residuos procedentes de los trabajos de rellenos así como el aumento de generación de polvo y ruido por la maquinaria necesaria para su construcción y para el transporte de los materiales necesarios. Esto mismo tendrá incidencia sobre el turismo existente en la zona, sobretodo en la época comprendida entre junio y septiembre.

En definitiva, se estima que el impacto medioambiental introducido sea negativo pero **COMPATIBLE** ya que cesará una vez finalizada la fase de ejecución de dichas actividades.

9.6.- CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS. FASE DE FUNCIONAMIENTO.

9.6.1.- Ampliación de la superficie de playa seca y modificación de la disposición actual de espigones.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio litoral

- Dinámica litoral.

Actualmente la zona se encuentra en condiciones de retroceso de la línea de costa, por lo que los efectos de la ampliación sobre el transporte de sedimentos y la estabilización de la playa empezarán en la fase de construcción y se manifestará a lo largo de toda su vida útil. De esta forma, con la modificación de la dinámica litoral se evitarán los fenómenos de regresión que suceden en esta zona, favoreciendo al interés lúdico y recreativo y la conservación de los bienes. Además, la introducción del aporte de arena entrará a formar parte de la dinámica de la zona, por lo que se espera que se favorezca el estado de las playas al sur de la zona de actuación. De esto, se resuelve que el impacto será **POSITIVO**.

- Geomorfología.

La geomorfología, en lo relativo a los sedimentos marinos, no se verá prácticamente afectada dado que las arenas que se van a portar son de la misma naturaleza de sustrato que la que actualmente ocupa la zona de costa del proyecto. Por su parte, la introducción de elementos duros como son las escolleras generara la repoblación de las comunidades que se pierdan en la retirada de las escolleras actuales. Además, los impactos se ocasionan en unos fondos que actualmente tienen escaso valor. Por todo esto, a pesar de que supone un impacto sobre el medio, este es **COMPATIBLE**.

- Calidad litoral.

Como se ha mencionado, el estado actual de la zona donde se proyectan las obras es un estado de continua recesión de la costa con todos los impactos asociados al fenómeno. Las arenas que se van a emplear son provenientes de un yacimiento próximo, sobre las que se deberán realizar ensayos de calidad.

Dado que no se espera ninguna afección por la introducción de la arena por los motivos descritos, se estima un impacto **COMPATIBLE** en la calidad de litoral, en la que, por otra parte, se regenerá la superficie de costa y aumentará el valor ecológico de la zona.

Medio biológico

- Vegetación y fauna costera.

La afección negativa sobre la vegetación y la fauna costera se genera exclusivamente durante la dase de obras, durante la fase de funcionamiento, con la ampliación de la superficie de playa y las medidas de regeneración dunar se incrementará la presencia de vegetación y fauna asociado a ecosistemas dunares, generando un impacto **POSITIVO.**

- Comunidades bentónicas.

Durante la fase de funcionamiento se producen la mayor afección a las comunidades, estas afecciones desaparecen durante la fase de funcionamiento. Se considera un impacto **COMPATIBLE**, sin embargo se considera convenienete mantener un control sobre estas comunidades para control de posibles movimientos de la arena que puedan producir aterramientos.

Medio perceptual.

- Paisaje

Una vez finalizadas las obras se ocasionará una alteración en la percepción de paisaje debido a las barreras visuales de nueva instalación. Dado que la cota de coronación será baja, y actualmente esta zona de la costa ya cuenta con numerosas escolleras, el impacto es de carácter **COMPATIBLE**. Así mismo, se debe mencionar que la calidad visual mejorará con la ampliación de la playa y la regeneración dunar.

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

La regeneración de la playa supone una mejora de las condiciones actuales: por un lado la ampliación de la superficie seca implicará un beneficio lúdico para los usuarios; por el otro, con la ampliación de la superficie y la regeneración dunar se protegerán las viviendas más próximas al mar, que actualmente está gravemente amenazadas dado el efecto de recesión.

Se considera un impacto **POSITIVO**, además de por lo anterior, porque se potenciará el turismo en la zona, mejorando a su vez la imagen la imagen turística.

9.6.2.- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

MEDIO FÍSICO-NATURAL

Medio litoral

- Dinámica litoral.

Como se ha indicado en el inventario ambiental, en el Anexo nº 6 – Dinámica litoral se analiza la dinámica litoral en el entorno de las playas de Marenyet y del Estany en las condiciones actuales, determinando los cambios que pudieran generarse como consecuencia de las obras de regeneración a llevar a cabo. Entre estas consecuencias se encuentra los efectos de los espigones, a este respecto se indica que, para evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral al sur de estas estructuras, pero a la vez conseguir la interrupción del transporte longitudinal de arenas y estabilizar cada uno de los sectores, será necesario limitar la longitud de los espigones a la profundidad de cierre, que en este caso se sitúa entre 4,00 y 5,00 m.

Esta longitud genera un obstáculo parcial al paso del material fino que circula en sentido sur a lo largo del frente litoral, sin embargo este tipo de material es fácilmente puesto en suspensión por el oleaje.

Cabe destacar que este efecto ya se está generando actualmente, dado que el tramo de afección por las obras ya presenta numerosas de estas estructuras, derivándose el problema de retención de sedimento de las obras realizadas al norte de la zona de actuación, entre ellas el alargamiento del espigón al norte de la desembocadura del Júcar y la ampliación del puerto de Valencia.

Por tanto, a pesar que no puede determinarse el porcentaje de material que se retiene en la actualidad y estimar el que será retenido por la nueva distribución de los espigones, se estima que este porcentaje no será muy diferente y, así mismo, no se espera que el impacto sea relevante sobre la dinámica litoral y la evolución de la costa al sur de la actuación.

Por todo esto, se estima que el impacto medioambiental introducido sea **COMPATIBLE**.

Medio biológico

- Vegetación y fauna costera.

La sustitución de los espigones dara lugar a un punto de apoyo de la playa, lo que permitirá, por un lado, realizar la alimentación y ampliación de la playa (limitando la dinámica litoral en esta zona de la playa de forma que se pueda acumular la arena) y, por otro, la regeneración dunar, con la consecuente aparición de especies de vegetación y fauna asociada a este ecosistema. Se considera un impacto **POSITIVO**,

MEDIO SOCIOECONOMICO

Medio socioeconómico

- Medio socioeconómico.

Del mismo modo que se ha indicado en el apartado anterior, la ampliación de la playa con la creación de puntos de apoyos para fijar la misma, supone un beneficio lúdico para los usuarios; por el otro, con la ampliación de la superficie y la regeneración dunar se protegerán las viviendas más próximas al mar, que actualmente está gravemente amenazadas dado el efecto de recesión. Se considera un impacto **POSITIVO.**

9.7.- JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.

Se jerarquizarán los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

A continuación se ordenan según su magnitud para las actividades y el medio afectado.

FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Impactos severos

Sobre la calidad litoral:

- Producción de residuos y vertidos accidentales.
- Vertido y colocación de los materiales.

Sobre las comunidades bentónicas:

- Producción de residuos y vertidos accidentales.
- Vertido y colocación de los materiales.

Impactos moderados

Sobre la geomorfología (formas costeras, sedimentos marinos y edafología):

- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.
- Producción de residuos y vertidos accidentales.
- Vertido y colocación de los materiales.

Sobre la vegetación y fauna costera:

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.
- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.
- Producción de residuos y vertidos accidentales.

Sobre los espacios protegidos:

- Producción de residuos y vertidos accidentales.

Sobre el paisaje:

- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

Sobre el medio socioeconómico:

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.
- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

Impactos compatibles

Sobre la calidad atmosférica (aire y ruido):

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.
- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.
- Consumo de recursos.
- Vertido y colocación de los materiales.

Sobra la dinámica litoral:

- Vertido y colocación de los materiales.

Sobre la calidad litoral:

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.

Sobre las comunidades bentónicas:

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.
- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

Sobre los espacios protegidos:

- Movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales.

Sobre el paisaje:

- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.
- Vertido y colocación de los materiales.

Sobre el medio socioeconómico:

- Producción de residuos y vertidos accidentales.
- Vertido y colocación de los materiales.

Impactos nulos

Sobre la geomorfología (formas costeras, sedimentos marinos y edafología):

- Montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra.

Impactos positivos

Sobre el medio socioeconómico:

- Consumo de recursos.

FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Impactos compatibles

Sobre la dinámica litoral:

- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

Sobre la geomorfología (formas costeras, sedimentos marinos y edafología):

- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.

Sobre la calidad litoral:

- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.
- Sobre las comunidades bentónicas:

- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.
- Sobre el paisaje:
- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.

Impactos positivos

Sobre la dinámica litoral:

- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

Sobre la vegetación y fauna costera:

- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.
- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

Sobre el medio socioeconómico:

- Ampliación de la superficie de playa seca. y modificación de la disposición actual de espigones.
- Afección de los espigones al transporte de sedimentos.

9.8.- CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

9.8.1.- Introducción.

La Ley 21/2013 indica en su Anexo VI: que la cuantificación de los efectos significativos de proyecto sobre el medio ambiente consistirá en la identificación y descripción, de las variaciones previstas de los hábitats y de las especies afectadas, como consecuencia del la ejecución del proyecto. Se medirán en particular las variaciones previstas en:

1. Superficie del hábitat o tamaño de la población afectada, directa o indirectamente, a través de las cadenas tróficas, o de los vectores ambientales, en concreto, flujos de agua, residuos, energía o atmosféricos, suelo, ribera del mar y de las rías.
2. La intensidad del impacto con indicadores cuantitativos y cualitativos. En caso de no encontrar un indicador adecuado al efecto, podrá diseñarse una escala que represente, en términos de porcentaje, las variaciones de calidad experimentadas por los hábitats y especies afectados.
3. La duración, la frecuencia y la reversibilidad de los efectos que el impacto ocasionará sobre el hábitat y especies.
4. La abundancia o número de individuos, su densidad o la extensión de su zona de presencia.
5. La diversidad ecológica medida, al menos, como número de especies, o como descripción de su abundancia relativa.
6. La rareza de la especie o del hábitat (evaluada en el plano local, regional y superior, incluido el plano comunitario), así como su grado de amenaza.
7. La variación y cambios que vayan a experimentar, entre otros, los siguientes parámetros del hábitat y especie afectado: el estado de conservación, el estado ecológico cuantitativo, la integridad física, y la estructura y función.

De esta forma, para la cuantificación de los impactos de la presencia de las nuevas infraestructuras se tomarán los valores siguientes:

IMPACTO NEGATIVO:	**IMPACTO POSITIVO:**
Nulo: - -0	Nulo: - +0
Compatible: -1	Bajo: +1
Moderado: -2	Medio : +2
Severo: - -4	Alto: +4
Crítico: - -8	Muy alto: +8

9.8.2.- Superficie del hábitat o tamaño de la población.

Las instalaciones proyectadas no suponen disminución alguna de la superficie de los hábitats afectados, de hecho la actuación supone un aumento de los mismos.

Por su parte, la ocupación del medio marino por nueva superficie de playa seca no será un gran impacto dado que se trata de una Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas sin afección directa sobre comunidades marinas bentónicas.

Como se ha analizado en el apartado del estudio de alternativas, la alternativa seleccionada es la 4ª, en la cual el ancho de la playa se aumentará en hasta una superficie

total de playa de 185.250 m^2. Esto tendrá un efecto directo sobre la superficie de duna, la cual cuenta con una superficie de 9.228 m^2 y se verá notablemente incrementada.

La ampliación de ambas generará la aparición de nuevos hábitats inexistentes en la zona dada el estado de recesión actual. El impacto se considera positivo muy alto (+8).

9.8.3.- Intensidad del impacto.

El mantenimiento del dique exento existente junto a l'Estany en la alternativa seleccionada, disminuye los efectos negativos descritos encontrados en las otras alternativas: efecto negativo de la calidad de agua durante la construcción, efecto visual provocado por las nuevas obras de defensa y afección de hábitats.

Esta alternativa supone una ventaja adicional puesto que afecta en menor medida la desembocadura de l'Estany y, por tanto, al hábitat protegido de la zona húmeda, en la que se encuentra una fauna de gran diversidad. Siendo este únicamente afectado de forma indirecta por las obras.

Por otra parte, las dunas actuales se mantendrán inalteradas.

En cuanto a la modificación de las escolleras, se prevé aprovechar un 65% del volumen total de la escollera existente retirada, por lo que la introducción de nuevos materiales será menos.

A pesar de esto, una obra de estas características generará, a pesar de las medidas de prevención, impactos sobre el medio, por lo que se considera un impacto negativo moderado (-2).

9.8.4.- Duración, frecuencia y reversibilidad de los efectos.

Dada la naturaleza de las obras, una vez finalizadas las obras la estructura tiene un carácter permanente lo que modificará de forma definitiva el hábitat actual. Sin embargo, el aumento de superficie de nuevo hábitat deriva en que se trate en un efecto positivo a largo plazo.

Por otra parte, la afección sobre las especies será temporal y únicamente durante la fase de construcción en la que, especialmente la avifauna, abandonará el lugar debido a la generación de ruidos.

Dado que a corto plazo, la ejecución de las obras generará la destrucción del hábitat actual de forma permanente y reducirá el número de especies faunísticas en la zona durante la fase de construcción se considera un impacto negativo crítico (-8).

9.8.5.- Abundancia o número de individuos, su densidad y la extensión de su zona de presencia.

La ampliación de la superficie de duna afectará de forma directa a la densidad de cobertura de vegetación dunar y, de forma indirecta, a las especies de fauna que habitan estos sistemas.

Esto provocará un aumento del número y densidad de especies protegidas o prioritarias colonizadoras de dunas como son la *Otanthus maritimus, Calystegia soldanela* o la *Euphorbia paralias.* A su vez, provocará un aumento de la extensión de su zona de presencia, la cual abarcará con un cordón dunar continuo toda la costa donde se prevén las obras.

Dado que estos efectos se observarán a largo plazo se considera un impacto positivo alto (+4).

9.8.6.- Diversidad ecológica.

Una mayor superficie de duna, generá un mayor presencia de especies que únicamente se encuentran en estos lugares: Lagartija de cola roja (*Acanthodactyluse rythrurus*), Chorlitejo patinegro (*Charadius alexandrinus*), Escarabajo pelotero (*Scarabeus sacer),* especies de Asilus, Hormiga león (*Myrmeleon formicarius*), entre otros.

La diversidad ecológica adquiere un cuantificación positiva alta (+4).

9.8.7.- Rareza de la especie o del hábitat.

Los ecosistemas dunares son reservorios que contribuyen al equilibrio del balance de arena, permiten el desarrollo en algunos casos de auténticos bosques litorales, actúan como barreras para evitar la erosión marine durante grandes temporales de invierno, constituyen el hábitat de especies de fauna y flora de gran valor ecológico, son áreas de gran valor paisajístico y recreativo, etc.

En este hábitat, las comunidades vegetales deben adaptarse las duras condiciones de los sustratos arenosos, que en los primeros niveles de colonización se caracteriza por bajos niveles de materia orgánica y escasa disponibilidad hídrica, por lo que estas se caracterizan por la especificad de las mismas.

En estas se encuentran especies incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas por su rareza, como son la Algodonosa marina (*Otanthus maritimus*) que se trata de una especie amenazada.

La variación de este parámetro pasa de una magnitud negativa moderada a una positiva alta, con una cuantificación de +4.

9.8.8.- Parámetros de hábitat y especie afectada.

La Unión Europea crea la Red Natura 2000, configurada como una red ecológica de espacios europeos denominados Zonas Especiales de Conservación (ZEC). La creación de dicha red viene establecida en la Directiva 92/43/CEE del Consejo de Europa, conocida como Directiva Hábitat. El objetivo principal de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres calificadas de interés comunitario en el territorio europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un estado de conservación favorable.

La Directiva Hábitat establece una relación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres que deben ser conservados. Asimismo, incluye en su Anexo I diecisiete tipos de hábitats dunares costeros de toda la Unión Europea, de los cuales seis son prioritarios, es decir, amenazados. En la costa mediterránea se encuentran 5 de estos:

22 Dunas marítimas de las costas mediterráneas

2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*.

2230 Dunas con céspedes del Malcomietalia.

2250 Dunas litorales con *Juniperus spp*. (*).

2260 Dunas con vegetación esclerófila de *Cisto-Lavanduletalia*.

2270 Dunas con bosques de *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster* (*).

El asterisco (*) señala los hábitats naturales prioritarios).

De esta forma, las “especies de interés comunitario” cuyo hábitat se debe proteger son aquellas que se consideran en peligro, sean vulnerables, raras o endémicas y que requieran especial atención debido a la singularidad de su hábitat y/o a posibles repercusiones que su explotación pueda tener para su conservación.

Las obras proyectadas mejoraran este hábitat natural prioritario y las especies relativas al mismo.El impacto en este factor se considera positivo muy alto (+8).

9.8.9.- Cuantificación total.

El impacto se clasifica en impacto positivo medio-alto.

Tabla 30. Cuantificación de impactos.

VARIACIONES PREVISTAS	CUANTIFICACIÓN
Superficie del hábitat o tamaño de la población.	+8
Intensidad del impacto.	-2
Duración, frecuencia y reversibilidad de los efectos.	-8
Abundancia o número de individuos, su densidad y la extensión de su zona de presencia.	+4
Diversidad ecológica.	+4
Rareza de la especie o del hábitat.	+4
Parámetros de hábitat y especie afectada.	+8
TOTAL	+18

10.- ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.

10.1.- INTRODUCCIÓN.

En este apartado del estudio de impacto ambiental se proponen las medidas preventivas, correctoras y compensatorias que deberán adoptarse para el tratamiento de los impactos identificados, tanto para la fase de construcción como de explotación en su caso, con el fin de tratar los impactos que tienen efectos negativos sobre el medio.

Las medidas preventivas son aquellas que si se aplican evitan completamente el impacto.

Algunos de los impactos sobre los que se actúa durante la fase de construcción suelen desaparecer al finalizar ésta. Sin embargo, otros deben paliarse con la adopción de una serie de medidas encaminadas a la recuperación ambiental e integración paisajística de las áreas afectadas por las obras, a este tipo de medidas se les denomina medidas correctoras. Las medidas correctoras son aquellas que no evitan el impacto, pero reducen o eliminan los efectos. Las medidas correctoras que reducen la magnitud del efecto suelen darse, por lo general, en impactos ambientales con carácter temporal.

Las medidas compensatorias, generalmente, se aplican a aquellos impactos que no pueden ser evitados ni sus efectos reducidos. El objeto es eliminar la consecuencia del efecto mediante la adopción de medidas de naturaleza distinta a la del bien afectado.

10.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER GENERAL.

10.2.1.- Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa contratista.

La contrata elaborará un Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA) aplicable a la obra y nombrará un Responsable Ambiental que se encargará de que las obras se lleven a cabo de acuerdo con las buenas prácticas ambientales, dentro del cumplimiento de la normativa aplicable al respecto, así como de que se ejecuten las medidas pertinentes de prevención, protección y corrección de impactos ambientales y atendiendo, además de las indicaciones reflejadas en este estudio, a la Declaración de Impacto Ambiental resolutoria del proceso de evaluación.

Este SGMA hará referencia, entre otros aspectos a:

- El destino final de los sobrantes de obra.
- La ruta de transporte seleccionada.
- La gestión de residuos peligrosos generados por la maquinaria y vehículos de obra.
- La protección de recursos naturales y culturales.
- La recuperación paisajística del entorno de las actuaciones.

Este Responsable Ambiental redactará un informe mensual en el que se recojan los trabajos y medidas adoptadas así como las incidencias que se pudieran producir desde el punto de vista medioambiental; aspectos que, además, deberán recogerse en el Diario de Obra.

El SGMA contendrá:

- Manual de Buenas Prácticas Ambientales.
- Procedimientos organizativos.
- Responsabilidades y funciones.
- Instrucciones de trabajo.
- Programa de vigilancia y control. Puntos de inspección.
- Resolución de no conformidades.

Finalmente el contratista impartirá un curso de formación medioambiental del personal de obra con el fin de mantener una actitud respetuosa con el entorno (en relación con los residuos, el manejo de sustancias contaminantes, el riesgo de incendio, el ahorro de agua como recurso...), y además se destacarán los principales elementos singulares de flora, fauna, etc., que se pueden encontrar durante el transcurso de los trabajos de forma que se hagan partícipes de su protección.

10.2.2.- Buenas prácticas generales de obra.

Deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones a la calidad del aire y del suelo/agua. Básicamente se pueden considerar las siguientes:

<u>Responsabilidades</u>

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa. Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

Residuos

- Minimización de la generación de residuos. Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los primeros residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente.
- Cumplimiento del Plan de Gestión de Vertidos y Residuos estipulado previamente al inicio de las obras.
- Se realizará una gestión correcta de los residuos sólidos, especialmente, los que procedan del mantenimiento de la maquinaria.
- Se deberán habilitar zonas para el almacenamiento temporal y controlado de los residuos generados en la obra.
- Se realizará un control intenso de la producción de residuos tanto líquidos como sólidos para evitar que se produzcan vertidos incontrolados.

Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra. Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Ahorro de agua en los distintos procesos de la obra. Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Utilización de vehículos y máquinas de bajo consumo de combustible. Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo. Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.

Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Plan de Mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar situaciones peligrosas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.
- Con el fin de que las obras así como el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada, se proyectará el jalonamiento previo al inicio del movimiento de tierras, con el fin de evitar o minimizar el daño al área de ocupación. Este jalonamiento se efectuará en el mismo momento del replanteo. Los jalones se repondrán durante las obras siempre y cuando sea necesario.
- Una vez recibida la obra, se procederá a la retirada de cualquier material extraño al entorno relacionado con esta medida. Los materiales resultantes serán trasladados a vertedero por un gestor autorizado de residuos de la Comunidad Valenciana.
- Asimismo, en caso de afección a terrenos ajenos, se restituirán los terrenos al estado anterior y se repondrán las servidumbres y servicios afectados.
- Se prohíbe realizar vertidos, de cualquier naturaleza, al mar.

Emisiones y ruido

- Toda maquinaria a utilizar deberá cumplir lo exigido por la legislación vigente referente a emisión de gases a la atmósfera no sobrepasando sus emisiones los límites permitidos de acuerdo con la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (legislación consolidada); Decreto 1439/1972, de 25 de mayo, sobre homologación de vehículos automóviles. Además se verificará que todos los vehículos y maquinaria pesada hayan pasado la inspección técnica de vehículos.
- De acuerdo con el artículo 22. RD 1367/2007, del 19 de octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, la maquinaria debe ajustarse a las prescripciones establecidas en la legislación vigente referente a emisiones sonoras de maquinaria de uso al aire libre, y en particular, cuando le sea de aplicación, a lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y las normas complementarias.

- Se empleará maquinaria con motores de baja emisión contaminante. Es importante que se empleen aparatos con reguladores de gases de escape.
- Mantenimiento de las máquinas y vehículos reglaje periódico de los motores para evitar emisiones excesivas de gas.
- Se procederá a la selección de los procedimientos constructivos y las máquinas teniendo en cuenta el nivel de ruido emitido, por ejemplo, uso de máquinas más modernas que cumplan con las especificaciones actuales europeas que limitan la emisión del nivel sonoro. Asimismo, se deberán evitar los trabajos nocturnos en las zonas más próximas a puntos habitados.
- Se cuidará el estado de los motores mediante la realización de controles bimestrales sobre el reglaje de los motores y el empleo de dispositivos silenciadores.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria lo que constituye al mismo tiempo un sistema de prevención, porque las máquinas con el uso y desgaste se convierten en ruidosas.
- La realización de las obras y descarga de materiales se realizará en período diurno (8-22h).
- Se realizará una planificación de las rutas de tráfico de camiones y vehículos pesados, en su caso, intentando no atravesar el casco urbano o atravesarlo en la menor medida posible.
- Selección del área de acopio, descarga, almacenamiento y fabricación de materiales lo más alejada posible de zonas residenciales.
- Sustitución, siempre que ello sea posible, de los contenedores metálicos para el transporte de materiales o escombros, por otros plásticos o fabricados con materiales textiles.
- En caso de ser necesarios, se realizarán controles de los niveles acústicos de maquinaria e instalaciones que el Programa de Vigilancia Ambiental estime oportunos. Se determinará el nivel de ruido en el área ocupada por las obras y el entorno, evaluado en dB(A).
- Las mediciones de niveles sonoros, en su caso, se realizarán utilizando sonómetros, sonómetros integradores-promediadores y calibradores sonoros que cumplan con la normativa vigente reguladora del control metrológico del estado sobre los instrumentos destinados a medir niveles de sonido audible
- A fin de mejorar sus condiciones de trabajo, se controlará que los trabajadores utilicen los protectores auditivos siempre que lo requieran las tareas a realizar.
- Si las circunstancias así lo aconsejasen, la Dirección de Obra, podrá dictaminar la suspensión de la actuación generadora del ruido hasta realizar los ajustes necesarios: cambio de la metodología de trabajo, sustitución de la maquinaria, etc. Una vez realizados dichos ajustes se efectuará una nueva toma de datos para comprobar que los niveles de ruido se sitúan por debajo de los umbrales de actuación.

Fauna

- Se prohíbe la alimentación de las especies en su medio natural.
- Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia o daño a los cetáceos y a las tortugas marinas.

Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) no sea excesivo.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como la zona de instalaciones auxiliares de obra, especialmente en períodos secos y/o ventosos. ara esta operación se utilizará un camión cisterna.
- La dosis de riego se justifica para que aporte al menos una cantidad que compense la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30% de la evapotranspiración potencial).
- El resultado del riego, en lo referente a la emisión de polvo, será eficaz cuando se efectúe con regularidad, sin que se prevea la manifestación de impactos residuales que permanezcan aún con la puesta en práctica del riego propuesto.
- En todo caso, se recogerán en el Diario de la Dirección de la obra los días en que se realizaron los riegos, pudiendo aumentar o disminuir los intervalos entre los mismos si la Dirección de Obra estima que la aplicación no es la adecuada.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la

producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.

- Todos los camiones que transporten materiales pulverulentos deberán ir cubiertos con lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo.
- Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera.
- Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después del cargue de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.
- Se realizará una selección del área de almacenamiento de materiales durante la fase de construcción.

10.2.3.- Selección de suministros.

El proceso de selección de suministradores y subcontratistas debería incorporar, entre otros, criterios medioambientales. Así, deberían primarse las candidaturas que ofrezcan más garantías de una correcta gestión medioambiental: empresas certificadas en medio ambiente, etc.

10.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER ESPECÍFICO.

10.3.1.- Calidad atmosférica: aire y ruido.

Respecto al impacto atmosférico producido por el movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales, se establecerán todas las medidas genéricas para minimizar el levantamiento de partículas.

Respecto al impacto producido por el ruido debido al movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales, se establecerán todas las medidas genéricas para minimizar las emisiones acústicas definidas anteriormente.

De forma general, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Evitar producción de polvo durante el transporte mediante la utilización de lonas u otros sistemas, especialmente en las proximidades a la zona urbanizada.
- En días de viento intenso evitar manipulación de materiales.
- Adoptar las medidas para controlar la emisión de gases de la maquinaria.
- Elegir las vías de acceso y establecer un horario y frecuencia en el transporte de materiales.
- Riegos y barrido.
- Reducir en lo posible los acopios de materiales.
- Realizar las operaciones de mayor impacto fuera de la temporada de baños.
- Reducir en lo posible el plazo de ejecución.

10.3.2.- Geomorfología.

En cuanto a las formas costeras, no se prevén medidas ya que la propia actuación es una mejora de la situación actual. En su caso, en el estudio de alternativas se justifica la elección realizada al ser la más adecuada.

Respecto a los sedimentos marinos, al utilizar arenas provenientes de la costa próxima a Cullera, a 70 metros de profundidad, los análisis realizados en el proyecto de extracción indican que las características de esta arena son adecuadas para su utilización en playas, por lo que no se producirán cambios en la morfología de las arenas.

Por último, el factor del medio edáfico es sobre el que se pueden aplicar medidas. Debido a que la construcción de edificios e instalaciones de obra exige la ocupación de suelo, que las zonas aledañas a la obra sufren un intenso tráfico de vehículos, y que el asentamiento de maquinaria y otras instalaciones destruyen las características edáficas del suelo, además de ser un foco receptor de vertidos accidentales. Por esto, en aquellas zonas que sea necesario, al finalizar las obras y retirar las instalaciones auxiliares habrá que proceder a la aplicación de medidas correctoras de descompactación del suelo, en su caso..

10.3.3.- Calidad litoral.

Los impactos negativos sobre la calidad litoral, es decir, sobre la calidad de las aguas y estado de las playas, son los producidos por movimiento de maquinaria, operaciones de construcción, y obras de relleno, así como la producción de residuos y/o vertidos accidentales derivados de dichas actividades.

En cuanto a la afección a dicho factor por producción de residuos y/o vertidos, se establecerán las medidas protectoras y correctoras genéricas expuestas en el apartado anterior.

Además de forma general se implementarán las siguientes medidas:

- Se reutilizarán, siempre que sea viable, los materiales procedentes del desmantelamiento de las obras costeras existentes. En caso de nuevos materiales,

se procederá al lavado de la escollera previo a su utilización en obra.

- Las embarcaciones se atendrán al Convenio MARPOL.
- Las obras se realizarán, preferentemente, fuera de la época de verano, época donde tiene lugar una mayor interferencia en los factores ambientales.
- En los casos de agitación del mar e intenso oleaje se suspenderá la aportación de materiales, con el fin de evitar la distancia de transporte de la pluma.
- El material a aportar cumplirá con lo establecido en la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena* (ITEA) y quedará supeditada a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) favorable del proyecto individual de extracción de arena.
- Evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga con las medidas aplicables a la maquinaria.
- Evitar vertidos de instalaciones de reparación de maquinaria, como sería la elección de un lugar suficientemente alejado al agua y la adopción de un Plan de Gestión de Residuos conveniente.
- Uso de cortinas antiturbidez para minimizar la dispersión de partículas durante el vertido de arenas y seguimiento de la turbidez del agua.



Imagen 11. *Cortinas antiturbidez.*

- Previsión de barreras de contención de hidrocarburos alrededor de la draga en caso de vertido accidental.



Imagen 12. *Barreras de contención de hidrocarburos.*

Las medidas correctoras, en caso de que se produzca algún vertido accidental, están dirigidas a eliminar o recuperarlos, estas medidas son:

- Recuperación del hidrocarburo por medios mecánicos.
- Tratamiento del hidrocarburo por medio de sustancias químicas que provoquen su dispersión y posterior degradación.
- Aglomeración y precipitación por medio de sustancias minerales que provocan su hundimiento en el mar.
- Absorción por medio de polvo de caucho y otras sustancias similares.

10.3.4.- Vegetación y fauna costera.

Respecto al impacto producido sobre este factor por actividades tales como, movimiento de maquinaria pesada y transporte de materiales, montaje de edificios e instalaciones auxiliares de obra y producción de residuos se establecerán todas las medidas genéricas para minimizar la afección a la fauna y flora definidas anteriormente. Así mismo, se plantean medidas específicas sobre la fauna terrestre y la marina:

FAUNA TERRESTRE

- Dada la presencia del Chorlitejo patinegro, especie prioritaria, el cual nidifica de forma natural de 15 de marzo a 31 de junio, no se iniciarán las obras sin realizar previamente una prospección de la zona de actuación, y en caso de identificación de un nido de Chorlitejo patinegro o de cualquier otra especie protegida, se podrán en marcha todas las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección de dichos nidos.

- Se contemplará el control de especies presentes en la zona de un biólogo que estará a pie de obra y se encargará de realizar una inspección para descartar la presencia de especies sensibles en la playa, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. Así mismo, durante la demolición de las escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013.

FAUNA MARINA

- En la planificación de la obra se incluye que se hará una prospección previa de la zona de actuación, y en caso de identificación de un nido de tortuga o cualquier otra especie protegida, se podrán en marcha todas las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección de dichos nidos.
- No se iniciarán las obras sin realizar previamente una prospección de la zona de actuación para presencia de especies prioritarias.
- Respecto a la afección a los cetáceos, enumerados en el inventario ambiental, por la posible contaminación acústica el *Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica* (MAGRAMA) recoge como niveles para la definición de las zonas de exclusión 160 y 180 dB RMS, indicando que se trata de umbrales para los que se detectan cambios de comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares. De este rango se establece en160 dB RMS como valor para definir la zona de exclusión.

10.3.5.- Comunidades bentónicas.

En la actualidad, los fenómenos de contaminación en la costa, pero sobre todo su influencia sobre la transparencia de la masa de agua marina, ha dado lugar a importantes procesos de degradación de las comunidades bentónicas de la costa occidental del Mediterráneo, especialmente de la pradera de Posidonia, debido a que la luz que llega al fondo es insuficiente para mantener los requerimientos fotosintéticos para su supervivencia.

En este caso, de lo observado se desprende que este fenómeno regresivo está en un estado muy avanzado y la mayor parte de la pradera original ha sucumbido ya al enturbiamiento de las aguas, quedando los restos de mata muerta como vestigio de su presencia anterior, tanto en las zonas del límite inferior, como en los sectores más someros, siendo muy probable su total desaparición y la ocupación de la zona por prolífera, como es el caso que nos ocupa (algas esciáfilas).

Las medidas correctoras para las biocenosis marinas y para la protección de las comunidades bentónicas serán las mismas que las mencionadas en el apartado de calidad litoral: consistentes en cortinas antiturbidez, barreras de hidrocarburos y controles de seguimiento.

10.3.6.- Espacios protegidos.

Como se ha visto anteriormente, en la zona de actuación se pueden encontrar dos figuras con protección referidas a sendas zonas húmedas: desembocadura y frente litoral del Júcar y la Marjal i Estany de la Ribera Sud del Júcar. De esta forma se tendrá especial precaución por no alterar las características del mismo.

Las medidas preventivas a aplicar irán encaminadas a:

- Evitar vertidos accidentales en las operaciones de carga y descarga.
- Evitar vertidos accidentales de instalaciones de reparación de maquinaria, como sería la elección de un lugar suficientemente alejado al agua y la adopción de un Plan de Gestión de Residuos conveniente.

Además se aplicarán las medidas genéricas, respecto a la generación de residuos, definidas en el apartado anterior y las definidas en el apartado de calidad litoral.

10.3.7.- Paisaje.

Las medidas sobre el impacto paisajístico se tienen en cuenta a la hora de establecer la alternativa y, además, son medidas incorporadas a nivel de proyecto por lo que no suponen ningún coste específico. Se consideran medidas como la elección de una solución constructiva que reduzca el número de elementos artificiales, el diseño de espigones de coronación de baja cota, evitar la sobrealimentación innecesaria de la playa, determinación del perfil objetivo para la consecución del objetivo y la elección de la arena cuya morfología sea de composición idéntica al actual.

10.3.8.- Socio economía.

Si nos referimos a las medidas aplicar para paliar los efectos negativos sobre el bienestar social o sobre el turismo, estos son los que están vinculados fundamentalmente a las molestias derivadas de las emisiones atmosféricas (de polvo y partículas) y acústicas. Las medidas preventivas a aplicar son las genéricas definidas anteriormente.

10.4.- MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS EN LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.

Como las infraestructuras proyectadas son una modificación y mejora de la situación actual, en muy mal estado de recesión de la costa, no se estima necesario llevar a cabo ninguna medida correctora en la fase de funcionamiento.

Sin embargo, como se ha mencionado en el apartado de evaluación de impactos en la fase de funcionamiento: "*…dado que el impacto no puede estimarse completamente nulo, se procederá a realizar un seguimiento de la costa al sur con el objetivo de determinar los efectos de las obras de ampliación*".

Se establecerá un fase en el PVA para verificar la correcta evolución y desempeño de las obras realizadas, y de la evolución de la costa localizada al sur de las mismas con el objetivo de comprobar que el impacto sobre estas es el planteado, de forma que, en caso contrario se proceda a adoptar las medidas correctoras y/o compensatorias que se consideren oportunas.

11.- EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES A LARGO PLAZO POR LA MODIFICACIÓN HIDROMORFOLÓGICA PROYECTADA.

11.1.- INTRODUCCIÓN.

De conformidad con el artículo 35.1.C) de la Ley 21/2013 (modificado por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre)se especifica que "cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas". Este apartado da respuesta a este párrafo.

11.2.- MARCO NORMATIVO.

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, así como la Directiva Marco del Agua, identifican como masa de agua superficial los ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras, siendo este último caso la masa afectada por el proyecto.

Por su parte, en lo que respecta a la evaluación del estado de las masas de agua superficiales, el artículo 9del Real Decreto 817/2015 establece la **clasificación del estado o potencial ecológico** de las aguas superficiales en 4 categorías: muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo.

En consecuencia, en 2019 el Ministerio para la transición ecológica elabora una "Guía de recomendaciones para incorporar la **evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales** de las masas de agua y zonas protegidas **en** los documentos de **evaluación de impacto ambiental** de la A.G.E."

11.3.- METODOLOGÍA DE CLASIFICACIÓN.

Para poder realizar esta clasificación, el RD 817/2015 establece el empleo de una seriede **elementos de calidad**. La determinación del estado ecológico se realiza a partir del valor de los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. La siguiente tabla muestra los diferentes elementos de calidad que definen el estado ecológico en masas de agua superficial naturales, de acuerdo con su categoría, según requiere el Anexo V Directiva Marco del Agua.

Tabla 31. Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico.

Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico (adaptado del Anexo V Directiva 2000/60/CE y del Real Decreto 817/2015)			
Elementos de calidad			**Aguas costeras**
Biológicos	Flora acuática (excl. fitoplancton). Composición y abundancia		X (macroalgas y angiospermas)
	Fitoplancton. Composición, abundancia y biomasa		X
	Invertebrados bénticos. Composición y abundancia		X
	Peces. Composición y abundancia		
Hidromorfológicos de soporte de los biológicos	Régimen hidrológico	Cantidad y dinámica de caudales	
		Conexión con masas de agua subterránea	
		Tiempo de residencia	
	Continuidad fluvial		
	Condiciones morfológicas	Variación en la profundidad	X
		Lecho: estructura y substrato	X
		Estructura de la	zona intermareal
	Régimen mareal	Caudal de agua dulce	
		Exposición al oleaje	X
		Dirección de las corrientes dominantes	X
Químicos y físico-químicos de soporte de los biológicos	General	Transparencia	X
		Régimen de temperaturas	X
		Condiciones de oxigenación	X
		Salinidad	X
		Estado de acidificación	
		Condiciones de nutrientes	X
	Contaminantes específicos	Otras substancias vertidas en cantidades significativas en la cuenca, incluidas en su caso substancias preferentes	X

Y para las aguas costeras (artículo 13):

- Elementos de calidad biológicos:
- Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton.
- Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática.
- Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.

2. Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- Generales: transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes.
- Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas.

3. Elementos de calidad hidromorfológicos de soporte a los elementos de calidad biológicos:

- Condiciones morfológicas: variación de la profundidad; estructura y sustrato del lecho costero y estructura de la zona ribereña intermareal.
- Régimen de mareas: dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje.

Para clasificar el estado ecológico de las masas de agua superficial se aplicarán los **indicadores de los siguientes elementos de calidad**:

Tabla 32. Elementos de calidad.

Elemento	Nombre del indicador	Acrónimo
Fitoplancton.	P90 de concentración de clorofila-a (µg/L) en campo medio*.	Chl-a
	Floraciones planctónicas (% de muestras donde un taxón cualquiera supera el umbral de abundancia).	Blooms
	Spanish Phytoplankton Tool.	SPT
Macroalgas.	Calidad de los fondos rocosos.	CFR
	Índice de calidad de las comunidades del intermareal rocoso.	RICQI
	Lista reducida de especies.	RSL
	Cartografía de las comunidades litorales y de infralitoral superior de costas rocosas.	CARLIT
Angiospermas.	Índice multivariante de Posidonia oceánica.	POMI
	Sistema valenciano de clasificación.	SV
Fauna bentónica de invertebrados.	Benthic opportunistic polychaeta amphipoda.	BOPA
	MEDiterranean OCCidental.	MEDOCC
	Multivariate-AZTI's Marine Biotic Index.	M-AMBI
	Benthic Opportunistic Annelida Amphipod index.	BO2A
Nutrientes.	Amonio (µmol NH_4/L).	Amonio
	Nitritos (µmol NO_2/L).	Nitritos
	Nitratos (µmol NO_3/L).	Nitratos
	Fosfatos (µmol PO_4/L).	Fosfatos
	Índice Fosfatos-Amonios-Nitritos.	FAN

Para clasificar las masas de aguas costeras utilizando el Elemento Biológico de Calidad (BQE) *Posidonia oceanica*, se ha seguido la metodología descrita por Romero et al (2007), utilizando el índice multivariante POMI (*Posidonia Oceanica* Multivariate Index). Con el fin de comparar los datos del Estado de calidad Ecológico EQR de las praderas entre periodos, el análisis multivariante se puede realizar incluyendo los descriptores de cobertura y el contenido en nitrógeno y fósforo en rizomas (abundancia relativa de 15N en rizomas, abundancia relativa de 34S en rizomas).

También se aplicarán las **normas de calidad ambiental NCA** siguientes para las sustancias preferentes:

Tabla 33. Normas de calidad ambiental.

N.º	N.º CAS(1)	Nombre de la sustancia	NCA-MA (2) Otras aguas superficiales
(1)	100-41-4	Etilbenceno.	30
(2)	108-88-3	Tolueno.	50
(3)	71-55-6	1, 1, 1 – Tricloroetano.	100
(4)	1330-20-7	Xileno (Σ isómeros orto, meta y para).	30
(5)	5915-41-3	Terbutilazina.	1
(6)	7440-38-2	Arsénico.	25
(7)	7440-50-8	Cobre.	25
(8)	18540-29-9	Cromo VI.	5
(9)	7440-47-3	Cromo.	no aplicable
(10)	7782-49-2	Selenio.	10
(11)	7440-66-6	Zinc.	60
(12)	74-90-8	Cianuros totales.	no aplicable
(13)	16984-48-8	Fluoruros.	no aplicable
(14)	108-90-7	Clorobenceno.	no aplicable
(15)	25321-22-6	Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para).	no aplicable
(16)	51218-45-2	Metolacloro.	no aplicable

(2)Este parámetro es la NCA expresada como valor medio anual (NCA-MA).

El artículo 15, relativo al **procedimiento para la evaluación del estado o potencial ecológico**, expone que la clasificación del estado potencial o ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos, y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable. Además, se indica que cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las siguientes **clases**:

- Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.
- Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

El Anexo III del RD 817/2015 establece los "Criterios y especificaciones técnicas para el seguimiento y clasificación del estado de las aguas". La determinación de la comparabilidad y homogeneidad, el muestreo y análisis de los elementos de calidad para la clasificación del estado de las masas de agua superficiales se realiza siguiendo los protocolos oficiales. Actualmente sólo existen estos protocolos para la categoría de los ríos.

A continuación se presentan los "Criterios para la combinación de indicadores de los elementos de calidad biológicos".

B.1) Criterios generales y específicos:

1. La clasificación del estado ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo, esquematizado en la siguiente figura, que comprende el análisis de los valores de los indicadores de calidad biológicos, seguido del análisis de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales; y finalmente, se analizan los indicadores hidromorfológicos.

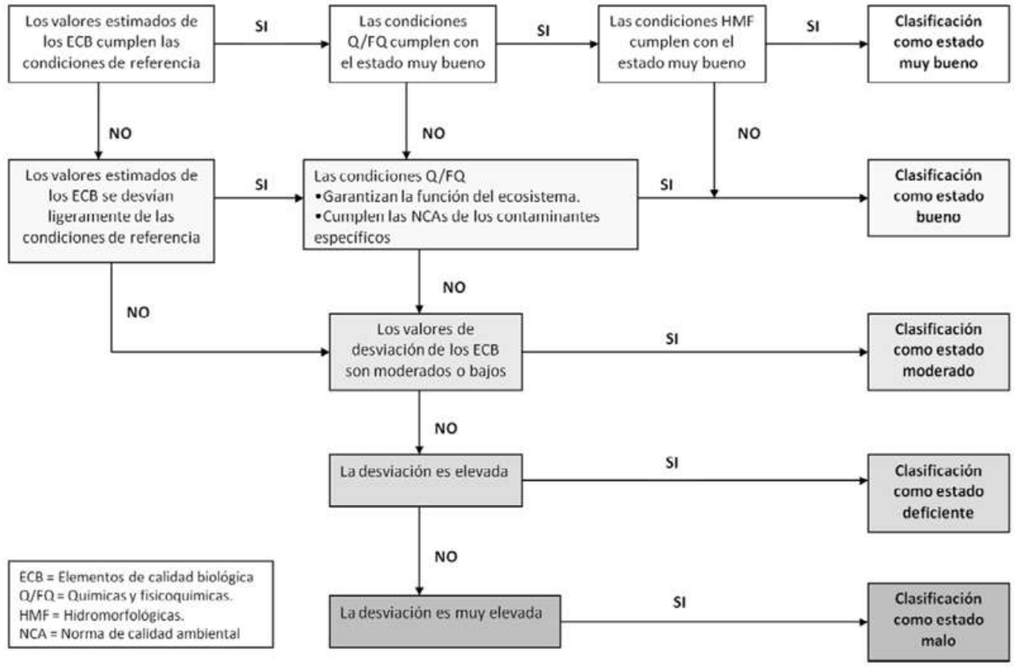


Figura 39. Proceso iterativo de clasificación de la masa de agua.

2. Inicialmente se calcula el grado de desviación entre los valores de los indicadores de calidad biológicos observados con los valores de las condiciones de referencia. Cuando estos indicadores correspondan a presiones diferentes o resulten evaluaciones distintas se adoptará el valor más restrictivo.

3. Cuando se disponga de valores de varios indicadores aplicables del mismo elemento de calidad y sensibles a la misma presión o a un gradiente de presión general, se deberán combinar los resultados de los indicadores para obtener un único valor de estado del elemento de calidad biológica en cuestión.

4. Cuando los indicadores correspondan a presiones diferentes se adoptará el valor más restrictivo a efectos de clasificación del estado ecológico.

5. En aras de la homogeneidad y comparabilidad de los resultados, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, en coordinación con las demarcaciones hidrográficas, definirá criterios específicos para combinar los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos que se aprobarán mediante Instrucción e incorporarán a este anexo.

11.4.- CLASIFICACIÓN DEL ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA DE AGUA AFECTADA.

El estado actual se puede determinar consultando el visor del GEOPORTAL del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. La masa de agua costera en la que se localiza el proyecto es:

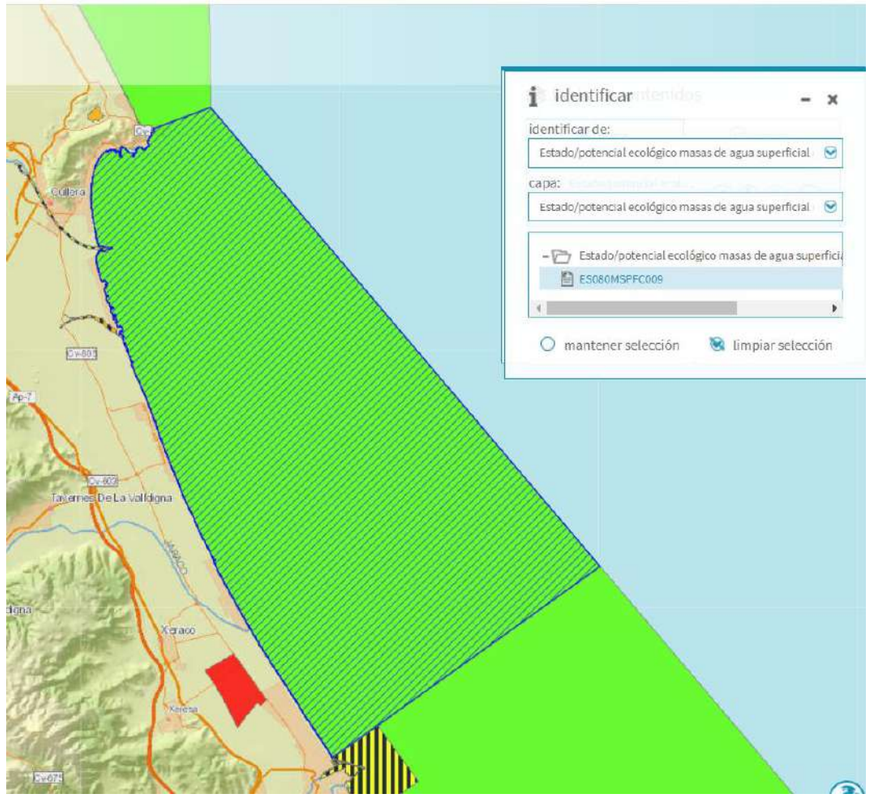


Figura 40. *Masa de agua costera en la que se ubican las actuaciones.*

Tabla 34. Masa de agua superficial ES080MSPFC009.

Masas de agua superficial (polígonos) PHC 2015-2021	
Código europeo de la masa de agua	ES080MSPFC009
Nombre de la masa de agua	Cabo Cullera-Puerto de Gandía
Código de la Demarcación Hidrográfica	ES080
Nombre de la Demarcación Hidrográfica	JÚCAR
Superficie (km^2)	170,5280
Categoría	CW
Naturalidad	Natural
Código del tipo de masa de agua	AC-T01
Nombre descriptivo del tipo de masa de agua	Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas
Tipo común intercalibración	CW-Type_IIA - Mediterranean, moderately influenced by freshwater input (continent influence)
Número de tipos intercalibrados	1
Transfronteriza	No
Embalse	No

Seleccionando el servicio en este visor para ver la información de esta masa se obtiene que tanto el estado/potencial ecológico como el estado químico (PHC 2015-2021) son buenos. El desglose del estado de esta masa es el que sigue:

- Código europeo de la masa de agua: ES080MSPFC009
- Nombre de la masa de agua: Cabo Cullera-Puerto de Gandía
- Código de la Demarcación Hidrográfica: ES080
- Nombre de la Demarcación Hidrográfica: JÚCAR
- Categoría de la masa de agua: CW
- Naturalidad de la masa de agua: Natural
- Código estado o potencial ecológico:2
- Descripción estado o potencial ecológico: Bueno
- Nivel de confianza del estado ecológico:3
- Código estado químico: 2
- Descripción estado químico: Bueno
- Nivel de confianza del estado químico: 3
- Número de masas de agua que han sido agrupadas para evaluar el estado químico: 0

- Número de sustancias prioritarias causantes de fallo: 0
- Número de tipos de presión significativa Puntual:1
- Número de tipos de presión Difusa:1
- Número de tipos de presión significativa Extracción de agua:0
- Número de tipos de presión significativa Alteración física 1
- Número de tipos de presión significativa Especies y enfermedades: 0
- Número de tipos de presión significativa. Alteración del volumen de agua subterránea: 0
- Presencia de tipo de presión significativa Otras presiones significativas antropogénicas:1
- Presencia de tipo de presión significativa Antropogénicas desconocidas: 0
- Presencia de tipo de presión significativa Antropogénicas por contaminación histórica: 0
- Presencia de impactos significativos por acidificación: 0
- Presencia de impactos significativos por contaminación química: 0
- Presencia de impactos significativos por hábitats alterados debido a cambios hidrológicos: 0
- Presencia de impactos significativos por hábitats alterados debido a cambios morfológicos: 0
- Presencia de impactos significativos por basuras: 0
- Presencia de impactos significativos por contaminación microbiológica: 0
- Presencia de impactos significativos por contaminación por nutrientes: 0
- Presencia de impactos significativos por contaminación orgánica: 0
- Presencia de impactos significativos de otro tipo: 0
- Presencia de impactos significativos por contaminación o intrusión salina: 0
- Presencia de impactos significativos por temperaturas elevadas: 0
- Zonas Protegidas asociadas: Yes
- Número de Zonas Protegidas de tipo Baños:16
- Número de Zonas Protegidas de tipo Aves:1
- Número de Zonas Protegidas de tipo Peces:3
- Número de Zonas Protegidas de tipo Moluscos:3
- Número de Zonas Protegidas de tipo Hábitat:1
- Número de Zonas Protegidas de tipo Zonas Sensibles:1
- Número de Zonas Protegidas de tipo Zonas vulnerables a nitratos: 0
- Número de Zonas Protegidas por abastecimiento de agua potable: 0
- Número de Zonas Protegidas de otro tipo: **0**

A continuación se muestra una tabla en la que la columna final de la derecha selecciona los indicadores que deberán usarse para la evaluación del estado o potencial ecológico de las masas de agua costeras para la preparación y durante el desarrollo del plan hidrológico de tercer ciclo (2021-2027), en el ámbito competencial que corresponda.

Se ha marcado en rojo los indicadores que determinarán el estado de calidad futuro.

Tabla 35. Elementos de calidad e indicadores.

Elementos de calidad según el Anexo V de la DMA[13]	Elementos de calidad (RD 817/2015)[14]	Indicadores Anexo II del RD 817/2015	Otros indicadores no recogidos en el RD 817/2015	Indicadores en estudio para el ciclo de planificación 2021-2027
Biológicos (EC-BIO)				
Composición, abundancia y biomasa del fitoplancton	Fitoplancton	Chl-a, Blooms, SPT	**Clorofila a** Recuento de células por taxones	Chl-a, Blooms, SPT
Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática	Macroalgas	CFR RICQI RSL CARLIT		CFR RICQI RSL CARLIT
	Angiospermas	POMI SV	Recubrimiento	POMI SV
Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados	Fauna bentónica de invertebrados	BOPA MEDOCC M-AMBI BO2A		BOPA MEDOCC M-AMBI BO2A
Fisicoquímicos (EC-FQ)				
Transparencia	Transparencia		Sólidos en suspensión Turbidez Profundidad disco de Secchi	
Condiciones térmicas	Condiciones térmicas		Temperatura	
Oxigenación	Oxigenación		Oxígeno disuelto Tasa oxigenación	
Salinidad	Salinidad		UPS	
Estado de nutrientes	Nutrientes	Amonio (mg/L)	Nitrógeno total	Amonio (mg/L)
		Nitritos (mg/L) Nitratos (mg/L) Fosfatos (mg/L) Índice Fosfato-Amonio-Nitrito	Nitratos + nitritos Fósforo total Fósforo soluble Nitrógeno inorgánico disuelto	Nitritos (mg/L) Nitratos (mg/L) Fosfatos (mg/L) Índice Fosfato-Amonio-Nitrito
Contaminantes específicos	Sustancias preferentes (Anexo V RD 817/2015) y otros (Anexo VI)	Sustancias preferentes (Anexo V RD 817/2015) y otros (Anexo VI)	Sustancias preferentes	Sustancias preferentes (Anexo V RD 817/2015) y otros (Anexo VI)
Hidromorfológicos (EC-HMF)				
Régimen de mareas	Dirección de las corrientes dominantes Exposición al oleaje		Exposición al oleaje Velocidad y dirección de corrientes	
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad, estructura y sustrato del lecho costero Estructura de la zona ribereña intermareal		BMVE D50 Anchura de la zona intermareal % estructuras lineales % dragado en 10 años % superficie alterada	

13 Apartado 1.1 del Anexo V de la DMA.
14 Indicado en Artículo 13 y Apartado E del Anexo II del RD 817/2015

La masa de agua costera afectada por el Proyecto es del tipo AC-T01*Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas*. A continuación se indican las condiciones de referencia y los límites de cambio de clase de estado. Hay que tener en cuenta que en la Comunitat Valenciana, las estaciones de los programas de control del elemento fitoplancton y de nutrientes se localizan en campo próximo (0-200 m de la costa). Por ello, para establecer la condición de referencia y los límites de clases se ha multiplicado por dos los valores indicados en la tabla del anexo II del *RD 817/2015.*

Tabla 36. Indicadores biológicos e hidromorfológicos.

Indicador	Valor absoluto.	Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE			
	Condición de referencia/ condición específica del tipo.	Límite muy bueno/bueno	Límite bueno/moderado	Límite moderado/ deficiente	Límite deficiente/malo
Chl–a	3,8µg/L	4,76 µg/L	7,16 µg/L	9,50 µg/L	11,88
POMI	Condición óptima ideal obtenida a partir de la media de los x mejores valores medidos para cada métrica, siendo x el 10 % del número total de estaciones muestreadas.	0,775	0,55	0,32	0,1

Indicador	Valor absoluto.	Indicadores biológicos e hidromorfológicos: RCE			
	Condición de referencia/ condición específica del tipo.	**Límite muy bueno/bueno**	**Límite bueno/moderado**	**Límite moderado/ deficiente**	**Límite deficiente/malo**
SV	Condición óptima ideal obtenida a partir de la media de los x mejores valores medidos para cada métrica.	0,77	0,55	0,32	0,1
CARLIT	Valor establecido para cada una de las situaciones ambientales definidas según tipo de costa y sustrato.	0,75	0,60	0,40	0,25
BOPA	Fauna únicamente compuesta por especies sensibles (anfípodos excepto género Jassa) y ausencia de poliquetos oportunistas. BOPA: 0.	0,95	0,54		
MEDOCC	Fauna compuesta por 90% especies sensibles y 10% especies indiferentes. MEDOCC: 0,2.	0,73	0,47	0,20	0,08
Amonio (µmol NH4/L)			4,60 (CP) 2,30 (CM)		
Nitritos (µmol NO2/L)			0,92 (CP) 0,46 (CM)		
Nitratos (µmol NO3/L)			35 (CP) 14 (CM)		
Fosfatos (µmol PO4/L)			0,76 (CP) 0,38 (CM)		
FAN (Adimensional)			0,2 (CP) 0 (CM)		

CP, CM: Campo profundo, campo medio.

11.5.- DETERMINACIÓN DEL NUEVO ESTADO (POTENCIAL) DE LA MASA DE AGUA.

La forma en que las diferentes presiones provocadas con carácter permanente por un proyecto suelen modificar los diferentes elementos de calidad, y la forma más habitual que tienen dichos elementos de calidad para interactuar entre sí, puede observar en la siguiente figura.

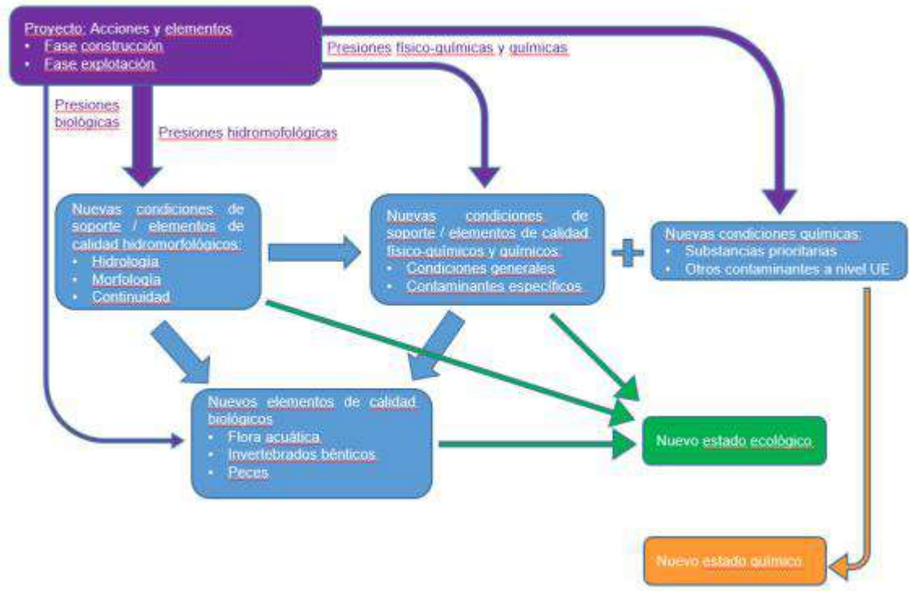


Figura 41. *Interactuación entre los elementos de calidad.*

Para determinar el nuevo estado (potencial) ecológico el proceso a seguir sería:

- Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos hidromorfológicos.
- Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos de calidad fisicoquímicos y químicos.
- Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos de calidad biológicos.
- Determinación del estado (potencial) ecológico resultante.

Según el documento ANÁLISIS DE LA AFECCIÓN AL ESTADO DE LA MASA DE AGUA COSTERA ES080MSPFC008, PUERTO DE VALENCIA – CABO DE CULLERA, de la Demarcació de Costes de València de 3 de marzo de 2021, la clasificación es de Buen Estado.

A continuación se transcribe los comentarios del estado de la masa de agua según el documento anterior, que aunque el destino de las arenas no es el mismo, ya que en éste anterior es la Devesa del Saler, las arenas de aportación tendrán el mismo origen.

En los análisis de las arenas marinas de aportación no se detecta la presencia de valores de fitoplancton o nutrientes que puedan alterar los elementos de calidad biológicos y físico-químicos. No obstante en las arenas del banco hay presencia de especies de poliquetos, en concreto la familia Cirratulidae, que se suelen considerar como indicadoras de contaminación.

Estas especies se incluyen en los grupos tróficos de los detritívoros de superficie. La dominancia de este tipo de comunidad natural en el bentos superficial suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos que en muchos casos no pueden sobrevivir en condiciones de hipoxia. La densidad de estas especies, aunque no se pueda considerar elevada, indicaría la presencia de condiciones de baja concentración de oxígeno en el sedimento. Dada la ubicación respecto a potenciales focos de contaminación se considera una característica del entorno observado en el banco de arena, y no un indicador de contaminación biológica.

Por el propio procedimiento constructivo, la comunidad bentónica existente en la capa superficial del banco de arena no va a llegar a la zona de regeneración. Esto es debido al rebose de los finos durante la operación del dragado, de forma que se eliminará la primera capa de material del yacimiento. La cántara se llenará con la arena existente en la capa subyacente del banco.

La fracción minoritaria de la comunidad bentónica que sea transportada a la zona de regeneración va a sufrir un proceso de oxidación y modificación de sus condiciones hidromareales. Esto provocará una evolución de la composición de su comunidad bentónica a la propia de la comunidad de arenas finas bien calibradas, presentes hasta la batimetría -10,50 m de profundidad.

Además de los efectos anteriores, la ejecución del proyecto provocará alteraciones morfológicas debidas a la regeneración de la playa y la prolongación de los espigones.

La presión originada por el vertido de arena para la regeneración de la playa originará materias en suspensión en la masa de agua. Dichas materias se pueden considerar como un elemento de calidad químico o físico-químico de soporte a los elementos de calidad biológicos. Este elemento podría ocasionar puntualmente el incremento de la turbidez en la columna de agua y alteración de su calidad química, únicamente durante la fase de construcción de la obra. En el Estudio de Impacto Ambiental se han identificado dichos impactos y se proponen las correspondientes medidas preventivas y correctoras. Cabe recalcar que sería solo un impacto temporal y que además esa arena que se vierte es de origen marino, lo cual facilitará la recuperación de los elementos de calidad biológicos a corto plazo.

Respecto a la presión hidromorfológica relativa a la prolongación de los espigones, el impacto producido por su prolongación no cambiará el estado ecológico de la masa de agua. El motivo de ello es porque con la metodología propuesta por el *RD 817/2015*, los indicadores hidromorfológicos únicamente se utilizan en la evaluación del estado para diferenciar el muy buen estado del resto de estados, no existiendo por el momento definiciones, indicadores y métricas concretas para estados bueno, moderado, deficiente y malo, estados para los que únicamente se requiere su coherencia con los correspondientes indicadores biológicos.

11.6.- REPERCUSIONES A LARGO PLAZO POR LA MODIFICACIÓN HIDROMORFOLÓGICA PROYECTADA.

Al ser mediciones de indicadores cuantitativas no es posible determinar el estado de la masa de agua a largo plazo. Por el contrario, el Programa de Vigilancia Ambiental monitoriza la aparición de las especies propias de los fondos litorales actuales, así como el resto de los indicadores.

No obstante, a continuación se realiza una comparación entre el estado actual y una estimación del pronóstico del estado futuro, de acuerdo a la justificación descrita en apartados anteriores.

Una vez conocido el estado actual de la masa de agua, dado que el yacimiento de arenas es próximo a la zona de actuación y que la costa se encuentra en estado de recesión, no se esperan impactos ecológicos o químicos adversos, sino todo lo contrario. El resumen, a modo de tabla, de los indicadores en la evolución de la modificación es:

Tabla 37. Previsión del estado futuro de los elementos de calidad.

ELEMENTOS DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
BIOLÓGICOS			
Fitoplancton	Composición, abundancia y biomasa	Bueno	Bueno
Flora acuática	Macrófitas: Especies y ocupación/abundancia. Fitobentos: Táxones y abundancia	Bueno	Bueno
Invertebrados bentónicos	Composición en grupos taxonómicos adecuada y abundancias relativas	Bueno	Bueno

ELEMENTOS DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN FINAL
FÍSICO-QUÍMICOS			
Condiciones generales	Transparencia, condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad y nutrientes.	Bueno	Bueno
HIDROMORFOLÓGICOS			
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad; estructura y sustrato del lecho costero y estructura de la zona	Bueno	Muy bueno
Régimen de mareas	Dirección de las corrientes dominantes y exposición al oleaje.	Bueno	Bueno

Como se indica, se espera una mejora en la estructura de la zona dado que se detendrá el proceso de recesión de la costa y se estabilizará el lecho sin afectar al resto de elementos de calidad a largo plazo.

12.- ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES.

12.1.- INTRODUCCIÓN.

De conformidad con el epígrafe del artículo 35.1.d) de la Ley 21/2013, se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores que se enumerados en el párrafo siguiente, derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto. Este apartado da respuesta a este párrafo.

Los factores ambientales sobre los que se deberán valorar los distintos riesgos a analizar, según se vea afectado o no, son:

- La población.
- La salud humana.
- La flora.
- La fauna.
- La biodiversidad
- La geodiversidad.
- El suelo.
- El subsuelo.
- El aire.
- El agua.
- El medio marino.
- El clima.
- El cambio climático.
- El paisaje.
- El patrimonio cultural.
- Interacción entre todos los factores.

Por su parte, la Ley 9/2018 define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

- Vulnerabilidad del proyecto: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
- Accidente grave: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
- Catástrofe: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Dicho esto, el proceso a seguir para la identificación de los riesgos consistirá en determinar los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada, establecer la vulnerabilidad de la actuación frente a los accidentes y/o catástrofes identificadas y la vulnerabilidad sobre los factores ambientales enumerados y, por último, indicar la posibilidad de afección de la actuación proyectada y las repercusiones que puede tener sobre losfactores ambientales de los accidentes y de las catástrofes naturales consideradas.

12.2.- ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA.

Los distintos accidentes y catástrofes puedes diferenciarse en las causadas por riesgos naturales y en las causadas por riesgos antropológicos debido a accidentes graves.

Los riesgos naturales se pueden distinguir, según la European Environment Agency, entre tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. Dada la naturaleza del proyecto y su ubicación, se pueden indicar como riesgos potencialmente relevantes los relacionados con las **inundaciones**.

Estas inundaciones de origen continental se pueden generar en la cuenca mediterránea durante las precipitaciones persistentes que pueden prolongarse varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual. Otras afecciones son los periodos de fuertes vientos que desencadenen un fuerte oleaje o afección por maremotos debido a fenómenos sísmicos.

Respecto a los riesgos antropológicos, se pueden definir los accidentes graves como “acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados”, según la Unión Europea. Dentro de estos accidentes graves, los daños medioambientales por accidentes marítimos son derivados de vertidos de petróleo y sus derivados.

Las repercusiones de estos vertidos varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido. Estos vertidos pueden ser significantes a largo plazo dependiendo de la permanencia de la sustancia, sin embargo, no hay evidencia de que estos produzcan daño irreversible en los recursos marinos. Aunque a corto plazo se sabe que incluso los vertidos menores en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles.

Cabe destacar que se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos y que el impacto de muchas sustancias tóxicas (en las que se incluyen metales pesados e hidrocarburos clorados) es todavía poco conocido.

12.3.- VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN FRENTE A LOS ACCIDENTES - CATÁSTROFES IDENTIFICADOS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

Como se ha mencionado a lo largo del documento, el proyecto consiste en la retirada de los espigones actuales que se encuentran a lo largo de la zona del Marenyet de Cullera, su reubicación en espigones transversales a la costa junto a nuevo material y la aportación de material para regeneración de la playa de un yacimiento cercano.

Para la evaluación de la vulnerabilidad del proyecto se deberá abarcar tanto los eventos de accidente y catástrofe considerados como la afección a los factores ambientales.

Respecto a los accidentes y catástrofes relevantes:

- Los espigones proyectados son poco vulnerables a colapso estructural, por lo que los casos de accidente o catástrofe considerados (maremotos, fuerte oleaje e inundaciones) no producirían agravamiento alguno en este sentido.
- Si en lugar de colapso los espigones se desmoronan sobre el fondo marino hasta verse sobrepasadas por el oleaje, estas estructuras dejarían de actuar como barreras, retornando la playa al estado de recesión actual, pero sin agravamiento.
- La arena aportada para la regeneración de la playa, en caso de un estado de mar altamente agitado por efecto de temporales, tenderá a forma parte de la playa sumergida, incorporándose a los procesos naturales de la dinámica litoral. Una vez finalizado el mismo, los procesos naturales reincorporan la arena a la playa emergida desde las barras sumergidas.
- Los vertidos de petróleo y sus derivados sería el último de los elementos identificados que es objeto de vulnerabilidad. Por una parte, sobre los vertidos accidentales durante la fase de obras ya se han propuesto medidas de prevención y reducir así el riesgo, por la otra parte, sobre los vertidos referidos a actividades de la zona (cuyo origen se encuentra en los posibles accidentes de las embarcaciones) se debe tener en cuenta que existe la posibilidad de su ocurrencia, derivándose en una peligrosidad alta sobre los factores ambientales. Todo ello hace necesaria el análisis de los riesgos asociados, el cual se llevará a cabo en el siguiente apartado.

Respecto a la afección a los factores ambientales:

- Las situaciones de temporal, en caso de un mal funcionamiento de las obras proyectadas, se afectará a las viviendas en primera línea, pero sin agravamiento, dado que estas ya están siendo afectadas en la actualidad.
- En las obras se proyecta la implantación de una vegetación dunar en las dunas regeneradas, ésta en particular, así como el resto de vegetación en general, es vulnerable en las situaciones de movilización del sustrato granular. Sin embargo, la aparente vulnerabilidad de esta vegetación es más bien una fortaleza puesto que la vegetación, el cordón dunar y la ampliación de la playa seca funcionan de modo sinérgico de forma natural, manteniendo la estabilidad de la playa.
- Las zonas húmedas cerca de la zona de proyecto cuenta con estructuras para mantener abierto un canal entre el lago y el mar, las cuales no se van a modificar, por lo que la afección a esta se verá modificada.

12.4.- POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y LAS REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS.

12.4.1.- Riesgo potencial de inundación significativo de origen marino.

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el Real Decreto 903/2010, de9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, publicado en el BOE Nº 171, de 15 de julio de 2010, regula los procedimientos para realizar la evaluación preliminar del riesgo de inundación, los mapas de peligrosidad y riesgo y los planes de gestión de los riesgos de inundación en todo el territorio español. El objeto de esta regulación es obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones y lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y la sociedad

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión. Estos mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas.

La demarcación hidrográfica en la que se ubica el proyecto es la del Júcar, en concreto, la zona del proyecto se ubica en la ARPSI 0042 (Bajo Turia-Ribera del Júcar). Para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5000. Los mapas correspondientes a la situación actual se muestran a continuación:



Figura 42. *Mapa de peligrosidad: T = 100 años.*



Figura 43. *Mapa de peligrosidad: T = 500 años.*

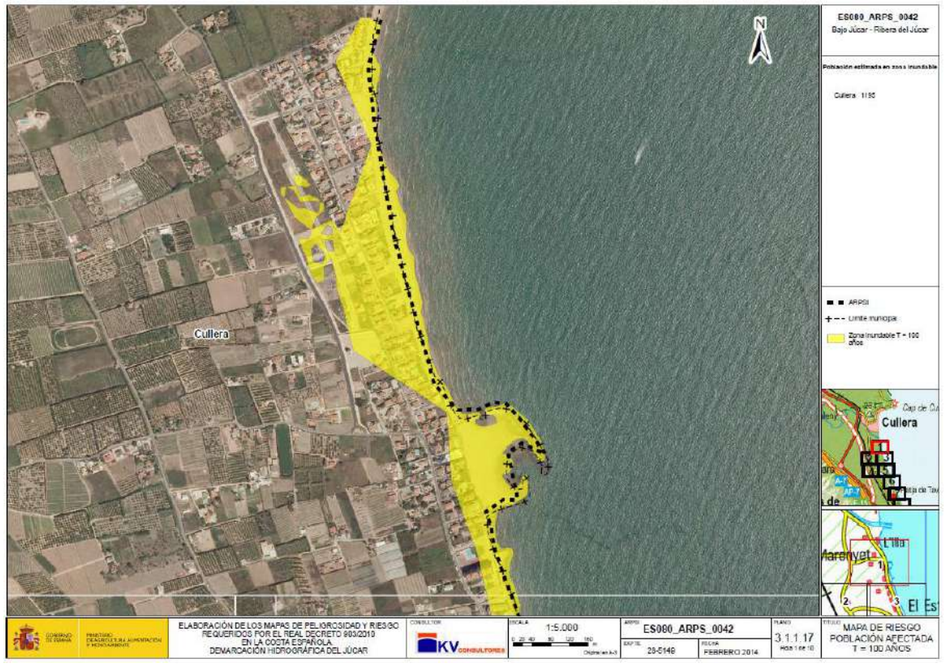


Figura 44. *Mapa de riesgo población afectada: T = 100 años.*

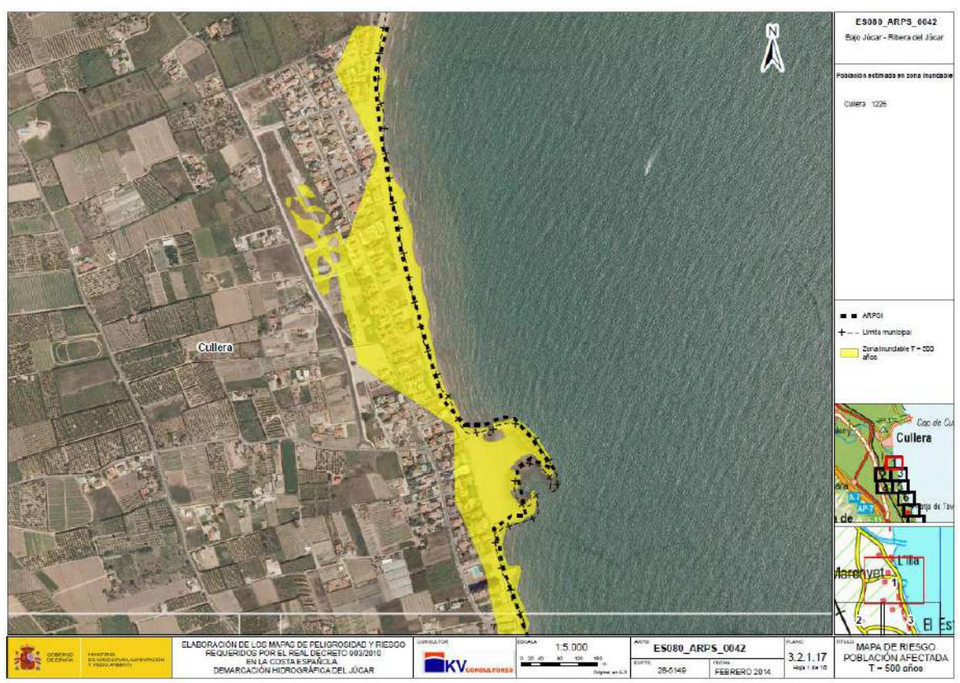


Figura 45. *Mapa de riesgo población afectada: T = 500 años.*

Como se puede observar, en el escenario actual toda la zona está afectada por riesgos de peligrosidad y de riesgo tanto a T=100 años como a T=500. De forma que, sin una actuación sobre esta costa tan degradada implicará una afección por la peligrosidad originada origen del oleaje intenso y la inundación, que produce una afección sobre los factores ambientales descritos anteriormente, de conformidad con el artículo 35 c) de la Ley 9/2018.

Las actuaciones proyectadas consisten en:

- Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino..
- Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m.
- Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección. De esta forma se mantiene el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de l'Estany.
- Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.
- Retirada de la escollera de protección existente, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes, con objeto de evitar la desprotección de las propiedades frente a la acción de temporales.
- Regeneración dunar a lo largo de la costa del proyecto.

Mediante estas actuaciones se mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, se reduce el peligro relacionado con el ascenso del nivel de mar y con el fuerte oleaje durante los temporales.

12.4.2.- Riesgo de inundación por maremoto.

Los mapas de Peligrosidad frente a maremotos en las costas españolas pueden encontrarse en el Ministerio de Interior, en el departamento de la dirección general de protección civil y emergencias- El correspondiente con la zona del proyecto es el siguiente

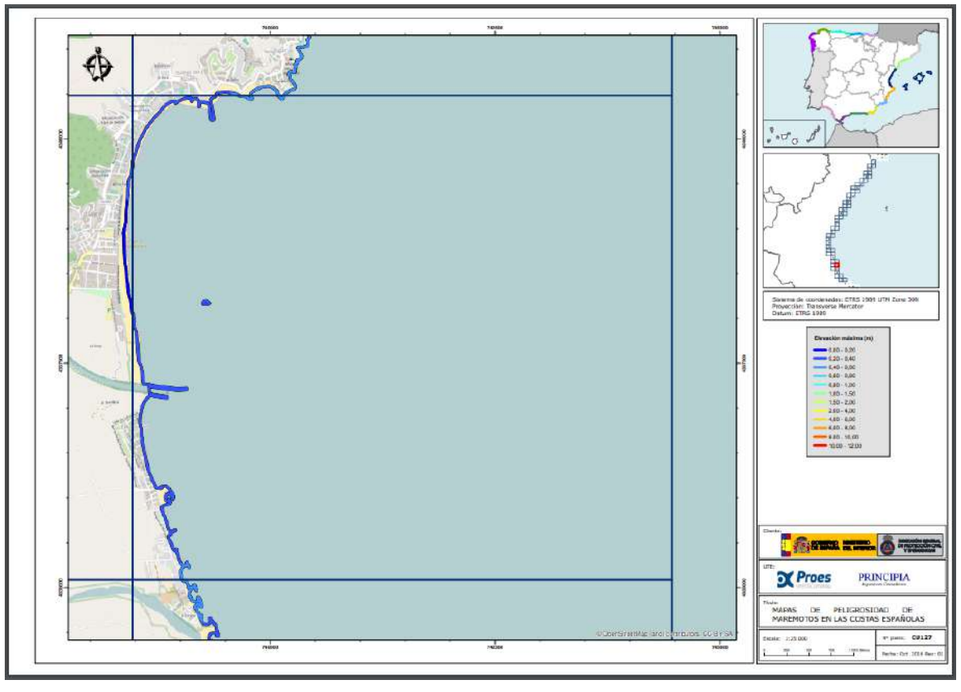


Figura 46. *Mapa de peligrosidad de maremoto.*

Se puede observar que, en la costa afectada por el proyecto, la elevación máxima es de 0,20 - 0,40 m.

Esto se resuelve en las siguientes conclusiones:

- El efecto del maremoto es inferior al efecto de tormenta.
- Los espigones longitudinales previstos no son vulnerables ante un episodio de maremoto.

12.4.3.- Riesgo de inundación por precipitaciones extremas.

El sistema nacional de cartografía de zonas inundables de la Confederación Hidrográfica del Júcar estudia las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS), en dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

La ARPS en la que se localiza el proyecto es la ES080-ARPS-0014, localizada en la cuenca del Júcar, subcuenca del bajo Júcar. El mapa de peligrosidad obtenido es el siguiente:

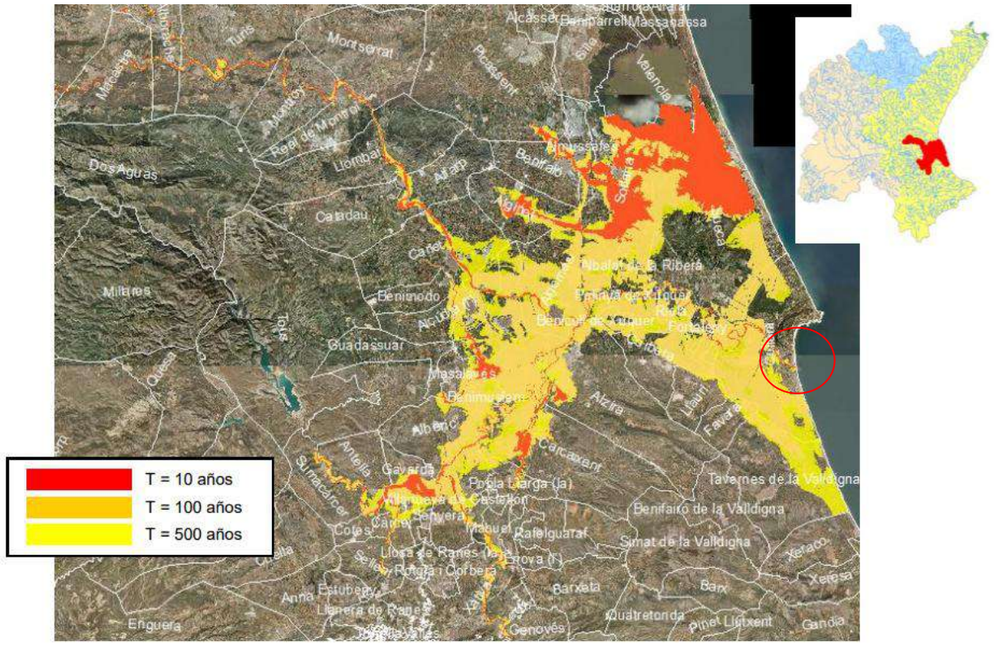


Figura 47. *Mapa de peligrosidad de inundación.*

Dado que la actuación proyectada no modifica las salidas naturales de agua hacia el mar, ya que no se va a realizar actuaciones en el espigón sur de la desembocadura del Júcar, no se prevé repercusión en las condiciones actuales de desagüe.

No se prevén efectos negativos ni positivos sobre este factor.

12.4.4.- Riesgo por vertidos accidentales de hidrocarburos.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables según diversos factores como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral).

Los impactos de mayor alcance en caso de que se generase algún vertido accidental, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producirían sobre las comunidades de especies bentónicas, como sería el caso de la chirla y la tellina en la zona de proyecto, actualmente en periodo de regeneración.

El riesgo sobre los factores ambientales por vertidos contaminantes accidentales se convertiría en elevado, siendo relevante evitar que, en caso de producirse, estos no alcancen la costa.

Las obras proyectadas, y ya descritas, tienen dos aspectos sobre la vulnerabilidad de los factores ambientales a comentar:

- Por una parte, las estructuras de espigones proyectadas podrían servir de apoyo para establecer una barrera física en caso de algún vertido accidental, de forma que se impida o disminuya el alcance de los contaminantes a la orilla donde los factores serían más vulnerables (en caso de producirse por alguna embarcación) o a otra comunidades marinas (en caso de producirse desde la costa).
- Por la otra, la zona de extracción de arenas se encuentra a 20 km de la zona del proyecto y a 25 km del puerto de Valencia, aproximadamente, contando este puerto con los medios suficientes para hacer frente a los posibles vertidos de hidrocarburos tanto de la draga como de embarcaciones menores. Además, estas embarcaciones contarán con todos los equipos y medios de salvamento marítimo, estando sus permisos de navegación en regla conforme dispone Capitanía Marítima de Valencia, siendo los trabajos realizados por empresas con experiencia en este tipo de obras marítimas y con todos los procesos reglados en caso de rotura, avería en alta mar y navegaciones encalladas, entre otros.

Con las medidas preventivas (cortinas antiturbidez y barreras de contención de hidrocarburos) y correctoras previstas, el proyecto no tiene efectos negativos ni positivos sobre la vulnerabilidad del medio ante vertidos accidentales de hidrocarburos.

13.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

13.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El Programa de Vigilancia Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto detallar las operaciones de vigilancia y seguimiento de la actuación, tanto en fase de construcción como de explotación, con el fin de asegurar la correcta ejecución, desde el punto de vista ambiental, de las operaciones constructivas, realizar el seguimiento de los impactos previsibles, y verificar la aplicación y eficacia de las medidas protectoras y correctoras adoptadas.

Asimismo, se podrán cuantificar de forma precisa las alteraciones derivadas de las obras, pudiendo estimar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras propuestas en el proyecto.

De esta forma, el seguimiento podrá permitir, en su caso, poner de manifiesto impactos no detectados o incrementos en la magnitud de los previstos, procediéndose en dicho caso a la proposición de las medidas protectoras y/o correctoras más adecuadas para su minimización o para evitar su nueva aparición.

El promotor deberá velar por el cumplimiento de todas las medidas desarrolladas que permiten prevenir, proteger, corregir y, en su caso, compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente, tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento, así como velar por el cumplimiento de Plan de Vigilancia expuesto a continuación.

13.2.- CONTENIDO DEL PLAN.

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se dividirá en tres fases, de diferente duración y alcance:

- Fase previa a la construcción: Constituye la fase previa al inicio de las obras. El objetivo de esta fase es realizar un análisis previo de la situación actual que se verá afectada.
- Primera fase: Se corresponderá con la fase de construcción de las obras y se extenderá hasta la fecha de finalización de las mismas. Esta fase tiene como objetivo realizar un seguimiento de las obras, prestando especial atención a la calidad de las aguas marinas en este caso.
- Segunda fase: Se corresponderá con la fase de funcionamiento una vez se concluyan las obras, con el objetivo de controlar que no se produzca impactos no previstos.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental se realizará de forma continua por un Equipo Técnico Especialista en Medio Ambiente y por el equipo a pie de obra, a lo largo del periodo de ejecución.

El Equipo Técnico Especialista en Medio Ambiente contará, como mínimo, con un Coordinador Ambiental, de la Dirección Facultativa, y con un Vigilante Ambiental por parte del Contratista, ambos con titulación académica superior o de grado medio de contenido ambiental (forestal, biológica, ciencias ambientales, agrícola, etc.). Será el responsable técnico del PVA y el interlocutor con la Dirección de las Obras. Dichos responsables podrán ser auxiliados, en caso de ser necesario, por otros especialistas en temas concretos, como flora y fauna, calidad de las aguas, etc.

El Equipo Técnico Especialista en Medio Ambiente trabajará en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y estará informado, en todo momento, de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales y así poder establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en el presente Plan.

Las principales estaciones (E1 a E6) de muestreo se ubicarán, de conformidad con el plano disponible en el anexo nº 12, en las siguientes coordenadas:

Tabla 38. Coordenadas estaciones de muestreo.

ESTACIÓN	X	Y
E1	739.100,42	4.336.807,31
E2	739.112,31	4.335.571,44
E3	739.676,79	4.336.071,46
E4	740.535,01	4.336.208,80
E5	740.081,24	4.334.962,61
E6	740.632,61	4.333.972,12

Cada estación tomará 2 mediciones: en superficie y en profundidad. Además, se tomará muestra de sedimentos mediante draga Van Veen en dicho punto.

El control sobre la fauna terrestre y la evolución dunar se realizará a lo largo del litoral.

13.3.- FASE PREVIA.

13.3.1.- Introducción.

Se corresponde con la etapa previa a la ejecución del proyecto, realizándose antes de iniciar cualquiera acción, con el objetivo de reconocer la zona que se verá afectada y disponer de datos de comparación para las mediciones realizadas durante la fase de construcción.

Los parámetros medidos permitirán ver la influencia que las obras pudieran tener sobre la zona de actuación al compararlas con las que se obtengan de los ensayos durante las obras y tras las mismas.

En este sentido, cuando el valor medio de las medidas realizadas en cada campaña, para cada parámetro, se desvíen más de un cincuenta por ciento del correspondiente valor obtenido en la campaña previa, y ello sea achacable a las obras del Proyecto, se adoptarán las medidas precisas para corregir la situación.

Las actuaciones de control previas contempladas son:

- CONTROL DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS.
- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA.
- CONTROL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA MARINA.
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.
- CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS.

13.3.2.- Control de emisiones atmosféricas.

De forma previa a la utilización de una determinada máquina en la zona de obras, se exigirá la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono.

13.3.3.- Protección de la vegetación.

De forma previa al inicio de las obras se señalarán las zonas ocupadas por vegetación natural que deba ser respetada mediante jalonamientos.

Asimismo, se realizará una inspección de la zona de las obras, ampliada a sus alrededores, para la localización de especie que tengan algún grado de protección. En su caso, la vegetación a salvaguardar será circunvalada con malla naranja.

13.3.4.- Protección de la fauna.

De forma previa a la ejecución de las se realizará una inspección a fin de verificar la no existencia de nidos en el ámbito de afección directa de las obras.

En caso de existir, se estudiará el cambio de localización de los nidos a otros lugares de similares características.

Así mismo, se ejecutará un estudio sobre el medio biológico determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.

Por último, cabe recordar que dada la presencia del Chorlitejo patinegro, especie prioritaria, la cual nidifica de forma natural de 15 de marzo a 31 de junio, se realizará una prospección previa de la zona de actuación, y en caso de identificación de un nido de Chorlitejo patinegro o cualquier otra especie protegida, se podrán en marcha todas las medidas preventivas necesarias para garantizar la no afección de dichos nidos.

13.3.5.- Control de la calidad química del agua marina.

- Objetivo:

Se llevará a cabo la toma de muestras de agua y sedimento en 6 estaciones, establecidas alrededor de las obras, con el objetivo de disponer así de muestras previas a las actuaciones.

Las coordenadas de las estaciones son las enumeradas en el apartado anterior.

- Actuaciones:

Se llevará a cabo la toma de muestra de agua en 6 estación con medición a dos profundidades y realización de perfiles con sonda multiparamétrica.

Las muestras tomadas se someterán a análisis para la determinación de oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´s, PCB´s, e-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, PH y potencial redox

13.3.6.- Control de la turbidez.

- Objetivo:

Medir la visibilidad relativa o la profundidad de la luz en el agua para poder comparar la afección durante la ejecución de las obras.

- Actuaciones:

Determinación de la turbidez del agua mediante disco Secchi en las 6 estaciones.

13.3.7.- Control de la calidad de los sedimentos.

- Objetivo:

Se llevará la toma de muestra de sedimento con draga Van Veen en cada estación.

- Actuaciones:

Se procederá al análisis de los sedimentos para la determinación la granulometría, contenido de materia orgánica, metales pesados e hidrocarburos.

13.3.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase previa.

Se recopilaran los siguientes datos:

- Toma de fotografías tanto terrestres como submarinas.
- Topo-Batimetría previa (ya disponible) para conocer el estado actual de la línea de costa.
- Campaña de muestreos del estado inicial previo a las obra para definir los valores de referencia que se emplearán en el seguimiento ambiental. Los elementos a analizar son:

Tabla 39. Elementos ambientales del PVA. Fase previa.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	CANTIDAD
Calidad química del agua marina	6 estaciones y toma de muestra a 2 profundidades mediante botella hidrográfica. y perfiles con sonda multiparamétrica	Oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´s, PCB´s, e-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, PH y potencial redox	1 (con un total de 12 muestras: 2 de cada estación)
Turbidez	6 estaciones	Turbidez mediante disco Secchi	1 (con un total de 6 mediciones)
Calidad de los sedimentos	6 muestras de la arena mediante draga Van Veen en cada estación	Granulometría, metales pesados, hidrocarburos y materia orgánica	1 (con un total de 6 muestras: 1 en cada estación)
Medio físico y biológico	Estudio de fauna a lo largo del litoral afectado	Composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras. Con especial atención a las especies protegidas descritas en el inventario	1

Estos parámetros permitirán ver la influencia que las obras pudieran tener sobre la zona de actuación al compararlas con las que se obtengan de los ensayos durante las obras y tras las mismas.

En este sentido, cuando el valor medio de las medidas realizadas en cada campaña, para cada parámetro, se desvíen más de un cincuenta por ciento del correspondiente valor obtenido en la campaña previa, y ello sea achacable a las obras del Proyecto, se adoptarán las medidas precisas para corregir la situación.

13.4.- FASE DE CONSTRUCCIÓN.

13.4.1.- Introducción.

Durante la fase de construcción, el Plan tiene un triple objetivo:

- Establecer un sistema de vigilancia que garantice la ejecución correcta de todas las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Proyecto de Construcción.
- Verificar y controlar que las operaciones constructivas, el funcionamiento de las instalaciones auxiliares, el mantenimiento de la maquinaria y equipos, y la gestión de residuos, se realicen según la legislación vigente y de forma que se minimicen los riesgos para el medio ambiente.
- Comprobar que la magnitud de los efectos generados por las obras se atienden a las previsiones de éste documento, mediante un seguimiento de las variables ambientales afectadas.

Las actuaciones de control y seguimiento contempladas son:

- PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.
  - Control de las emisiones de polvo y partículas.
  - Control de las emisiones atmosféricas.
- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.
  - Vigilancia de la protección de la vegetación natural.
  - Vigilancia de las medidas de protección contra incendios.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA.
  - Control de la ejecución de operaciones molestas para la fauna.
  - Vigilancia por personal cualificado durante las obras.

- CONTROL DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
    - Gestión de residuos no peligrosos.
    - Gestión de residuos peligrosos.
    - Recogida de aguas residuales.
    - Pre-recogida de residuos.
- CONTROL DE IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.
- CONTROL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA MARINA.
- CONTROL DE LA EMISIÓN DE RUIDO MARINO.
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.
- CONTROL DE LOS RECURSOS PESQUEROS.
- PROTECCIÓN ANTE VERTIDOS ACCIDENTALES.
- SEGUIMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE ESTUDIOS BIONÓMICOS.
- OTRAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO.
    - Control del replanteo.
    - Localización y control de la zona de instalaciones y parque de maquinaria.
    - Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras.

13.4.2.- Protección de la calidad atmosférica.

Los movimientos de tierra y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afecta a la calidad del aire. Este hecho puede generar un efecto negativo sobre la flora y fauna del entorno de las obras, o incluso a la población en los tramos más cercanos a la misma.

Por otro lado, la maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes perjudiciales a la atmósfera. Debe evitarse el funcionamiento de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables.

Control de las emisiones de polvo y partículas

- Objetivos:

El objetivo fundamental de este control es evitar la erosión del suelo y deposición de polvo en la vegetación próxima a las instalaciones de obra y lugares de trabajo.

- Actuaciones:

Se controlará que se lleven a cabo las medidas preventivas consistentes en riegos de caminos y áreas del entorno por los que se produzca el movimiento de maquinaria sobre tierra o se acopien materiales pulverulentos, en su caso.

Los riegos serán realizados con la periodicidad necesaria para evitar las afecciones anteriores.

Control de las emisiones atmosféricas.

- Objetivos:

La maquinaria ejecutante de las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera, perjudiciales para el

- Actuaciones:

De forma previa a la utilización de una determinada máquina en la zona de obras, se exigirá la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos, para comprobar que dicha máquina ha pasado con éxito los análisis correspondientes a la emisión de humos y monóxido de carbono. Se analizará la fecha de expedición de dicha ficha.

Bajo ningún concepto se permitirá la quema de ningún resto vegetal, en su caso.

- Lugar de inspección:

Los controles se realizarán en el parque de maquinaria.

- Parámetros de control y umbrales:

Los parámetros a controlar serán que la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos esté al día e indique los parámetros de emisión de la maquinaria a utilizar.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria.

- Medidas de prevención y corrección:

Si se detectase que una determinada maquina no dispone de la ficha de Inspección Técnica de Vehículos en regla, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen en este Plan.

- Documentación:

Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario. Asimismo, los certificados se adjuntarán a estos informes.

13.4.3.- Protección de la vegetación.

Las obras proyectadas originarán una serie de efectos negativos sobre la vegetación que pueden resumirse en destrucción o alteración de ciertas comunidades vegetales, de los hábitats y un aumento del riesgo de incendios.

Previo al inicio de las obras se ha determinado que se realizará una inspección previa, destinada al reconocimiento de especies protegidas en la zona. En caso de hallar vegetación de este tipo, esta deberá ser protegida.

Vigilancia de la protección de vegetación

- Objetivos:

El objetivo de este seguimiento es garantizar que no se produzcan afecciones en caso de existencia de especies a proteger en la zona y el correcto balizamiento de las zonas más sensibles, en especial aquellas que determine la inspección de detalle de la vegetación previa a las obras.

- Actuaciones:

Como se ha indicado, de forma previa al inicio de las obras se señalarán las zonas ocupadas por vegetación natural que deba ser respetada mediante jalonamientos, por lo que se vigilará la integridad de estos jalonamientos durante la ejecución de las obras.

- Lugar de inspección:

La zona de inspección será la delimitada inicialmente para la protección las zonas con vegetación natural.

- Parámetros de control y umbrales:

Se analizará el correcto estado de los jalonamientos provisionales.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

La primera inspección será previa al inicio de las obras, y se mantendrá la vigilancia de la vegetación durante la duración de las obras. Se verificará el estado del jalonamiento y la integridad de las comunidades señaladas.

- Medidas de prevención y corrección:

Si se detectasen daños a comunidades vegetales o especies singulares, se establecerán medidas para su restauración. Si se detectasen daños a los jalonamientos provisionales, se procederá a su reparación.

- Documentación:

Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios o si se produjese una afección severa sobre estas zonas se emitirá un informe extraordinario. En el informe previo se recogerá la visita de inspección previa y las medidas tomadas (jalonamientos y otros).

Vigilancia de las medidas protección contra incendios

- Objetivos:

Establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, y asegure su extinción inmediata en caso de producirse.

- Actuaciones:

Previo al inicio de las obras, se propondrán las épocas en las que podría resultar más conveniente la aplicación de medidas protectoras contra incendios y en las que deberían extremarse las precauciones en las actividades que puedan generar chispas, susceptibles de desencadenar un fuego. Se verificará la presencia de medios básicos de extinción en obra.

- Lugar de inspección:

Especialmente las zonas próximas a vegetación más susceptible de incendios.

- Parámetros de control y umbrales:

Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Durante toda la fase de construcción y, muy especialmente, en los períodos estivales.

- Medidas de prevención y corrección:

Como medida protectora, se debe disponer en obra de equipos de extinción, para controlar rápidamente o incluso extinguir los focos que pudiesen aparecer.

- Documentación:

Los resultados se reflejarán en los informes ordinarios.

13.4.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

La presencia de maquinaria para la realización de las obras así como el incremento de presencia humana, produce temporalmente un aumento de nivel de ruidos afectando a la tranquilidad de la fauna circundante y originando un desplazamiento de la misma.

Control de la ejecución de actividades molestas para la fauna

- Objetivos:

El objetivo principal del establecimiento de una serie de medidas de control de las operaciones ruidosas es garantizar la menor afección a las especies de la zona

- Actuaciones:

Como ya se ha indicado, de forma previa a se realizará una inspección a fin de verificar la no existencia de nidos. En caso de existir, se estudiará el cambio de localización de los nidos a otros lugares de similares características.

Por otro lado, en el caso de ser necesarios trabajos nocturnos, se notificará por escrito al Coordinador Ambiental de la obra, quien establecerá la conveniencia o no de realizar dichos trabajos siempre que se vayan a ejecutar en épocas especialmente críticas para la fauna (durante el ciclo reproductivo).

Se comprobará que se hayan instalado las señales que limitan la velocidad de circulación de los vehículos y la maquinaria de obra.

- Lugar de inspección:

Zona delimitada como zona de obras.

- Parámetros de control y umbrales:

El umbral de alerta será determinado en función de las características de las zonas habitadas por la fauna y por las pautas etológicas de las especies que se detecten.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

La inspección se realizará de forma periodica durante todo el período de tiempo que abarque la obra.

- Medidas de prevención y corrección:

De forma previa, se informará a todo el personal ejecutante de las obras de la posibilidad de aparición de algún nido o concentración de animales, indicando la obligatoriedad de informar al Coordinador Ambiental de lo observado.

- Documentación:

Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

Vigilancia por personal cualificado durante las obras

- Objetivos:

Se contemplará el control de especies presentes en la zona de un biólogo que estará a pie de obra y se encargará de realizar una inspección para descartar la presencia de especies sensibles en la playa, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. Así mismo, durante la demolición de las escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013. Además, será el encargado de controlar la aparición de mamíferos marinos durante las operaciones que generan ruido y que pueden afectar a cetáceos y tortugas. Este tendrá la capacidad de recomendar la demora en el inicio o la suspensión de la actividad siempre que haya una detección de cualquier cetáceo o tortuga dentro del área de exclusión durante el tiempo requerido de inspección visual, previa al inicio de las operaciones.

- Actuaciones:

Vigilancia con la presencia periódica de personal cualificado durante la duración de la fase de obras. Este elaborara indrmes en los que determine composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras, con especial atención a las especies protegidas descritas en el inventario. Se encargará de la vigilancia aparición cetáceos y tortugas boba. Además, controlará la evolución de la duna.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Seguimiento durante la construcción desde el inicio de vertido hasta fin de la regeneración dunar y redacción de informes mensuales.

- Documentación:

Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.5.- Control del sistema de gestión de residuos.

Gestión de residuos no peligrosos

Para la eliminación de residuos se deberán establecer la relación de vertederos a emplear, así como la clasificación de residuos producidos. Así mismo, durante las obras se llevan a cabo actuaciones de acopio de materiales (tierras, residuos, etc) cuyas condiciones deben ser controladas.

- Objetivos:

Se verificará que se cumple el trámite a seguir en caso de realizar vertidos de residuos.

- Actuaciones:

Todos los residuos considerados no peligrosos serán trasladados a cualquier vertedero controlado de residuos no peligrosos autorizados que admita el tipo de residuos producidos. No obstante, existe también la posibilidad de reutilizar en préstamos la fracción de residuos no peligrosos calificada por la legislación como inerte.

Independientemente de la opción que se elija para la gestión de los residuos generados en la obra, se exigirá al Contratista la siguiente documentación relativa a la gestión de los residuos:

- Documentos de Control y Seguimiento de los residuos que deberán justificar la eliminación mediante su depósito en vertederos controlados de residuos no peligrosos, o bien el transporte de los mismos a la zona de préstamos. En este último caso, se exigirá al Contratista un certificado que deberá incluir la cantidad a reutilizar y los datos de la empresa y la obra en la que se va a reutilizar.
- Certificado que acredite que las empresas encargadas de realizar tanto el transporte de los residuos como la eliminación están autorizadas.

Si el Contratista adjudicatario de las obras elimina los residuos inertes por su cuenta y para ello es necesaria la apertura de algún vertedero de residuos inertes, deberá presentar la Declaración de Impacto Ambiental favorable.

En caso de reutilizarse los residuos inertes en otras obras se procederá a seguir el protocolo de declaración de Residuos Inertes Adecuados.

Por último, indicar que toda la información relativa a vertederos que vayan a ser empleados se comunicará, antes del inicio de las obras.

- Documentación:

Las inspecciones realizadas sobre los vertederos, zonas de acopio y de préstamos se recogerán en el informe ordinario.as, al Órgano Sustantivo Competente.

Gestión de residuos peligrosos

- Objetivos:

Vigilar la correcta gestión de los residuos peligrosos.

- Actuaciones:

La gestión de los residuos peligrosos producidos en las obras la realizará una o varias empresas autorizadas.

El Técnico responsable de la Vigilancia y Seguimiento Ambiental exigirá al Contratista principal la presentación de los siguientes documentos y certificados:

- No mezclar los residuos tóxicos y peligrosos, entre si ni con otros residuos urbanos o industriales, salvo en aquellos casos en que se demuestre que es conveniente.
- Envasar adecuadamente los residuos tóxicos y peligrosos, evitando cualquier pérdida de contenido. Etiquetar los recipientes de forma clara, legible e indeleble y según las especificaciones reseñadas en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- No se almacenarán los residuos peligrosos por un periodo superior a seis meses.
- Se llevará un registro de producción de los residuos peligrosos y de su destino.
- Se permitirá a la Administración la realización de los controles, toma de muestras y recogida de información que considere necesarios.
- Se cumplimentarán los documentos de control y seguimiento de los residuos hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.
- Se deberá comunicar a la Administración competente cualquier desaparición, pérdida o escape de residuos tóxicos y peligrosos.
- No entregar residuos tóxicos y peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos para el transporte de estos productos.

- Lugar de inspección:

Se inspeccionará la zona de acopio de residuos.

- Parámetros de control y umbrales:

Se verificará toda la documentación relativa a los gestores de residuos peligrosos; se comprobará que los contenedores y recipientes destinados al almacenamiento de residuos peligrosos así como la zona donde se ubiquen reúnan las condiciones adecuadas.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción.

- Medidas de prevención y corrección:

Si se detectase alguna anomalía en la documentación de los gestores de residuos peligrosos se le comunicaría inmediatamente a la Dirección de las obras para que tomase las medidas oportunas. Si alguno de los contenedores o recipientes presentase grietas será reparado o sustituido inmediatamente.

- Documentación:

Las inspecciones realizadas se recogerán en el informe ordinario.

Gestión de aguas residuales

- Objetivos:

Vigilar la correcta gestión de las aguas residuales generadas en obra.

- Actuaciones:

Se deberá garantizar que se cumplen las siguientes medidas, en su caso, para evitar la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales:

- Se habilitarán zonas destinadas a la limpieza de la maquinaria, que se dotarán de sistemas de drenaje y evacuación de las aguas procedentes del lavado.
- El vaciado de los depósitos o fosas se realizará en función de su capacidad, aunque es recomendable que éste se lleve a cabo al menos una vez a la semana.
- Las aguas residuales almacenadas en el depósito serán gestionadas por una empresa autorizada que deberá certificar dicha autorización al Contratista adjudicatario de las obras.
- Queda terminantemente prohibido el vertido incontrolado de restos de obra o residuos del lavado de la maquinaria y aceites, comprobando, además, que no se producen vertidos de ninguna clase de forma incontrolada.
- Se instalarán W.C. portátiles químicos o instalaciones análogas.

Antes del inicio de las obras, el Contratista deberá indicar al Coordinador Ambiental los lugares en los que pretende instalar las instalaciones destinadas a las operaciones de mantenimiento y limpieza de la maquinaria. Estas instalaciones deberán ejecutarse y prepararse antes del comienzo de las obras.

- Lugar de inspección:

Se inspeccionará el parque de maquinaria y las casetas de obra.

- Parámetros de control y umbrales:

Se comprobará que el lugar de ubicación del parque de maquinaria es el idóneo, así como el estado de la balsa de lixiviados y el equipo de depuración autónomo de las casetas de obra.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción.

- Documentación:

Las inspecciones realizadas se recogerán en el informe ordinario.

Pre-recogida de residuos.

El Coordinador Ambiental deberá verificar que se colocan por toda la zona afectada por la obra contenedores y recipientes destinados al almacenamiento temporal de los residuos generados a la espera de que tenga lugar la recogida de los mismos, que cumplan las siguientes condiciones:

- Deberán fomentar la recogida selectiva de residuos con el objeto de optimizar la reutilización y el reciclado.
- Serán seguros y evitarán el mezclado de los residuos entre ellos, especialmente para el caso de los tóxicos y peligrosos.
- Tendrán etiquetas o colores indicativos de los tipos de residuos almacenados. Esto facilita las labores de gestión, además de la separación de los residuos.
- Todos los contenedores tendrán tapa segura, para evitar que el viento o la fauna esparzan residuos.

Los contenedores estarán provistos de una etiqueta indicativa del residuo que se pretende recoger en él.

Los lugares sobre los que se sitúen los contenedores de residuos peligrosos, en su caso, se ajustarán a las medidas requeridas para evitar la contaminación de las aguas.

13.4.6.- Control de impactos sobre el medio socioeconómico.

Se realizarán los siguientes controles con el fin de analizar la evolución de los impactos al medio socioeconómico:

- El Coordinador Ambiental llevará un seguimiento de las quejas y reclamaciones presentadas por los propietarios de los campos vecinos del entorno de las obras, en su caso.
- Se realizarán controles del estado de la reposición de los servicios y servidumbres afectados, en su caso.
- Se procederá a controlar que en todo momento y durante la construcción de la obra se mantienen limpios los caminos de acceso y servicio para evitar levantamiento excesivo de polvo por el paso de vehículos y maquinaria. Los vehículos pesados que transporten áridos se desplazarán convenientemente cubiertos con lonas.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar la contratación de mano de obra local.
- Control sobre la aplicación de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, vigilando la señalización adecuada de las obras.
- Se verificará que se repongan, en su caso, todos los servicios afectados durante las obras.

13.4.7.- Control de la calidad química del agua marina.

- Objetivo:

Se llevará a cabo la toma de muestras de agua y sedimento en 6 estaciones, establecidas alrededor de las obras, con el objetivo de disponer así de datos sobre el estado de las aguas durante la ejecución de las obras.

- Actuaciones:

Se llevará a cabo la toma de muestra de agua en 6 estación con medición a dos profundidades y realización de perfiles con sonda multiparamétrica.

Las muestras tomadas se someterán a los análisis determinados anteriormente.

- Calendario y periodicidad:

Semanal durante el primer mes de inicio de vertidos, quincenal hasta el cuarto mes y, posteriormente, mensual.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.8.- Control de la emisión de ruido marino.

- Objetivo:

El desarrollo de las actividades subacúaticas que afectan a los posibles mamíferos marino en la zona estará condicionado por el *Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica* (MAGRAMA), mediante el cual se establece como nivel para la definición de las zonas de exclusión en 160 dB RMS (con objeto de extremar las precauciones), indicando que se trata de umbrales para los que se detectan cambios de comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares.

- Actuaciones:

En ningún momento se espera la superación de este umbral, consideradas las actuaciones emisoras de ruido durante las obras (vertido desde draga y ejecución de espigones). En este sentido, en el *Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina*, del Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente (2012) no se contemplan ninguna de estas dos actividades citadas como fuente de ruido. No obstante, con el fin de controlar que no se supere dicho umbral se contemplan mediciones mediante hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica) de más alto rango 2 hz a 80 khz (u otro rango de acotación similar siempre que se justifique apropiadamente). Se propone la medición de los niveles sonoros submarinos diarios durante la primera semana de vertido de arenas en playa seca. De esta forma se comprobará que efectivamente no se superan los 160 dB RMS. Además durante los cuatro meses previstos de vertido se llevarán a cabo mediciones de un día cada mes.

- Calendario y periodicidad:

Diarios durante la primera semana de vertido de arenas en playa seca. Mensual durante meses de vertido.

- Medidas de prevención y corrección:

En caso de superación del umbral establecido por esta Subdirección General en algún momento de las obras se procederá a definir la zona de exclusión y a aplicar el resto de medidas recogidas en Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica y en los Manuales del observador de mamíferos y del técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.9.- Control de la turbidez.

- Objetivo:

Medir la visibilidad relativa o la profundidad de la luz en el agua para poder analizar la afección durante la ejecución del las obras.

- Actuaciones:

Determinación de la turbidez del agua mediante disco Secchi en las 6 estaciones.

- Calendario y periodicidad:

Durante el primer mes de vertido de arena dos veces a la semana; el resto de meses de vertidos, se hará semanalmente; desde fin de vertidos hasta fin fase de construcción se realizará una medición mensual.

- Medidas de prevención y corrección:

Se procederá a la instalación de cortinas antiturbidez de tela con revestimiento de vinilo para minimización de dispersión de sólidos, especialmente durante las actuaciones de dragado.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.10.- Control de los recursos pesqueros.

- Objetivo:

Llevar un seguimiento de la evolución de los recursos pesqueros durante las obras, de forma que se controle cualquier posible variación en los mismos.

- Actuaciones:

Se llevará a cabo una toma de datos mensual de las capturas pesqueras mensuales y/o bimensuales en kilogramos de las especies más representativas de la pesca cerca de la costa.

Se seguirá así la evolución de los recursos pesqueros y se ejecutará una evaluación semestral de la misma.

- Calendario y periodicidad:

Toma de datos mensuales y elaboración de informe semestral.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.11.- Protección ante vertidos accidentales

- Objetivo:

Protección del medio marino, la calidad del agua, fauna y comunidades bentónicas frente a la producción de vertidos accidentales durante las labores de construcción.

- Actuaciones:

Instalación de barreras flotantes de poliéster revestido de PVC, compuestas por un tronco de espuma sólida con un miembro de tensión adicional y un faldón, alrededor de la draga para evitar la dispersión de hidrocarburos en caso de accidente.

13.4.12.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

- Objetivo:

Se realizará un estudio bionómico en el que se evalue: indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua, seguimiento de las praderas e identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica.

- Actuaciones:

Elaboración de un estudio bionómico empleando para ello técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones para control, etc.

- Calendario y periodicidad:

Cada 4 meses durante la duración de las obras.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.4.13.- Otras actuaciones de vigilancia y seguimiento.

Existen una serie de actuaciones de carácter general que pueden tener repercusiones sobre distintos recursos ambientales.

Durante el replanteo de las obras puede delimitarse la zona de obras, evitando afecciones innecesarias.

La ubicación de zonas de instalaciones y parques de maquinarias debe seleccionarse de forma que sus afecciones al entorno sean lo menores posibles, sindo en este caso la ubicación del mismo en la zona asfaltada destinada a las actividades industriales y de explotación de sal. Asimismo, es preciso controlar ciertas operaciones realizadas en estas zonas, susceptibles de dar lugar a afecciones, en especial a la contaminación de suelos y aguas.

Con el fin de preservar al máximo las formaciones vegetales de mayor valor junto a la zona de obras se delimitarán las zonas de movimiento de la maquinaria, acotándolas si fuese preciso.

El movimiento incontrolado de maquinaria puede dar lugar a afecciones no previstas sobre el entorno. Por ello es preciso realizar una vigilancia de este aspecto, y un seguimiento de las medidas protectoras establecidas.

Tras la finalización de las obras, es necesario el desmantelamiento de instalaciones y la limpieza de la zona de obras, aspectos que precisan un seguimiento.

Control del replanteo

- Objetivos:

El control del replanteo perseguirá la no afección a superficies mayores ni distintas de las recogidas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.

- Actuaciones:

Se verificará la adecuación de la localización de la infraestructura a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas.

- Lugar de inspección:

Todo el entorno de las obras.

- Parámetros de control y umbrales:

Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las necesarias las alteraciones de recursos no previstas.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Los controles se realizarán coincidiendo con el replanteo de las obras.

- Medidas de prevención y corrección:

Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras de la limitación existente en el replanteo por cuestiones ambientales.

En el caso de detectarse afecciones no previstas, se procederá a informar a la mayor brevedad posible a la Dirección de Obra.

- Documentación:

Los resultados se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

Localización y control de la zona de instalaciones y parque de maquinaria

- Objetivos:

Localizar exactamente las instalaciones y parque de maquinaria en la zona industrial. Asimismo, se tiene por objeto establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos no previstos.

- Actuaciones:

Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria. Serán objeto de especial control:

  - Cambios de aceite de maquinaria. Se comprobará que no se producen vertidos de forma incontrolada. Para ello, se exigirá un certificado del lugar final de destino de dichos aceites, que deberá ser una industria de reciclaje o de eliminación de residuos autorizada.
  - Basuras. Se comprobará el destino de las basuras generadas en las obras, exigiéndose un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado. No se aceptarán vertederos de basuras en el área de las obras.
  - Lavado de vehículos. Se vigilará que, en su caso de que se realice, esté correctamente impermeabilizada y su drenaje sea el adecuado para evitar posibles afecciones a las aguas superficiales y subterráneas.

- Lugar de inspección:

Se realizarán inspecciones en toda la obra, a fin de verificar que no se produce ninguna instalación no contemplada en el Proyecto.

- Parámetros de control y umbrales:

Se controlará de forma exhaustiva el destino de todas las sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerarán umbrales inadmisibles la aparición incontrolada de los mismos.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Los controles se realizarán durante todo el período de tiempo que dure la fase de construcción.

- Medidas de prevención y corrección:

Si se detectase en cualquier momento cualquier alteración, el Coordinador Ambiental de las Obras informará a la Dirección de Obra, debiéndose limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

- Documentación:

Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario.

Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de la zona de obras

- Objetivos:

Verificar que, al término de las obras, se consiga un estado de limpieza integral en todas y cada una de las zonas que hayan sido alteradas durante la construcción de las obras.

- Actuaciones:

Antes de la firma del acta de recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, con sus infraestructuras como las zonas de instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.

Se controlará que los sobrantes de obra son trasladados a los lugares de destino establecidos en el Proyecto, y que en ningún caso quedan abandonados en las inmediaciones del área de obras.

Asimismo, y de forma anterior a la firma del Acta de Recepción, se verificará que todas las zonas afectadas hayan sido restauradas.

- Lugar de inspección:

Todas las zonas afectadas por las obras.

- Parámetros de control y umbrales:

No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del acta de recepción.

- Medidas de prevención y corrección:

Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.

- Documentación:

Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

13.4.14.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de construcción.

Se deberán realizar inspecciones sobre los siguientes elementos:

- Comprobación de que las canteras de donde proceda el material de escollera están legalizados de acuerdo con la normativa.
- Supervisión de la aplicación de horarios previstos de obra para respetar horario nocturno, e itinerario en viales a emplear óptimos para minimizar el impacto sobre el medio y la población.
- Control de la aplicación de las medidas mencionadas en apartados anteriores relativas a la reducción de las emisiones atmosféricas durante el transporte de materiales, estas son: camiones cubiertos con lona, riego de viales, maquinaria con inspecciones para cumplimiento ruidos y contaminantes, foso para lavado de ruedas, mantenimientos de maquinaria, gestión de residuos, ubicación de las instalaciones auxiliares, etc.
- Con objeto de la posible aparición de restos arqueológicos: control de su aparición y comunicación inmediata del hallazgo a las autoridades.
- El seguimiento de las praderas se realiza mediante empleo de técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones en zonas con recubrimiento de *Posidonia oceanica* para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de Cobertura y Densidad, y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación.
- Se contempla el uso de cortinas de antiturbidez para impedir que los sólidos en suspensión alcancen fondos sensibles (las obras deberán realizarse en condiciones de mar compatibles con la efectividad de esta medida) y barreras flotantes para evitar la dispersión de hidrocarburos en caso de accidente, este último alrededor de la draga.
- Durante la duración de la obras, se llevará a cabo el control de especies presentes

en la zona mediante vigilancia por biólogo, que estará a pie de obra, y se encargará de realizar una inspección para descartar la presencia de especies sensibles en la playa, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. Así mismo, durante la demolición de las escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013. Además, será el encargado de controlar la aparición de mamíferos marinos durante las operaciones que generan ruido y que pueden afectar a cetáceos y tortugas. Este tendrá la capacidad de recomendar la demora en el inicio o la suspensión de la actividad siempre que haya una detección de cualquier cetáceo o tortuga dentro del área de exclusión durante el tiempo requerido de inspección visual, previa al inicio de cada operación.

- Por su parte, dada la calidad del sedimento se determinará en el proyecto específico relativo a la actividad de extracción, en la fase de construcción la calidad se determinará desde las variables de la calidad química y del medio biológico, no siendo necesario realizar tomas mediante draga dado que la arena que se tomaría sería la capa superficial de la recién vertida.
- Medición de los niveles sonoros submarinos.
- Control de las variables ambientales definidas en la campaña de muestreos del estado inicial para el seguimiento ambiental. Estas variables son:

Tabla 40. Elementos ambientales del PVA. Fase construcción.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	PERIODICIDAD	CANTIDAD
Calidad química del agua marina	6 estaciones y toma de muestra a 2 profundidades mediante botella hidrográfica. y perfiles con sonda multiparamétrica	Oxígeno disuelto, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´s, PCB´s, E-coli, estreptococos fecales y DBO5	Semanal durante el primer mes de inicio de vertidos, quincenal hasta el cuarto mes y, posteriormente, mensual	15 (con un total de 180 muestras)
Control biológico de la masa de agua, comunidades bentónicas y taxonomía de la macroinfauna	Zona de actuación; hasta la cota -15	Estudio bionómico de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua. Seguimiento de las praderas. Identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica.	Cada 4 meses durante la duración de las obras	3
Turbidez	6 estaciones	Turbidez mediante disco Secchi	Durante el primer mes de vertido de arena dos veces a la semana El resto de meses de vertidos, se hará semanalmente Desde fin de vertidos hasta fin fase de construcción se realizará una medición mensual	25 (con un total de 150 mediciones)
Medio físico y biológico	Vigilancia en obra y ensayosde fauna a lo largo del litoral afectado Control de la regeneración dunar a lo largo del litoral afectado	Composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras. Con especial atención a las especies protegidas descritas en el inventario Vigilancia aparición cetáceos y tortugas boba Altura de la duna	Seguimiento durante la construcción desde inicio de vertidos Redacción de informes mensuales	6
Emisión ruido marino	Zona de actuación	Medición de los niveles sonoros submarinos. Comprobación de que no se supera el umbral de 160 dB RMS. Mensual durante los cuatro meses previstos de vertido se llevarán a cabo mediciones	Diarios durante la primera semana de vertido de arenas en playa seca. Mensual durante meses de vertido.	9
Recursos pesqueros	En lonja	Muestreos cuantitativos y datos de descarga en lonja	Toma de datos mensual para evaluación semestral	12

Cabe destacar que el número de mediciones y los parámetros estudiados pueden variar a lo largo de la obra en función de los resultados obtenidos en los análisis y ensayos realizados.

Los resultados del PVA durante la fase de obras se remitirán a la "*Dirección general del agua. Servicio de planificación de recursos hidráulicos y calidad de las aguas*" a la finalización de los trabajos, en caso de detectarse anomalías en los resultados estos se comunicarán inmediatamente. Los resultados analíticos se presentarán también en formato Excel.

Así mismo, se enviarán informes con periodicidad semestral al MITERD con los resultados del seguimiento de las comunidades bentónicas (respecto a la identificación de los efectos indirectos, acumulativos y sinérgicos que tanto las obras como la nueva disposición de los espigones puedan generar sobre las comunidades bentónicas).

Por último, en caso de aparición de cetáceos o tortugas marinas heridos, muertos o varados se informará inmediatamente a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.

13.5.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

13.5.1.- Introducción.

Esta fase comenzará al concluir las obras con el objetivo de realizar un seguimiento de la evolución de las condiciones ambiental de los efectos producidos por als obras.

Las actuaciones de control previas contempladas son:

- CONTROL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA MARINA.
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DUNAR.
    - Vigilancia por personal cualificado tras fin de las obras
- CONTROL DE LOS RECURSOS PESQUEROS.
- SEGUIMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE ESTUDIOS BIONÓMICOS.
- CONTROL BATIMÉTRICO.

13.5.2.- Control de la calidad química del agua marina.

- Objetivo:

Se llevará a cabo la toma de muestras de agua y sedimento en las 6 estaciones, establecidas alrededor de las obras, con el objetivo de disponer así de datos sobre el estado de las aguas tras la finalización de las obras.

- Actuaciones:

Se llevará a cabo la toma de muestra de agua en 5 estación con medición a dos profundidades y realización de perfiles con sonda multiparamétrica.

Las muestras tomadas se someterán a análisis para la oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´s, PCB´s, e-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, PH y potencial redox

- Calendario y periodicidad:

Semestral hasta 2 dos años tras fin de obra.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.3.- Control de la turbidez.

- Objetivo:

Medir la visibilidad relativa o la profundidad de la luz en el agua para poder analizar la afección de la obras.

- Actuaciones:

Determinación de la turbidez del agua mediante disco Secchi en las 6 estaciones.

- Calendario y periodicidad:

Mensual hasta 2 dos años tras fin de obras.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

<u>Vigilancia por personal cualificado tras fin de las obras</u>

- Objetivos:

Se continuara el control de la zona por un biólogo o similar con el objetivo de observar la evolución del sistema.

- Actuaciones:

Ensayos fauna a lo largo del litoral afectado y control de la regeneración dunar a lo largo del litoral afectado en los que se estudiará composición específica, abundancia, riqueza

específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras, con especial atención a las especies protegidas descritas en el inventario, y la evolución de la regeneración dunar

- Calendario y periodicidad de la inspección:

Anual hasta dos años tras fin de obras.

- Documentación:

Los resultados de las inspecciones se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.5.- Control de los recursos pesqueros.

- Objetivo:

Llevar un seguimiento de la evolución de los recursos pesqueros tras las obras, de forma que se controle cualquier posible variación en los mismos.

- Actuaciones:

Se llevará a cabo una toma de datos mensual de las capturas pesqueras mensuales y/o bimensuales en kilogramos de las especies más representativas de la pesca cerca de la costa de Cullera.

Se seguirá así la evolución de los recursos pesqueros y se ejecutará una evaluación semestral de la misma.

- Calendario y periodicidad:

Toma de datos mensuales y elaboración de informe semestral hasta dos años tras fin de obras.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.6.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

- Objetivo:

Se realizarán estudios bionómicos con análisis detallado de las principales características del medio, con especial atención a las comunidades bentónicas que podrían verse afectadas por una posible alteración de su hábitat.

- Actuaciones:

Elaboración de estudios bionómicos de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua hasta la cota -15 m. Empleando para ello técnicas de barrido lateral, side scan sonar e inmersiones.

Los estudios serán similares al presentado en este Documento de evaluación ambiental, y al realizado tras finalizar las obras, para poder comparar el estado de las praderas de fanerógamas y de los fondos marinos arenosos tras realizarse vertidos por el emisario, con su estado al finalizar las obras y previo a las mismas.

- Calendario y periodicidad:

Semestral hasta 2 años tras finalizar las obras.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.7.- Control batimétrico

- Objetivo:

Controlar la evolución de las arenas vertidas.

- Actuaciones:

Cartografiado topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK de la zona de trabajo (3000 x 600 m en mar, aproximadamente), con transectos cada 25 m y con transectos de cierre. Topografía de la playa seca con GPS RTK con un ancho de 45 m. Incluso embarcación, patrón profesional, técnico posicionamiento - técnico de batimetría. Mdt. Nube de puntos X,Y,Z. Modelado 3D de los resultados.

- Calendario y periodicidad:

Uno tras finalizar la obra y uno a los 2 años tras finalizar la obra.

- Documentación:

Los resultados de estos controles se recogerán en los informes ordinarios.

13.5.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de funcionamiento.

Esta fase comenzará al concluir las obras con el objetivo de realizar un seguimiento de la evolución de las condiciones ambiental tras los impactos de la fase de construcción. Se realizaran controles sobre los siguientes puntos:

En cuanto a la frecuencia del muestreo, se propone el siguiente esquema:

- Control de la calidad química del agua realizando un muestreo semestral hasta dos años después de finalizadas las obras.
- Control biológico de la masa de agua, realizando un muestreo semestral hasta dos años después de finalizadas las obras.

- Control del medio físico y biológico, realizando un muestreo cuatrimestral hasta dos años después de finalizadas las obras, sobre las especies protegidas descritas en el inventario.
- Control topobatimétrico anual para garantizar que la evolución de la costa sea la adecuada hasta dos años después de la finalización de las obras. La batimetría se realizará con sonda monohaz Simrad EA400 (o tecnología equivalente) mediante transectos equidistantes cada 25 metros (en un área aproximada de 1,8 km^2) y con transectos de cierre. Instalación y recuperación de mareógrafo. Topografía playa seca con GPS RTK sucentimétrico.
- Para el cartografiado bionómico se realizan: estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis detectada como consecuencia del proyecto, filmaciones submarinas, toma de muestras de bentos, recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales, etc. Para la realización del estudio se emplearán técnicas de barrido lateral y otras según se requiera, se realizarán inmersiones que se consideren necesarias para controlar los parámetros estructurales marinos en la zona de estudio, etc.
- Los efectos a largo plazo de las obras sobre los recursos pesqueros se evaluarán de forma semestral hasta dos años después de la finalización de las obras, mediante muestreos cuantitativos y datos de descarga en lonja mensuales. El seguimiento consistirá en la comparación de los datos de estadística pesquera existentes con los obtenidos durante el periodo de toma de datos. Los resultados se tendrán en cuenta para establecer las medidas compensatorias de afección, en su caso.

Tabla 41. Elementos ambientales del PVA. Fase de funcionamiento.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	PERIODICIDAD	CANTIDAD
Calidad química del estado de la masa de agua marina	6 estaciones y toma de muestra a 2 profundidades mediante botella hidrográfica. y perfiles con sonda multiparamétrica	Oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´s, PCB´s, e-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, PH y potencial redox	Semestral hasta dos años después de finalizadas las obras	4 (con un total de 48 muestras)
Turbidez	6 estaciones	Turbidez mediante disco Secchi	Mensual hasta dos años después de finalizadas las obras	24 (con un total de 144 mediciones)
Control biológico de la masa de agua, comunidades bentónicas y taxonomía de la macroinfauna	Zona de actuación; hasta la cota -15	Estudio bionómico de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua. Seguimiento de las praderas. Identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica.	Cada 6 meses hasta dos años después de finalizadas las obras	4
Medio físico y biológico	Ensayos fauna a lo largo del litoral afectado Control de la regeneración dunar a lo largo del litoral afectado	Composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras. Con especial atención a las especies protegidas descritas en el inventario Evolución de la regeneración dunar	Anual hasta dos años después de la finalización de las obras	2
Control batimétrico	Campaña topobatimétrica	Evolución de la costa	1 tras finalizar la obra y 1 a los 2 años tras finalizar la obra	2
Recursos pesqueros	En lonja	Muestreos cuantitativos y datos de descarga en lonja	Toma de datos mensual para evaluación semestral hasta 2 años después de la finalización de las obras	24

13.6.- EMISIÓN DE INFORMES.

Se emitirá un informe que contenga los resultados del análisis del estado actual del medio.

Por otra parte, los informes que se emitirán durante la fase de construcción serán:

- Comunicación del inicio de las obras (comunicación de comprobación del Acta de Replanteo).
- Informes ordinarios, con periodicidad mensual desde la fecha del Acta de Replanteo.
- Informes extraordinarios cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata.

- Informe previo al Acta de Recepción de las obras en el que se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras.
- Informes especiales, cuando existan causas que motiven la emisión de un informe, siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo, y que precise una actuación para ser evitada o corregida

En los informes se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto.

Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y su cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental.

El informe final de la fase de construcción será un resumen de todos los informes ordinarios y extraordinarios, incluyendo, para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento, unas conclusiones.

Por último, los informes que se emitirán durante la fase de funcionamiento serán:

- Informes ordinarios de carácter mensual para la calidad química y de carácter anual para la evolución batimétrica y afección a recursos pesqueros.
- Informes extraordinarios cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata.
- Informe final del PVA que contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, y de los informes emitidos en todas las fases.

14.- PRESUPUESTO.

14.1.- INTRODUCCIÓN.

Todas las medidas correctoras especificadas anteriormente se recogen convenientemente en la previsión presupuestaria del Documento "Presupuesto". Existe en dicho documento un capítulo específico (MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL) que recoge únicamente medidas de este tipo. No obstante, otras medidas se encuentran incluidas en capítulos diferentes, como son la gestión de residuos y los riegos de los caminos para disminuir la contaminación atmosférica.

A continuación se presenta una tabla con las actuaciones del presupuesto tanto de las medidas preventivas y/o correctoras como del Programa de Vigilancia Ambiental. Estas actuaciones, para la fase previs, de construcción y de funcionamiento, ascienden a la cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (224.477,44 €).

14.2.- FASE PREVIA Y FASE DE CONSTRUCCIÓN.

El presupuesto de las actuaciones a llevar a cabo de forma previa y durante la ejecución de la obras aciende a un total de CIENTO OCHENTA MIL QUINIENTOS VEINTISÉIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (180.526,48 €). Estas medidas y sus importes individuales son;

Tabla 42. Presupuesto medidas correctoras, preventivas y del PVA. Fase previa y de construcción.

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Toma de muestras de agua, sedimento con draga Van Veen y realización de perfiles con sonda multiparamétrica en 6 estaciones con medición a 2 profundidades. Incluso embarcación, conservación de muestras y transporte a laboratorio, postproceso de datos y realización de informe. Totalmente acabado.	16	999,17	15.986,72
Ud	Análisis de agua para la determinación de oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´S, PCB´S, E-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, pH y potencial redox. Totalmente terminado.	12	12,77	153,24
Ud	Análisis de agua para la determinación de oxígeno disuelto, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´S, PCB´S, E-coli, estreptococos fecales y DBO5. Totalmente terminado.	180	8,51	1.531,80
Ud	Análisis de los sedimentos para la determinación de la granulometría, contenido de materia orgánica, metales pesados e hidrocarburos, totalmente terminado.	6	69,90	419,40
Ud	Determinación de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.	26	8,42	218,92
Ud	Cartografiado topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK. De la zona de trabajo (3000 x 600 m en mar, aproximadamente), con transectos cada 25 m y con transectos de cierre. Topografía de la playa seca con GPS RTK con un ancho de 45 m. Incluso embarcación, patrón profesional, técnico posicionamiento - técnico de batimetría. Mdt. Nube de puntos X,Y,Z. Modelado 3D de los resultados. Modelización, edición de planos y redacción de informe.	1	6.555,88	6.555,88
Ud	Estudio bionómico de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua hasta la cota -15 m. Incluye seguimiento de las praderas mediante empleo de técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones en zonas con recubrimiento de posidonia oceanica para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de cobertura y densidad y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación. Identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica. Incluso redacción de informes correspondientes.	3	5.432,53	16.297,59
Ud	Control de presencia de especies de vegetación y fauna sensibles y/o protegidas en la zona. Incluso redacción de informe correspondiente determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.	7	2.617,92	18.325,44
Ud	Control diario de la emisión de ruido submarino mediante hidrófonos de más alto rango 2 Hz a 80 Khz. Incluso parte proporcional de elaboración de informe de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.	9	1.021,68	9.195,12
Ud	Toma de datos mensual de la evolución de los recursos pesqueros, incluso parte proporcional de evaluación semestral.	12	137,25	1.647,00

Ud	Cortinas antiturbidez de tela con revestimiento de vinilo para minimización de la pluma de sólidos durante el vertido de arenas, tamaño del flotador: 30 cm. Flotabilidad neta: 77 kg/m. Componentes de carga: dos de 45 kg galv. Cables de acero. 48 kg galv. Cadena. Lastre: 10 mm galv. Cadena. Consistente en 24 secciones con un total de 360 metros (en secciones de 15 m), de 4 m de profundidad y con puntos de anclaje. Incluso recepción, montaje, traslado conforme avance de obras y retirada a la finalización de las mismas.	1	86.443,37	86.443,37
ML	Barreras flotantes de poliester revestido de pvc, compuestas por un tronco de espuma sólida con un miembro de tensión adicional y un faldón, alrededor de la draga para evitar la dispersión de hidrocarburos en caso de accidente. Incluso parte proporcional de suministro, colocación, movilización de las cortinas flotantes con sus respectivos fondeos y retirada una vez finalizada la obra.	50	126,53	6.326,50
Ud	Control y seguimiento del programa de vigilancia ambiental, incluso informes mensuales.	15	1.161,70	17.425,50

14.3.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

El presupuesto de las actuaciones a llevar a cabo durante el funcionamiento de la obras aciende a un total de CUARENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (43.950,96 €). Estas medidas y sus importes individuales son;

Tabla 43: Presupuesto medidas correctoras, preventivas y del PVA. Fase de funcionamiento.

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Toma de muestras de agua, sedimento con draga Van Veen y realización de perfiles con sonda multiparamétrica en 6 estaciones con medición a 2 profundidades. Incluso embarcación, conservación de muestras y transporte a laboratorio, postproceso de datos y realización de informe. Totalmente acabado.	4	999,17	3.996,68
Ud	Análisis de agua para la determinación de oxígeno disuelto, amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, clorofila, sólidos en suspensión, PAH´S, PCB´S, E-coli, estreptococos fecales, DBO5, salinidad, temperatura, pH y potencial redox. Totalmente terminado.	48	12,77	612,96
Ud	Determinación de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.	24	8,42	202,08
Ud	Cartografiado topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK. De la zona de trabajo (3000 x 600 m en mar, aproximadamente), con transectos cada 25 m y con transectos de cierre. Topografía de la playa seca con GPS RTK con un ancho de 45 m. Incluso embarcación, patrón profesional, técnico posicionamiento - técnico de batimetría. Mdt. Nube de puntos X,Y,Z. Modelado 3D de los resultados. Modelización, edición de planos y redacción de informe.	1	6.555,88	6.555,88
Ud	Estudio bionómico de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua hasta la cota -15 m. Incluye seguimiento de las praderas mediante empleo de técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones en zonas con recubrimiento de posidonia oceanica para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de cobertura y densidad y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación. Identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica. Incluso redacción de informes correspondientes.	4	5.432,53	21.730,12
Ud	Control de presencia de especies de vegetación y fauna sensibles y/o protegidas en la zona. Incluso redacción de informe correspondiente determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.	2	2.617,92	5.235,84
Ud	Toma de datos mensual de la evolución de los recursos pesqueros, incluso parte proporcional de evaluación semestral.	24	137,25	3.294,00
Ud	Control y seguimiento del programa de vigilancia ambiental, incluso informes mensuales.	2	1.161,70	2.323,40

15.- CONCLUSIÓN.

Las obras a realizar con el objetivo de regeneración de la playa del Marenyet de Cullera suponen un claro impacto en la costa al modificar el régimen sedimentario y su morfología actual, incidiendo en mayor o menor medida sobre los factores ambientales susceptibles de sufrir el impacto.

Los impactos más significativos se suceden sobre las comunidades marinas, la fauna y la flora presente en la zona, el resto de impactos derivados de la ejecución de las obras son mayormente de carácter temporal y reversible.

Con la aplicación de las medidas correctoras, preventivas y compensatorias que se han planteado a lo largo de este documento se reducen estos impactos garantizando la calidad ambiental durante y tras las obras.

Por último, destacar que la ejecución de estas obras constituye la única garantía a largo plazo de rehabilitar una zona costera en recesión, garantizar la protección del mismo y disponer de una playa estable y en condiciones.

Cullera, abril de 2025

LOS AUTORES DEL DOCUMENTO TÉCNICO

Fdo.: IGNASI ORTS SOLER

Licenciado en Ciencias Ambientales.

Ingeniero Técnico de Obras Públicas (Nº colegiado: 9.900).

Fdo.: ADELA PEÑA MARTINEZ

Licenciada en Ciencias Ambientales (Nº colegiado: 328).

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.

ÍNDICE

1.- OBJETO.

2.- TRABAJOS PREVIOS.

- 2.1.- DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.
- 2.2.- TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

- 3.1.- ámbito de actuación.
- 3.2.- características de la franja costera actual.
- 3.3.- evolución histórica de la línea de costa.
- 3.4.- evolución y estado actual del sistema dunar.

4.- CONCLUSIÓN.

APÉNDICE 1: PLANTA FOTOGRÁFICA DEL ESTADO ACTUAL.

APÉNDICE 2: FOTOS OBLICUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS.

APÉNDICE 3: DOCUMENTACIÓN EMISARIO SUBMARINO.

APÉNDICE 4: ESTADO ACTUAL DE LAS ESTRUCTURAS DE DEFENSA EXISTENTES.

- 4.1.- PLANTA DE ESTRUCTURAS.
- 4.2.- DATOS DE CAMPO.
- 4.3.- PESO ESTIMADO DE TAMAÑOS DE ESCOLLERA REUTILIZABLE

1.- OBJETO.

En el presente anejo se realiza el reconocimiento de las playas del Marenyet y del Estany, con el fin de evaluar el estado actual. Para ello se ha consultado los estudios previos e información disponible que nos ayuden a comprender la evolución seguida por el sector hasta alcanzar la posición origen del proyecto.

Se ha realizado un reconocimiento previo "in situ" que nos permita detectar los problemas existentes en la franja costera, y tomar los datos necesarios que nos permita establecer el diagnóstico y precisar la solución óptima.

Se ha definido el alcance del levantamiento topobatimétrico necesario para una correcta definición de las obras a proyectar. Los trabajos realizados se recogen en el *Anejo Nº2: Cartografía, topografía y batimetría* del presente proyecto

Mediante una campaña de campo, se ha comprobado los tamaños de escollera existentes en las actuales estructuras costeras con el fin de poder contemplar su reutilización en las futuras estructuras marítimas previstas.

Se han realizado las consultas necesarias para conocer la ubicación de los servicios e instalaciones existentes en la zona de las obras y en sus proximidades, en especial el emisario submarino existente que parte del dique norte de encauzamiento del río Júcar.

2.- TRABAJOS PREVIOS.

2.1.- DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.

Previamente, se han consultado los siguientes estudios previos y documentación existente en la zona de actuación para tener un mejor conocimiento de este sector costero:

A.-) **Atlas de Puertos de la Dirección General de Costas** (antiguo MOPU), en el libro correspondiente a Fachada Levante. Las páginas dedicadas al puerto de Cullera recogen información sobre la cronología constructiva del dique que constituye el límite norte de nuestra zona de actuación.

B.-) **Fotografías históricas**: obtenidas a partir de las ortofotos y fotos oblicuas disponibles en el Instituto Cartográfico Valenciano, en las páginas web Google Maps y Bing Maps, en la web de la Dirección General de la Costa y el Mar dependiente del Ministerio para la Transición ecológica y el reto demográfico, así como las facilitadas por la Demarcación de Costas de Valencia. De todas ellas se ha seleccionado las más relevantes, que nos servirán para analizar la evolución histórica de la línea de costa en etapas. Estas fotos aéreas, verticales y oblicuas se incluyen en el apéndice 2 de este anejo.

C.-) **Estudios previos**. Se han consultado los siguientes estudios e informes relativos al comportamiento de la franja litoral en el sector.

- ✓ *"Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante",* Dirección General de Costas 2005-2007.
- ✓ *"Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)",* CEDEX 2015.
- ✓ *"Proyecto de obras de reparación y refuerzo del dique norte del Puerto de Cullera (Valencia),* Consellería de Vivienda, Obras Públicas y vertebración del territorio, 2018.
- ✓ *"Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral"*. J.A. González Escrivá, J. Serra (Dirección General de Costas del Ministerio de Medio ambiente- Universidad Politécnica de Valencia), Julio 2007.
- ✓ *"Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana"*. J. Serra, Universidad Politécnica de Valencia (Proyecto Europeo Beachmed), 2003
- ✓ *"Erosión antrópica en el litoral valenciano"*. Eliseo Pardo Pascual. Editorial Generalitat Valenciana, 1991.
- ✓ *Plan de Estudio de Dinámica Litoral*. Provincias de Castellón y Valencia. Tramo: Benicasim-Denia. CEDEX, 1979.
- ✓ *Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía*. *Estudio de Dinámica litoral*. Autoridad Portuaria de Valencia, 2006.
- ✓ "*Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)*" (R.Brocal, M.J. López y J.E. Pardo Pascual-Universidad de Valencia y UPV)
- ✓ *"Cambios en los sistemas dunares de la costa del municipio de Cullera*", UPV 2015.

2.2.- TRABAJOS DE CAMPO REALIZADOS.

A.-) REPORTAJE FOTOGRÁFICO:

Durante la campaña de toma de datos realizada se completó un extenso reportaje fotográfico sobre el estado actual de la costa, desde el dique sur de encauzamiento del Júcar hasta la Gola del Estany, que refleja la situacón actual del ámbito de actuación. Se ha prestado especial importancia a aspectos tales como: restos de dunas, estructuras de defensa longitudinales (en sus diferentes tipologías observadas), transversales y paralelas a la costa, tramos de paseo marítimo, edificaciones cercanas a la costa, posibles servicios existentes que puedan verse afectados. La documentación fotográfica se incluye en el apéndice 1.

B.-) INFORMACIÓN SOBRE SERVICIOS EXISTENTES.

Se ha consultado la información necesaria para comprobar que el **Emisario submarino de Cullera** se encuentra alejado de nuestra zona de actuación, y no se verá afectado por las obras proyectadas.

Junto al talud sur del dique norte se localiza el emisario submarino, que parte de la estación de bombeo ubicada en el inicio de nuestra actuación. A este pozo llega un colector aliviadero de pluviales formado por dos ovoides que confluyen, antes de los canales de desbaste previos al bombeo, en un colector de 1.000 mm. Las aguas residuales no llegan a este punto, puesto que son enviadas a la EDAR de Cullera. En época estival es posible que lleguen aguas residuales procedentes de determinados sectores.

Tras el tratamiento previo de desbaste, existe un bombeo que envía las aguas al emisario submarino construido en 1981, con las características siguientes en el entorno de las obras:

- Tubería:
  - ✓ En inicio de emisario, en el entorno de las obras: DN 700 mm fibrocemento Clase C con junta RKT, de 50 mm de espesor.
  - ✓ En tramo final, cerca de la bocana: DN 540 mm PEAD, correspondiente a una de las reparaciones realizadas
- Zanja:
  - ✓ 0-24 m: Enterrada en zanja, protegida con escollera
  - ✓ 24 m – 118,50 m: lastrada en lecho de río
  - ✓ 118,50- final: enterrada
- Longitud total: 1.480 m,

La propiedad de las instalaciones es municipal, pero la explotación corre a cargo de la empresa Aguas de Cullera, y la supervisión y control de las instalaciones las realiza la EPSAR, con quien se contactó para conocer la información necesaria. En el apéndice 3 se incluye la documentación consultada, obtenida a través del "*Proyecto de obras de reparación y refuerzo del dique norte del Puerto de Cullera (Valencia)",* cuya información se obtuvo a través de la consulta realizada a la EPSAR. En las fotos siguientes se puede comprobar el estado de la estación de bombeo situada junto al arranque del dique norte de encauzamiento del Júcar.



Foto 1: Estación de bombeo del emisario submarino



Foto 2: Zona de salida de emisario en estación de bombeo

C.-) INSPECCIÓN DE ESCOLLERA "IN SITU"

Se ha realizado la comprobación de los tamaños del material existente en las diferentes estructuras de contención existentes en el tramo de costa, con el fin de contemplar la posibilidad de reutilizar la escollera en las diferentes estructuras proyectadas. Para ello se han identificado los materiales observados y sus tamaños aproximados.

Los trabajos de inspección han consistido en el reconocimiento de cada una de las estructuras: diques longitudinales de protección de talud, diques perpendiculares a la costa y diques exentos. Se procedió a comprobar los tamaños de escollera en situación accesible, estableciéndose de forma subjetiva los tamaños significativos en secciones establecidas a interdistancias de no más de 20 m. En cada una de estas secciones se ha medido de forma aproximada las tres dimensiones principales de cada uno de estos bloques significativos, que normalmente son los tamaños extremos o uno intermedio entre los observados. De esta forma se ha tratado de asimilar el bloque de escollera medido a un elemento de forma paralepipédica de peso equivalente.

Estas tareas de inspección están condicionadas y limitadas por los aspectos siguientes:

- Error de medición de la longitud de los bloques de escollera, dada la difícil posición en la que se encuentran muchos de ellos para comprobar sus tres dimensiones principales (en algunos casos incluso es difícil identificar estas dimensiones dada su forma distante de la paralelepipédica), y ante la imposibilidad de removerlas para facilitar esta medición. Por ello se ha contemplado la posibilidad de haber cometido un error sistemático del 5% en cada una de las dimensiones medidas (en una magnitud de 1 m, se supone un error de 5 cm). Esto supone que en todo el volumen de una pieza de escollera se ha cometido un error por exceso y por defecto, de forma que:

- ✓ Volumen +error de medida por defecto = Volumen medido en campo x $(1,05)^3$
- ✓ Volumen - error de medida por exceso = Volumen medido en campo x $(0,95)^3$

- No es posible medir los bloques sumergidos, que normalmente son de tamaño inferior al que queda en el talud, por lo que los tamaños comprobados son posiblemente de mayor tamaño que el valor medio de los realmente colocados.
- Imposibilidad de acceder a la identificación de manto secundario (si existe) y núcleo. Por ello, sólo ha sido posible localizar zonas dónde el oleaje ha realizado de forma natural la cata necesaria para acceder a estas capas a través de la socavación existente en el talud. Se ha supuesto que existe una única capa de escollera de protección, y el núcleo está conformado por material "todo uno"
- Para el cálculo del peso de la escollera se ha estimado una densidad aparente de 2,65.

Como resultado de esta campaña de inspección, y a partir de los datos de campo obtenidos, se redactó el *Apéndice 4: "Estado actual de las estructuras",* dónde se resumen las características geométricas y de los materiales utilizados para la construcción de los diferentes elementos de protección utilizados en la costa. Se especifica los siguientes datos de la escollera existente

- Situación de la escollera.
- Mediciones de sus dimensiones principales con el fin de determinar el volumen del paralelepípedo equivalente.
- Peso de los diferentes elementos medidos
- Diámetro equivalente de la escollera
- Peso total estimado de cada rango de tamaños, que son los siguiente:

Los pesos totales estimados son los siguientes, de acuerdo con el apéndice

- o Escollera < 1 T: 19 090 T
- o Escollera 1 – 5 T: 82 582 T
- o Escollera > 5 T: 30 962 T

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

3.1.- ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

El municipio de Cullera se sitúa en la ribera del río Júcar y junto al mar Mediterráneo; a unos 30 km de la capital de la provincia, en la comarca de la Ribera Baixa. Presenta una disposición urbanística con núcleo urbano costero, íntimamente ligado a su costa gracias a las playas y al puerto, con una serie de urbanizaciones que han ido evolucionando hacia el exterior, ganando terreno a las zonas de cultivo.

La evolución y el desarrollo económico del municipio, con un patrón urbanístico de fuerte vocación turística ha provocado la expansión de las zonas más cercanas a la costa. Esta evolución urbanística ha incrementado la vulnerabilidad existente, acrecentando los problemas de erosión en la costa.

El suelo urbano de la playa del Marenyet se desarrolla al sur de la desembocadura del Júcar, de orografía llana, resultante de los sedimentos procedentes del río, y que antiguamente estaba formado por huertas con una red de acequias que drenaban la zona, aún observable en las parcelas que quedan sin edificar. Se puede apreciar una ligera pendiente hacia el mar. La zona de l'Estany se encuentra ocupada en gran parte actualmente por chalets y terrenos de cultivo, con una parcelación sin huecos.

Actualmente se trata de una zona turística de práctica de deportes náuticos, aunque su índice de ocupación sea inferior al de otras playas del T.m. de Cullera. Las zonas urbanizadas más próximas a la costa están formadas por viviendas de segunda residencia, mayoritariamente unifamiliares o edificos de reducida altura. Algunas de ellas ocupan la zona de servidumbre de la playa.

3.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA FRANJA COSTERA ACTUAL.

La forma en planta y alzado de estas costas bajas es el resultado de un equilibrio entre esfuerzos y acciones, aportes sedimentarios, dinámica litoral y actuaciones antrópicas. Los sedimentos son el elemento principal ya que son la base sobre la que se sustenta la costa. Su origen es básicamente continental, ya que los cauces llevan los sedimentos hasta la desembocadura, y la dinámica litoral, a través del oleaje, los distribuye a lo largo de la costa. La acción fluvial tiene una importancia significativa en el desarrollo costero, puesto que las desembocaduras de los ríos suponen la principal fuente de aprovisionamiento de sedimentos. En nuestro ámbito la cuenca drenada por el Júcar es muy amplia, con más de 21.000 Km^2, con caudales medios que en algunos tramos aguas arriba de Alzira de 34 m^3/sg, pero que son ampliamente superados durante las crecidas.

El oleaje será el generador del transporte sólido litoral, que transversalmente es responsable de la forma del perfil de playa, y longitudinalmente erosiona, transporta y sedimenta. Las corrientes se encargan del transporte de estos materiales:

- ✓ Las de costa (offshore currents), generadas por el viento y fenómenos de densidad, actúan algo alejadas de la orilla y normalmente sólo transportan material fino en suspensión.
- ✓ Las corrientes de playa (onshore currents), generadas por las olas, actúan en la zona de rompientes y pueden transportar incluso material grueso por arrastre.

De la energía del oleaje, de cómo aborde el oleaje la costa, y de qué elementos modifiquen ese transporte, el litoral tomará unas formas y se mantendrá en equilibrio, avanzará por procesos de depósito o retrocederá por procesos de erosión. El resultado será en definitiva las formas en planta y perfil.

En el sector se observa, a excepción de la pequeña zona acantilada que constituye el cabo de Cullera, el predominio de la costa baja y arenosa a lo largo de una amplia restinga que se extiende entre la desembocadura del Júcar y Gandía. La extensión de las playas es muy diferente al norte y sur del río. Las playas en el entorno la zona de proyecto son las observadas en la figura 1:

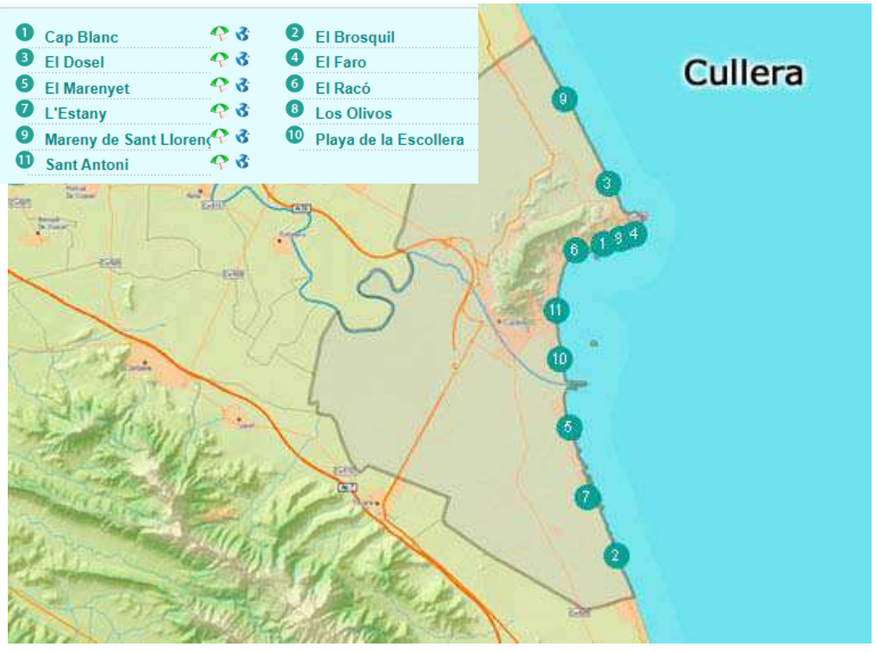


Figura 1: Playas en el T.M. de Cullera.

Apoyada en el dique norte de encauzamiento del Júcar se encuentra la playa de San Antonio. Entre 1956 y 1967 se observó un avance de unos 100 m, y posteriormente ha venido experimentando crecimientos similares. La arena acumulada se utiliza para realizar by-pass de alimentación a otras playas en retroceso. Tras la construcción de los diques de la desembocadura del Júcar, esta playa está siguiendo un comportamiento pendular al crearse un sistema sedimentario semicerrado.

Debido a la orientación NW-SE de este sector costero, la habitual deriva litoral norte-sur predominante en todo el Golfo de Valencia se ve invertida en ocasiones cuando el oleaje procede de direcciones E o ESE. Este hecho, junto con el efecto de difracción del Cabo de Cullera, tiene como consecuencia acumulaciones de sedimentos de origen fluvial en las playas del sur del cabo que se suman a los materiales procedentes de la propia erosión del acantilado. Cuando suceden temporales del sudeste, poco habituales pero no inexistentes, en las playas del norte (junto a la playa del Racó) se produce la acumulación debida de la deposición de arena, y el retroceso de las playas del sur. Durante los habituales temporales del noreste, la playa adosada a la del Racó sufre un importante retroceso, mientras que las playas apoyadas en el dique norte progradan.

Este efecto contrasta con la recesión de las playas situadas al sur del Júcar. Además, el tramo comprendido entre la desembocadura del río y l'Estany Gran es otro de los espacios de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras. Las dimensiones de las pérdidas de terrenos son menores que en otras zonas costeras situadas al norte de la zona de actuación. Sin embargo, la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas han provocado problemas en la zona. Al sur de del río se ha producido un retroceso continuado de las playas del Marenyet, l'Estany y el Brosquil, muchas veces motivadas por la presencia de temporales como se comprueba en las fotos siguientes, dónde se observan sus efectos:



Foto 3: Playa de l'Estany. Diciembre 2016



Foto 4: Playa de Marenyet. Diciembre 2016

Las actuaciones de regeneración realizadas entre las desembocaduras de los ríos Júcar y Racons han consistido en obras duras a lo largo de unos 3 km en la zona de actuación: defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras puntuales de trasvase de arena desde las playas al norte de los puertos de Gandía y Cullera, y regeneración del cordón dunar por ejemplo, El Brosquil. En algunas épocas la situación se agravó, y las reparaciones fueron acometidas por los propios residentes del área, mediante soluciones duras de reconstrucción de defensas longitudinales, con materiales muy dispares. Se puede observar en las fotos siguientes las características de algunas de estas actuaciones llevadas a cabo en las playas de El Marenyet y L'Estany:



Foto 5: Escollera vertida frente a vivienda



Foto 6: Escollera concertada frente a vivienda



Foto 7: Protección longitudinal frente a restaurante

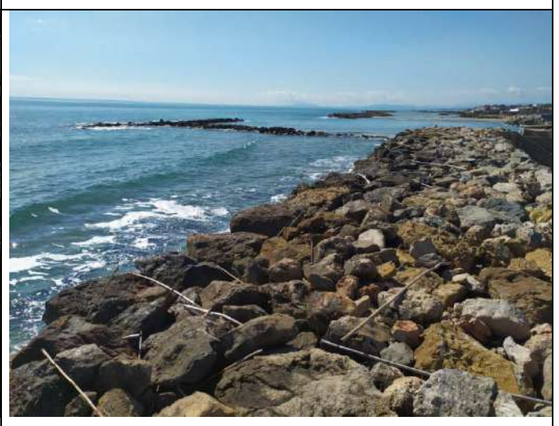


Foto 8: Espigones perpendiculares a la costa

Estas actuaciones directas en la costa, han alterado el equilibrio en el sistema litoral provocando respuestas rápidas que han provocado nuevas acciones que han tratado de restablecer el equilibrio anterior.

3.3.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA.

Se evalúa el comportamiento del tramo de costa a través de su evolución histórica, analizando la evolución de la unidad morfodinámica a la que pertenece. La zona de actuación se encuentra dentro del óvalo valenciano, en una gran unidad morfodinámica que abarca desde el Delta del Ebro hasta el Cabo de San Antonio y a su vez, dentro de ésta, en la Costa sur de Valencia, desde el Puerto de Valencia hasta el Puerto de Denia, y concretamente en el tramo 2 comprendido entre el Cabo de Cullera y el Puerto de Gandía.

A través de las siguientes ortofotos históricas (ver figura 2), se puede comprobar la evolución del tramo de costa particularizado a la zona de proyecto, que corrobora la tendencia generalizada, y sirven para ilustrar todos los aspectos que se van a analizar. En este tramo, el ancho de playa seca oscila entre un máximo de 80 m y un mínimo de 0 m en las proximidades de diferentes zonas protegidas con escollera. La costa de esta franja se encuentra en recesión, excepto en una zona de unos 200 m de longitud situada junto al espigón sur de encauzamiento del Júcar. En la fotografía aérea de 1945(figura 3) se observa la total ausencia de estructuras artificiales a lo largo de este tramo de costa.

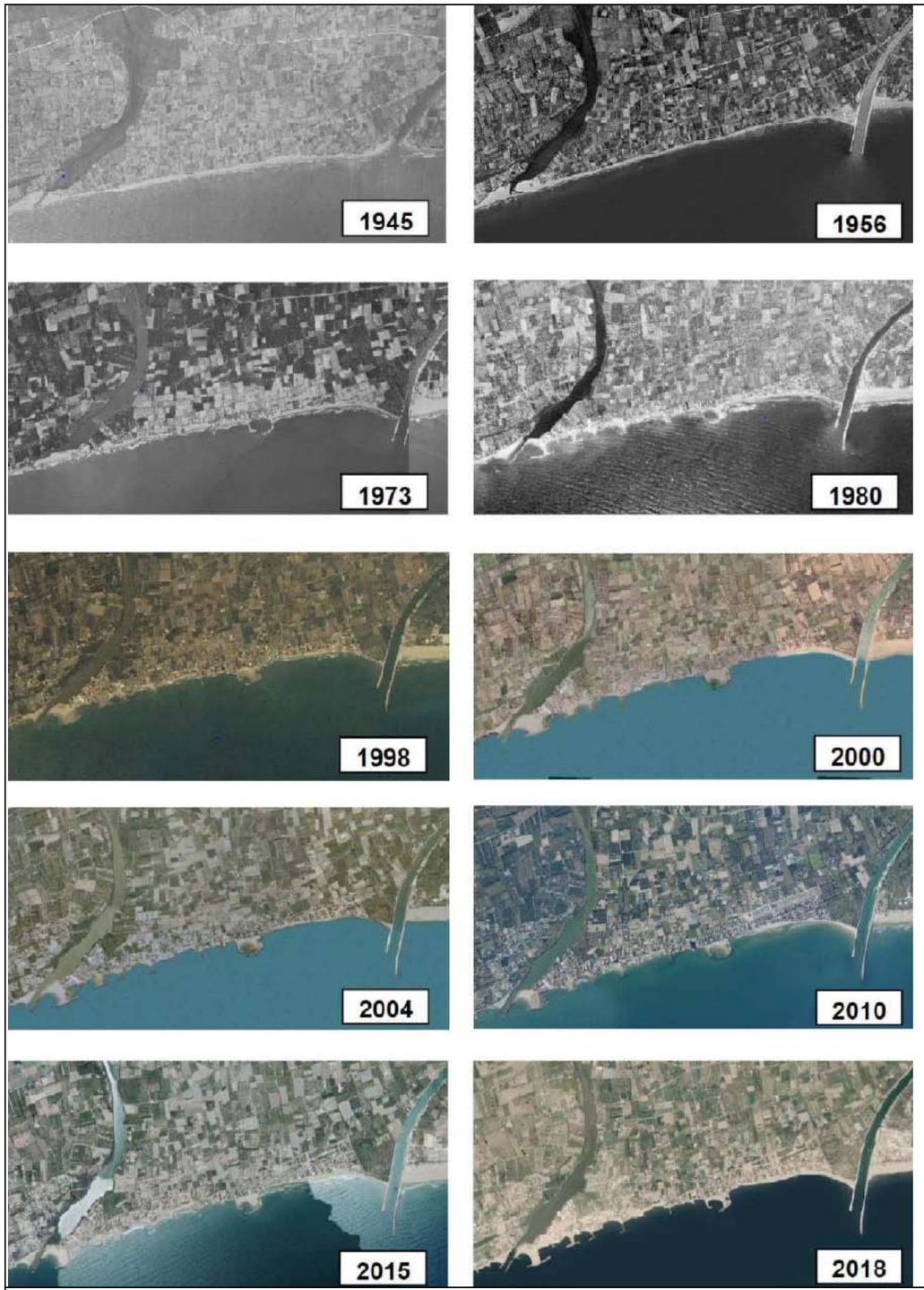


Figura 2: Secuencia histórica de ortofotos en el tramo de costa

En la fotografía aérea de 1945 se observa la total ausencia de estructuras artificiales a lo largo de este tramo de costa.

El estado de la costa antes de 1945 se puede observar en la carta náutica de 1879, dónde se puede observar la desembocadura del río Júcar situada 200 m al sur de la actual, según se observa en la Figura 1:

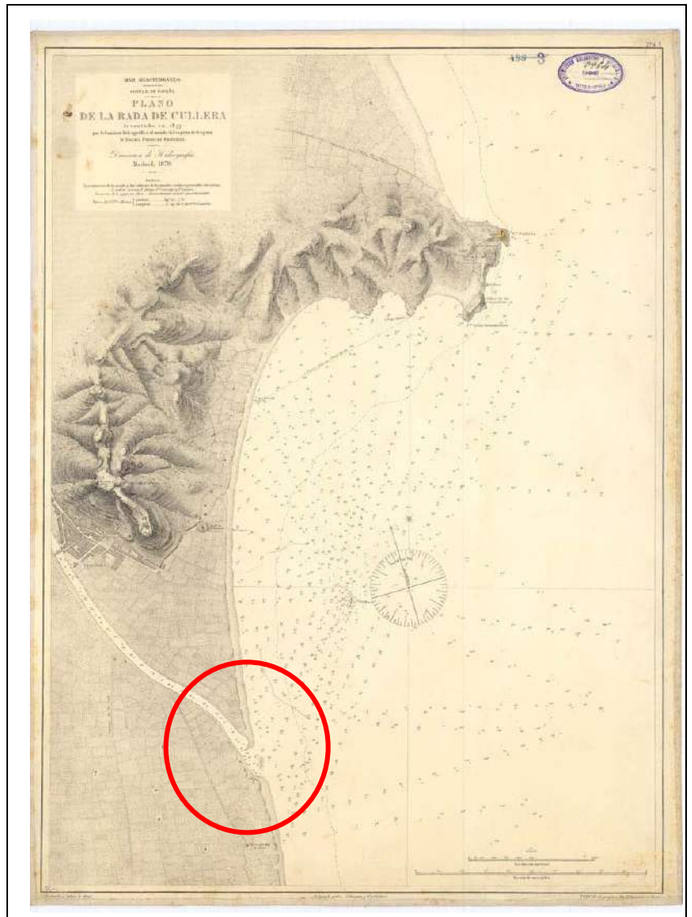


Figura 3: Carta náutica 1877. Rada de Cullera. En rojo la posición de la desembocadura del Júcar. Fuente: IGN

"La erosión antrópica en el litoral valenciano" (J.E. Pardo Pascual, Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, 1991) estudia la evolución de la línea de costa en un tramo más extenso, desde el Cabo de Cullera hasta el puerto de Gandía.

La progradación al norte de los espigones del Júcar tiene como contrapartida la recesión de las playas situadas al sur. El tramo comprendido entre este río y l'Estany es un espacio de fuerte artificialización ligado a la estructuras costeras. Las dimensiones de las pérdidas de terrenos son menores que en otras zonas situadas más al norte, sin embargo, la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas provocaron un deterioro importante de la costa que casi hicieron desaparecer la Playa de l'Illa.

Al sur de la desembocadura del Júcar se produjo un retroceso de 40 a 50 m tras su canalización, según se desprende de la comparación de las fotos de 1945 y 1956. Desde entonces, la recesión ha continuado en las playas de Marenyet, l'Estany y el Brosquil. Hay que destacar, sin embargo, que las variaciones entre 1956 y 1967, aunque significativas (20-30 m), son mucho menores que las que se produjeron con posterioridad (que superaron los 100 m). Más aún, durante los años setenta las pérdidas aunque fuertes no fueron espectaculares, alcanzando, como mucho, 50 m entre 1956 y 1977. No obstante, durante esos años los propietarios de las zonas inmediatas realizaron obras de protección, sin orden ni proyecto preestablecido. En ciertos casos, algunas de estas obras fueron legalizadas posteriormente. En 1977 ya se había construido un pequeño embarcadero frente a la Torre del Marenyet y algunos pequeños espigones situados inmediatamente al sur. Desde entonces en la Jefatura de Costas de Valencia se contabilizaron hasta once solicitudes de autorización para la construcción de defensas en terrenos propios en este sector.

A finales de los setenta se canalizó la boca de l'Estany Gran. Estas obras actuaron durante la avenida del Xúquer de 1982 como una trampa para el flujo de inundación (que utiliza esta vía para salir al mar) lo que provocó que fueran destruidas en buena parte y el arrasamiento de los márgenes inmediatos. En noviembre de 1980 la Demarcación de Costas de Valencia presentó el proyecto de una defensa longitudinal con dos espigones perpendiculares, que se llevó a cabo posteriormente, como se observa en fotos de 1981. En 1986 la fisonomía de esta zona había vuelto a cambiar. Se construyeron una serie de diques exentos (de diferentes tamaños) y se fue acumulado arena formando un tómbolo, lo que ha implicado un aumento significativo de la arena respecto a la situación de 1981. Con posterioridad, se ha seguido regenerando, mediante aportes artificiales de arena.

Una vez superada la desembocadura de l'Estany, disminuye progresivamente la acción erosiva. De los 50 m perdidos entre 1956 y 1986 a una distancia de 100 m de la desembocadura se pasa a una estabilidad casi completa 1 km más al sur. En este tramo existen algunos pequeños espigones (posiblemente colocados por particulares) y una defensa longitudinal en la parte trasera de la estrecha playa, como defensa de los campos contiguos. Posteriormente a 1986 el área situada al sur de l'Estany ha sufrido un retroceso importante de la orilla, a causa del efecto de los espigones exentos y los tómbolos que a la postre actúan como trampas al transporte longitudinal.

Estos valores comentados se cuantifican en la figura 4:

TRAMO: AL SUR DE LA DESEMBOCADURA DEL JÚCAR					
	1956-1965	***1965-1973***	***1973-1977***	***1956-1973***	***1956-1977***
Variación de la línea de costa (m^2)	-52.100	-20.575	-53.425	-72.675	-105.525
Tasa de cambio en $m^{2/}$/m lineal	-13,35	-5,27	-13,69	-18,63	-27,05
Tasa de cambio anual (m^2/m)/año	-1,48	-0,65	-3,42	-1,09	-1,28

Figura 4: Evolución de la línea de costa entre 1945 y 1991 al sur de la desembocadura del Júcar (Fuente: Erosión antrópica en el litoral valenciano. E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991)

Se puede conocer la evolución de la línea de costa desde el año 1947 mediante los resultados del Proyecto Litosur, a través de la aplicación del modelo "Morfológico-Fotogramétrico (MEFOT)" de evaluación de estabilidad y prognosis de evaluación litoral a partir de restituciones fotogramétricas reflejado en el "*Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana", LPC-UPV 2006.* Los datos estudiados comprenden entre 1947 y 2006.

La variación media relativa en el período estudiado 1947 a 2006 es la que se observa en la figura 5:

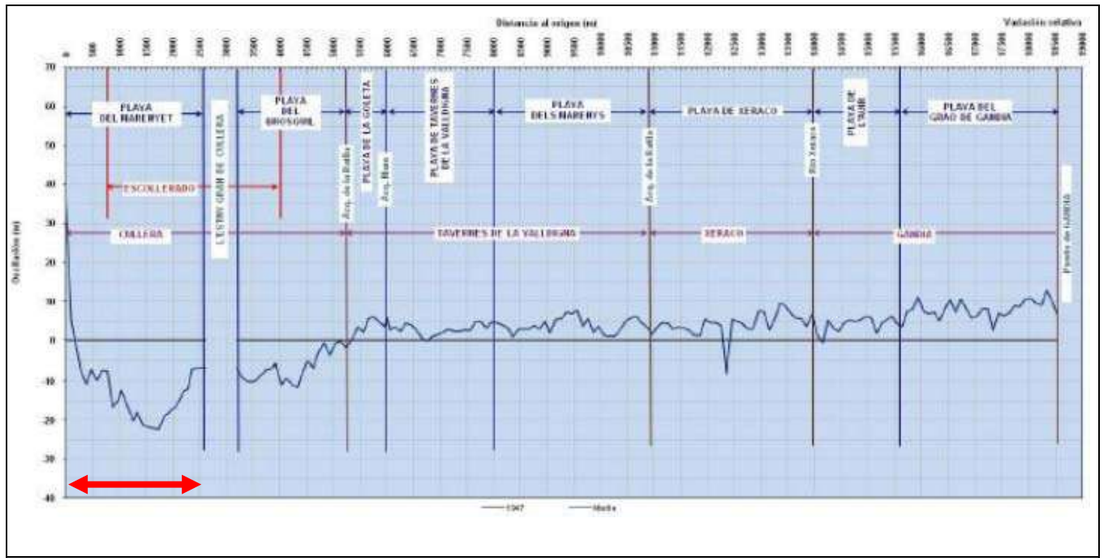


Figura 5: Valor medio de la variación relativa de la línea de costa entre1947 y 2006. Fuente: Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana" (Proyecto Litosur), LPC-UPV 2006

Las actuaciones realizadas en el tramo de costa, y los procesos provocados a lo largo de esta etapa son los que se detallan a continuación:

A) 1947-1957.

- ✓ Se realizan las obras de encauzamiento del Júcar. En 1956 finaliza la construcción del dique sur y primer tramo del dique norte de encauzamiento en la desembocadura del Júcar, cuya finalidad era proteger las márgenes del río y actuar como bocana del puerto de Cullera evitando el cierre del cauce por acumulación de arenas en su desembocadura. Sobresalían unos 400 m respecto a la línea de costa de 1956.
- ✓ Se producen procesos de recesión en todo el frente, con un cierto equilibrio en la playa del Marenyet, dónde en el extremo norte se observa un avance de unos 200 m a sotamar del encauzamiento del Júcar, debido también a los vertidos del material dragado en la desembocadura.
- ✓ Destaca la falta de capacidad de desagüe al mar en la salida de l'Estany (laguna que consiste en una superficie muy estrecha y alargada que recoge las aguas de surgencias kársticas y de diversas acequias de drenaje), debido al aporte continuo de sedimentos que cerraba la desembocadura para niveles de mar bajo. Por el contrario, cuando el nivel de agua subía y amenazaba con inundar alguna zona, los agricultores rompían el cordón de cierre de sedimentos para facilitarla salida del agua, y bajar de esta forma el nivel freático.

B) 1957-1965

- ✓ No se producen actuaciones significativas en este período.
- ✓ De la comparación de la línea de costa en este período se puede observar que los efectos erosivos de los diques de encauzamiento del río sólo se detectan a partir de 500 m más al sur, quedando el extremo norte (junto al dique sur) a resguardo de la estructura, siendo sólo ligeramente regresivo.
- ✓ Desde estos 500 m hasta unos 150 m al sur del Estany, la recesión es más importante, perdiéndose entre 20 y 25 m de playa, y en algunos lugares hasta 40 m.

C) 1965-1972.

En la playa del Marenyet se construye:

- ✓ Un pequeño embarcadero.
- ✓ Intervenciones al sur de la desembocadura del Júcar para intentar frenar el proceso erosivo. Se construyen sistemas de defensa de escollera longitudinal y espigones, realizados por los propietarios de la zona para defender sus propiedades situadas en primera línea de playa, que continuarán realizándose hasta los años 80.

D) 1972-1977.

- ✓ 1974: Construcción de las infraestructuras del puerto deportivo de Cap Blanc, junto al Cabo de Cullera, que provocó un fuerte retroceso de la playa inmediata.
- ✓ Durante la década de los 70 los efectos erosivos aparecen de forma más generalizada, observándose la recesión a partir de los 250 m del dique sur del Júcar, y a partir de aquí se observa de forma continua hasta unos 250 m al sur de l'Estany, aunque de menor magnitud a partir de la Gola.
- ✓ Sin embargo, la recesión en el tramo es de menor importancia que la mayoría de tramos de costa existentes más al sur (desde Goleta hasta Gandía).

E) 1977-1980.

- ✓ La tendencia de las playas de Marenyet y L'Estany es recesiva, frente al equilibrio alcanzado por el resto de playas entre Cullera y Gandía.
- ✓ En la playa de l'Illa, al sur del Marenyet se construyen diferentes defensas longitudinales por parte de particulares para proteger sus propiedades junto a la costa.
- ✓ A finales de los 70 se canaliza la bocana de L'Estany.

F) 1980-1986.

- ✓ Construcción de las defensas de la playa de L'Estany:
  - 1980 a 1981: construcción de defensas longitudinales de escollera con dos espigones perpendiculares. Estas obras ya se venían realizando desde mediados de los 70, e hicieron que los cambios producidos entre 1986 y 1989 fueran mínimos.
  - 1986: construcción de diques exentos al norte del Estany que provocaron la formación de un tómbolo, que debido a su progresivo ensanchamiento acabó por acelerar el proceso erosivo al sur de l'Estany.
- ✓ En 1982:
  - Destrucción de la bocana de l'Estany a causa de la avenida del Júcar.
  - Prolongación de los diques norte y sur del encauzamiento del Júcar en unos 100 m y 20 m respectivamente, afectando al tramo situado al sur.
- ✓ Construcción de 5 espigones exentos en la playa de L'Illa que formaron un tómbolo, junto con obras de regeneración de la playa.
- ✓ Construcción de canalización de la bocana de L'Estany para facilitar el desagüe del flujo de inundación durante avenidas, lo que paralizó la tendencia migratoria de sedimentos hacia el sur.

- ✓ Desde finales de la década de los 70 hasta mediados de los 80, las pérdidas más importantes se producen en la playa de L'Illa, con retrocesos de la orilla (entre 1977 y 1986) de más de 50 m.
- ✓ La tendencia erosiva al sur del Estany continuó manteniendo un ritmo menor que el observado al norte.

G) 1986-2000.

- ✓ A principios de los 90 se produce un nuevo alargamiento del dique norte del Júcar, quedando su extremo a unos 450 m de la línea de costa.
- ✓ Durante la década de los 90, la tendencia al norte del Estany fue similar a la de la segunda mitad de los 80: continúa ampliándose la base de los tómbolos, y un continuo retroceso al sur del Estany, sobre todo en la playa de El Brosquil.
- ✓ Si nos fijamos en la foto aérea de 1998, se observa ya la pérdida de continuidad en la costa debido a la aparición de estas obras de defensa de origen antrópico (espigones transversales, diques exentos, escollera de protección) cuyo único fin era retener la arena y defender las edificaciones costeras que aparecieron por la fuerte presión urbanística, en especial en la playa de L'Estany.
- ✓ Este período se caracteriza por la recesión generalizada en todo el tramo de costa, a excepción de ligeros avances locales al abrigo de los espigones. Estos efectos de acumulación local son los que erróneamente hacen pensar en un crecimiento de la superficie de playa en este período, cuando en realidad se trata de una zona muy castigada por un continuo proceso erosivo que no consigue mantener la continuidad de la costa.
- ✓ Desde 1990: se realizan actuaciones de regeneración mediante aporte de arenas en tramos de costa situados al sur del Júcar, procedente de cantera o de by-pass con origen en laplaya apoyada en el dique norte del río.

H) 2000-ACTUALIDAD.

- ✓ Se sigue observando recesión en el frente costero.
- ✓ Se realizan nuevas actuaciones relacionadas con el mantenimiento de estructuras tales como espigones y escolleras estabilizadoras (en especial en la playa de L'Estany), con la alteración o eliminación de algunas estructuras más antiguas. Esto fue generando grandes zonas de acumulación de arena puntuales sobre todo junto a algunos espigones (sobre todo los de tipo "T"), con avances localizados de la costa de unos 20 m. Sin embargo en otras zonas, debido a la gran erosión, las viviendas son protegidas con escollera que ejerce de barrera contra los temporales.
- ✓ En cuanto a la playa del Marenyet, los diques de encauzamiento del Júcar provocan acumulación junto al dique sur debido al efecto sombra, y va perdiendo sedimentos conforme avanza hacia el sur.
- ✓ Se han ido realizando otras acciones tales como el vertido artificial de arena, ya sea con materiales de otras playas o con arena de cantera, como por ejemplo:
  - 2008: 48.300 m^3 de arena aportados en la playa del Marenyet.
  - 2009: 20.000 m^3 de arena aportados, procedente de la playa de San Antonio, situada al norte de la desembocadura del Júcar.
  - 2017: Se repararon los daños causados por los temporales de diciembre de 2016 y enero de 2017, especialmente acusados en playas situadas en la cabecera de los tramos en erosión, dónde el gradiente de transporte de sedimentos es mayor, agravando los problemas ya existentes:

a) Playa del Marenyet: aportación de 23.7621 T de arena procedente del dragado de la playa de San Antonio de Cullera.
b) Playa de L'Estany: aportación de 2.736 T de arena procedente de la playa de San Antonio de Cullera.
c) Trasvase de arena a la playa del Cordobés (Cullera): Los temporales produjeron una pérdida de arena. Se realizó una primera actuación consistente en un trasvase de arena de 1.450 T desde la playa de San Antonio.
d) Segundo trasvase de arena a la playa del Marenyet (Cullera): Los nuevos temporales provocaron una importante pérdida de arena a la playa regenerada. La actuación consistió en la realización de un nuevo trasvase de arena desde la playa de San Antonio de Cullera.

- 2018: Se reparan los daños causados por los temporales de febrero y marzo de 2018: Las playas ubicadas al sur de la desembocadura del río Júcar sufrieron daños por la acción del oleaje, consistentes en importantes pérdidas de arena en la playa seca, difícilmente recuperables a corto plazo de manera natural debido al escaso aporte de sedimentos de forma natural. En la playa del Marenyet realizaron un trasvase de 23.349 T con arena procedente de la playa de la Escollera (Cullera).

Finalmente indicar que en marzo de 2020 se aportaron 17.404 T de arena procedente de la playa de Xeraco con motivo de las obras de emergencia para reparar los daños producidos por el temporal de septiembre de 2019.

En las fotos siguientes, incluidas en la figura 6 se puede comprobar los efectos de algunas de estas actuaciones realizadas:



Antes de la actuación



Después de la actuación



Antes de la actuación



Después de la actuación

PLAYA DEL MARENYET 2017-2018



Antes de la actuación



Después de la actuación



Antes de la actuación



Después de la actuación

PLAYA DE LA GOLA DE L'ESTANY 2017-2018

PLAYA DEL CORDOBÉS (entre L'Illa y l'Estany) 2017-2018

Figura 6: Actuaciones en el tramo de costa. (Fuente: Dirección General de Costas, https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/actuaciones-protección-costa/valencia/

3.4.- EVOLUCIÓN Y ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DUNAR.

Hasta la década de los 50 del siglo pasado, las mayores modificaciones fueron causadas por los usos agrícolas, pero se han vuelto menos importantes con el paso de los años a causa del impacto derivado de otras nuevas actividades. En el estudio "*Cambios en los sistemas dunares de la costa del municipio de Cullera*" realizado por la UPV en 2015, se evaluaba la evolución de los usos del suelo y su incidencia en los sistemas dunares de Cullera. La evolución de las dunas, las zonas agrícolas y las zonas urbanizadas en la zona litoral comprendida entre el Júcar y L'Estany, se observa en la figura 7:

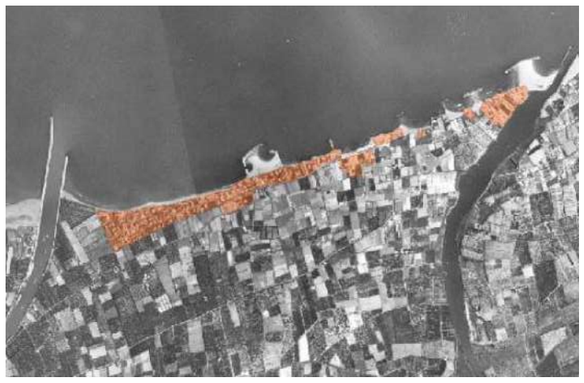
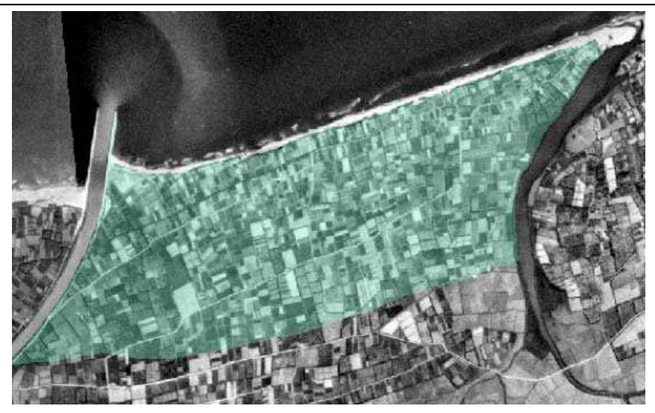
AÑO 1956	AÑO 1991	AÑO 2010
		
Cambios en las zonas urbanizadas del litoral		
		
Cambios en las zonas agrícolas del litoral		
		
Cambios en las dunas del litoral *(en rojo la situación de las dunas)*		

Figura 7: Cambios en los usos del suelo en la franja litoral de Cullera entre el río Júcar y la Gola del Estany ,entre 1956 y 2010. (Fuente: "Cambios en los sistemas dunares de la costa del municipio de Cullera", UPV 2015)

- ✓ Año 1956: no se presentaban zonas urbanizadas, estando la mayor parte de su superficie en uso agrícola. Se puede observar una pequeña superficie de dunas en la zona. En la foto de 1956 se observa que, a pesar de mantenerse aún la continuidad de la costa, las dunas no pueden hacerse presentes debido al reducido ancho de playa por la presión ejercida por la actividad agrícola. De hecho, la mayor superficie dunar (círculo en rojo) se origina en el avance tierra adentro en los campos, en especial en la salida de L'Estany por acumulación de sedimentos por falta de encauzamiento del lago. A partir de la década de los 60, el impacto mayor en el sistema dunar se debe al turismo y al desarrollo urbanístico, con tres impactos diferentes:
  - Nivel menos grave: las dunas se encuentran en frente de los edificios, y los peatones cruzan sobre las dunas deteriorando su cubierta vegetal.
  - Nivel medio: se produce la destrucción parcial por culpa de la edificación, dejando restos de dunas con degradación dispar.
  - Nivel severo: Las dunas son completamente destruidas por las infraestructuras y edificaciones.
- ✓ Año 1991: Se empieza a urbanizar el litoral, sustituyéndose la superficie agrícola. Destaca la pequeña pérdida de superficie de playa en comparación con la de la superficie dunar, que se ve reducida a menos de la mitad. El litoral en este tramo pasa de ser una línea continua de arena en la costa a quedar dominada por numerosos espigones que generan segmentos de playa apoyadas a su abrigo. Estas modificaciones imposibilitan la aparición de dunas en al año 1991, limitándose su formación a la existente en la playa a la desembocadura de L'Estany, en ese momento apoyada sobre un espigón construido para mantener abierta la salida de la gola. Con posterioridad, conforme crece la superficie de playa al quedar la arena acumulada por los espigones (en especial en los de forma de "T"), se estabilizan las dunas.
- ✓ Año 2010: se duplica la superficie urbanizada a costa de eliminar superficie agrícola. Se recupera ligeramente tanto la superficie de playa como la de duna, pero sin llegar a alcanzar su superficie original.

En los tramos de duna aún existentes en este tramo costero, la vegetación dunar se extiende a lo largo del cordón, aunque altamente degradado, y con mayor presencia en el tramo norte de la playa del Marenyet: En algunos casos se observa cómo las edificaciones y las infraestructuras están ocupando el espacio que históricamente pertenecía al sistema dunar, por lo que las dunas intentan recuperar su espacio natural. A continuación se incluye un reportaje fotográfico dónde se puede observar el estado actual de las dunas en la zona de proyecto:





Fotos 9 y 10: Dunas degradadas en playa del Estany. Elaboración propia.



Foto 11: Dunas existentes en la zona del paseo. Elaboración propia.



Foto 12: Resto de dunas junto a muro de cerramiento de vivienda. Elaboración propia.



Foto 13: Dunas en playa del Marenyet. Elaboración propia



Foto 14: Dunas en playa de L'Illa. Elaboración propia.

La escasa vegetación existente se ha adoptada a la influencia del mar, y al substrato arenoso, destacando las especies siguientes:

- ✓ *Elymux farctus*
- ✓ *Ammophila arenaria subsp. Arundinacea*
- ✓ *Polygonum maritimum*
- ✓ *Medicago marina*
- ✓ *Echinophora spinosa*
- ✓ *Eyyngium maritimum*
- ✓ *Calystegia soldanela*
- ✓ *Otanthus maritimus*
- ✓ *Lotus creticus*

4.- CONCLUSIÓN.

La evolución de la playa del Marenyet desde hace más de 50 años está condicionada por el río Júcar:

- ✓ Modificación de su desembocadura mediante la construcción y ampliación de dos grandes diques de encauzamiento para permitir el acceso al puerto fluvial de Cullera, a 1 km de la desembocadura. Estas estructuras, a pesar de no suponer una barrera total, han frenado el avance del transporte sólido litoral, impidiendo que parte de los materiales situados al norte de la desembocadura pasen al sur,
- ✓ Falta de aporte de sedimentos procedentes del propio río, debido a la construcción de presas a lo largo de su cauce donde se han ido acumulando los sedimentos sin permitir que lleguen a la desembocadura para incorporarse al transporte sólido litoral (TSL).

La mayor parte de actuaciones llevadas a cabo en la zona han consistido en soluciones duras de defensa, como soluciones puntuales sin planificación alguna, con actuaciones muy dispares que sólo han servido para trasladar el problema hacia el sur. Durante este período se han ido produciendo en esta franja costera otras actuaciones de origen humano: ocupación del DPMT, construcción de edificaciones y tramos de paseo marítimo, a veces a costa de reducir los cordones dunares existentes.

En cuanto a la dinámica litoral, la costa presenta una orientación con respecto a los temporales dominantes que hace que el transporte de sedimentos dificulte la acumulación en el sector, provocando en estas zonas deficitarias un elevado grado de erosión y una degradación de su borde litoral por lo que la zona de estudio se encuentra en regresión.

Si se toma una perspectiva desde el estado observado en el año 1945, se observa las siguientes evidencias en el tramo objeto de proyecto:

- ✓ La totalidad del sector estudiado al sur de los diques de la desembocadura del río Júcar, exceptuando los primeros 300 m que quedan al abrigo del oleaje procedente del primer cuadrante, ha presentado en este tiempo una tendencia erosiva.
- ✓ Los principales retrocesos se han producido al sur del “embarcadero” construido en los 70, y en las zonas situadas al sur del Estany.
- ✓ El retroceso ha sido menos apreciable al principio en los lugares estabilizados artificialmente, aunque han originado efectos negativos en las zonas inmediatas, puesto que los problemas erosivos, con el tiempo, se han ido trasladando al sur.

Como consecuencia de esto, las playas del Marenyet y del Estany se encuentran en situación de desequilibrio, más apreciable en el tramo central, observándose una reducción importante en el ancho de las playas de casi toda la zona, con algún tramo dónde prácticamente ha desaparecido. Las únicas excepciones son el tramo de la playa del Marenyet situado inmediatamente al sur del encauzamiento del Júcar, y el tómbolo originado entre el dique exento y la desembocadura del Estany.

En cuanto al estado de las dunas, su deterioro y pérdida se debe a la invasión de las zonas históricamente ocupadas por ellas, y la pérdida de la superficie de playa. En este anejo, además de comprobarse su estado actual en las zonas en las que aún está visible, se ha recopilado la información que permite determinar su antigua situación.

La inspección de la escollera “in situ”, a pesar de las imprecisones de medición, ha permitido conoceer sus carácterísticas geométricas y peso, para su reutilización.

Junto al dique norte de encauzamiento del Júcar existe un emisario submarino procedente de la estación de bombeo situada en el arranque del dique. Se ha comprobado su trazado para evitar su afección con las obras proyectadas.

APÉNDICE 1

PLANTA FOTOGRAFICA DEL ESTADO ACTUAL.



ESCOLLERA DE PROTECCIÓN



DUNAS ENCIMA DE MURO DE CONTENCIÓN



PROTECCIÓN PLAYA DE L'ESTANY



PLAYA MARENYET. ESCOLLERA Y DUNAS





PLAYA DE L'ESTANY Y ESCOLLERA DE PROTECCIÓN



ACCESO A PLAYA



MURO DE CONTENCIÓN DE ESCOLLERA



CORDÓN DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: S/E

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL

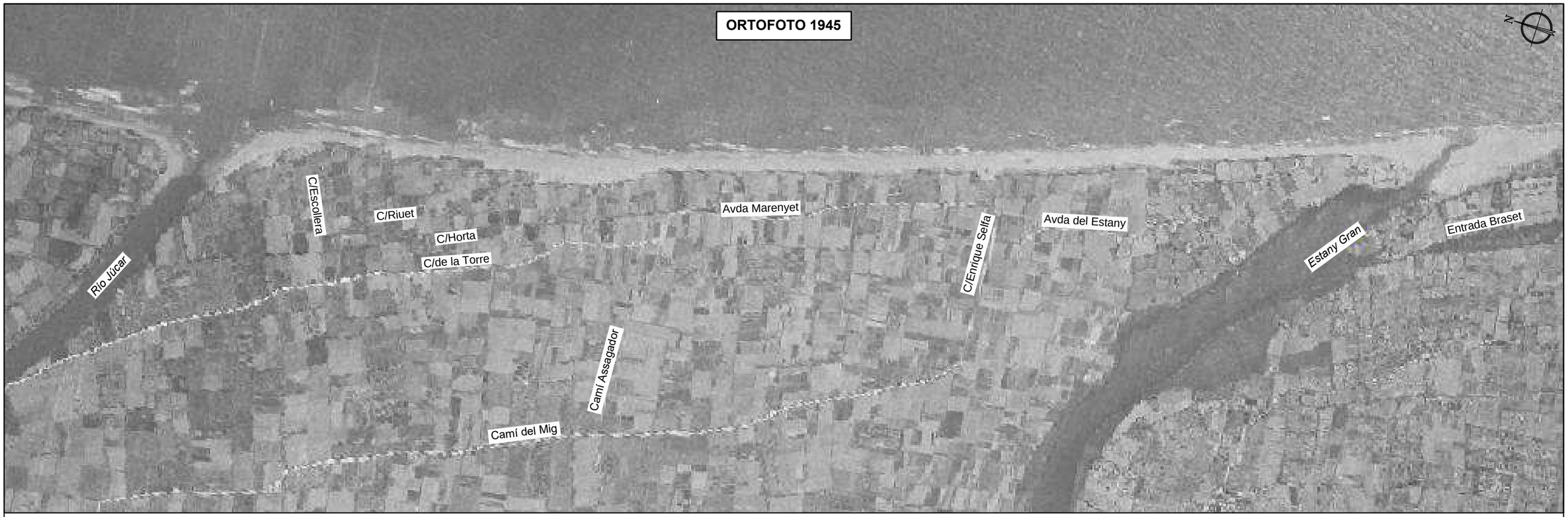
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA FOTOGRÁFICA DEL ESTADO ACTUAL

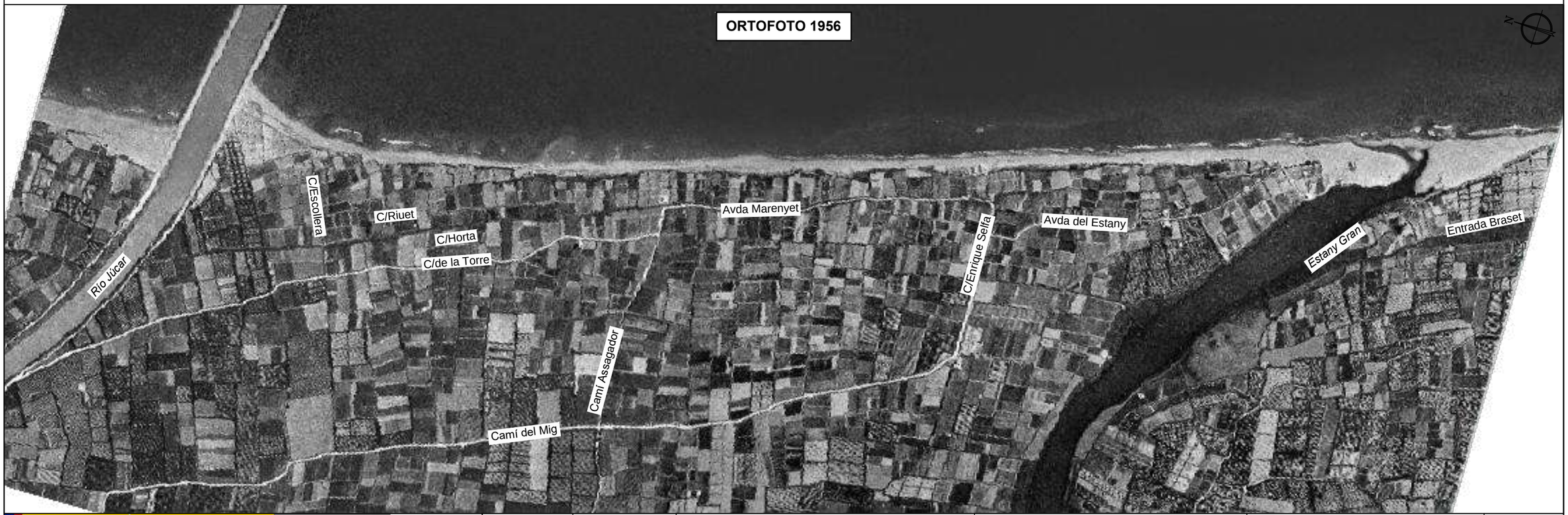
Nº DE PLANO: 1

FECHA: 2025

APÉNDICE 2

FOTOS OBLICUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS.





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

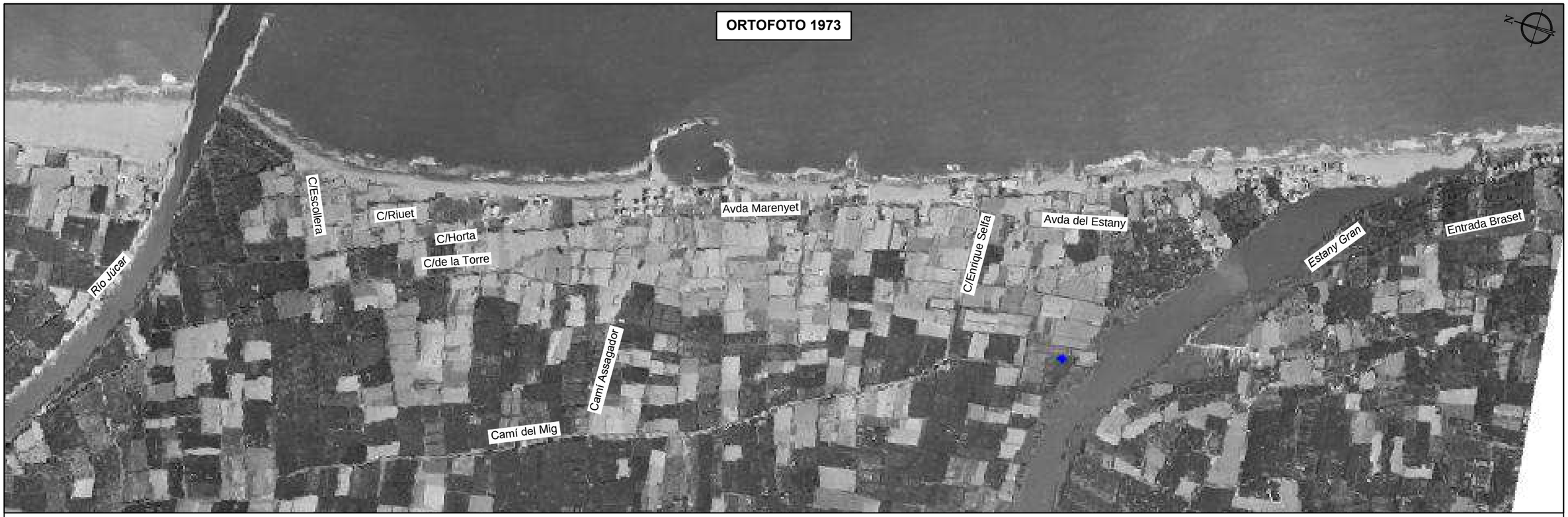
TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

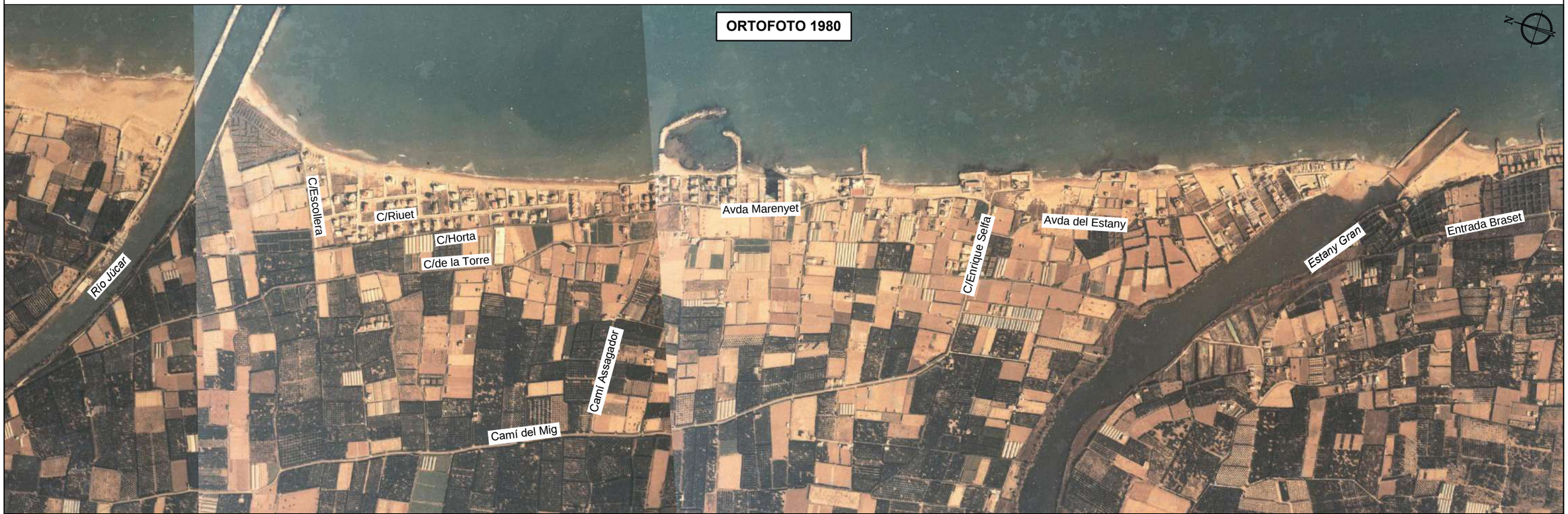
ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.

TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS

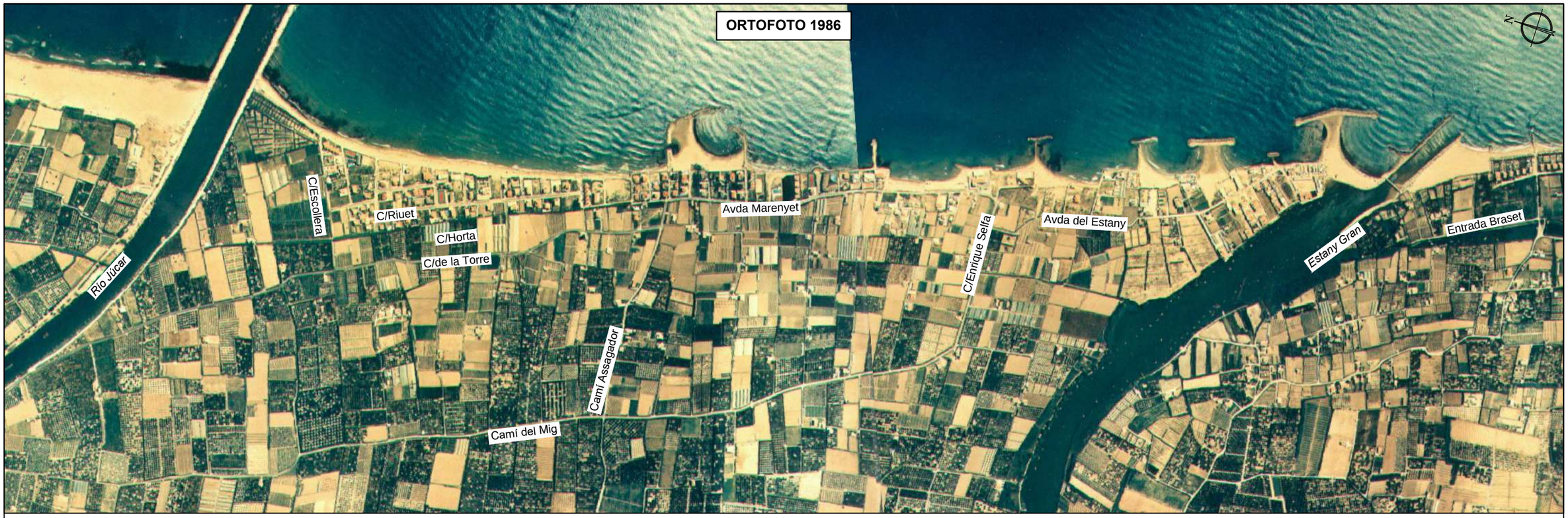
Nº DE PLANO: 1
HOJA 1 DE 13

FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 2 DE 13	FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 3 DE 13	FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.

TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS

Nº DE PLANO: 1 HOJA 4 DE 13

FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 5 DE 13	FECHA: 2025

ORTOFOTO 2015



ORTOFOTO 2017

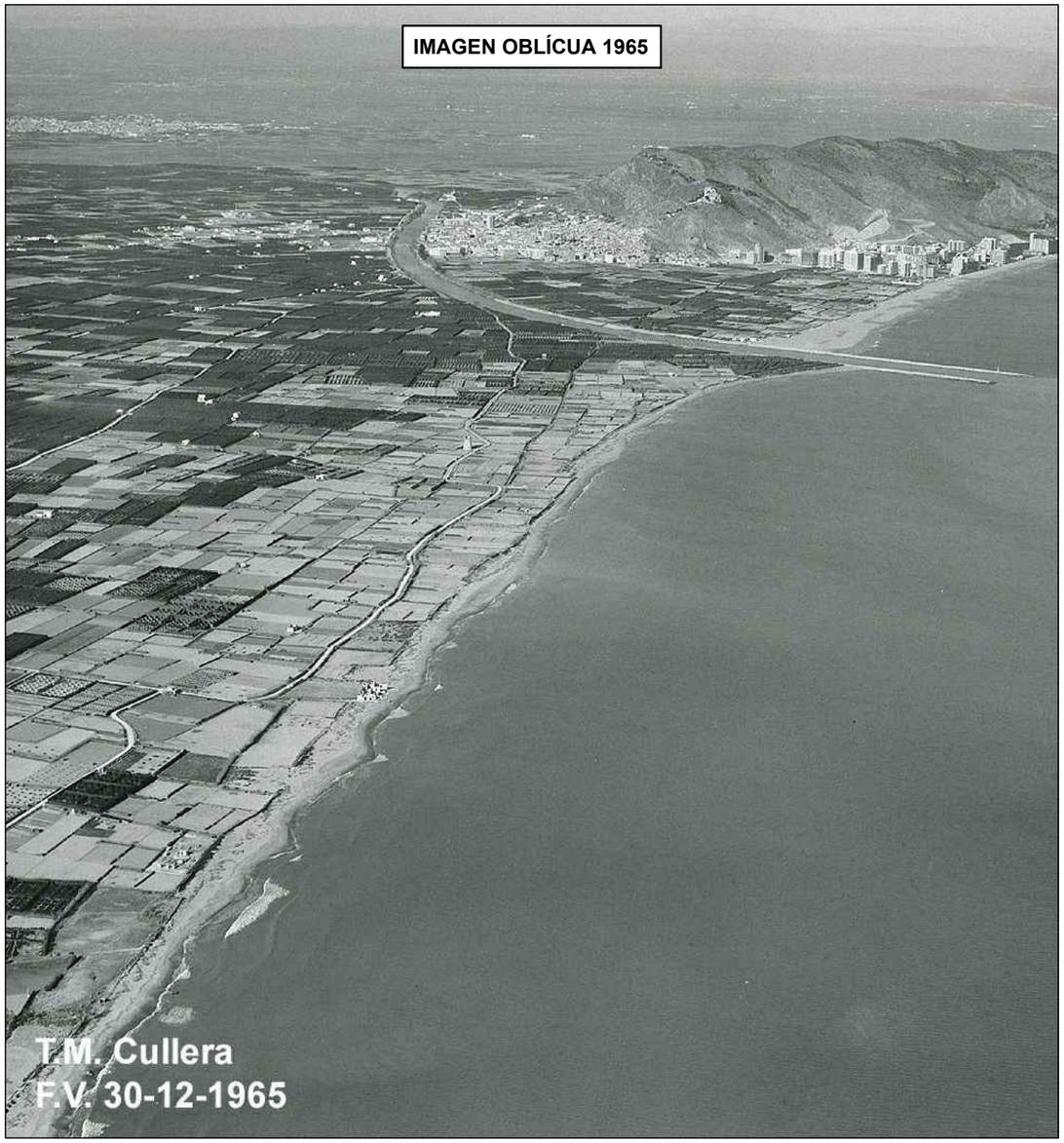


GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO 1 HOJA 6 DE 13 FECHA 2025

ORTOFOTO 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 7 DE 13	FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 8 DE 13	FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 9 DE 13	FECHA: 2025





GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 10 DE 13	FECHA: 2025

IMAGEN OBLÍCUA 1993



IMAGEN OBLÍCUA 1993



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 11 DE 13	FECHA: 2025









GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: S/E

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.

TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS

Nº DE PLANO: 1
HOJA 12 DE 13

FECHA: 2025









GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL.	TÍTULO DEL PLANO: FOTOS OBLÍCUAS Y ORTOFOTOS HISTÓRICAS	Nº DE PLANO: 1 HOJA 13 DE 13	FECHA: 2025

APÉNDICE 3

DOCUMENTACIÓN EMISARIO SUBMARINO.

EPSAR

GENERALITAT VALENCIANA

Fecha:	Nº Expediente:
Junio de 2010	2010/SA/0009

Título:

SERVICIO PARA LA REALIZACIÓN DEL CARTOGRAFIADO BATIMÉTRICO EN LAS ZONAS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS DE VERA-EMISARIO, SALER, CULLERA Y JAVEA GRAVA.

Documento Nº:

ALIVIADERO SUBMARINO DE CULLERA

Autor:

CONSOMAR S.A.

Área:	Departamento:
TÉCNICA	EXPLOTACIONES

ALIVIADERO SUBMARINO DE CULLERA



INDICE

1. LOCALIZACIÓN. 1

2. AREA DE ESTUDIO. 1

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS. 2

3.1. BATIMETRÍA. 2
3.2. SONOGRAFíA. 2
3.3. PERFILADOR. 3
3.4. VIDEO REMOLCADO. 3

4. DESCRIPCIÓN DEL EMISARIO. 3

4.1. TRAZADO Y ESTRUCTURA 3

5. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO. 7

6. ANEXOS. 9

6.1. PLANO DE SITUACIÓN DEL EMISARIO CON ORTOFOTO GEORREFERENCIADA. 9
6.2. PLANO DE CURVAS ISOBATIMÉTRICAS. 9
6.3. PLANO DE CARTOGRAFÍA BIONÓMICA SUBACUÁTICA. 9
6.4. PLANO DE ECOIMÁGENES DEL SONAR DE BARRIDO LATERAL. 9
6.5. PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL DE CONDUCCIONES. 9

1. LOCALIZACIÓN.

El aliviadero se encuentra localizado en la provincia de Valencia, en el municipio de Cullera, en la desembocadura del Júcar.

Plano de situación





2. AREA DE ESTUDIO.

El área de estudio comprendía una zona de 350 m x 1497 m cubriendo una superficie de 52,9 hectáreas aproximadamente.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.

Para la obtención de una cartografía detallada de la zona de estudio se han llevado a cabo una serie de acciones:

- Estudios batimétricos para determinar la superficie sumergida del terreno.
- Estudios sonográficos, para determinar la localización de las zonas descubiertas del emisario, así como la caracterización de los tipos de fondo y posibles elementos antrópicos existentes en la zona.
- Estudios sísmicos mediante perfilador de sedimentos (3.5 kHz) para determinar el grado de enterramiento de la parte soterrada del emisario.
- Video digital submarino, mediante cámara de video remolcada, para asociar cambios de reflectividad determinados por el sonar de barrido lateral.

Todas estas acciones complementarias entre sí han permitido elaborar una cartografia del área donde está ubicado el aliviadero así como un perfil del mismo.

Debido a la seguridad de la embarcación y a las limitaciones de los equipos por razones de calado, el estudio ha sido realizado hasta llegar a la cota de -2 m.

En total se realizaron unos 25.531 m de perfiles aproximadamente.

3.1. BATIMETRÍA.

Se realizaron perfiles paralelos y perpendiculares a costa.

Se realizaron los siguientes perfiles:

- 12 perfiles paralelos a costa.
- 5 perfiles perpendiculares a costa

3.2. SONOGRAFíA.

Se realizaron perfiles paralelos y perpendiculares a costa:

- 15 perfiles perpendiculares a costa.

3.3. PERFILADOR.

Se realizaron perfiles perpendiculares a costa.

Se realizaron los siguientes perfiles:

- 26 perfiles perpendiculares a costa.

3.4. VIDEO REMOLCADO.

Se realizaron perfiles perpendiculares a costa.

Se realizaron los siguientes perfiles:

- 1 perfil perpendicular a costa.

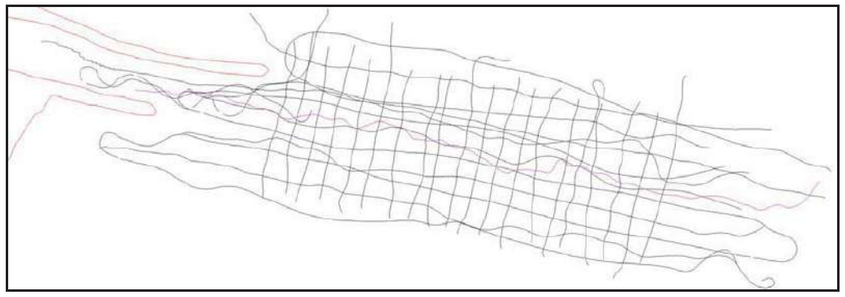


Fig. 3.1: Recorridos realizados durante el estudio.

4. DESCRIPCIÓN DEL EMISARIO.

En este apartado se describen las características y el estado estructural del aliviadero submarino basada en las inspecciones realizadas, incluyendo referencias y detalles de las evidencias más destacadas. Como Anexo de esta memoria se presentan los planos de planta y alzado de la conducción, enterramientos, límites y objetos detectados durante la inspección.

4.1. TRAZADO Y ESTRUCTURA

La tubería partía desde la desembocadura en dirección NO - SE hasta una distancia de 1.336m con una cota de aproximadamente –9.5 metros.

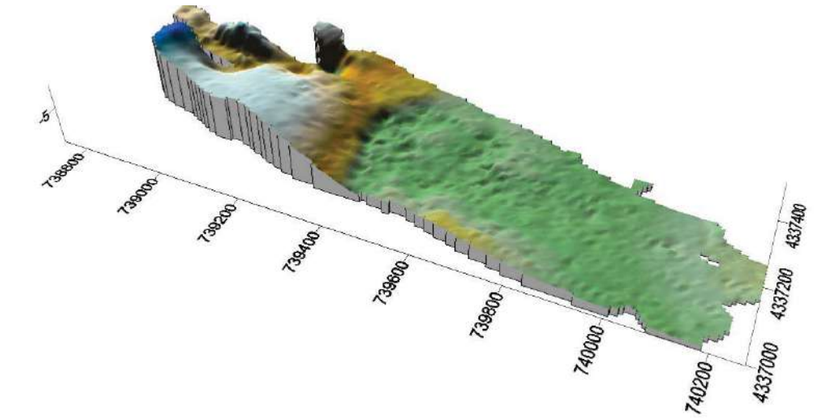


Fig.4.1: Modelado 3D de la batimetria de la zona de estudio.

El tubo presentaba en la fecha de la realización de este estudio seis zonas aflorantes, que se detallan a continuación:

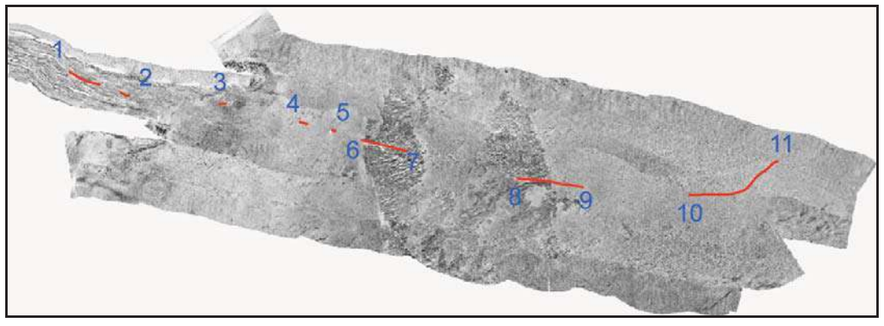


Fig.4.2: Situación de los tramos.

TRAMO 1-2 (Figura 4.3).
Compuesto por 117 m aflorados, aproximadamente entre los 6 y los 5 m de profundidad de coordenadas (X1: 738846, Y1: 4337431, Z1: -6); (X2: 738956, Y2: 4337388, Z2: -5).

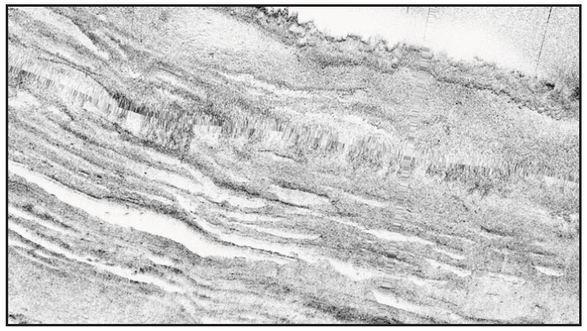


Fig. 4.3: Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral.

TRAMO 3 (Figura 4.1).

Compuesto por 13 m aflorados, aproximadamente, a 6.5 m de profundidad de coordenadas (X3: 739124, Y3: 4337374, Z3: -6.5).

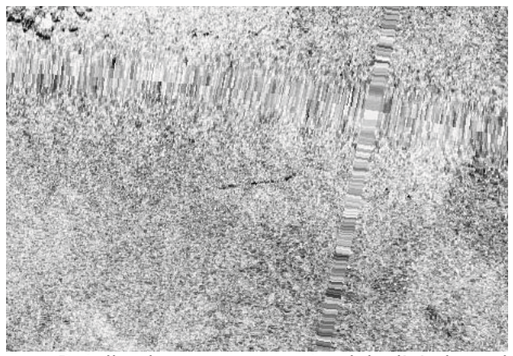


Fig. 4.4: Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral.

TRAMO 4-5 (Figura 4.5).

Compuesto por 69 m aflorados, aproximadamente, entre los 6 y los 6.5 m de profundidad de coordenadas (X4: 739261, Y4: 4337342, Z4: -6); (X5: 739328, Y5: 4337325, Z5: -6.5).

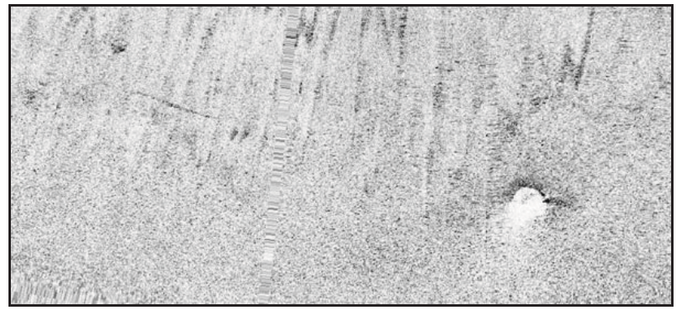


Fig.4.5: Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral.

TRAMO 6-7 (Figura 4.6).

Compuesto por 42 m aflorados, aproximadamente, entre los 8.5 y los 9 m de profundidad de coordenadas (X6: 739372, Y6: 4337309, Z6: -8.5); (X7: 739457, Y7: 4337288, Z7: -9).



Fig. 4.6: Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral.

TRAMO 8-9 (Figura 4.7)

Compuesto por 121 m aproximadamente a 9 m de profundidad de coordenadas (X8: 739654, Y8: 4337240, Z8: -9); (X9: 739774, Y9: 4337224, Z9: -9).

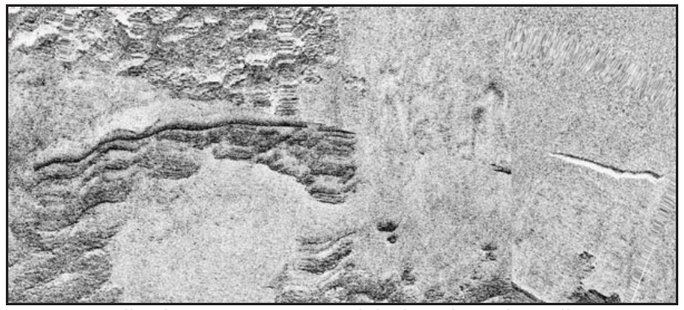


Fig.4.8: Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral.

TRAMO 10-11 (Figura 4.8)

Compuesto por 42 m aproximadamente entre los 9 y los 9.5 m de profundidad de coordenadas (X6: 739963, Y6: 4337209, Z6: -9); (X7: 740125, Y7: 4337271, Z7: -9.5).

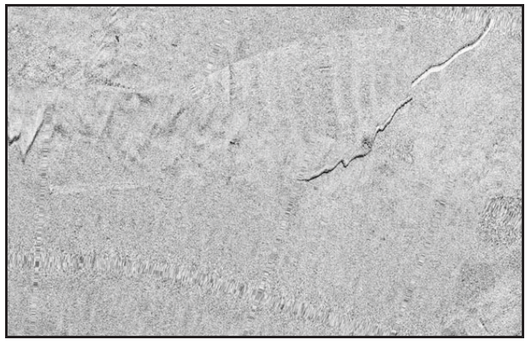


Fig. 4.8 Detalle de zona expuesta del aliviadero de Cullera en un registro de Sónar de Barrido Lateral

5. ANÁLISIS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El aliviadero discurría por el centro de la zona de estudio en dirección NO - SE presentando seis tramos parcialmente desenterrados.

La zona inicial ha sido dragada, tal y como se apreciaba en la imagen de sónar (Figura 5.1) las marcas de esta actividad, tras esta y en casi toda la traza, el fondo que atravesaba la conducción era de arena con ripples a excepción de la parte central donde cruza dos masas de roca. (Figura 5.2). En los tramos

enterrados la máxima profundidad que encontramos es de 0,85 metros como muestra la siguiente tabla:

X	Y	Enterramiento (m)
738912.04	4337404.68	0.25
738932.88	4337395.85	0.3
739073.91	4337374.33	0.32
739210.72	4337354.02	0.25
739240.34	4337346.77	0.1
739307.36	4337329.43	0.2
739350.89	4337316.28	0.25
739486.57	4337274.57	0.1
739507.03	4337272.22	0.3
739557.76	4337266.12	0.2
739624.15	4337243.49	0.25
739804.41	4337212.88	0.85
739854.24	4337202.58	0.2
739899.3	4337201.63	0.45
739950.49	4337207.38	0.05

Tabla 5.1. Puntos de enterramiento detectados mediante sísmica:

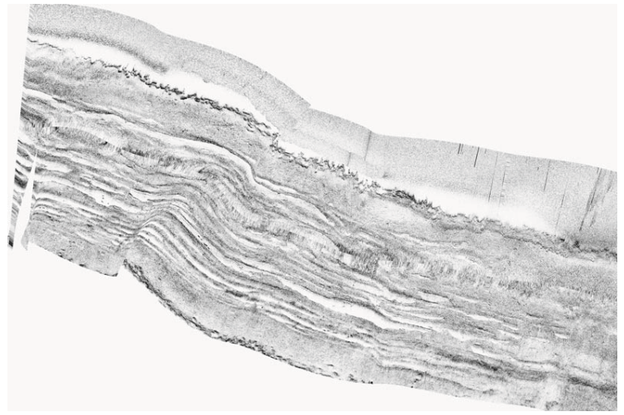


Fig. 5.1. Detalle de un registro de Sónar de Barrido Lateral. Se aprecian las marcas de dragado.

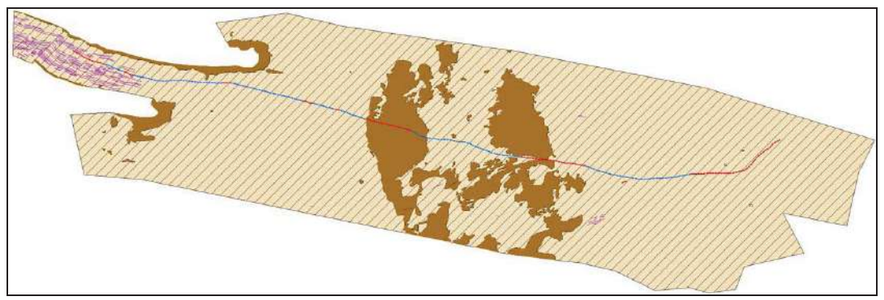


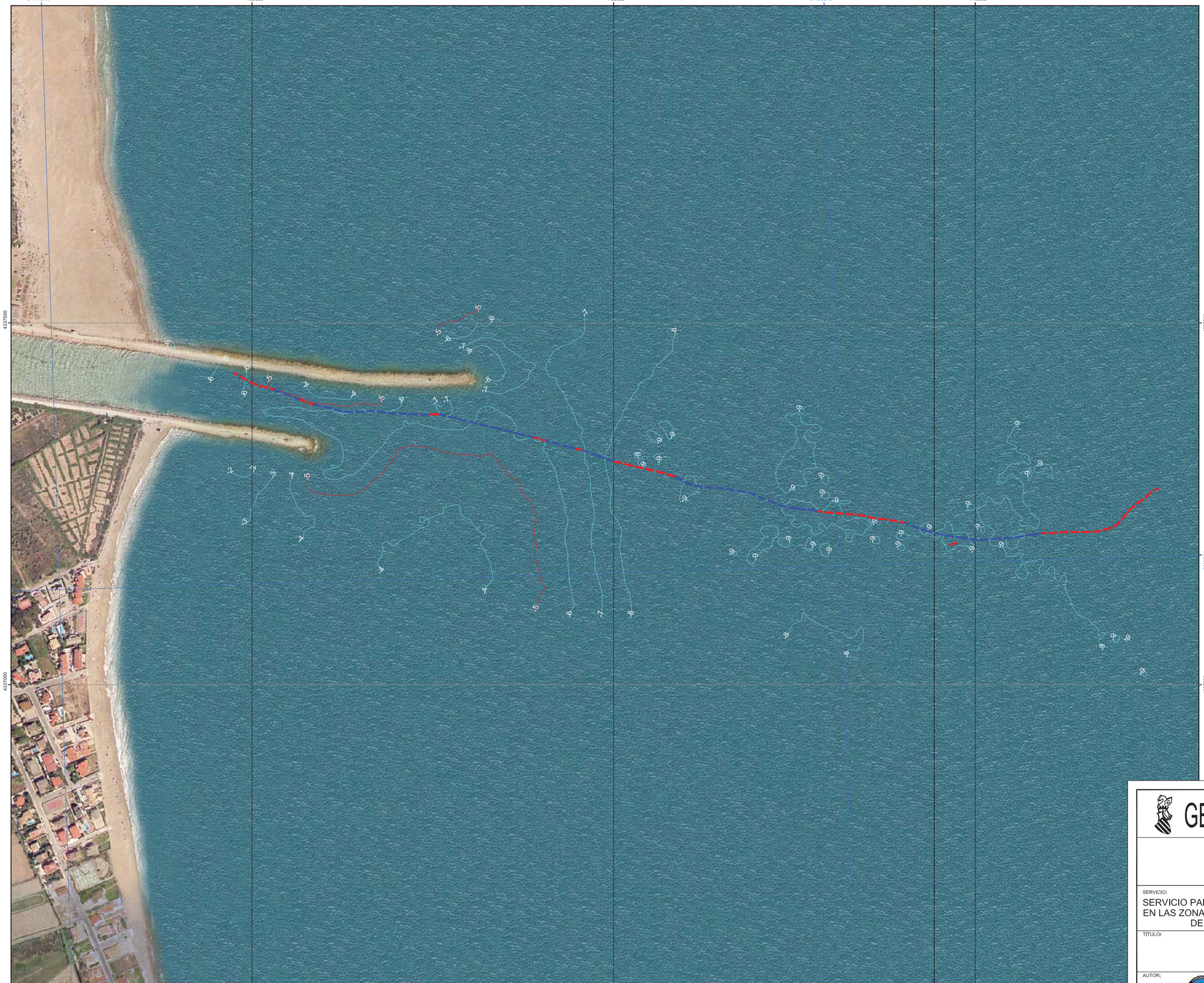
Fig. 5.2: Representación de la traza del aliviadero sobre los distintos tipos de fondo.

6. ANEXOS.

6.1. Plano de situación del emisario con ortofoto georreferenciada.
6.2. Plano de curvas isobatimétricas.
6.3. Plano de cartografía bionómica subacuática.
6.4. Plano de ecoimágenes del sonar de barrido lateral.
6.5. Plano de perfil longitudinal de conducciones.

Por CONSOMAR, S.A.

Fdo. Micael Pérez Sellés
ING. TEC AGRICOLA

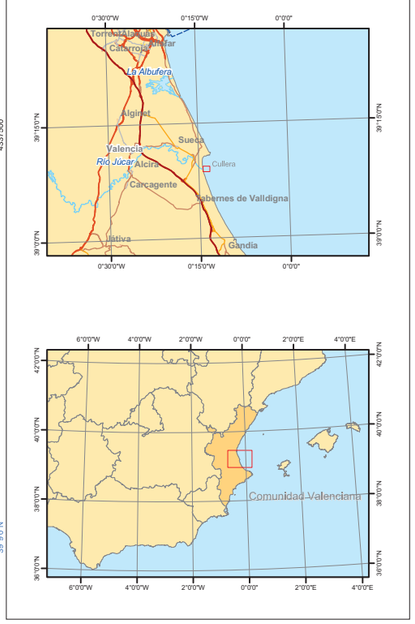


Leyenda

Batimetría
- 5m
- 1m

Aliviadero
- Cubierto
- Descubierto

Plano de situación



Parámetros geodésicos

Proyección: UTM
Unidades: metros
Zona geográfica: Huso 30
Elipsoide: Internacional
Datum: ED50
Meridiano central: 3W
Latitud Origen: 0.00000N
Falso Este: 500000
Falso Norte: 0
Factor de escala: 0.9996

GENERALITAT VALENCIANA

EPSAR
ENTITAT DE SANEJAMENT D'AIGÜES

SERVICIO:
SERVICIO PARA LA REALIZACIÓN DEL CARTOGRAFÍADO BIONÓMICO EN LAS ZONAS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS DE VERA, EL SALER, CULLERA Y JAVEA GRAVA.

TÍTULO:
ALIVIADERO DE CULLERA
PLANO DE SITUACIÓN DEL EMISARIO
CON ORTOFOTO GEOREFERENCIADA

AUTOR:
CONSOMAR s.a. ingenieros consultores
Fdo. MIGUEL PÉREZ SELLÉS
Ing. Técnico Agrícola

ESCALA:	PLANO Nº
1/2500	2.1
FECHA: JUNIO 2.010	Hoja 1 de 1

0°14'15"W 739000 739500 0°13'30"W 740000

4337500 39°9'0"N 4337000

Leyenda

Batimetría
- 5m
- 1m

Aliviadero
- Cubierto
- Descubierto

Plano de situación





Parámetros geodésicos

Proyección: UTM
Unidades: metros
Zona geográfica: Huso 30
Elipsoide: Internacional
Datum: ED50
Meridiano central: 3W
Latitud Origen: 0.00000N
Falso Este: 500000
Falso Norte: 0
Factor de escala: 0.9996

GENERALITAT VALENCIANA

EPSAR
ENTITAT DE SANEJAMENT D'AIGÜES

SERVICIO:
SERVICIO PARA LA REALIZACIÓN DEL CARTOGRAFÍADO BIONÓMICO EN LAS ZONAS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS DE VERA, EL SALER, CULLERA Y JAVEA GRAVA.

TÍTULO:
ALIVIADERO DE CULLERA
PLANO DE CURVAS
ISOBATIMÉTRICAS

AUTOR:
CONSOMAR s.a. ingenieros consultores
Fdo. MIGUEL PÉREZ SELLÉS
Ing. Técnico Agrícola

ESCALA:	PLANO Nº
1/2500	2.2
FECHA: JUNIO 2.010	Hoja 1 de 1

0°14'15"W 739000 739500 0°13'30"W 740000

4337500

4337000

39°9'0"N

5

Leyenda

- Arena fina y Ripples
- Roca
- OSNI

Batimetría

- 5m

Aliviadero

- Cubierto
- Descubierto

Plano de situación





Parámetros geodésicos

Proyección: UTM
Unidades: metros
Zona geográfica: Huso 30
Elipsoide: Internacional
Datum: ED50
Meridiano central: 3W
Latitud Origen: 0.00000N
Falso Este: 500000
Falso Norte: 0
Factor de escala: 0.9996

GENERALITAT VALENCIANA

EPSAR
ENTITAT DE SANEJAMENT D'AIGÜES

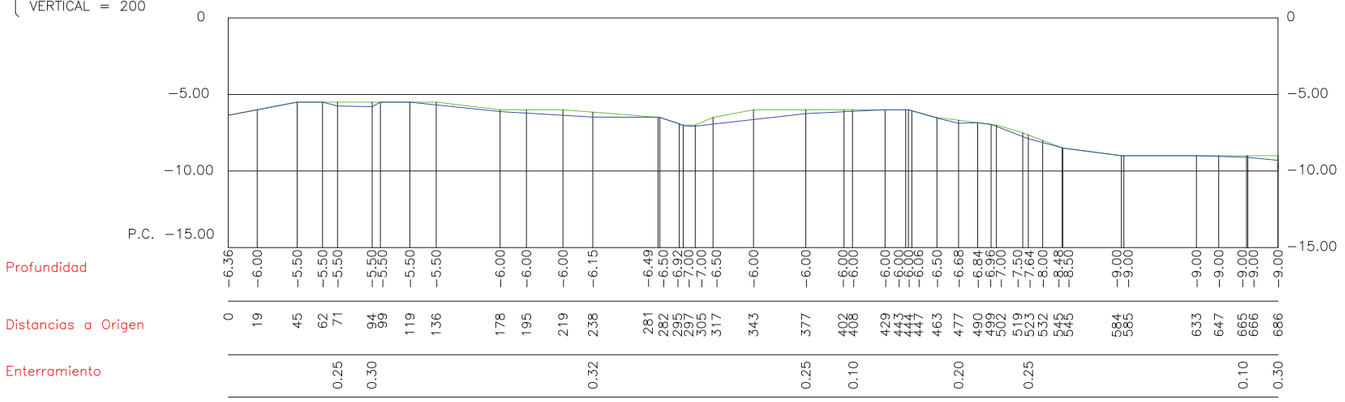
SERVICIO:
SERVICIO PARA LA REALIZACIÓN DEL CARTOGRAFÍADO BIONÓMICO EN LAS ZONAS DE IMPLANTACIÓN DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS DE VERA, EL SALER, CULLERA Y JAVEA GRAVA.

TÍTULO:
ALIVIADERO DE CULLERA
PLANO DE CARTOGRAFÍA
BIONÓMICA SUBACUÁTICA

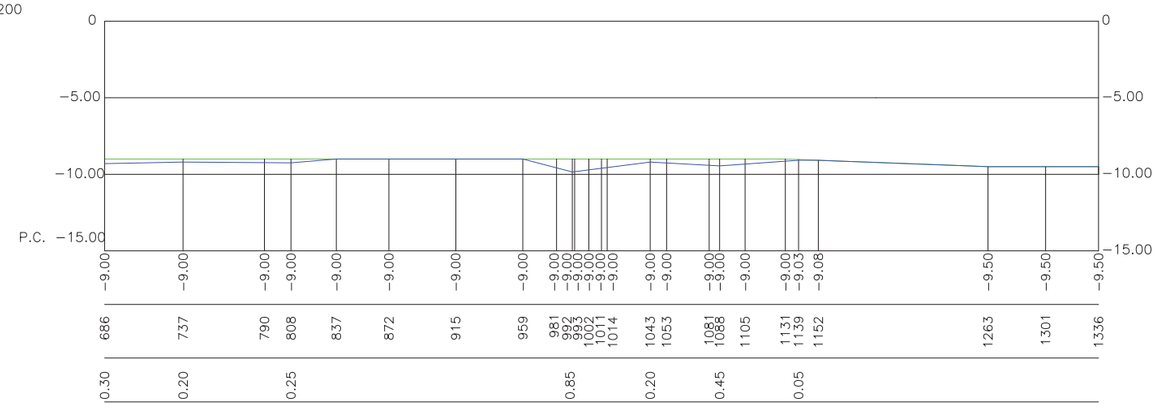
AUTOR:
CONSOMAR s.a. ingenieros consultores
Fdo. MIGUEL PÉREZ SELLÉS
Ing. Técnico Agrícola

ESCALA: 1/2500
FECHA: JUNIO 2.010
PLANO Nº 2.3
Hoja 1 de 1

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 200



ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 200


0
−5.00
−10.00
P.C. −15.00
Profundidad
Distancias a Origen
Enterramiento
−9.00 −9.00 −9.00 −9.00 −9.00 −9.00 −

Fecha: Marzo 2017	N° Expediente: 2014/EL/0007-002

Título:

SERVICIO DE VIGILANCIA ESTRUCTURAL DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA. LOTE 002 (VALENCIA SUR-ALICANTE)

Documento N°:

EMISARIO SUBMARINO DE CULLERA (VALENCIA)

Inspección Ordinaria

Autor:

DEPARTAMENTO INGENIERIA MEDITERRANEO SERVICIOS MARINOS S.L.

Área: TÉCNICA	Departamento: PROYECTOS, OBRAS Y EXPLOTACIONES

INDICE

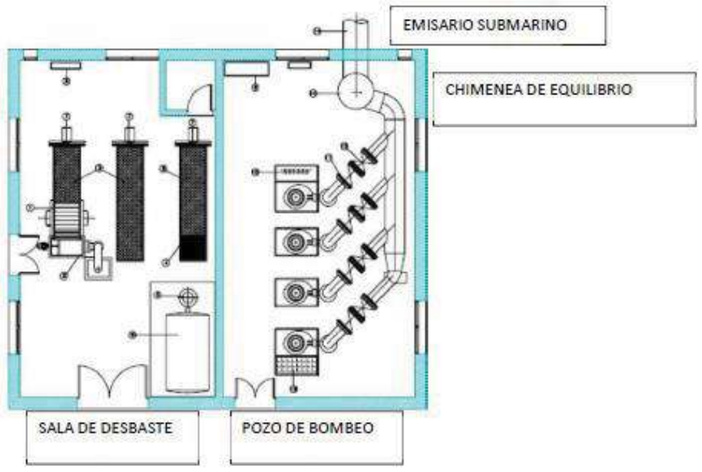
1. INTRODUCCIÓN 3
2. SITUACIÓN PREVIA A LA INSPECCIÓN 4
3. INCIDENCIAS SURGIDAS DESDE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN 5
4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL MAR DURANTE LA INSPECCIÓN 5
5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSPECCIÓN SUBMARINA 5
5.1. DISPOSITIVO DIFUSOR 6
5.2. CONDUCCIÓN PRINCIPAL 6
5.3. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS DURANTE LA INSPECCIÓN 6
6. CONCLUSIONES 7
7. ANEXOS 8
ANEXO A: FICHA TÉCNICA ACTUALIZADA 8
ANEXO B: REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN 9
ANEXO C: CUADRO RESUMEN DE INDICENCIAS MÁS SIGNIFICATIVAS 10
ANEXO D: PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL EMISARIO 12
ANEXO E: PLANO EN ALZADO 13
ANEXO F: PUNTOS DE INTERÉS DEL VIDEO 15

1. INTRODUCCIÓN

En el mes de Marzo del año 2016 se realizó la última inspección ordinaria del emisario de Cullera por parte de la empresa Mediterráneo Servicios Marinos, S.L. (en adelante MSM).

Los trabajos de inspección submarina están localizados en Cullera, en la desembocadura del Rio Xúquer donde se encuentra situado el emisario.

El Emisario submarino parte de un pozo de bombeo ubicado en tierra a 805 metros de la punta de la escollera que protege el delta del Río Xúquer. A dicho pozo llegan las aguas pluviales y procedentes del freático de la población de Cullera. Estas aguas se canalizan a través de dos ovoides de hormigón hasta llegar a un colector de 1000 mm de diámetro que vierte en los canales de desbaste situados junto al pozo de bombeo desde donde parte el Emisario



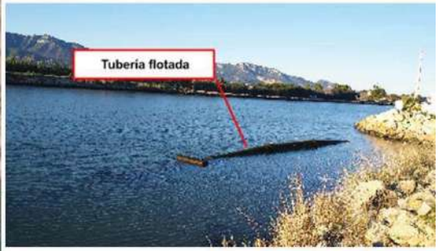
Las aguas residuales se envían a la EDAR de Cullera y se vierten, tras su tratamiento, al Río Xúquer.

El emisario se construyó en 1981 siendo sus características de proyecto las siguientes:

- Diámetro interior: 700 mm.
- Longitud: 1480 m.
- Material: Fibrocemento, clase C con junta RKT.
- Espesor del tubo: 50 mm.

Con fecha 26 de Noviembre de 2015, se realizó una inspección con carácter de urgencia, donde se verificó que la conducción en su zona más próxima a la caseta de bombeo, había sufrido un reflotamiento.





Para solventar este problema se procedió a:

- Construir 14 unidades de lastres en forma de U invertida (sobrelastres).
- Instalación de nuevos sobrelastres sobre la conducción dispuestos cada 2.8 m de eje a eje y recolocación de los tres existentes.
- Dragado puntual en arenas con mangas de succión manejadas por buceadores bajo lastres, de modo que quedasen apoyados sobre la conducción.

En resumen, el emisario está formado por 1480 metros de tubería desde el pozo de bombeo, de los cuales 950 metros son de fibrocemento con diámetro interior de 700 mm, realizándose el vertido por este punto coincidente con el punto de rotura de la conducción. A continuación el emisario sigue en PEAD en una longitud desconocida, ya que no es posible localizarlo. El último tramo localizado tiene una longitud de 42.8 m con una reducción a 540 mm.

2. SITUACIÓN PREVIA A LA INSPECCIÓN

Según la información proporcionada por el informe de la última inspección ordinaria realizada por MSM en el mes de Marzo de 2016, se concluye que:

- El tubo de fibrocemento en el extremo de mar del emisario se encuentra en buen estado ero sin vertido debido a su desconexión.
- La conducción de PEAD considerada como desconectada y enterrada sigue sin ser localizada.
- El punto de vertido se localizó a unos 983.5 m del pozo de bombeo, consistiendo en un orificio por el que aflora un vertido de tonalidad muy oscura, prácticamente negro.
- A unos 118.5 m del pozo de bombeo aflora de nuevo la tubería de fibrocemento, estando completamente apoyada en el lecho del río debido a los sobrelastres que cumplen con su función en contacto con la tubería, manteniéndola en su posición. Dicha conducción se encuentra en perfecto estado estructural sin visualizar desacoples de los tubos por ninguna de sus juntas RKT ni ninguna pérdida durante el funcionamiento del bombeo forzado.
- En los últimos 24 m de conducción hasta el pozo de bombeo cubiertos por escollera, encontrándose prácticamente enterrados no se aprecia ninguna fuga ni mal funcionamiento.

3. INCIDENCIAS SURGIDAS DESDE LA ÚLTIMA INSPECCIÓN

Consultando al Jefe de Planta de la empresa D. Juan Antonio Duart, informó que desde la última inspección realizada en el mes de Marzo de 2016 no se ha detectado ninguna incidencia destacable.

4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL MAR DURANTE LA INSPECCIÓN

Se coordinaron los trabajos para el día 6 de Marzo.

Las condiciones marítimas fueron las siguientes: fuerte viento procedente del Oeste con visibilidad reducida de entre 1 y 1.5 m.

Se adjunta registro de Windgurú.



5. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS DE INSPECCIÓN SUBMARINA

En las oficinas de MSM, se coordinó con el equipo de buceadores el alcance de los trabajos y el método más eficiente para realizar el reconocimiento de la conducción.

Se facilitaron las coordenadas *Datum* ETRS89 UTM HUSO 30N para localizar la tubería mediante GPS. Dichas coordenadas se obtuvieron de la ficha del emisario facilitado por la EPSAR.

Mediante GPS se posicionó el extremo de mar de la conducción y se procedió a realizar la filmación del trazado en sentido MAR-TIERRA prestando especial atención en aquellos puntos singulares como uniones embridadas, lastres, difusores, roturas, etc.

Los trabajos fueron realizados por un equipo mínimo de buceadores según establece la Orden Ministerial del 14 de Octubre de 1997 por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de las actividades subacuáticas.

Dicho equipo estaba formado por un Jefe de Equipo y tres buceadores apoyados por embarcación de trabajo Murex y equipos de buceo y filmación subacuática.

Todas las coordenadas indicadas en el presente informe están referidas al sistema de coordenadas Datum ETRS89 UTM HUSO 30N.

5.1. DISPOSITIVO DIFUSOR

El vertido actual del emisario de Cullera se realiza a la cota -8.6 m y se localizó gracias a la activación del sistema de bombeo. Dicho vertido se caracteriza por ser de una tonalidad muy oscura (casi negro) y se observa en esa ubicación gran presencia de conchas y restos fósiles.

El tramo difusor original no fue localizado, indicando por nuestra parte y corroborado en la grabación que se trata de un orificio con afloramiento de fango característico en este tipo de situaciones.

5.2. CONDUCCIÓN PRINCIPAL

La inspección se realiza en sentido MAR-TIERRA, observando en primer lugar el tramo desconectado de la tubería de unos 42.8 m de longitud. Este tramo de fibrocemento se va enterrando progresivamente en dirección a tierra.

El siguiente tramo tiene una longitud de 94.5 m aproximadamente desde donde emerge el tubo hasta la base de escollera que sustenta el pozo de bombeo. El punto inicial de este tramo se sitúa en las coordenadas 738353 N, 4337282 E a una distancia de aproximadamente 865 m al punto de vertido.

En cuanto al tramo situado paralelo a la escollera del Río, las juntas RKT no presentan desperfectos visibles que hagan pensar que alguna de ellas pueda no ser estanca. Además, la inspección se realizó con las bombas en marcha sin detectar ninguna fuga. Sobre dicha tubería se visualizaron 27 sobrelastres en forma de U invertida colocados cada 2.8 m y apoyados sobre la tubería. La conducción queda semienterrada en más de un 50% de su trazado, siendo visibles los sobrelastres y la tubería, aumentando el enterramiento hacia mar en donde finalmente queda enterrada en el punto situado a 94.5 m desde la escollera de sustentación del pozo de bombeo.

5.3. TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS DURANTE LA INSPECCIÓN

No se ha realizado ningún tipo de trabajo de mantenimiento.

6. CONCLUSIONES

Según la inspección realizada se extraen las siguientes conclusiones:

- En los primeros 42.8 m de inspección desde el extremo del emisario a tierra, se observa un tubo de fibrocemento en buen estado por el que no se produce ningún vertido debido a su desconexión del emisario, enterrándose en dirección a tierra.
- La conducción de PEAD considerada como desconectada y enterrada continúa sin ser localizada.
- El punto de vertido se localizó gracias al bombeo a unos 983.5 m del pozo de bombeo. Dicho punto consiste en un orificio por el que aflora un vertido de tonalidad muy oscura, prácticamente negro.
- A unos 118.5 m del pozo de bombeo emerge de nuevo la tubería de fibrocemento completamente apoyada sobre el lecho del Río, con unos sobrelastres de hormigón en forma de U invertida que cumplen con su función de mantener la tubería en posición. En la inspección se han visualizado 94.5 m de tubería, la cual se encuentra visualmente en buen estado, sin ningún desacople de tubos en ninguna de sus juntas RKT ni ninguna pérdida durante el bombeo forzado.
- Los últimos 24 m hasta el pozo de bombeo están cubiertos por escollera prácticamente enterrados, sin que la inspección en esa zona indique un mal funcionamiento del emisario o alguna fuga.

Realizado por:

Loreto García Giménez

Graduado en Ingeniería Civil

Firmado digitalmente por: MARIA LORETO GARCIA GIMENEZ - NIF:48530687C
Fecha y hora: 26.04.2017 19:18:18

7. ANEXOS

ANEXO A: FICHA TÉCNICA ACTUALIZADA

1) DATOS GENERALES

Municipios servicios: Cullera	
Año construcción: 1981	**Señalización:** No
Actuaciones:	
Año 1999: Conexión de la tubería de FB al PEAD con sustitución de manguito RKT en punto situado a 8 metros de profundidad y a 944 m contados a partir del pozo de bombeo.	
Año 2000: Idem anterior.	
Año 2015: Ejecución de taladro de 6 mm en tubería de FB situado a 15 metros de la escollera que sustenta el pozo de bombeo para hundir la tubería que quedó reflotada por acumulación de aire en su interior.	
Año 2016: Instalación de 14 nuevos sobrelastres sobre la conducción, dispuestos cada 2.8m de eje a eje y recolocación de 3 sobrelastres existentes.	

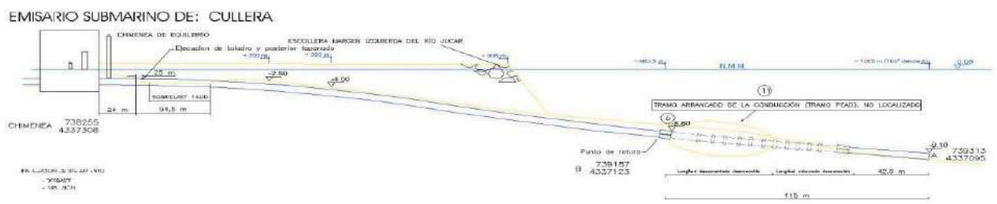
2) TUBERÍA

Material: Fibrocemento clase "C" con junta RKT. PEAD en su tramo desprendido	**Longitud de diseño:** 1480 m **Tramo desconectado:** 129 ml **Long efectiva:** 1351 ml **Diámetros:** 700 mm (interior) con 50 mm de espesor	**Profundidad máxima:** 9,10 m	**Rumbo:** 102° mar-tierra
2.1.ANCLAJES			
Tipos: En su parte emergida sobrelastres en forma de U invertida		**Espesor de arena sobre tubería:** entre 0,5 y más de 1,5 m	
2.2.NATURALEZA DEL FONDO			
Tipo de fondo: arenoso		**Vegetación marina:** inexistentes en las proximidades	

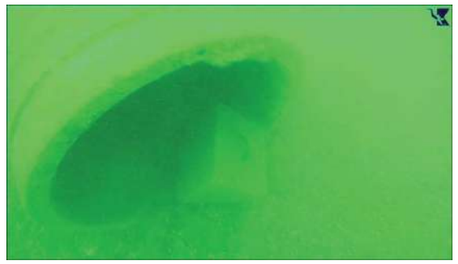
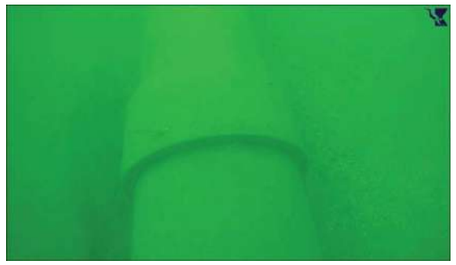
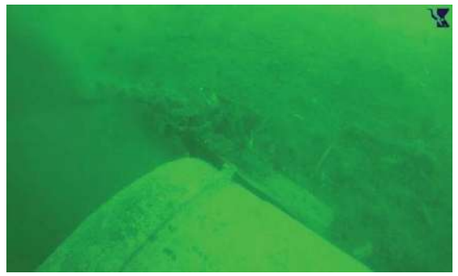
3) DIFUSORES

No existen por rotura, se produce una descarga puntual a 8,6 metros de profundidad y a 600 metros aprox. de la línea de costa.

4) PLANO ESQUEMATICO



ANEXO B: REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA INSPECCIÓN

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Foto 1. Extremo de la tubería desconectada</td><td>Foto 2. Tubería de fibrocemento desconectada</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>Foto 3. Punto de vertido</td><td>Foto 4. Sobrelastre de hormigón</td></tr>
</table>

ANEXO C: CUADRO RESUMEN DE INDICENCIAS MÁS SIGNIFICATIVAS

N° INCIDENCIA	FECHA	UBICACION	DESCRIPCION INCIDENCIA	DESCRIPCION REPARACIÓN
4	Abril 1998	P: -8 m , DLC: 950 m		Reparación rotura producida en marzo 1998
5	Diciembre 1998	P: -8 m DLC: 944 m	Rotura de tubo de FB en manguito RKT de 6 m	
6	Septiembre 1999	P: -8 m DLC: 944 m	Situación similar a la existente tras las reparaciones	Conexión de la tubería y sustitución de manguito RKT
7	Enero 2000	P: -8 m DLC: 944 m	Desconexión y desplazamiento del tramo de la tubería principal	
8	Enero 2000	P: -8 m DLC: 998 m	Desconexión del tramo de la tubería principal	-
9	Febrero 2000	P: -8 m DLC: 998 m		Reparación incidencias 7 y 8
10	Mayo 2001	P: -8 m DLC: 950 m	Pequeña fuga en la junta de unión	-
11	Julio 2002	P: -8 m DLC: 950 m	Arrancado del tramo de PEAD. Durante la inspección no se logró encontrarlo.	
12	Mayo 2004	P: -8 m DLC: 950 m	Continúa la incidencia 11 con acumulación de sedimentos en las bocas de los tubos..	-
13	Noviembre 2004	P: -8 m DLC: varias	Continúa la incidencia 11 con acumulación de sedimentos en las bocas de los tubos. Gran acumulación de desperdicios en las inmediaciones de la traza.	
14	Mayo 2005		Estado similar a inspecciones anteriores.	
15	Marzo 2006		Estado similar a inspecciones anteriores.	

16	Junio 2007		Estado similar a inspecciones anteriores.	
17	Agosto 2008	P: -8 m DLC: 944 m	Estado similar a inspecciones anteriores	
18	Mayo 2013		Estado similar a inspecciones anteriores	
19	Noviembre 2015	P: -0,3 m DLC: 25 m	Reflotamiento de los primeros 25 m de tubería a contar desde la escollera que sustenta la estación de bombeo.	Ejecución de taladro de 6 mm para desalojo de aire acumulado en interior de tubería y posterior tapado del mismo
20	Marzo 2016		Sin incidencias significativas.	
20	Marzo 2017		Sin incidencias significativas.	

ANEXO D: PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL EMISARIO



ANEXO E: PLANO EN ALZADO

EMISARIO SUBMARINO DE: CULLERA



INSTALACION DE TRATAMIENTO
- DESBASTE
- IMPULSIÓN

LEYENDA DE INCIDENCIAS

- RECONOCIMIENTO
- PROFUNDIDAD
- DISTANCIA COSTA
- DISTANCIA COSTA
- REPARACIONES CARRETE
- REPARACIÓN JUNTA "ARPOL"
- ROTURA TOTAL
- ROTURA O FUGA PARCIAL
- TAPONAMIENTO
- LASTRES EN MAL ESTADO
- DESATASCO DE DIFUSORES

RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS:

- AÑO 1994 – AGOSTO
- AÑO 1995 – JUNIO
- AÑO 1996 – FEBRERO
- AÑO 1997 – AGOSTO– DICIEMBRE
- AÑO 1998 – MARZO– AGOSTO– NOVIEM.–DICIEM.
- AÑO 1999 – SEPTIEMBRE
- AÑO 2000 – ENERO
- AÑO 2001 – MAYO
- AÑO 2002 – JULIO
- AÑO 2003 – JUNIO– DICIEMBRE
- AÑO 2004 – MAYO– NOVIEMBRE
- AÑO 2005 – MAYO
- AÑO 2006 – MARZO
- AÑO 2007 – JUNIO
- AÑO 2008 – AGOSTO
- AÑO 2015 – NOVIEMBRE
- AÑO 2016 – MARZO

ÚLTIMA INSPECCIÓN:
- MARZO 2017

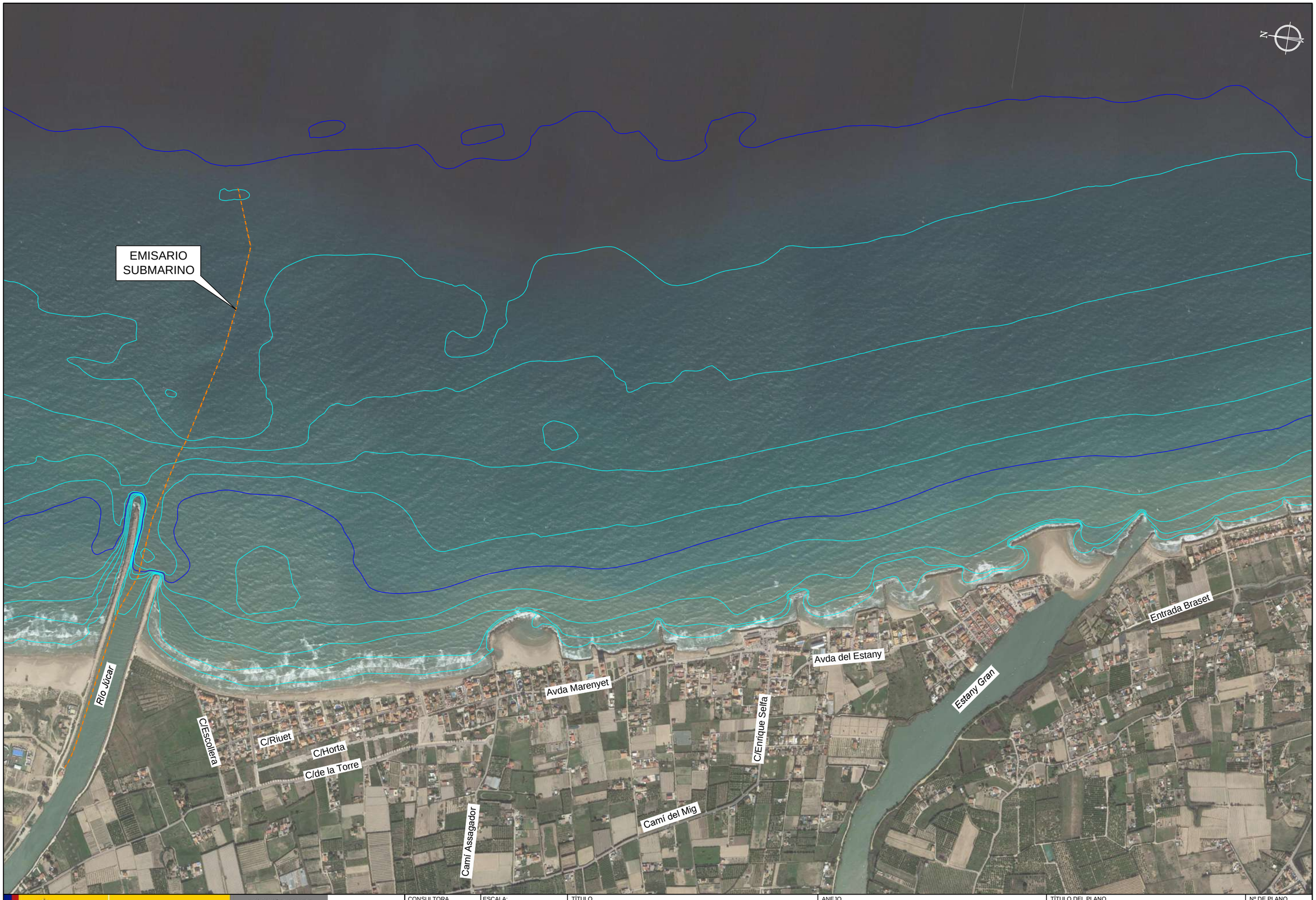
CARACTERÍSTICAS GENERALES:
- AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1981
- TUBERÍA PRINCIPAL: FIBROCEMENTO CLASE "C" CON JUNTA R.K.T. Ø INT. 700 mm. L~1480 m.
- DIFUSORES: NO EXISTEN POR ROTURA. DESCARGA PUNTUAL.
- BOQUILLAS DIF.: ----------
- LASTRES: EN FORMA DE U INVERTIDA EN TRAMO INICIAL (13 UD) EL RESTO DE TUBERÍA COMPLETAMENTE ENTERRADA SALVO TRAMO FINAL.

INCIDENCIA	FECHA	PROFUNDIDAD	DISTANCIA L.C.	DESCRIPCIÓN
(11)	JULIO 2002	–8.60 m.	950 m.	TRAMO ARRANCADO DE LA CONDUCCIÓN (TRAMO PEAD). DURANTE LA INSPECCIÓN NO FUE POSIBLE LOCALIZARLO.
(12)	MAYO 2004	–8.60 m.	950 m.	CONTINUA LA INCIDENCIA NÚMERO 11, CON ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS EN BOCAS DE TUBOS.
(13)	NOVIEMBRE 2004	–8.60 m.	950 m.	CONTINUA LA INCIDENCIA NÚMERO 11, CON ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS EN BOCAS DE TUBOS. GRAN CANTIDAD DE DESPERDICIOS EN LAS INMEDIACIONES DE LA TRAZA.
(14)	MAYO 2005	–8.60 m.	950 m.	ESTADO SIMILAR A INSPECCIONES ANTERIORES
(15)	MARZO 2006	–8.60 m.	950 m.	ESTADO SIMILAR A INSPECCIONES ANTERIORES
(15)	JUNIO 2007	–8.60 m.	950 m.	ESTADO SIMILAR A INSPECCIONES ANTERIORES
(15)	AGOSTO 2008	–8.60 m.	950 m.	ESTADO SIMILAR A INSPECCIONES ANTERIORES
(19)	NOVIEMBRE 2015	–0.30 m.	15 m.	EJECUCIÓN DE TALADRO DE 6 MM PARA EVACUACIÓN DE AIRE ACUMULADO EN INTERIOR DE TUBERIA Y POSTERIOR TAPONADO DEL MISMO
(20)	MARZO 2016			SIN INCIDENCIAS
(20)	MARZO 2016			SIN INCIDENCIAS

EPSAR ENTITAT DE SANEJAMENT D'AIGÜES	mediterráneo Servicios Marinos	FECHA INSPECCIÓN: MARZO 2016 / CÓDIGO: 99_2017_03_ORD	ESCALA-A4: S/E	OBSERVACIONES: Coordenadas en proyección UTM - ETRS89 HUSO 30N	PROYECTO: VIGILANCIA ESTRUCTURAL EMISARIOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA	PLANO: INSPECCIÓN EMISARIO SUBMARINO CULLERA - VALENCIA / PLANO Nº: 1

ANEXO F: PUNTOS DE INTERÉS DEL VIDEO

ID	INICIO DE ETIQUETA	DESCRIPCION DEL REGISTRO
1	0:00:27	TRAMO DESCONECTADO DE TUBERÍA
2	0:03:30	PUNTO DE VERTIDO
3	0:03:57	SENTIDO DE LA INSPECCIÓN MAR-TIERRA
4	0:07:17	ENTERRAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL
5	0:07:54	TRAMO DE TUBERÍA PRÓXIMO AL POZO
6	0:08:35	SOBRELASTRES DE HORMIGÓN
7	0:09:45	ESCOLLERA POR LA QUE CORRE PARALELA EL EMISARIO
8	0:10:32	SOBRELASTRE DE HORMIGÓN
9	0:11:40	ENTERRAMIENTO DEL TRAMO CERCANO A COSTA
10	0:12:23	SOBRELASTRE DE HORMIGÓN SEMIENTERRADO



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL	TÍTULO DEL PLANO: EMISARIO SUBMARINO	Nº DE PLANO: 1	FECHA: 2025

APÉNDICE 4

ESTADO ACTUAL DE LAS ESTRUCTURAS DE DEFENSA EXISTENTES.

4.1.- PLANTA DE ESTRUCTURAS.

4.2.- DATOS DE CAMPO.

4.3.- PESO ESTIMADO DE TAMAÑOS DE ESCOLLERA REUTILIZABLE.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO Y ESTADO ACTUAL	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTRUCTURAS	Nº DE PLANO: 1	FECHA: 2025

MEDICIONES DE CAMPO REALIZADAS				
SITUACIÓN	Nº LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z
D.P.1 (SALIDA ESTANY)	1,00	1,20	1,00	0,65
	2,00	1,40	1,00	0,90
	3,00	1,50	1,70	0,70
	4,00	1,10	1,00	0,80
	5,00	1,20	1,00	0,90
	6,00	1,00	1,10	0,70
	7,00	1,20	1,10	0,80
	8,00	2,00	1,70	0,90
D. E. 1	1,00	1,60	1,70	0,90
	2,00	1,20	1,90	1,20
	3,00	1,60	1,70	1,50
	4,00	1,40	1,30	0,80
	5,00	1,20	1,90	0,50
	6,00	1,70	1,30	1,00
	7,00	1,80	1,00	0,90
	8,00	2,00	0,90	0,70
	9,00	1,40	1,20	1,20
	10,00	1,60	1,50	1,20
	11,00	2,00	1,20	1,20
	12,00	1,70	1,80	0,80
	13,00	1,30	1,20	1,30
	14,00	1,30	1,60	0,70
	15,00	1,90	1,90	1,10
	16,00	1,50	1,20	0,60
	17,00	1,25	1,40	0,50
	18,00	1,00	1,20	0,70
	19,00	1,30	1,20	0,50
	20,00	1,60	1,20	0,80
	21,00	2,40	1,50	0,80
P. L. 1	1,00	1,00	0,80	0,80
	2,00	1,80	1,60	1,00
	3,00	0,90	0,80	0,70
	4,00	1,00	1,20	0,70
	5,00	1,50	1,40	1,00
	6,00	1,70	1,20	1,20
	7,00	1,60	1,20	0,90
D.E.2	1,00	2,00	1,40	1,00
D.E.3	1,00	1,30	1,00	0,90
	2,00	1,40	0,90	0,80
	3,00	1,30	1,50	1,20
	4,00	2,40	1,90	0,80
	5,00	1,60	1,50	1,10
	6,00	2,10	1,60	1,00
	7,00	1,10	1,70	1,20
	8,00	1,90	1,70	1,20
	9,00	1,40	1,30	1,10
	10,00	1,50	1,20	0,90
	11,00	1,50	1,50	0,70
	12,00	2,00	1,90	1,00

MEDICIONES DE CAMPO REALIZADAS				
SITUACIÓN	Nº LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z
P.L.2	1,00	1,60	1,10	0,80
	2,00	1,50	1,00	1,20
	3,00	1,30	0,90	0,90
	4,00	1,40	1,00	1,10
D.P.2	1,00	0,50	0,50	0,50
	2,00	1,20	0,90	0,90
	3,00	1,20	0,90	0,90
	4,00	1,10	0,80	0,70
	5,00	1,10	0,90	0,70
P.L.3	1,00	1,20	1,20	0,90
	2,00	0,50	0,50	0,60
	3,00	1,00	1,00	0,80
	4,00	1,00	1,20	0,70
	5,00	1,10	0,80	0,60
	6,00	1,40	1,20	0,80
	7,00	1,10	0,60	0,90
	8,00	1,00	0,70	0,70
	9,00	1,50	1,20	0,80
	10,00	1,50	0,80	0,80
	11,00	1,00	1,50	1,00
	12,00	1,00	1,00	1,10
D.P.3	1,00	1,00	0,80	0,70
	2,00	1,00	0,90	0,90
	3,00	1,10	1,00	0,80
	4,00	1,20	1,00	0,90
P.L.4	1,00	1,10	0,80	0,90
	2,00	1,70	1,40	1,00
	3,00	1,60	1,30	0,80
	4,00	1,40	1,30	0,90
	5,00	1,40	1,20	0,90
	6,00	1,50	1,30	1,10
	7,00	1,00	1,00	1,10
	8,00	0,90	1,50	0,80
	9,00	1,20	1,10	0,80
	10,00	0,90	0,90	0,40
	11,00	1,30	0,90	0,80
	12,00	1,10	0,90	0,80
P.L.5	1,00	0,45	0,60	0,50
	2,00	1,20	1,10	0,90
	3,00	1,40	1,00	1,10
	4,00	1,20	1,10	1,00
D.P.4	1,00	1,40	0,80	0,60
	2,00	0,80	0,60	0,60
	3,00	1,10	0,80	0,60
	4,00	1,10	1,20	1,00

MEDICIONES DE CAMPO REALIZADAS				
SITUACIÓN	Nº LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z
P.L.6	1,00	1,30	1,60	0,50
	2,00	0,50	0,70	0,50
	3,00	1,10	1,20	0,60
	4,00	1,80	1,50	0,90
	5,00	1,90	1,90	1,00
	6,00	0,80	0,60	0,60
	7,00	0,60	0,75	0,60
	8,00	1,50	1,10	0,90
	9,00	1,20	1,00	0,90
	10,00	1,20	1,10	0,80
	11,00	1,60	1,00	0,90
	12,00	0,60	0,70	0,40
D.P.5	1,00	2,10	1,70	1,00
	2,00	1,00	1,20	0,70
	3,00	2,40	1,30	0,80
D.P.6	1,00	1,30	1,40	0,50
	2,00	1,20	1,10	0,60
	3,00	0,90	0,70	1,40
	4,00	0,80	1,10	0,50
	5,00	1,70	1,40	0,80
	6,00	1,10	1,30	0,70
	7,00	0,70	1,40	1,30
	8,00	1,30	1,30	0,60
	9,00	1,20	1,10	1,00
	10,00	0,50	0,30	0,40
	11,00	0,40	0,60	0,40
D.P.7	1,00	0,70	0,50	0,50
	2,00	0,60	0,50	0,50
	3,00	0,80	0,70	0,60
	4,00	1,80	0,90	0,80
	5,00	2,10	1,10	0,70
	6,00	1,20	0,90	0,70
	7,00	0,90	0,90	0,80
	8,00	1,00	0,90	0,80
	9,00	0,50	0,60	0,40
	10,00	0,60	0,60	0,60

					PARALILEPÍPEDO					
DESCRIPCIÓN	LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z	VOL	PESO	<1 t	1 - 5 t	5 - 11 t	> 11t
D.P.1 (SALIDA ESTANY)	1,00	1,20	1,00	0,65	0,78	2,07	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,40	1,00	0,90	1,26	3,34	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,50	1,70	0,70	1,79	4,73	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,10	1,00	0,80	0,88	2,33	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,20	1,00	0,90	1,08	2,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	6,00	1,00	1,10	0,70	0,77	2,04	0,00	1,00	0,00	0,00
	7,00	1,20	1,10	0,80	1,06	2,80	0,00	1,00	0,00	0,00
	8,00	2,00	1,70	0,90	3,06	8,11	0,00	0,00	1,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	7,00	1,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	87,50	12,50	0,00
D. E. 1	1,00	1,60	1,70	0,90	2,45	6,49	0,00	0,00	1,00	0,00
	2,00	1,20	1,90	1,20	2,74	7,25	0,00	0,00	1,00	0,00
	3,00	1,60	1,70	1,50	4,08	10,81	0,00	0,00	1,00	0,00
	4,00	1,40	1,30	0,80	1,46	3,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,20	1,90	0,50	1,14	3,02	0,00	1,00	0,00	0,00
	6,00	1,70	1,30	1,00	2,21	5,86	0,00	0,00	1,00	0,00
	7,00	1,80	1,00	0,90	1,62	4,29	0,00	1,00	0,00	0,00
	8,00	2,00	0,90	0,70	1,26	3,34	0,00	1,00	0,00	0,00
	9,00	1,40	1,20	1,20	2,02	5,34	0,00	0,00	1,00	0,00
	10,00	1,60	1,50	1,20	2,88	7,63	0,00	0,00	1,00	0,00
	11,00	2,00	1,20	1,20	2,88	7,63	0,00	0,00	1,00	0,00
	12,00	1,70	1,80	0,80	2,45	6,49	0,00	0,00	1,00	0,00
	13,00	1,30	1,20	1,30	2,03	5,37	0,00	0,00	1,00	0,00
	14,00	1,30	1,60	0,70	1,46	3,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	15,00	1,90	1,90	1,10	3,97	10,52	0,00	0,00	1,00	0,00
	16,00	1,50	1,20	0,60	1,08	2,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	17,00	1,25	1,40	0,50	0,88	2,32	0,00	1,00	0,00	0,00
	18,00	1,00	1,20	0,70	0,84	2,23	0,00	1,00	0,00	0,00
	19,00	1,30	1,20	0,50	0,78	2,07	0,00	1,00	0,00	0,00
	20,00	1,60	1,20	0,80	1,54	4,07	0,00	1,00	0,00	0,00
	21,00	2,40	1,50	0,80	2,88	7,63	0,00	0,00	1,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	10,00	11,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	47,62	52,38	0,00
P. L. 1	1,00	1,00	0,80	0,80	0,64	1,70	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,80	1,60	1,00	2,88	7,63	0,00	0,00	1,00	0,00
	3,00	0,90	0,80	0,70	0,50	1,34	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,00	1,20	0,70	0,84	2,23	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,50	1,40	1,00	2,10	5,57	0,00	0,00	1,00	0,00
	6,00	1,70	1,20	1,20	2,45	6,49	0,00	0,00	1,00	0,00
	7,00	1,60	1,20	0,90	1,73	4,58	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	4,00	3,00	0,00
						PORCENTAJE	0,00	57,14	42,86	0,00
D.E.2	1,00	2,00	1,40	1,00	2,80	7,42	0,00	0,00	1,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	0,00	1,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	100,00	0,00	0,00

P. ESPECÍFICO	2,65	t/m3

	P.MEDIO	P.MIN	P. MAX	D. TÍPICA
En toneladas	4,82	1,34	10,81	2,51
En kg	4815,19	1335,60	10812,00	2510,60

	TOTAL	P < 1	1 < P < 5	5 < P <11	P >11
MEDICIÓN	130,00	16,00	83,00	30,00	0,00
ESTIMACIÓN (%)	**100**	**12,31**	**63,85**	**23,08**	**0,00**

					PARALILEPÍPEDO					
DESCRIPCIÓN	LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z	VOL	PESO	<1 t	1 - 5 t	5 - 11 t	> 11t
D.E.3	1,00	1,30	1,00	0,90	1,17	3,10	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,40	0,90	0,80	1,01	2,67	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,30	1,50	1,20	2,34	6,20	0,00	0,00	1,00	0,00
	4,00	2,40	1,90	0,80	3,65	9,67	0,00	0,00	1,00	0,00
	5,00	1,60	1,50	1,10	2,64	7,00	0,00	0,00	1,00	0,00
	6,00	2,10	1,60	1,00	3,36	8,90	0,00	0,00	1,00	0,00
	7,00	1,10	1,70	1,20	2,24	5,95	0,00	0,00	1,00	0,00
	8,00	1,90	1,70	1,20	3,88	10,27	0,00	0,00	1,00	0,00
	9,00	1,40	1,30	1,10	2,00	5,31	0,00	0,00	1,00	0,00
	10,00	1,50	1,20	0,90	1,62	4,29	0,00	1,00	0,00	0,00
	11,00	1,50	1,50	0,70	1,58	4,17	0,00	1,00	0,00	0,00
	12,00	2,00	1,90	1,00	3,80	10,07	0,00	0,00	1,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	4,00	8,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	33,33	66,67	0,00
P.L.2	1,00	1,60	1,10	0,80	1,41	3,73	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,50	1,00	1,20	1,80	4,77	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,30	0,90	0,90	1,05	2,79	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,40	1,00	1,10	1,54	4,08	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	4,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	100,00	0,00	0,00
D.P.2	1,00	0,50	0,50	0,50	0,13	0,33	1,00	0,00	0,00	0,00
	2,00	1,20	0,90	0,90	0,97	2,58	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,20	0,90	0,90	0,97	2,58	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,10	0,80	0,70	0,62	1,63	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,10	0,90	0,70	0,69	1,84	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	1,00	4,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	20,00	80,00	0,00	0,00
P.L.3	1,00	1,20	1,20	0,90	1,30	3,43	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	0,50	0,50	0,60	0,15	0,40	1,00	0,00	0,00	0,00
	3,00	1,00	1,00	0,80	0,80	2,12	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,00	1,20	0,70	0,84	2,23	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,10	0,80	0,60	0,53	1,40	0,00	1,00	0,00	0,00
	6,00	1,40	1,20	0,80	1,34	3,56	0,00	1,00	0,00	0,00
	7,00	1,10	0,60	0,90	0,59	1,57	0,00	1,00	0,00	0,00
	8,00	1,00	0,70	0,70	0,49	1,30	0,00	1,00	0,00	0,00
	9,00	1,50	1,20	0,80	1,44	3,82	0,00	1,00	0,00	0,00
	10,00	1,50	0,80	0,80	0,96	2,54	0,00	1,00	0,00	0,00
	11,00	1,00	1,50	1,00	1,50	3,98	0,00	1,00	0,00	0,00
	12,00	1,00	1,00	1,10	1,10	2,92	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	1,00	11,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	8,33	91,67	0,00	0,00
D.P.3	1,00	1,00	0,80	0,70	0,56	1,48	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,00	0,90	0,90	0,81	2,15	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,10	1,00	0,80	0,88	2,33	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,20	1,00	0,90	1,08	2,86	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	4,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	100,00	0,00	0,00

					PARALILEPÍPEDO					
DESCRIPCIÓN	LECTURA	DIM X	DIM Y	DIM Z	VOL	PESO	<1 t	1 - 5 t	5 - 11 t	> 11t
P.L.4	1,00	1,10	0,80	0,90	0,79	2,10	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	1,70	1,40	1,00	2,38	6,31	0,00	0,00	1,00	0,00
	3,00	1,60	1,30	0,80	1,66	4,41	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,40	1,30	0,90	1,64	4,34	0,00	1,00	0,00	0,00
	5,00	1,40	1,20	0,90	1,51	4,01	0,00	1,00	0,00	0,00
	6,00	1,50	1,30	1,10	2,15	5,68	0,00	0,00	1,00	0,00
	7,00	1,00	1,00	1,10	1,10	2,92	0,00	1,00	0,00	0,00
	8,00	0,90	1,50	0,80	1,08	2,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	9,00	1,20	1,10	0,80	1,06	2,80	0,00	1,00	0,00	0,00
	10,00	0,90	0,90	0,40	0,32	0,86	1,00	0,00	0,00	0,00
	11,00	1,30	0,90	0,80	0,94	2,48	0,00	1,00	0,00	0,00
	12,00	1,10	0,90	0,80	0,79	2,10	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	1,00	9,00	2,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	8,33	75,00	16,67	0,00
P.L.5	1,00	0,45	0,60	0,50	0,14	0,36	1,00	0,00	0,00	0,00
	2,00	1,20	1,10	0,90	1,19	3,15	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	1,40	1,00	1,10	1,54	4,08	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,20	1,10	1,00	1,32	3,50	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	1,00	3,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	25,00	75,00	0,00	0,00
D.P.4	1,00	1,40	0,80	0,60	0,67	1,78	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	0,80	0,60	0,60	0,29	0,76	1,00	0,00	0,00	0,00
	3,00	1,10	0,80	0,60	0,53	1,40	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,10	1,20	1,00	1,32	3,50	0,00	1,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	1,00	3,00	0,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	25,00	75,00	0,00	0,00
P.L.6	1,00	1,30	1,60	0,50	1,04	2,76	0,00	1,00	0,00	0,00
	2,00	0,50	0,70	0,50	0,18	0,46	1,00	0,00	0,00	0,00
	3,00	1,10	1,20	0,60	0,79	2,10	0,00	1,00	0,00	0,00
	4,00	1,80	1,50	0,90	2,43	6,44	0,00	0,00	1,00	0,00
	5,00	1,90	1,90	1,00	3,61	9,57	0,00	0,00	1,00	0,00
	6,00	0,80	0,60	0,60	0,29	0,76	1,00	0,00	0,00	0,00
	7,00	0,60	0,75	0,60	0,27	0,72	1,00	0,00	0,00	0,00
	8,00	1,50	1,10	0,90	1,49	3,94	0,00	1,00	0,00	0,00
	9,00	1,20	1,00	0,90	1,08	2,86	0,00	1,00	0,00	0,00
	10,00	1,20	1,10	0,80	1,06	2,80	0,00	1,00	0,00	0,00
	11,00	1,60	1,00	0,90	1,44	3,82	0,00	1,00	0,00	0,00
	12,00	0,60	0,70	0,40	0,17	0,45	1,00	0,00	0,00	0,00
						MEDICIÓN	4,00	6,00	2,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	33,33	50,00	16,67	0,00
D.P.5	1,00	2,10	1,70	1,00	3,57	9,46	0,00	0,00	1,00	0,00
	2,00	1,00	1,20	0,70	0,84	2,23	0,00	1,00	0,00	0,00
	3,00	2,40	1,30	0,80	2,50	6,61	0,00	0,00	1,00	0,00
						MEDICIÓN	0,00	1,00	2,00	0,00
						ESTIMACIÓN (%)	0,00	33,33	66,67	0,00

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
ANEXO Nº 2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

ÍNDICE

1.- OBJETO.

2.- TRABAJOS PREVIOS CONSIDERADOS.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

4.- DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL.

5.- ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN.

6.- ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

- 7.1.- OBJETO.
- 7.2.- condiciones de diseño previas.
- 7.3.- descripción de alternativas.
- 7.4.- línea de costa estimada para cada una de las alternativas.
- 7.5.- NECESIDADES DE APORTE DE MATERIALES.
- 7.6.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS.
- 7.7.- COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS.

8.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

9.- JUSTIFICACIÓN DE ACTUACIONES EN L'ESTANY GRAN DE CULLERA.

APÉNDICE 1: PLANO EN PLANTA DE LAS ALTERNATIVAS.
APÉNDICE 2: VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.
APÉNDICE 3: CÁLCULOS ANÁLISIS MULTICRITERIO.
APÉNDICE 4: ESTIMACIÓN DE LA PLANTA DE EQUILIBRIO A LARGO PLAZO MEDIANTE SMC
APÉNDICE 5: COMPARACIÓN ENTRE BATIMETRÍAS DE JUNIO DE 2020 Y ECOLEVANTE 2007.
APÉNDICE 6: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL TRANSECTO Z9PC.

1.- OBJETO.

El presente documento se redacta dentro de la 1º FASE.- TRABAJOS PREVIOS: DOCUMENTO DE DIAGNÓSTICO Y ANEXOS DE ESTUDIOS PREVIOS, del contrato de servicios de redacción del *PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA).* Uno de estos anexos ha sido el Estudio de alternativas que se recoge en el presente anejo del proyecto constructivo.

Las potencialidades de la costa en la Comunidad Valenciana responden a factores de carácter estructural. Las oportunidades que surgen a partir de éstas, resultan de la concurrencia en el tiempo de circunstancias propicias para concretar acciones que permitan alcanzar los objetivos generales de conservación y uso público necesarios.

Según la naturaleza de las circunstancias concurrentes se identifican diferentes tipos de oportunidades:

- ✓ Oportunidades que derivan de la concurrencia de iniciativas y acciones institucionales que se concretarán en intervenciones de protección, regeneración y remodelación de usos, dotaciones e infraestructuras sobre la costa, con intervención de las administraciones.

- ✓ Oportunidades que se derivan de la concurrencia de circunstancias y tendencias del mercado y de la demanda social, con la existencia de condiciones territoriales en la costa y espacios litorales que permiten dar adecuada respuesta a las necesidades planteadas. Estas se concretan en la convergencia entre una demanda social creciente de espacios naturales o seminaturales litorales abiertos, ordenados y equipados para actividades de interpretación y recreo (paseos, deportes, estancia en playas, etc.), y la existencia en el litoral de áreas sobre las que organizar adecuadas respuestas a éstas demandas.

- ✓ Oportunidades que se derivan de la concurrencia de circunstancias legales que se concretan en acciones institucionales destinadas a la protección y gestión de los recursos del dominio público, a la protección de los espacios naturales más singulares y valiosos.

En el presente anejo se lleva a cabo el estudio de la problemática actual del frente marítimo en las playas del Marenyet y del Estany en el t.m. de Cullera, exponiendo y analizando diversas alternativas de actuación para su regeneración.

En primer lugar se procede a exponer el estado actual del tramo costero objeto de estudio, describiendo los problemas detectados, que marcan la necesidad de proceder a una actuación integral sobre el frente costero para recuperar su valor ambiental, social y turístico.

Posteriormente se plantean distintas alternativas de actuación, analizando el impacto de cada una de ellas sobre la dinámica litoral (con el fin de establecer su idoneidad para resolver los problemas apreciados) y sobre el medio ambiente, valorándolas también económicamente. Finalmente, se procede a una comparativa de todas las soluciones planteadas, con el objetivo de permitir una adecuada toma de decisiones a la hora de seleccionar la alternativa más favorable.

2.- TRABAJOS PREVIOS CONSIDERADOS.

Se ha caracterizado la zona de estudio en base a los siguientes estudios y trabajos previos:

- ✓ Cartografía y batimetría

- ✓ Geomorfología y geología

- ✓ Análisis de sedimentos en la playa nativa.

- ✓ Disponibilidad de materiales para la ejecución de las obras y estudio del yacimiento de arenas en aguas profundas.

- ✓ Riesgo de inundación por efecto de las lluvias y por acción del mar.

- ✓ Estudio bionómico

- ✓ Figuras de protección en el tramo de costa.

- ✓ Caracterización del clima marítimo en la zona.

- ✓ Estudio de la dinámica litoral en el frente costero.

- ✓ Estudio de dragas y maquinaria.

Estos estudios previos han permitido tener conocimiento previo de diferentes aspectos relevantes desde el punto de vista técnico:

- ✓ Procesos evolutivos de la línea de costa desde los años 40 del siglo pasado hasta la actualidad.

- ✓ Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.

- ✓ Dinámica litoral actuante y diagnóstico del tramo analizado.

- ✓ Estabilidad y sostenibilidad de las soluciones planteadas.

- ✓ Aspectos medioambientales: paisajístico y de impacto visual.

- ✓ Consumo de recursos y generación de residuos
- ✓ Afección a la biocenosis y a los espacios protegidos.

3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL.

En el anejo nº3: "*Reportaje fotográfico y estado actual"*, se ha determinado la situación actual del frente marítimo de las playas del Marenyet y del Estany, que seguidamente se resume.

La evolución de la playa del Marenyet desde hace más de 50 años está condicionada por el río Júcar:

- ✓ Modificación de su desembocadura mediante la construcción y ampliación de dos grandes diques de encauzamiento para permitir el acceso al puerto fluvial de Cullera, a 1 km de la desembocadura. Estas estructuras, a pesar de no suponer una barrera total, han frenado el avance del transporte sólido litoral (TSL), impidiendo que parte de los materiales situados al norte de la desembocadura sean pasen al sur.
- ✓ Falta de aporte de sedimentos procedentes del propio río, debido a la construcción de presas a lo largo de su cauce dónde se han ido acumulando los sedimentos sin permitir que lleguen a la desembocadura para incorporarse al TSL.

La mayor parte de actuaciones llevadas a cabo en la zona han consistido en soluciones duras de defensa, como soluciones puntuales sin planificación alguna, con actuaciones muy dispares que sólo han servido para trasladar el problema hacia el sur. Durante este período se han ido produciendo en esta franja costera otras actuaciones de origen humano: ocupación del DPMT, construcción de edificaciones y tramos de paseo marítimo a costa, a veces a costa de reducir los cordones dunares existentes.

En cuanto a la dinámica litoral, la costa presenta una orientación con respecto a los temporales dominantes que hace que el transporte de sedimentos dificulte la acumulación en el sector, provocando en estas zonas deficitarias un grado elevado de erosión y una degradación de su borde litoral la zona de estudio se encuentra en regresión.

Si se toma una perspectiva desde el estado observado en el año 1945, se observa las siguientes evidencias en el tramo objeto de proyecto:

- ✓ La totalidad del sector estudiado al sur de los diques de la desembocadura del río Júcar, exceptuando los primeros 200 m que quedan al abrigo del oleaje procedente del primer cuadrante, ha presentado en este tiempo una tendencia erosiva.
- ✓ Los principales retrocesos se han producido en las zonas situadas al sur del Estany.
- ✓ El retroceso ha sido menos apreciable al principio en los lugares estabilizados artificialmente, aunque han originado efectos negativos en las zonas inmediatas, puesto que los problemas erosivos, con el tiempo, se han ido trasladando al sur.

Como consecuencia de esto, las playas del Marenyet y del Estany se encuentran en situación de desequilibrio estático, más apreciable en el tramo central, observándose una reducción importante en el ancho de las playas de casi toda la zona, con algún tramo dónde prácticamente ha desaparecido. Las únicas excepciones son el tramo de la playa del Marenyet situado inmediatamente al sur del encauzamiento del Júcar, y el tómbolo originado entre el dique exento y la desembocadura del Estany.

En cuanto al estado de las dunas, su deterioro y pérdida se debe a la invasión de las zonas históricamente ocupadas por ellas, y la pérdida de la superficie de playa. En este anejo, además de comprobarse su estado actual en las zonas en las que aún está visible, se ha recopilado la información que permite determinar su antigua situación.

La inspección de la escollera "in situ", a pesar de las imprecisiones de medición, ha permitido conocer sus características geométricas y peso, para su reutilización.

Junto al dique norte de encauzamiento del Júcar existe un emisario submarino procedente de la estación de bombeo situada en el arranque del dique. Se ha comprobado su trazado para evitar su afección con las obras proyectadas.

En las fotos siguientes se puede observar la situación actual del tramo de costa:

	
Playa del Marenyet junto a desembocadura del Júcar	Playa del Marenyet, desde l'Illa hasta el Júcar

	
Playa artificial de l'Illa	Desembocadura de la Gola del Estany

4.- DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL.

Teniendo en cuenta la situación actual descrita en el apartado anterior, se ha procedido en el anejo nº11 "*Estudio de dinámica litoral*" a estudiar la evolución de la morfología costera. De esta manera se ha procedido a realizar un diagnóstico de las causas que han provocado la degradación de la playa. Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- ✓ El tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y l'Estany Gran ha sufrido en general un fuerte retroceso que se prolonga hacia el sur hasta la playa del Brosquil. Constituye un espacio de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras de protección, dónde la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas ha provocado fuerte recesión en el tramo, en especial junto a la Playa de l'Illa. Las actuaciones de regeneración y protección realizadas han consistido habitualmente en obras duras diseñadas mediante defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras puntuales de transvase de arena. En algunas épocas de fuerte temporal la situación se ha visto agravada, y las reparaciones fueron acometidas por los propios residentes del área, mediante soluciones duras de reconstrucción de defensas longitudinales puntuales, con materiales muy dispares y sin planificación previa.
- ✓ El **ancho de playa** seca oscila entre un máximo de 80 m y un mínimo de 0 m en las proximidades de diferentes zonas protegidas con escollera. La costa se encuentra en recesión en toda la franja de estudio excepto en una zona de apenas 200 m de longitud situada inmediatamente al sur del espigón sur del puerto de Cullera.
- ✓ El informe técnico "***Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)"*** redactado por el **CEDEX** en 2015 para la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar , señala el siguiente diagnóstico inicial del tramo:
  - El tramo sur, desde el cabo de Cullera hasta la playa de Les Devesses tiene una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva.
  - Los espigones de encauzamiento del río Júcar suponen una barrera casi total al paso de sedimentos. La escasez de aportes del río y la falta de ordenación de la costa, hace que el tramo se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.
  - Las obras de defensa en el subtramo río Júcar-Gola del Estany no retienen sedimento y cuando lo hacen, es en una cantidad poco eficaz.

  En base a ello el CEDEX propone que al sur del Júcar, en las playas del Marenyet y del Estany se contemple con prioridad alta la recuperación del frente de costa mediante prolongación de espigones existentes, construcción de nuevas estructuras de contención de sedimentos, y vertido de arena.
- ✓ La dinámica litoral del ámbito de estudio tiene como agente actuante fundamental al oleaje.
- ✓ En el **estudio de la evolución de la línea de costa**, desde el año 1.947 hasta la actualidad, se observa un retroceso general con la evolución siguiente:
  - **Entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa**, la construcción de los diques de protección de la desembocadura del Júcar finalizada en 1956, propició una zona de acreción hasta unos 200 m al sur. Por ello se observa un retroceso continuo entre los años 1947 y 1972, con una pérdida total acumulada en este período entre 53 m y 78 m, creciente hacia el sur. La tasa de recesión media en el tramo sería de unos 2,6 m anuales durante estos primeros 25 años. La construcción de las estructuras de protección de la playa de l'Illa facilitó la acumulación de sedimentos al norte, con un ligero avance de la línea de costa. En los últimos años el avance es más visible debido a las aportaciones de materiales. Se puede observar que en algunas zonas casi se ha recuperado la línea de costa de 1957. Sin embargo, en el centro del tramo y junto a la playa de l'Illa, la situación es particularmente recesiva.
  - **Sur de l'Illa:** no se encuentra afectada por la difracción de los diques del Júcar, pero sí por su efecto de barrera parcial. Este aspecto junto con la disminución progresiva de aportes del río, ha provocado el continuo retroceso de la línea de costa entre 1.947 y 1.981, con valores totales acumulados que oscilan entre 42 y 94 m, suponiendo una

tasa anual entre 1,2 y 2,7 m de retroceso anual. Estos valores dependen de las obras de defensa que se han ido ejecutando en el tramo y de los efectos en su entorno.

- **Al norte del Estany** también queda patente el retroceso de la línea de costa hasta 1.981, pero menos marcado que en los tramos situados más al norte, con una pérdida total acumulada de unos 40 m. Se debe a la canalización de la desembocadura del Estany para facilitar la salida del flujo durante las inundaciones. mediante defensas perpendiculares a la costa.
- A partir de 1.981 aumenta la construcción de obras defensa al sur de l'Illa, que suponen un freno a la recesión en el tramo, aunque a costa de generar desequilibrio por las corrientes generadas en su entorno.

✓ En lo referente al perfil de playa actual, la **pendiente media** en cada uno de los tramos es la siguiente:

PROFUNIDAD (M)	PENDIENTE (%)
0-2,5	2,5%
2,5-3	0,5%
3-5	2%
5-8	1%

✓ El **estudio del transporte sólido litoral** ha permitido conocer el estado de equilibrio morfodinámico de la costa en su configuración actual, asociado a la potencialidad de transporte derivada de la relación existente entre la dirección media de incidencia de los oleajes y la posición de la línea de costa. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El **tamaño de sedimento actual** se corresponde con arena fina y media entre 0,35 y 0,15 mm (**D_{50} medio de 0,27 mm**), con lo que junto con el clima marítimo de la zona se define el estado morfodinámico modal como predominantemente disipativo. Puesto que la hidrodinámica de playas disipativas es de carácter básicamente bidimensional, la hipótesis de ortogonalidad de los procesos puede aceptarse como válida para los análisis a corto y largo plazo.
- Los resultados de **dirección del flujo medio anual de energía (FME)** representado por la resultante de la composición vectorial muestra una cierta pseudo-perpendicularidad del flujo en con respecto a la costa en sus proximidades.
- La determinación del FME muestra una situación de desequilibrio en el tramo de costa, de transporte potencial N-S. El análisis de los 3 puntos de control estudiados muestra un gradiente decreciente de norte a sur del ángulo que forma la dirección del FME con la alineación de la costa con variaciones que van de 6º a 2º según la tabla siguiente:

	PC 1	PC2	PC3
Ángulo LCA respecto al N	168º	164º	160º
Ángulo LNCA respecto al N	78º	74º	70º
Ángulo del FME respecto al N	72º	70º	68º
Ángulo entre FME y LNCA	6º	4º	2º
VALOR MEDIO DIRECCIÓN FME		**70º**	
VALOR MEDIO ANGULO FME-LCA		**4º**	

Nota: LCA: Línea de costa
LNCA. Línea normal a la línea de costa (LCA)

Este desequilibrio queda reflejado y perfectamente visible antes de la artificialización y rigidización del tramo de costa. Hasta prácticamente finales de los años 70 se observa un mayor desequilibrio y pérdida de costa en la zona norte, debido a la menor ortogonalidad del oleaje. Por ello en el punto de control 1 se obtiene el máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, con valor de 6º.

- Conforme se avanza hacia el sur, la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable por su ortogonalidad, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos. Así se observa en el análisis de la línea de costa en este período inicial, e implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes de norte a sur en el tramo de costa en estudio. Esta tendencia no se refleja durante los años siguientes en la evolución de la línea de costa ni en su comportamiento debido a que las obras costeras han ido modificando esta tendencia natural.
- La estimación de la capacidad de transporte según las formulaciones de la CERC y de Kamphuis indican un claro transporte neto en dirección sur, con valores de transporte potencial muy dispares para cada método empleado, mayores en el de la CERC. No obstante, en ambos casos los valores de capacidad de transporte obtenidos apuntan una tendencia a la erosión en el tramo. Los datos obtenidos mediante la expresión analítica de Kamphuis se ajustan mejor a los resultados obtenidos del análisis evolutivo de la línea costera, tanto en el presente anejo como en diversos trabajos y estudios realizados en la zona.
- El tramo situado al sur de la desembocadura del Júcar comenzó a ser sometido a un proceso erosivo debido a la mayor oblicuidad de los oleajes incidentes, que se observó en un fuerte retroceso inicial de la línea de costa, bastante mayor que en las zonas situadas más al sur. Sin embargo las erosiones se han ido reduciendo como consecuencia de la rigidización puntual de la orilla mediante espigones longitudinales y

transversales, sobre todo los que protegen la playa de l'Illa construidos en la década de los 70, que ha ido desplazando el problema a la zona de sombra de estas defensas en el sentido del transporte por su efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos. Inmediatamente al sur del Júcar, la situación se hizo más favorable debido a la difracción causada por los diques de encauzamiento y a su efecto de sombra junto a la desembocadura.

- Hay que destacar la importancia que han tenido las actuaciones antrópicas en todo este tramo de costa, en los fenómenos de regresión y desequilibrios registrados, así como la falta de aporte de sedimentos, en especial los procedentes del Júcar.
- El análisis de la evolución morfodinámica a corto plazo, considerando el efecto de un temporal frecuente actuando en la dirección de la energía del año medio, muestra en sus resultados que la mayor erosión se produce frente a la playa artificial de l'Illa. La tendencia generalizada es un incipiente desarrollo de formas rítmicas en el perfil sumergido. Este efecto es más apreciable en temporales perpendiculares a la línea de costa.
- Del análisis evolutivo de la línea de costa se estima una tasa de transporte neto promedio de 50.000 m3 anuales. Sin embargo, la tasa media de transporte sólido litoral potencial en el tramo se estima según la expresión de Kamphuis en 35.000 m3, y esta capacidad de transporte es decreciente con el aumento del tamaño de la arena disponible.
- La estimación de los procesos litorales a corto plazo y el **estudio de las corrientes generadas** también sirven para arrojar luz en el comportamiento que ha tenido el tramo de costa, pudiéndose comprobar que:
  - La abundante presencia de estructuras rígidas de protección provoca un efecto de conducción por su contorno, una reflexión sobre las mismas, así como efectos locales muy diversos en su entorno.
  - La zona comprendida entre el dique sur del Júcar y la playa de l'Illa, se encuentra muy afectada por las corrientes para cualquier dirección de oleaje.
  - Los frentes de dirección NE y ENE, de mayor intensidad, son los que afectan de forma más significativa cuanto mayor sea su oblicuidad, ya que generan una componente longitudinal global N-S. Sin embargo los oleajes más ortogonales a la costa generan sistemas circulatorios de corrientes de retorno.
  - Al sur del Júcar, en una longitud aproximada de 200 m, se observa el efecto de difracción de los diques de encauzamiento del río, que se hace visible en las corrientes de sentido inverso generadas por el oleaje de dirección NE.
  - El oleaje del Este afecta a todos los tramos creando corrientes de retorno junto a las estructuras, sobre todo junto al espigón norte de la playa de l'Illa, y en el arranque del espigón inclinado al norte del encauzamiento del Estany. Las consecuencias se pueden observar en la actualidad con la pérdida de parte de la protección de escollera en el dique norte del Estany, y la desaparición de la playa al norte de l'Illa dónde ha sido necesario realizar una protección de escollera.
  - Los oleajes ESE y SE, debido a su mayor oblicuidad respecto a la costa afectan en toda la zona, pero especialmente al sur de la playa de l'Illa dónde la costa se encuentra menos protegida respecto a los oleajes del segundo cuadrante. Estas direcciones de oleaje no provocan corrientes a ambos lados de l'Illa puesto que las estructuras existentes ofrecen una protección suficiente.
  - El oleaje SE afecta con especial intensidad a ambos lados de la desembocadura del Estany Gran, y en la parte central del tramo comprendido entre el Júcar y l'Illa, dónde las estructuras de protección de esta playa no ofrecen protección suficiente.

✓ La **estabilidad de la playa a largo plazo** se analiza comprobando el histórico de perfiles de playa disponibles:

- Del **estudio de estos perfiles** se observa que las mayores variaciones del perfil se localizan hasta una profundidad de 4-5 m, a partir de la cual se aprecian variaciones poco significativas. Es en esta zona donde se produce la mayor movilización del sedimento dada la intensa actividad en el fondo debido a la rotura del oleaje y a las corrientes originadas. Se puede comprobar que a partir de unos 4'50 m de profundidad comienza a reducirse la variabilidad del perfil por erosión costera, y el fondo empieza a estar mucho menos afectado por los oleajes extremos anuales. A unos 7,50 m de profundidad, los perfiles se hacen prácticamente coincidentes.
- En el año 2007 se observa el menor ancho de playa seca de toda la serie histórica, con un talud tendido, y un cambio de pendiente a unos 200 m de la costa en una profundidad de 4 m. La línea de orilla avanza hasta abril de 2009, dónde comienza a observarse la formación de una barra a unos 100 m de la costa en una profundidad aproximada de 1 m. En septiembre de 2.009 esta barra es mucho más ancha, formando una berma a costa de retrasar la línea de la orilla, y con un talud muy pronunciado a unos 200 m de la costa. Hasta este año 2.009 se aprecia como el perfil de playa seca alcanza cotas cercanas a los 2 m a una distancia de 75 m de la orilla.
- A partir del año 2.011 se observa la erosión de la playa seca, acumulándose en profundidades mayores en forma de barra longitudinal. Es en los años 2.012, 2.013 y 2.014 se aprecia un perfil típico de derrame respecto al perfil modal, produciéndose la

erosión de las zonas del perfil menos profundas y depositándose en forma de barras longitudinales en torno a profundidades entre 1 y 3 m.

- En los cálculos analíticos realizados utilizando las formulaciones empíricas contrastadas, en el tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa, **la profundidad de cierre tiene un valor máximo cercano a 4,00 m y en el tramo sur prácticamente de 5,00 m,** por lo que en todo el tramo la profundidad de cierre está comprendida entre 4 y 5 m. Estos valores coinciden con los obtenidos observando las variaciones en el histórico de perfiles. Atendiendo a estos resultados, y quedando del lado de la seguridad, se establece como profundidad de cierre **ha = 4,5 m-**
- Se ha estudiado el perfil de equilibrio en el tramo norte de la costa, entre la salida del cauce del Júcar y la playa de l'Illa. Los cambios de la forma en planta se pueden atribuir a varios factores:
  - o Modificación del punto de difracción que controla la forma de la playa. En nuestro caso la prolongación de los diques de encauzamiento del Júcar ha transformado sucesivamente la forma en planta de la zona norte de la playa del Marenyet al crearse una zona de sombra a su abrigo.
  - o Cambio en la distribución del oleaje, y de las corrientes que afectan a la playa. En el tramo estudiado las corrientes formadas como consecuencia del oleaje se han ido acomodando sucesivamente a las modificaciones, buena parte de ellas de origen antrópico, que han ido modificando la geometría de la línea costera.
  - o Falta de aporte de sedimentos procedentes del Júcar, debido a las continuas obras de regulación a lo largo de su cauce
  - o Modificación de los usos del suelo, con alteración de ecosistemas litorales dunares que suponen un importante elemento de defensa costera frente a la acción de los temporales.
- En este tramo norte, el ajuste del perfil Dean al perfil existente en el tramo también permite conocer la evolución del perfil a largo plazo y confirmar los resultados obtenidos en la planta de equilibrio .Se han generado perfiles transversales a lo largo del tramo. La forma de los perfiles Dean respecto a los perfiles batimétricos reflejan que junto al dique del Júcar, el equilibrio se alcanza erosionando arena y retrocediendo la línea de costa. En el resto de perfiles se necesita añadir arena para conseguir el equilibrio. Este déficit va creciendo conforme se avanza hacia el sur

✓ En lo referente a la **estabilidad de la playa a corto plazo**, como consecuencia de un temporal:

- Las corrientes generadas por los oleajes procedentes de los sectores NNE y NE tienen una componente longitudinal N-S principalmente. Los oleajes procedentes del sector ENE no presentan componente longitudinal significativa, generando corrientes de retorno o "ripcurrents". Estos sistemas se deben a la oblicuidad de la incidencia del oleaje con la batimetría existente, que generan gradientes de oleaje y transportan el sedimento mar adentro. Por otra parte, los oleajes del E, ESE, SE y ESE generan principalmente corrientes longitudinales en sentido S-N. Por tanto, el sedimento de la playa se desplazará en función de la procedencia del oleaje, y la mayor frecuencia de temporales comprendidos entre Norte y Este justifica adecuadamente la dinámica sedimentaria actual, donde el transporte neto de sedimentos tiene una tendencia de desplazamiento Norte-Sur.
- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los sectores NNE y NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los dos primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 4-5 m de profundidad.
- Dada la ortogonalidad entre la dirección de procedencia de los temporales ENE y la orientación de la costa, no se produce un transporte de sedimentos significativo. Únicamente se localizan erosiones y depósitos en zonas puntuales debido a peculiaridades batimétricas tales como pequeñas acumulaciones.
- Los temporales procedentes de los sectores E y ESE producen un transporte de sedimentos similar a las direcciones NNE y NE, aunque de menor magnitud y dirección contraria.
- Dada la menor magnitud de los temporales procedentes de los sectores SE y SSE y la refracción que sufre el oleaje en su propagación, no se genera apenas transporte sedimentario por parte de estos temporales.

La situación descrita muestra la necesidad de acometer la regeneración del frente marítimo de unos 2.900 m de longitud comprendido entre la desembocadura del Júcar y la Gola del Estany, recuperando al mismo tiempo el dominio público ocupado por propiedades particulares y solventando la situación de deterioro en que se encuentra. Las soluciones planteadas deben permitir la recuperación de los valores ambientales del frente costero mejorando al mismo tiempo las posibilidades de utilización para los usuarios de la playa.

5.- ESTRATEGIAS DE ACTUACIÓN.

Un tramo de costa en regresión que se encuentra en un estado continuado de erosión debe abordarse globalmente mediante una estrategia o gestión integral de la costa, y no desde una visión

puntual y subjetiva del problema. Además de actuar sobre la costa, debe cuidarse el desarrollo de cualquier actividad en su franja litoral terrestre para que los daños no aumenten, y considerar las repercusiones sociales que puedan derivarse de la actuación.

La forma de abordar el problema costero de ese tipo de playas, dónde existe una discordancia entre la cantidad de sedimento existente en el sistema litoral y la dinámica litoral del tramo, es optando por tres vías todas ellas encaminadas a solucionar esta discordancia:

1.- Reducir la dinámica litoral lo máximo posible, para lo que se requiere una rigidización del sector, impidiendo que el material se mueva de las celdas en las que tiene que compartimentarse la costa. Esta alternativa supone que no se permite el movimiento de sedimentos en gran parte de la franja litoral. Este tipo de soluciones sólo es recomendable si se quiere aislar el tramo de costa del resto, pero hay que tener en cuenta que el tramo de rigidización y aporte estará limitado con apoyos laterales, que pueden estar muy próximos o muy alejados dependiendo del grado de reducción del transporte sólido litoral longitudinal que se requiera.

2.- Alimentación artificial: consistente en aumentar la cantidad de sedimento en el sistema litoral, de forma que se compense el material que se va perdiendo en el sistema costero a causa de la dinámica litoral, reponiéndolo o recirculándolo. Estas pérdidas son directamente proporcionales al transporte sólido litoral, por lo que si no se repone a la misma velocidad que lo mueve el mar, se producirán erosiones tendentes a devolver a la costa a su estado inicial. Esta estrategia requiere actuar globalmente en todo el sistema del sector. Esta retroalimentación obliga a mover material a distancias muy largas y con mayor periodicidad, siendo esta movilidad proporcional a la dinámica litoral y al transporte de sedimentos existente en la zona, lo que conlleva un mayor gasto de mantenimiento, seguimiento y control, obligando a actuar a la vez en un tramo grande de costa, en toda la unidad o subunidad fisiográfica. Es conveniente que el material alimentado se apoye al norte y al sur, de forma que estos apoyos reduzcan considerablemente las pérdidas e inestabilidades de borde, a la vez que sirven de elemento de control de la erosión y sedimentación que se produce en el sistema a lo largo del tiempo, sirviendo para avisar sobre la necesidad de intervenir en la gestión del sedimento.

3.- Alimentación artificial con sujeción de apoyos: consiste en reducir la intensidad de la dinámica litoral, consiguiendo que el mar mueva el sedimento en menores cantidades que en el estado inicial, para lo que se realizan apoyos intermedios cortos que permiten que parte del material se mueva a lo largo de la costa, teniendo en cuenta que las estructuras no deben alcanzar la profundidad de cierre. El porcentaje de material que estos espigones dejan pasar es proporcional a la reducción de la profundidad alcanzada por la estructura respecto a la profundidad de cierre. La gestión puede compartimentarse y la periodicidad de las retroalimentaciones son mucho más largas, lo que conlleva un menor gasto de mantenimiento, seguimiento y control y un estado óptimo de la playa más continuo. Se puede actuar solamente en lugares que requieran una demanda de actuación y no en toda la unidad o subunidad.

En los dos últimos tipos de actuación se necesita por tanto una gestión del sedimento, que se puede hacer de dos formas:

- ✓ Situar puntos de control y seguimiento para detectar las descomposiciones sedimentarias y actuar seguidamente para retroalimentar, extrayendo el sedimento en las zonas dónde se ha acumulado para verterlo en las zonas donde se ha erosionado.
- ✓ Reponer las pérdidas de material con arenas procedentes del exterior del sistema litoral.

El tramo se encuentra en grave estado de regresión, tal y como se ha justificado en los puntos anteriores, habiéndose ejecutado a lo largo de los años una serie de elementos rigidizadores de la costa que han configurado un litoral caótico y sin orden, con actuaciones poco eficaces e incapaces de retener el sedimento. En la zona se encuentran espacios con algún estatus de protección, dónde los dos extremos del tramo son catalogados como zonas húmedas:

- ✓ Extremo norte: “Desembocadura y frente litoral del Xúquer”
- ✓ Extremo sur: “Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer”, y zonas de nidificación del chorlitejo paticorto, ave que se encuentra en la lista de especies de protección prioritaria de la Red Natura 2000.

La “*Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia*” redactada en 2.015 por el CEDEX para la Dirección General de sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente, recoge los estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Su objetivo ha sido el estudio del frente costero situado al sur del puerto de Valencia, basándose en todos los trabajos realizados y datos tomados en la zona. Se detectaron las zonas con problemas, definiendo una solución de alcance, analizando las diferentes alternativas que esos otros trabajos habían propuesto., teniendo en cuenta las diferentes variables que definen el problema: urbanización, valores paisajísticos y ambientales, entre otros.

Del análisis del tramo de costa, con los datos suministrados por los diferentes estudios y trabajos de la zona, dio como resultado las conclusiones siguientes para nuestra zona de proyecto:

- ✓ La costa sur de Valencia se ha visto enormemente condicionada en su evolución histórica por el puerto de Valencia, que divide la costa sin conexión entre el norte y el sur del puerto.
- ✓ Desde el cabo de Cullera hasta la playa de Les Devesses se produce una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del río Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva. Esta circunstancia se une a que los espigones de

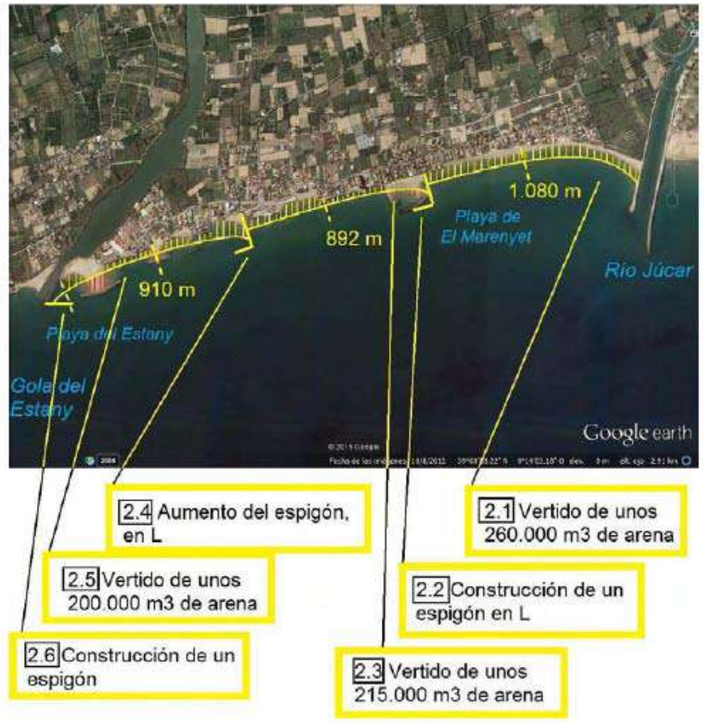
encauzamiento del río Júcar se adentran lo suficientemente en el mar para ser una barrera prácticamente total al paso de sedimentos. La falta de aportes del río y la nula ordenación de la costa situada inmediatamente al sur, hace que este tramo de costa se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.

- ✓ El factor principal que condiciona las actuaciones en este tramo es el medioambiental, y el primer condicionante viene determinado por las zonas húmedas situadas en los extremos norte y sur de la actuación. Otro de los condicionantes medioambientales viene determinado por el cordón de dunas existente en mal estado.

- ✓ Existe un estudio anterior: “Estrategia para la sostenibilidad de la costa” realizado por la Dirección General de Costas en 2.007 que recomendaba que los volúmenes excedentarios acumulados junto al dique del puerto de Gandía, fuesen recirculados hacia el Cabo de Cullera para que se reincorporasen a la dinámica litoral.

- ✓ En los trabajos anteriores no se contemplaba el estudio del tramo comprendido entre el Júcar y L’Estany, pero resulta de interés la recuperación del frente costero. Por ello mediante la comparación de fotografías aéreas posteriores, se pudo conocer el comportamiento de la línea de orilla, al menos hasta 2.012. Se pudo comprobar que el comportamiento de este tramo se caracterizaba por una ordenación costera caótica con obras de defensa que no retiene el sedimento o en cantidad poco eficaz, incluso con demasiada superficie de arena para tan escasa longitud de playa.

- ✓ En la propuesta de actuaciones en las playas del Marenyet y L’Estany se consideró la posibilidad de utilizar al máximo las obras existentes, pero uniformizando la costa , mediante las actuaciones que se resumen en el gráfico siguiente:



Actuaciones en Playas del Marenyet y del Estany (tramo río Júcar a gola del Estany Gran). Fuente: “Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-puerto de Denia)”, CEDEX 2015.

Quedan descritas en el citado informe de 2015 del CEDEX de la forma siguiente:

Playas de El Marenyet y del Estany

2.1- Vertido de unos 260.000 m^3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 1.080 m desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón.

2.2- Construcción de un espigón en L a 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de 160 + 80 m.

2.3- Vertido de unos 215.000 m^3 de arena, avance de unos 40 m, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.

2.4- Construcción, aumento, de un espigón en L a 892 m del espigón nuevo norte, de 60 + 80 m.

2.5- Vertido de unos 200.000 m^3 de arena, avance de unos 35 m, en una longitud de 910 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.

2.6- Construcción de un espigón de 160 m de longitud justo al norte de la gola del Estany.

En base a variables de tipo social, medioambiental, económicas y de seguridad, la “Estrategia de actuación en la costa Sur de Valencia” clasifica las mencionadas actuaciones como de PRIORIDAD ALTA, y planifica su ejecución en Fase 1. El objeto del proyecto que se licita es la definición de las actuaciones necesarias para regenerar las playas del Marenyet y del Estany. Entre las actuaciones a considerar en las alternativas están las establecidas como “Prioridad Alta “en Fase 1 en una longitud aproximada de 3500 m de tramo costero, consistentes en:

1º) Vertido de unos 260.000 m3 de arena, suponiendo un avance de unos 40 m de la línea de costa, en una longitud aproximada de 1.080 m, desde el dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar hasta el siguiente nuevo espigón.

2º) Construcción de un espigón en “L” a unos 1.080 m del dique sur de encauzamiento de la desembocadura del río Júcar, de longitudes aproximadas: 160 m en perpendicular a la costa, y 80 m en paralelo a ésta.

3º) Vertido de unos 215.000 m3 de arena, que supondrán un avance de unos 40 m de la línea de costa, en una longitud de 892 m desde el espigón norte nuevo hasta el siguiente nuevo espigón.

4º) Prolongación del espigón existente a unos 892 m del nuevo espigón norte, creando otro espigón en “L” mediante un tramo perpendicular a la costa de 60 m de longitud, y otro paralelo a ésta de unos 80 m.

5º) Vertido de unos 200.000 m3 de arena, que representarán avance de unos 35 m de la línea de costa, en una longitud de 910 m desde el espigón en “L” construido como prolongación del existente, hasta el siguiente nuevo espigón a construir más al sur.

6º) Construcción de un nuevo espigón de 160 m de longitud al norte de la gola de l’Estany.

Con estas actuaciones propone la recuperación de la línea de costa que según documentación gráfica conocida existió en otros años, y entre ellas, una de las alternativas será la recuperación de la línea de costa similar a la de 1957, que produciría avances de unos 40 m en la línea de costa actual.

El proyecto considerará también la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el período 1955-1965 En el tramo se encuentran los espacios con algún estatus de protección mencionados anteriormente, que condicionarán las actuaciones:

- ✓ Desembocadura y frente litoral del Xúquer”, en el extremo norte.
- ✓ En el extremo sur: “Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer”, Zona húmeda catalogada Zona 8 (ZHC), aprobada por Acuerdo de 10 de septiembre de 2002 (DOGV nº4336 de 16-9-2002), de acuerdo con la Ley 1171994 de ENP.
- ✓ Zonas de nidificación del *chorlitejo patinegro*.

La restauración dunar presenta especial importancia en esta zona desde el punto de vista medioambiental, dónde la presión antrópica ha provocado la práctica desaparición de las dunas y la cota de la playa queda insuficiente para proteger las construcciones ubicadas en su trasdós. La regeneración busca ampliación del ancho de playa y la formación de nuevos cordones dunares a partir de los vestigios de dunas aún existentes, con el fin de reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

6.- ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

La valoración de alternativas se realizará teniendo en consideración los aspectos siguientes:

A,-) Adecuación de las soluciones planteadas desde el punto de vista técnico, para conseguir la estabilidad del tramo encajando la alternativa en el conjunto de estudios existentes. Se considerarán los aspectos siguientes en el diseño de cada una de las alternativas planteadas:

- o Procesos evolutivos de la línea de costa desde mitad del siglo pasado hasta la actualidad.
- o Características geomorfológicas y sedimentológicas de la costa.
- o Dinámica litoral actuante y diagnóstico de cada tramo analizado.
- o Estabilidad y sostenibilidad de cada solución.
- o Grado de efectividad estimado de las alternativas.
- o Funcionalidad de las actuaciones, destinadas a la defensa litoral frente a la acción del oleaje y las corrientes que erosionan el tramo de costa, disminuyendo el ancho de playa y provocando que el oleaje alcance y debilite por descalce las estructuras de protección de las viviendas.
- o Consecuencias de diseño derivadas del cambio climático.
- o Consideración de variables relacionadas con la seguridad:
  - La playa tiene una acción de defensa frente a la acción del mar. Esta defensa es más importante e imprescindible cuanto más se va aumentando la vulnerabilidad de la costa, es decir, cuando se pueden producir daños a personas o bienes derivados de la actividad marina, tales como oleajes en temporales.

- El tramo de costa en estudio presenta en su trasdós una cota baja y una anchura de playa reducida debido tanto a la continua erosión que se ha ido produciendo como a las actuaciones antrópicas llevadas a cabo alrededor de la playa, que poco a poco han ido ganándole el terreno.

- Desde el punto de vista de la seguridad en la navegación, los espigones sumergidos son menos funcionales que los emergidos, por lo que no se contempla esta posibilidad.

B.-) Adecuación de las alternativas desde el punto de vista del impacto ambiental. Las variables medioambientales se engloban parcialmente dentro de las funciones demandadas a las playas, como hábitat, intentando que los tramos de costa sean lo más naturales posibles, y considerando la protección de espacios con especial sensibilidad ambiental, como l'Estany Gran de Cullera, paraje de especial importancia para la biodiversidad, con la figura de protección "*Zona Húmeda del Catálogo Valenciano"* desde septiembre de 2002

Bajo el punto de vista de esta variable se consideran las acciones que puedan ocasionar impactos derivados de su presencia sobre los diferentes elementos ambientales existentes en la zona de actuación, como parte del procedimiento constructivo de las alternativas planteadas y de su fase de funcionamiento. Se van a considerar fundamentalmente los siguientes aspectos ambientales:

- o Alcance de la recuperación ambiental de la franja litoral, analizando la posición de la línea de costa a lo largo de la serie histórica.

- o Nivel de impacto ambiental teniendo en cuenta aspectos paisajísticos y de impacto visual, consumo y generación de recursos.

- o Afecciones e impacto en el medio terrestre y marino.

Las variables ambientales incluidas en el estudio que pueden verse afectadas por la acción de aquellos elementos asociados a cada propuesta de actuación se han considerado en el Documento nº5: "Estudio de impacto ambiental".

C.-) Eficiencia económica. Se consideran los aspectos siguientes:

- o Estimación de volúmenes necesarios de material de aportación, así como su disponibilidad.

- o Costes de inversión y mantenimiento.

D.-) Valoración social. Está relacionada con las funciones lúdicas y de esparcimiento demandadas de forma colectiva a la playa, como medio de mejora de la calidad de vida. Para ello se requiere una cierta continuidad y estabilidad en el tiempo de ese entorno de esparcimiento, siendo admisibles las modificaciones ocasionadas por los cambios frecuentes en el clima marítimo, pero no su desaparición sistemática poco tiempo después de la reparación de la playa. Esto obliga a realizar frecuentes trabajos de mantenimiento que ayuden a asegurar su continuidad, reduciendo la sensación de pérdida inevitable de la playa que acaba en su rechazo. Por tratarse de un entorno semiurbano, próximo a zonas urbanizadas, requiere del cuidado y gestión de la arena, obligando a realizar si es necesario retroalimentaciones periódicas que uniformicen la anchura de la playa en las celdas o zonas en las que se divida para un mejor mantenimiento, gestión y estabilidad de la costa, reduciendo la intensidad del transporte longitudinal de sedimentos a lo largo del tramo. Con este objetivo se proponen en algunas alternativas los espigones en "L" que intentan utilizar la difracción como elemento de retención de arena en los lugares donde primeramente y más intensamente se transportan hacia el sur.

El aspecto lúdico de la playa se puede traducir en intereses económicos (oferta urbana de esparcimiento, mejora de la oferta turística) que pueden verse perjudicados por el estado de las playas. Además, los intereses económicos que la costa defiende en su trasdós pueden verse afectados si aumenta la vulnerabilidad de la costa, en especial en aquellas zonas donde existe una baja cota respecto al mar.

E.-) Viabilidad jurídico-administrativa de las alternativas. Se considerará la disponibilidad y la afección al DPMT. Para ello se tendrán en cuenta los deslindes vigentes y el planeamiento urbanístico municipal aprobado.

7.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

7.1.- OBJETO.

Una vez efectuado el diagnóstico preciso de los problemas que justifican la redacción del proyecto, se procede al estudio y diseño de las diferentes alternativas posibles. Las soluciones evaluadas serán técnica y económicamente viables, y tendrán como finalidad resolver los problemas diagnosticados, respondiendo a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación.

Las alternativas consideradas se han definido mediante un prediseño, de forma que permita compararlas de forma efectiva. El diseño definitivo de la playa y de los espigones que se realice para la alternativa seleccionada podrá variar respecto a su diseño previo. Sin embargo, la desviación sufrida como consecuencia del nivel de detalle adoptado será similar en todas las alternativas consideradas, por lo que todas ellas se pueden considerar comparables ya que se han diseñado bajo las mismas condiciones y consideraciones.

7.2.- CONDICIONES DE DISEÑO PREVIAS.

La descripción del estado actual permite establecer un diagnóstico de la situación de partida, dónde se puede observar la existencia de varias zonas perfectamente identificadas como consecuencia de su comportamiento histórico:

- ✓ Tramo costero comprendido entre el dique sur de la desembocadura del Júcar y las estructuras de contención de la playa de l'Illa. En el tramo se ha podido establecer un tramo de playa apoyado en el dique sur del Júcar, con problemas de anchura útil en la zona central y erosión apreciable junto al dique norte de l'Illa debido a la actuación del sistema de corrientes locales, y dónde la acción de los fuertes temporales ha podido transportar importantes volúmenes de arena que han hecho necesaria nuevas aportaciones. El objetivo en este tramo es consolidar una playa estable tratando de evitar en la medida de lo posible su división en celdas intermedias. El dique sur del Júcar permitirá el apoyo de la futura línea de costa, sirviendo de borde norte.
- ✓ Segmento litoral entre la playa de l´Illa y la gola de L'Estany, dónde convive una sucesión de estructuras de contención caóticas que no han podido consolidar tramos de playa atractivos para el usuario, pero que han conseguido evitar la ruina de las propiedades existentes junto a la orilla. El objetivo en el tramo es conseguir la estabilidad de la playa y mantener la protección de las propiedades e instalaciones que la trasdosan. Para ello se contemplará la posibilidad de compartimentar en celdas intermedias. En las actuaciones previstas se debe considerar la necesidad de que en ningún momento las viviendas queden desprotegidas, para lo cual se evitará el desmontaje de la escollera que forma el cordón longitudinal de protección.
- ✓ Entorno de la desembocadura de l'Estany. Las estructuras de encauzamiento se encuentran en mal estado debido a la acción de los temporales. Dado el carácter de hábitat natural de su entorno y su función de desagüe de las avenidas del Júcar, se ha considerado la posibilidad de minimizar la afección mediante actuaciones encaminadas a restaurar su estado original. No se contempla la posibilidad de prolongar la longitud de estos diques de encauzamiento para no trasladar los problemas erosivos a la playa del Brosquil, al sur de nuestro proyecto. El espigón norte de l'Estany fijará el borde sur del sistema, permitiendo el apoyo de la futura línea de costa, por lo que las estructuras previstas al norte de l'Estany se diseñarán de forma que se evite el aterramiento de esta gola. De esta forma no se plantea la prolongación de las estructuras actuales, que seguirán sin alcanzar la profundidad de cierre; por lo que la gola continuará suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimentos, manteniendo la tasa media anual de material transportado hacia el sur, sin suponer aumento de la inestabilidad de la línea de costa. El funcionamiento actual de este tramo de costa no presenta problemas, con una playa estable al abrigo del exento y apoyada en el dique norte de la Gola. Las estructuras existentes permiten el desagüe de l'Estany en época de crecidas del río, y evitan la entrada del agua del mar en la desembocadura, por lo que en la actualidad mantienen el sistema en equilibrio. Los problemas de erosión se sitúan al norte de la playa formada al abrigo de este dique exento.

El diseño en planta y perfil del tramo de playa se ha conseguido empleando la herramienta informática SMC, que permite generar la batimetría final a partir de la batimetría base y con las condiciones de diseño de las playas, tanto en planta como de material a emplear.

Para el diseño de la playa se considera una altura de berma final de +1,00 m y un ancho final de la playa seca que vendrá dado por la berma más el ancho del estrán necesario hasta la nueva línea de costa de diseño. La anchura mínima considerada en la playa regenerada a lo largo de su vida útil estará constituida por el espacio libre de playa seca a partir del pie de las dunas o del contorno rígido del trasdós de playa en ausencia de ésta. Para asegurar su cumplimiento a lo largo de la vida útil de la actuación, se considera necesario establecer un resguardo de anchura que vendrá dado por:

- o La evolución de la línea de costa en el período considerado.
- o El ascenso del nivel del mar para el año horizonte de diseño

Se han identificado las secciones críticas, de menor anchura de playa, en las que una vez dimensionada la solución se deberán cumplir los criterios mínimos funcionales de diseño establecidos. El ancho definido será suficiente para proteger los edificios e instalaciones existentes al final de la playa frente a los temporales, de forma que considere incluida en sus previsiones el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje, con un resguardo suficiente, y teniendo en cuenta el acceso del NMM debido al cambio climático. Se adopta como línea de referencia a avanzar la existente en su posición más reciente, obtenido en los trabajos topobatimétricos realizado en junio de 2020.

Para establecer la zonificación de la playa se ha tenido en cuenta la normativa y recomendaciones siguientes:

- o "Directrices sobre actuaciones en playas", Dirección General de Costas (2008)
- o Recomendaciones de la "Guía para la Redacción de Planes de Ordenación General de las playas". MOP-Dirección General de Puertos y costas (GRPP-70).

En base a esto se ha considerado la zonificación:

1.- Zona activa o de inmersión: franja de arenas más próxima a la orilla que debe permanecer libre en casi toda su longitud. Viene impuesta por la carrera de marea, con una anchura entre 10 y 20 m, a partir de la línea de orilla que defina el altamar viva equinoccial. Se intentará dejar como zona activa un tercio del total del ancho de la playa, sin bajar nunca de los 10 m.

2.- Zona de reposo o inactiva: es inmediata y paralela a la anterior. La anchura considerada es de al menos 25 m, siendo variable en función de zona disponible. Una anchura excesiva puede provocar que no sea aceptada por el usuario, que no está dispuesto a desplazarse excesivamente hasta la zona de baño. Se evitará la invasión de las zonas dunares, por lo que para facilitar el tránsito peatonal, y siempre que la anchura de la playa lo permita, se prevé una franja de paso de 4 a 10 m de ancho.

3.- Zona de espacios libres o de servicios: comprendida entre la zona de reposo y el DPMT o final de de la playa. Se ha supuesto un ancho de 5 m.

4.- Cordón dunar, para el que se reserva un ancho de 15-20 m

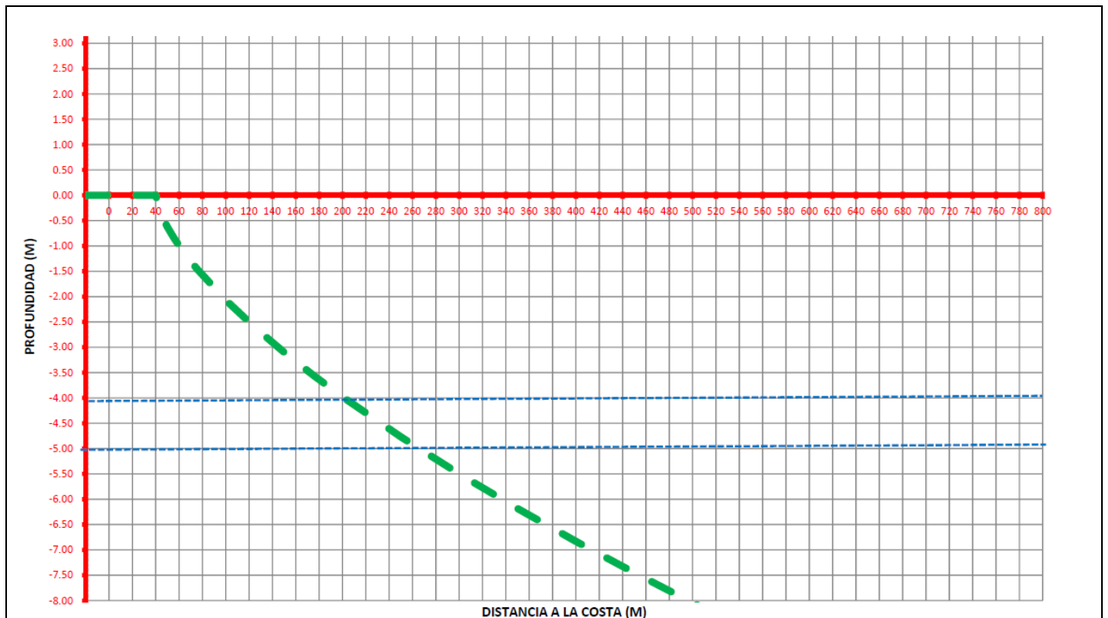
5.- Zonas complementarias: para acceso de servicios de limpieza de playas

De esta forma el ancho de playa considerado estará comprendido entre 40 y 60 m, siendo posible utilizar un ancho de 15-20 m para establecer el cordón dunar en las zonas dónde se proyecte.

Las pendientes consideradas en el perfil de playa seca y estrán son las siguientes:

- ✓ Estrán: 1,8%
- ✓ Zona activa: 8%
- ✓ Zona de reposo: 1,5%

Los perfiles teóricos de Dean para el diseño de la playa, son los correspondientes a arena D_{50}=0,35 mm, según la figura siguiente, a partir de los resultados del *anejo nº11: "Estudio de dinámica litoral"*



Perfil teórico de Dean para arena procedente del yacimiento D_{50}=0,35 mm, y profundidad de cierre (h=4-5 m)

Los parámetros de diseño obtenidos en el citado anejo nº11 son los siguientes:

PUNTO DE CONTROL	DIRECCIÓN FME (º)	Profundidad de cierre h_a (m)
PC1	N72ºE	4 m
PC2	N70ºE	4-5 m
PC3	N68ºE	5 m

En este estudio de alternativas se utilizará para la orientación del FME el valor medio N70ºE. En cuanto a la profundidad de cierre ha, se utilizará el valor 4,5 m. Se debe tener en cuenta que la batimetría realizada en junio de 2.020, con la que se redacta el proyecto, se encuentra afectada por los últimos temporales. Por ello se ha comprobado las diferencias entre estos últimos datos hidrográficos y la batimetría recogida en el estudio Ecolevante 2.007, con datos de campo tomados durante el año 2.006. En el apéndice 5 se puede comprobar que la forma de las isobatas es similar en ambas batimetrías excepto en un tramo de unos 500 m hacia el sur de la playa de l'Illa dónde se observa una zona localizada de pérdida de material con transporte hacia el norte que hace que las isobatas se alejen de la habitual orientación de la línea de costa. Es de esperar que esta disposición ocasional del fondo como consecuencia de los últimos temporales se modifique a corto plazo tendiendo a una disposición de curvas de nivel paralelas entre sí y a la orilla, más parecida a la observada en Ecolevante 2.007. Para interpretar mejor el comportamiento de esta zona se dispone de los perfiles de seguimiento históricos entre 2.007 y 2.014 en el transecto Z9PC situado en esta zona de discrepancia. En el anejo nº11: *"Estudio de dinámica litoral"* se incluye la evolución de los 3 transectos existentes en el tramo (Z9PN, Z9PC, Z9PS) y en el apéndice 6 se incluye el referido perfil central Z9PC, dónde se observa que el fondo comienza a ser estable a una profundidad entre 4 y 5 m, a partir de 275 m del inicio del perfil. La línea de costa se encuentra a unos 25 m del inicio de los perfiles, por lo que la profundidad de cierre queda a unos 250 m de la cota 0, hecho que se tendrá en cuenta para establecer la longitud de espigones en esta zona.

Para el diseño preliminar de los espigones se adopta para todas las alternativas una sección tipo con cota de coronación a +1,00 m, anchura de coronación de 5 m y taludes 3H:2V. Se considera una longitud de arranque de 25 m para todos los espigones.

Todas las actuaciones a realizar en la zona de estudio tienen como objetivo mantener un frente de costa con un ancho comprendido entre 40-60 m, que ofrezca seguridad ante los temporales y garantice condiciones suficientes de estabilidad de la playa, de forma que disminuya de forma apreciable la pérdida de sedimento.

7.3.- DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS.

Para el planteamiento de soluciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany se ha considerado inicialmente dos tipos de análisis:

A.-) Análisis de alternativas de equilibrio dinámico que contemplen el avance y relleno integral del frente de costa, para cumplir los criterios mínimos de diseño establecidos, considerando la disposición de un volumen inicial de sedimentos y la recirculación periódica del material, que quedará acumulado en una trampa de sedimentos localizada al final del tramo, mediante una estructura de contención lateral.

Para establecer el número de años entre operaciones de mantenimiento o trasvases de arena necesarios para reponer la línea de costa a su estado de diseño se deben tener en cuenta los resultados del estudio de evolución de la línea de costa realizado en el *anejo nº11: "Estudio de dinámica litoral"*, que nos dan una estimación de la tasa de transporte de sedimentos estimada en el tramo.

Se plantean dos posibilidades:

1.- Devolver la costa a una posición histórica más favorable con anchura de playa mayor. Para ello se conoce la tendencia evolutiva desde esa situación a través del estudio de evolución de la línea de costa realizado en el anejo nº11.

2.- Forzar el avance de la línea de costa para cumplir las anchuras mínimas de diseño. Implica un mayor grado de incertidumbre en la respuesta de la costa, por lo que es conveniente aplicar un factor de seguridad, mayorando las tasas de transporte estimadas.

El esquema general para el diseño de este tipo de soluciones consiste en:

- ✓ Aportar el diferencial de volumen necesario, de forma distribuida por todos los tramos, según los criterios de diseño planteados, manteniendo la configuración de la línea de costa del año de referencia.
- ✓ Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado aguas arriba por acción del transporte potencial de cada tramo (tareas de recirculación del material desde las zonas de acumulación a las deficitarias).

La estructura de contención debe tener la capacidad suficiente para retener el sedimento transportado en el período entre trasvases. El volumen de arena que se puede llegar a acumular depende del número de años transcurridos entre las tareas de reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

El tramo de costa de Cullera situado al sur de la desembocadura del Júcar viene acusando un notorio carácter erosivo en toda la franja histórica estudiada, por lo que parece desaconsejable la recuperación de la costa a un momento pasado conocido, estableciendo un año de referencia de los estudiados con anterioridad y avanzar la línea de costa homogéneamente. Además existen otros motivos que dificultan la puesta en práctica de una solución de este tipo:

- ✓ No es previsible que el río Júcar vuelva a aportar sedimentos a su desembocadura.
- ✓ Los efectos del cambio climático no van a sufrir reversión

- ✓ Los diques de encauzamiento de la desembocadura del Júcar va a continuar afectando en la franja litoral situada al sur.

De todo ello se desprende la dificultad de adoptar soluciones de tipo dinámico en este tramo de costa.

B.-) Propuesta de soluciones de rigidización costera consistentes en disponer estructuras de defensa con elementos de contención lateral que generen situaciones de equilibrio estático, con transporte neto nulo. Se deben realizar las aportaciones sedimentarias necesarias para cumplir con las anchuras mínimas de diseño por criterios funcionales y de seguridad, asegurando la estabilidad a largo plazo precisa, tanto de la planta como del perfil de relleno estimadas en el período escogido. Se avanza la línea de costa de forma homogénea, de forma que en las secciones catalogadas como críticas se alcancen las anchuras mínimas de diseño establecidas. Los espigones a proyectar deben tener la longitud suficiente para asegurar que no se produce la transferencia de material de una celda a la siguiente con la correcta contención del perfil de relleno. La aportación de sedimento se realiza teniendo en cuenta la forma en planta de equilibrio estático de la costa tras la ejecución de las estructuras. De esta forma se limita la movilidad del sedimento que viaja en dirección N-S, requiriendo un mantenimiento mínimo.

En el diseño de este grupo de alternativas se valora la necesidad de disponer obras de defensa transversales a la costa. Así, el conjunto de actuaciones que engloba esta propuesta de soluciones es el siguiente:

- ✓ Diseño en planta de las estructuras de defensa, condicionado por la problemática del tramo y los objetivos a cumplir. Las estructuras deben permitir el avance de la línea de orilla y la contención del perfil activo de las playas regeneradas, Se definen las características geométricas de las obras de rigidización y apoyo (longitud, trazado, profundidad, orientación respecto a la costa, ancho y cota de coronación, taludes y tamaño de escollera).

- ✓ Avance de la línea de costa mediante la aportación de sedimento hasta cumplir con los anchos mínimos requeridos, el resguardo correspondiente por ascenso del nivel medio del mar calculado en el año horizonte por efecto del cambio climático y la regresión de la costa para la vida útil proyectada.

Todas las alternativas propuestas, descontando la 0, consisten en soluciones de rigidización costera, tal y como se describen a continuación.

A.) ALTERNATIVA 0.

Plantea la opción de no actuar y descartar cualquier actuación en la zona dejando que la costa evolucione libremente en el tiempo a partir de su estado actual según los parámetros de erosión existentes y con el caudal de transporte estimado. Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, se deduce que la libre evolución de la línea de costa no resulta sostenible puesto que actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica, con un evidente y marcado fenómeno erosivo. Además se prevé que todas las causas que están impulsando la erosión costera permanezcan a medio y largo plazo.

Esta solución queda convenientemente descrita en el diagnóstico de la situación actual en este tramo de costa, y como consecuencia del cual surge la necesidad de llevar a cabo las intervenciones que se justifican en el presente documento. Esta alternativa, lejos de cumplir el objeto del proyecto, supone una progresiva erosión de la playa, con un retroceso continuado en la línea de costa y afecciones periódicas al frente litoral bajo la presencia de temporales de oleaje que amenazan la franja costera y ponen en riesgo a corto-medio plazo la integridad de las viviendas localizadas en primera línea de costa.

Por otro lado, la poca elevación de los terrenos situados frente al litoral, unidos al sistema de drenaje que constituye el Estany Gran, hacen del área una zona con riesgo de inundación marina, que podría afectar al sistema hídrico del Estany.

Por todo ello, esta opción no resulta sostenible y las consecuencias derivadas de la falta de actuación serán la erosión de la costa y la inundabilidad de los terrenos colindantes a la playa. Sin embargo, de esta forma se evita cualquier posible afección a los ecosistemas localizados en las zonas de dragado y vertido, así como en las posibles zonas de ubicación de los espigones. No obstante, es importante remarcar la dificultad de predecir la tendencia evolutiva de este tramo de playa en el medio-largo plazo.

B.) ALTERNATIVA 1.

Se trata de la solución prevista en el informe técnico "*Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)"* redactado por el CEDEX para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en el año 2.015. Esta alternativa incluye el planteamiento del pliego de bases del contrato de redacción del proyecto, que en el apartado 6 indica:

"El proyecto propondrá la recuperación de la línea de costa que según documentación gráfica conocida existió en otros años, fijándose una de las alternativas posibles en la recuperación de la línea de costa similar a la de 1957".

La alternativa consiste en el avance de la línea de costa hasta su posición histórica de 1957, con el diseño de estructuras de contención que la estabilicen. Las longitudes de las estructuras se han ajustado a las necesidades marcadas por las nuevas condiciones batimétricas del tramo de costa. En aquellas zonas dónde el ancho de playa seca no alcanza los 40 m se ha avanzado hacia el interior, recuperando el dominio público marítimo terrestre, demoliendo las instalaciones necesarias y procediéndose a acondicionar los terrenos resultantes con arena de aportación.

Las estructuras previstas se describen a continuación:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta recuperar la posición existente en el año 1957 mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino descrito en el anejo nº19: "*Procedencia de materiales y vertederos"*. Para estimar la envergadura de esta alternativa se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa de 1.956, la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos.
- ✓ Espigón en "L" para apoyo del perfil activo siguiendo la alineación de la actual estructura norte que conforma la playa de l'Illa, a unos 1.080 m aproximadamente del Júcar. Presenta un tramo perpendicular a la costa de 150 m de longitud hasta la cota -4,00 m, y un tramo más pequeño de 90 m sensiblemente normal la dirección del flujo medio de energía que se cimenta a -4,50 m de profundidad.
- ✓ Espigón intermedio en "L" a unos 890 m del anterior, con un tramo normal a la costa de 160 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 80 m hasta -4,50 m de profundidad.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción. Para ello se dispone la foto histórica de 1980, dónde la longitud aproximada de las estructuras era de 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espigón de 150 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura.

C.) ALTERNATIVAS 2:

<u>Alternativa 2A</u>

Consiste en una solución de rigidización costera. Como resultado de la actuación resultará una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME, para lo cual se construyen las siguientes actuaciones y estructuras de contención:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta obtener un ancho de playa seca de al menos 40 m mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de espigón en "T" en la alineación del espigón norte de la playa de l'illa, a una profundidad máxima aproximada de 4,50 m, con una longitud perpendicular a la costa de 160 m., y de 150 m de longitud en el espigón paralelo.
- ✓ Espigón en "L" intermedio, con un tramo normal a la costa de 130 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 90 m hasta -4,50 m de profundidad. Su diseño en "L" permite mejorar el efecto de difracción en contra de la dirección del transporte sólido litoral.
- ✓ Dique exento entre la estructura intermedia anterior y la desembocadura de l'Estany, a una profundidad de 4,00 m, y a una distancia de 250 m de la costa. La longitud del dique es de 290 m. Su diseño permitirá la formación de un tómbolo, optimizando la superficie de playa regenerada.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte. Para evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral del trasdós del espolón, en la zona dónde se forma la playa, y para mejorar la percepción visual, se limita la profundidad a 2,5 a 3 m, con una longitud de 50 m. Se puede adoptar una solución que no suponga una fuerte inversión, asumiendo un riesgo mayor de fallo, con un diseño para un período de retorno menor, y que pueda facilitar la validación de la solución adoptada mediante su seguimiento. En este caso convendría realizar un seguimiento anual, ya que si el período de retorno del espolón es bajo, podría provocar su colapso para un cierto temporal. Si el funcionamiento del espolón es el deseado, se podría plantear su reconstrucción para período de retorno mayor. En la construcción del espolón podrían utilizarse piedras de escollera de peso mínimo aproximadamente 1 T apoyados en banqueta de escollera, y en el lado este se dispondría un pie de protección de talud

<u>Alternativa 2B</u>

Esta alternativa es igual que la 2A, pero con un avance de la línea de costa que asegure un ancho de playa de seca de 50 m de ancho. Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta obtener un ancho de playa seca de al menos 50 m mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.

- ✓ Construcción de espigón en “T” en la alineación del espigón norte de la playa de l’illa, a una profundidad máxima aproximada de 4,50 m, con una longitud perpendicular a la costa de 170 m., y de 150 m de longitud en el espigón paralelo
- ✓ Espigón en “L” intermedio, con un tramo normal a la costa de 120 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 90 m hasta -4,50 m de profundidad.
- ✓ Dique exento entre la estructura intermedia anterior y la desembocadura de l’Estany, a una profundidad de 4,00 m, y a una distancia de 250 m de la costa. La longitud del dique es de 290m
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l’Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l’Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en la alternativa 2A.

D.) ALTERNATIVAS 3:

Se plantean tres alternativas “A”, “B” y “C” en función de que el ancho de playa seca mínimo sea de 40, 50 o 60 m respectivamente, con un nuevo espigón al norte en la solución 3C. Para estimar la envergadura de estas alternativas se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2.020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos. Se ha considerado también la posición de la profundidad de cierre de acuerdo con el comentario del apartado 7.2.

Alternativa 3A

También se ha previsto una solución de rigidización costera, consiguiendo una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME, con las siguientes actuaciones y estructuras de contención intermedias que permiten reducir los efectos de la dinámica litoral y favorecer la permanencia en el tiempo del material aportado.

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m. Para estimar la longitud del espigón central se ha tenido en cuenta lo indicado en el apartado 7.2 en lo referente a la posición de la profundidad de cierre respecto a la línea de costa. De esta forma la solución queda del lado de la seguridad.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l’Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l’Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2.

Alternativa 3B

Esta alternativa es igual que la 2A, pero con un avance de la línea de costa que asegure un ancho de playa de seca de 50 m de ancho. Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 50 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos dispuestos a lo largo del tramo de forma que el tramo quede dividido en celdas de longitudes similares: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 180 m, 180 m, 200 m.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l’Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l’Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2.

Alternativa 3C

La alternativa es similar a la 2 A y 2B, considerando una apoyo intermedio más corto entre el dique sur del Júcar y el espigón previsto a la altura de la actual playa de l’Illa. Además, se amplía el ancho mínimo de playa seca hasta 60 m.

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 60 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 4 espigones rectos dispuestos a lo largo del tramo de forma que el tramo quede dividido en celdas de longitudes similares: 440, 540 m, 622 m, 605 m y 780 m. El situado más al norte es más corto que los demás, de 150 m de longitud, hasta los 3 m de profundidad. En el resto el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 170 m, 170 m, 190 m.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 80 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2, 3 A y 3B.

E.) ALTERNATIVAS 4:

Estas alternativas no contemplan el desmontaje del dique exento existente al norte de l'Estany, manteniendo así el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de la gola. Las estructuras previstas en el resto del tramo son similares a las propuestas en las alternativas 3A, 3B y 3C

Se planteó inicialmente una única alternativa 4 que aseguraba un ancho de playa de 60 m. Al realizar el análisis multicriterio de todas las alternativas se comprobó que esta solución era la óptima entre todas las estudiadas. Por ello se ha decidido incorporar al estudio otras dos alternativas en las que se obtiene ancho de playa mínimo de 40 y 50 m

Alternativa 4A

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Alternativa 4B

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 50 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 180 m, 180 m, 200 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Alternativa 4C

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 60 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 175 m, 175 m, 200 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la

desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Todas las alternativas contempladas, excepto la 0, requieren aportar el diferencial de volumen de arena necesario entre los perfiles correspondientes a la planta de equilibrio prevista y la línea cero actual (2.020). Mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino descrito en el anejo nº19: "*Procedencia de materiales y vertederos"*. Para estimar la envergadura del relleno se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos. La planta de equilibrio estimada se ha determinado según la metodología prevista en el apartado siguiente.

Las alternativas contempladas deben completarse con el diseño de un plan de vigilancia y mantenimiento periódico del sedimento, establecido a partir de las tasas de transporte anuales estimadas en el estudio de evolución de la línea de costa, y de un adecuado seguimiento de la evolución de la dinámica litoral, detectando posibles desviaciones respecto al comportamiento esperado y estableciendo pautas de reparación en los momentos precisos.

En el apéndice 1: "Plano en planta de las alternativas" se representa gráficamente cada una de las alternativas propuestas.

7.4.- LÍNEA DE COSTA ESTIMADA PARA CADA UNA DE LAS ALTERNATIVAS.

El diseño de la nueva línea de costa se ha realizado mediante el SMC, a partir de la batimetría de detalle y las características de dinámica litoral especificadas en el anejo nº11: "Estudio de dinámica litoral", En el apéndice 4 se incluyen los resultados obtenidos mediante la citada herramienta informática de diseño correspondientes a la planta de equilibrio a largo plazo para cada una de las alternativas estudiadas. Estos resultados han servido para el diseño de los planos recogidos en el apéndice 1.

Los parámetros más significativos obtenidos respecto a las características de las playas obtenidas son las siguientes:

Característica de la playa	**ALTERNATIVA**									
	0	**1**	**2A**	**2B**	**3A**	**3B**	**3C**	**4A**	**4B**	**4C**
Ancho máximo (m)	65	90	110	120	95	105	115	95	105	115
Ancho mínimo (m)	0	30	40	50	40	50	60	40	50	60
Superficie total de playa (m^2)	63.780	203.956	238.530	254.325	176.760	212.445	235.065	183.250	210.910	237.810

En el ancho máximo no se considera la playa apoyada en los diques en "L" o en "T", ni el tómbolo formado al abrigo del dique exento.

7.5.- NECESIDADES DE APORTE DE MATERIALES.

Cada una de las alternativas anteriormente descritas lleva asociada una necesidad de aporte de materiales que se analiza en este apartado.

7.5.1.- Aprovechamiento de los materiales de la playa.

La medición de la escollera existente actualmente en el tramo de costa se ha estimado en el anejo nº2: "*Reportaje fotográfico y estado actual*" del presente proyecto.

Las alternativas 2 y 3 son las que contemplan una mayor variación de la posición de las estructuras de contención. Para la llevar a cabo las actuaciones se desmontará la escollera actual para su posterior empleo en las nuevas estructuras. Es importante remarcas que sólo se extraería de su lugar actual la escollera correspondiente a las obras de defensa perpendiculares a la costa y diques exentos, puesto que sería necesario mantener las obras de defensa longitudinal con el objeto de mantener su labor de defensa de las propiedades del borde costero. Sin embargo, la alternativa 1 aprovecha en mayor medida la posición de algunas estructuras existentes en buen estado, por lo que en estos tramos sólo sería necesario su recrecido, acondicionamiento y prolongación. Las alternativas 4 contemplan el mantenimiento del actual dique exento existente junto a la gola de l'Estany. En el resto, se actuaría como en las alternativas 2 y 3.

Con este criterio, el volumen total aproximado de escollera que se vería afectado en estructuras de protección y contención perpendiculares a la costa en diques exentos, bien por desmontaje del espigón, bien por reconstrucción y acondicionamiento de uno de sus tramos sería:

- ✓ Longitud total de estructura existente: 1090 m
- ✓ Volumen de escollera por tamaños:
  - o Escollera < 1 T: 4.055 m^3
  - o Escollera 1-2 T: 3.385 m^3
  - o Escollera 2-5 T: 13.300 m^3
  - o Escollera > 5T: 7.785 m^3

Total volumen escollera: 28.525 m^3

El resumen correspondiente al aprovechamiento de materiales en cada alternativa sería el siguiente:

Alternativa	Reconstrucción de tramo de estructura					Tramo de estructura a desmontar para reutilizar				
	Long. (m)	Volumen escollera por tamaños (m^3)				Long. (m)	Volumen escollera por tamaños (m^3)			
		<1 T	1-2 T	2-5 T	>5 T		<1 T	1-2 T	2-5 T	>5 T
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	185	0	0	6.640	0	905	4.055	3.385	6.650	7.785
2 A	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
2 B	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
3 A	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
3 B	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
3 C	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
4A	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3..385	9.175	7.785
4B	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785
4C	115	0	0	4.130	0	975	4.055	3.385	9.175	7.785

Considerando valores totales, se tiene para cada alternativa:

Alternativa	Reconstrucción de tramo de estructura		Tramo de estructura a desmontar para reutilizar			
	Long. (m)	Total Volumen escollera (m^3)	Long. (m)	Total Volumen escollera (m^3)	Volumen escollera reutilizable (m^3) (65%)	Volumen escollera no reutilizable (m^3) (35%)
0	0	0	0	0	0	7.660
1	185	6.640	905	21.885	14.225	8.535
2 A	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
2 B	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
3 A	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
3 B	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
3 C	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
4A	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
4B	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535
4C	115	4.130	975	24.395	15.860	8.535

Se ha considerado que sólo se puede aprovechar un 65% del volumen total de escollera existente retirada.

7.5.2.- Volumen de aportación para playas.

Para estimar los volúmenes de aportación de material, se considera el perfil de equilibrio que correspondería con el sedimento de relleno disponible, y se avanza con respecto al perfil de playa actual hasta que el tamaño definitivo coincida sensiblemente con el objetivo. Para ello se ha utilizado la herramienta SMC.

En el diseño se incluyen dunas de arena, con una medición aproximada de 30 m^3/ml. Se ha previsto regeneración dunar en los tramos de costa dónde actualmente existe una escollera longitudinal, entre el mar y estas estructuras. Se hará coincidir la coronación de la duna con la de la estructura. Se mantendrá de la posición de las dunas existentes, y se procederá a la restauración de las que se encuentren deterioradas. Se ha estimado un volumen adicional de arena extendida para regularizar la playa seca actual.

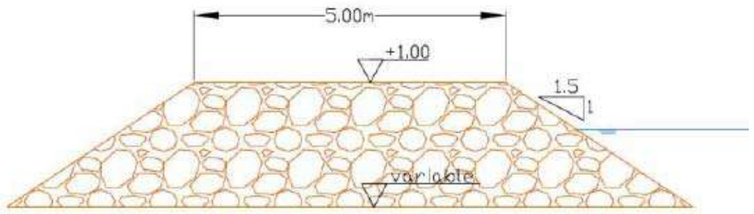
La estimación del volumen de arena necesario para la regeneración de la playa es la siguiente, considerando los coeficientes estimados en el apartado 7.6:

ALTERNATIVA	APORTACIÓN DE ARENA (m^3)		
	PLAYA	DUNAS	TOTAL
0	0	0	0
1	1.051.402	12.015	1.063.417
2 A	1.289.104	12.015	1.301.119
2 B	1.397.694	12.015	1.409.709
3 A	864.435	12.015	876.450
3 B	1.109.769	12.015	1.121.784
3 C	1.265.282	12.015	1.277.297
4 A	800.729	12.015	812.294
4 B	1.009.458	12.015	1.021.473
4 C	1.212.889	12.015	1.224.904

Para todas las alternativas, la procedencia de las arenas es el yacimiento marino considerado en el anejo nº19: “Procedencia de materiales y vertederos”.

7.5.3.- Necesidades de aporte de materiales de escollera para espigones.

Para estimar los volúmenes de escollera de nueva aportación se considera una sección tipo de anchura 5 m en coronación, talud 3H:2V, profundidad variable con un valor medio de 2,50 m, y la longitud de nueva construcción de los espigones, dada por la figura siguiente:



Sección tipo para estimación de medición en espigones

Las necesidades de los distintos materiales que pueden necesitarse para la regeneración de la playa se determinan en función de las diferentes alternativas de actuación planteadas. Puesto que se trata de un estudio de alternativas, el objeto es establecer un comparativo entre los volúmenes de materiales necesarios que posteriormente permitan comparar la estimación del coste. Por tanto, y dado que se trata de establecer unos valores relativos, se ha optado por considerar escollera de tamaño 2-5 T es los espigones, y escollera de 1 T en el espolón.

La longitud total de nuevas estructuras prevista en cada alternativa es la siguiente:

ALTERNATIVA	LONGITUD DE DIQUES(m)			
	PERPENDICULARES A LA COSTA/EN “L”/EN “T”	DIQUE EXENTO	ESPOLÓN	SUMA (m)
0	0	0	0	0
1	630	0	0	630
2 A	530	290	50	870
2 B	530	290	50	870
3 A	610	0	50	660
3 B	560	0	50	610
3 C	680	0	80	760
4 A	610	0	0	610
4 B	560	0	0	560
4 C	550	0	0	550

Además de estas longitudes de nuevos espigones, en todas las alternativas se contempla la reconstrucción de los diques norte y sur de la gola de l’Estany con longitudes respectivas de 150 y 180 m, por lo que no se ha considerado en la valoración realizada puesto que se trata de una actuación común a todas ellas. En las alternativas 4 A, 4 B y 4 C se contempla la reposición de algunos bloques de escollera removidos en el dique exento que se mantiene al norte de la gola.

El volumen de escollera total necesario para cada alternativa será el siguiente:

ALTERNATIVA	VOLUMEN DE ESCOLLERA TOTAL NECESARIO (m^3)		
	Tamaño 2-5 T	Tamaño 1 T	SUMA
0	0	0	0
1	22.600	0	22.600
2 A	29.420	1.795	31.215
2 B	29.420	1.795	31.215
3 A	21.885	1.795	23.680
3 B	20.090	1.795	21.885
3 C	24.395	2.870	27.265
4 A	21.885	0	21.885
4 B	20.090	0	20.090
4 C	19.731	0	19.731

Si se tiene en cuenta el aprovechamiento de escollera estimado en el apartado anterior,

se calcula el volumen de escollera reutilizable en la propia obra, el necesario procedente de préstamo y el material que se debe transportar a vertedero: Se ha supuesto que sólo se puede reutilizar en la propia obra el 65% de la escollera existente.

ALTERNATIVA	BALANCE DE ESCOLLERA (m^3)					
	Total necesaria (m^3)	Procedente de la propia obra (m^3)	Procedente de préstamo (m^3)			No reutilizable (m^3)
			2-5 T	1-2 T	Total	
0	0	0	0	0	0	0
1	22.600	4.329	18.271	0	18.271	17.556
2 A	31.215	7.759	23.456	0	23.456	16.636
2 B	31.215	7.759	23.456	0	23.456	16.636
3 A	23.680	7.759	15.921	0	15.921	16.636
3 B	21.885	7.759	14.126	0	14.126	16.636
3 C	27.265	8.164	18.431	0	19.101	16.231
4A	21.885	5.964	15.921	0	15.921	18.431
4B	20.090	5.964	14.126	0	14.126	18.431
4C	20.090	5.964	13.767	0	13.767	18.431

7.6.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS ALTERNATIVAS.

Para la valoración preliminar a nivel de estudio de alternativas se han tomado los siguientes precios unitarios:

Unidad	Precio unitario (€)
M^3 Arena procedente del yacimiento marino	9 €/m^3
T Escollera 1-2 T procedente de cantera	12 €/T
T Escollera 2- 5 T procedente de cantea	17 €/T
T Escollera reutilizable fuera de su posición actual	5 €/T
Ml Recrecido de dique con recolocación de escollera	250 €/m
T Escollera no reutilizable con transporte fuera de la obra	7 €/T

En el Apéndice 2 “Valoración de las alternativas”, se lleva a cabo la estimación del volumen de arena y escollera necesario para establecer una valoración comparativa de cada una de las alternativas consideradas. Para realizar las mediciones se ha considerado los siguientes valores característicos de la escollera:

- ✓ Densidad de la escollera: 2,65 T/m^3
- ✓ Indice de huecos: 0,40

Para la estimación de la cantidad de arena necesaria en este estudio de alternativas, el volumen calculado se incrementará en un 10% por pérdidas de primer establecimiento, y se considerará un factor de sobrellenado de 1,25, igual para todas las alternativas consideradas.

El objeto de esta estimación presupuestaria es poder comparar de manera homogénea las alternativas planteadas, no constituyendo una valoración del presupuesto de las obras a ejecutar al no contemplar una serie de partidas comunes a ellas. Por ello, es importante remarcar que en la valoración de ejecución material efectuada únicamente se incluyen los conceptos indicados, por tanto no coinciden con el presupuesto obtenido en el Documento nº4 del proyecto. Los resultados obtenidos en el apéndice 2 se resumen en la tabla siguiente:

ALTERNATIVA	VALORACION EJECUCIÓN MATERIAL (€)
ALTERNATIVA 0	0,00 €
ALTERNATIVA 1	10.340.681,96 €
ALTERNATIVA 2 A	12.619.679,41 €
ALTERNATIVA 2 B	13.596.989,41€
ALTERNATIVA 3 A	8.593.978,36 €
ALTERNATIVA 3 B	10.753.474,51€
ALTERNATIVA 3 C	12.280.951,36 €
ALTERNATIVA 4 A	8.026.341,46 €
ALTERNATIVA 4 B	9.856.383,61 €
ALTERNATIVA 4 C	11.677.558,84 €

Para la ALTERNATIVA 0, dada la nula actuación que supone, su coste de inversión inicial será 0 €. Sin embargo, la futura situación del frente de costa dará lugar a una zona de costa desprotegida con un frente cada vez más estrecho para disipar la energía. En presencia de temporales, el oleaje puede llegar a afectar las propiedades situadas junto a la costa, siendo necesarias actuaciones periódicas para recuperar el ancho de playa. Estas operaciones vienen siendo necesarias con una mayor frecuencia durante los últimos años. Se estima una necesidad de 35.000 m^3 de arena anuales, que se valoran en unos 315.000 €/año. En el resto de alternativas no se ha considerado los costes de mantenimiento porque son similares en todas ellas, y poco significativos en comparación con los costes de inversión inicial. Estos costes de conservación y mantenimiento se han estimado en el anejo nº24 para la solución adoptada, pero son similares para el resto de las alternativas estudiadas.

Según lo expuesto en el apartado anterior, la solución más económica (exceptuando la alternativa 0) es la alternativa 4, seguida por la alternativa 1. Las alternativas 2B y 3B presentan importe mayor que las correspondientes 2 A y 3 A puesto que precisan mayor volumen de arena. La alternativa más cara es la alternativa 3C debido a que presenta una estructura más que el resto.

7.7.- COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS.

Las alternativas se comparan a partir de los parámetros de evaluación indicados en el apartado 6, dónde se establecen los objetivos siguientes:

A) Funcionalidad, efectividad y aspectos técnicos de las soluciones planteadas.

B) Incidencia ambiental y cumplimiento de los objetivos ambientales.

C) Valoración económica de las alternativas.

D) Valoración social.

E) Viabilidad jurídico-administrativa de las soluciones.

El análisis se aborda fijando estos objetivos básicos que las alternativas satisfarán en mayor o menor grado. Para evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo por parte de las alternativas se establecen una serie de indicadores a los cuales se les asignan unos valores, en función del mayor o menor grado de satisfacción.

Una vez obtenido los valores de cada objetivo se resumen en una matriz de valoración de alternativas en la que se expresa para cada una de ellas el resultado de la evaluación de cada objetivo. Partiendo de esta información y usando los coeficientes de ponderación adoptados para cada uno de los objetivos considerados se selecciona la alternativa óptima según el grado de cumplimiento de todos los objetivos considerados. La ponderación se lleva a cabo mediante unos pesos que oscilan de 0% a 100%, con los que se analiza la sensibilidad de la ponderación.

7.7.1.- Comparación según la funcionalidad, efectividad y aspectos técnicos de las soluciones.

En este apartado se analiza la funcionalidad de cada alternativa, resultando más favorable la que cumple este objetivo en el mayor grado posible. Las alternativas planteadas tienen como función principal defender la costa de la acción conjunta del oleaje y de las corrientes que erosionan el tramo litoral, reduciendo transporte de sedimentos, y si es posible anulándolo en la zona de actuación.

Los factores determinantes para el correcto desempeño de esta función defensiva son:

- ✓ La estabilidad y la efectividad de las protecciones planteadas, entendiéndose como tales la capacidad de la alternativa para reducir la acción de los agentes erosivos y las consecuencias de su incidencia. Con estas consideraciones, la alternativa 3C seguida de la 2A, 2B, 4A y 4B, que son las más rigidizadas al establecer un mayor número de espigones con menor interdistancia entre ellos, resultarían más funcionales. El resto de alternativas se valoran de forma similar.

- ✓ Conseguir un ancho suficiente de playa, que además de proteger el frente costero, sea útil para el uso y disfrute público. Así las instalaciones y propiedades existentes al oeste de la playa también quedarán protegidas, y será factible la rehabilitación de los antiguos sistemas dunares. Desde este punto de vista, las alternativas 3C y 4C presentan un ancho excesivo, y no serían tan funcionales como la 3A y 4A..

- ✓ Mantenimiento de las instalaciones. Una alternativa es mejor desde el punto de vista funcional si requiere un menor mantenimiento, es decir requiere una mayor periodicidad para el aporte de arena de relleno de playas. En este sentido todas las alternativas son similares al tratarse de soluciones rigidizadoras, a excepción de la alternativa 0.

ALTERNATIVA 0.

Dada la ausencia de actuaciones que supone esta alternativa, su funcionalidad frente a la defensa costera resulta nula y por tanto totalmente vulnerable frente a la acción del mar. El oleaje actuará sobre la costa actual, sin ningún tipo de protección especialmente durante los temporales propios del invierno, que provocarán la erosión de la playa, la afección a propiedades, así como la imposibilidad de generar nuevos cordones dunares. Tampoco será posible la protección del sistema acuático y terrestre del Estany Gran y de sus hábitats presentes. Por tanto esta alternativa no consigue los objetivos de recuperación del frente marítimo.

ALTERNATIVA 1.

Supone la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, realizando el aporte de arena para recuperar la línea de costa de 1.957 y consiguiendo un ancho suficiente de playa que permita su uso y disfrute mediante la retirada estratégica hacia el lado tierra. El aumento de la superficie de arena en playa seca supondrá una protección del litoral y de los sistemas dunares frente al oleaje ya que se conseguirá una mayor capacidad de disipación de la energía. La reconstrucción de las estructuras de encauzamiento del Estany y la ejecución de espigones de apoyo intermedios harán que la funcionalidad conseguida tenga un carácter más permanente, disminuyendo la periodicidad de las regeneraciones necesarias para mantener la estabilidad del frente costero. Por tanto, esta estrategia se considera útil puesto que a largo plazo supone una defensa del frente costero, cumple los objetivos de regeneración incluidos en el pliego de bases dotándolo de una anchura suficiente de playa de arena, aspecto fundamental en la valoración de la playa por parte de los usuarios.

ALTERNATIVAS 2 y 3

La solución adoptada consiste en rigidizar el tramo de costa mediante estructuras de contención intermedias que mantienen la arena mediante estructuras intermedias de tipologías diversas. Mientras en las alternativas 2 A y 2 B se resuelve mediante estructura en “T”, dique en “L” y dique exento, en las alternativas 3A, 3B y 3C, se resuelve con espigones perpendiculares a la costa, obteniéndose mayor superficie de playa seca en las primeras.

La diferencia entre las alternativas “A” y “B” se encuentra en el ancho de playa seca objetivo, que es respectivamente de 40 y 50 m.

Se ha planteado una alternativa 3C consistente en disponer un poyo intermedio entre la desembocadura del Júcar y la playa de l’Illa, aumentando de esta forma la rigidización del sistema, y aumentando el ancho de playa mínimo a 60 m.

La funcionalidad será mayor en los casos de mayor anchura de playa y menor distancia entre estructuras de contención, ya que desde el punto de vista de disipación de la energía tiene un carácter más permanente.

En todos los casos la estrategia es adecuada puesto que suponen una defensa del tramo litoral, y la regeneración aumentará la funcionalidad de la playa.

ALTERNATIVAS 4.

La alternativa se plantea con el fin de evitar la afección a la desembocadura de l’Estany, para lo que se mantiene el dique exento actual, obteniendo un ancho de playa no tan extenso como en las alternativas 2, pero suficiente para conseguir un ancho útil atractivo, y una zona para ubicar los sistemas dunares. También es una alternativa adecuada desde el punto de vista de la funcionalidad.

De entre las 3 soluciones planteadas en la alternativa 4, tiene mayor funcionalidad la que presenta mayor anchura de playa, en este caso la 4C.

Para valorar de forma objetiva la funcionalidad se utiliza la escala decimal 0-10, dónde 0 representa el estado más favorable y 10 el estado pésimo, por lo que una alternativa con funcionalidad nula estará próxima a 10, y una alternativa funcionalmente adecuada estará próxima al 0. En la tabla siguiente se asigna un valor a cada una de las alternativas atendiendo a los factores descritos anteriormente:

ALTERNATIVA	FUNCIONALIDAD	VALOR DEL INDICADOR
0	Nula	10
1	Adecuada	4
2 A	Muy adecuada	3
2 B	Efectiva	2
3 A	Muy adecuada	3
3 B	Efectiva	2
3 C	Muy efectiva	1
4 A	Muy adecuada	3
4 B	Efectiva	2
4 C	Muy efectiva	1

7.7.2.- Comparación según el nivel de incidencia ambiental y el cumplimiento de los objetivos ambientales de las soluciones.

Para la comparación ambiental de cada alternativa planteada se identifica el grado de afección del impacto atendiendo a dos factores:

- ✓ Magnitud: Muy baja, baja, media, alta, muy alta.
- ✓ Duración en el tiempo: Temporal, persistente

Las variables ambientales consideradas para identificar el grado de afección son las siguientes:

a) Calidad hidrológica: para evaluar los potenciales efectos sobre la calidad hidrológica del medio afectado se tendrán en cuenta dos aspectos: alteraciones en la calidad química de las aguas y el aumento de la turbidez. En este sentido tiene una repercusión medioambiental desfavorable la aportación de material arenoso en playa ya que lleva asociada la generación de turbidez, especialmente durante la fase de ejecución de las obras.

Por ello, las alternativas 2A y 2B serían las que introduciría efectos más negativos en lo que a esta variable se refiere. La alternativa 1 y en especial las 3 soluciones de la 4 introducirían menores efectos negativos.

b) Morfología costera y dinámica litoral: dependen de la mayor o menor modificación de la forma en planta y perfil de la playa, que harán variar las condiciones hidrodinámicas y el transporte de sedimentos. Respecto a esta variable, se tiene en cuenta lo siguiente:

- ✓ Las alternativas que causan mayor impacto sobre la morfología costera y la dinámica litoral son las que requieren un mayor volumen total de materiales escollera y arena.

  En el apartado 7.5 se estimaron las necesidades de aporte de materiales, aprovechamiento de materiales, volumen de aportación de arenas en playa, y necesidades de escollera para la construcción de estructuras de retención. El resumen de estos materiales es el siguiente:

ALTERNATIVA	VOLUMEN ESCOLLERA DE APORTACIÓN (m^3)	VOLUMEN ARENA (m^3)
0	0	0
1	18.271	1063.417
2 A	23.456	1.301.119
2 B	23.456	1.409.709
3 A	15.921	876.450
3 B	14.126	1.121.784
3 C	19.101	1.277.297
4 A	15.921	812.294
4 B	14.126	1.021.473
4 C	13.767	1.224.904

Estas mediciones permiten calcular en el cuadro siguiente el porcentaje en que se reduce el volumen de material de aportación respecto de la alternativa para el que resulta máximo este volumen (al que corresponderá por tanto un porcentaje 0%), ya sea de arena o de escollera.

Material	ALTERNATIVA									
	0	1	2 A	2 B	3 A	3B	3C	4A	4B	4C
Arena	-100%	-25%	-8%	0%	-38%	-20%	-9%	-42%	-28%	-13%
Escollera	-100%	- 22%	0%	0%	-32%	-40%	-19%	-32%	-40%	-41%
Total	-100%	-25%	-8%	0%	-38%	-21%	-10%	-42%	-28%	-14%

Las alternativas 2 y 3 requieren mayor cantidad de arena frente a las alternativas 1 y 4 que son la que menos arena necesitan.

En lo referente a la escollera para construcción de espigones, las alternativas 2 precisan un volumen mayor, mientras que las alternativas 4, 3A y 3B corresponde la menor cantidad de este material.

✓ Presentan mayor afección a la morfología costera las soluciones con diques exentos que generan un hemitómbolo en su trasdós, y las que provocan mayor basculamiento de la línea de costa entre espigones. Bajo este punto de vista, las alternativas 2 A y 2B suponen mayor afección a la morfología costera.

c) Afección al medio natural. Desde este punto de vista se han considerado las posibles afecciones de las distintas alternativas a:

- ✓ Espacios naturales, en este caso alejados de la zona de influencia de las obras.
- ✓ Hábitats dunares
- ✓ Flora y fauna protegida
- ✓ Especies marinas protegidas.

Las afecciones son muy similares en todas las alternativas, si bien el riesgo que supone es menor en las alternativas 4. Las soluciones que garantizan el correcto desagüe del Estany son las que aseguran el equilibrio hídrico de la gola, vital para su mantenimiento. Teniendo en cuenta este aspecto, las alternativas 4 son las más favorables, y las soluciones menos favorables son las alternativas 1, 2 A y 2B

d) Criterio estético y paisajístico. Se valora la mejora de la calidad estética de las playas y la ausencia de barreras visuales. Se considerarán las más recomendables desde este segundo punto de vista, las actuaciones con menor longitud de estructuras por su mayor grado de esbeltez y menor modificación de la costa natural. Sin embargo, también es un valor social a nivel de paisaje la presencia de espigones en el tramo de costa que permiten a los usuarios un uso lúdico y recreativo. Es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiéndola como obra dura sino como obra de abrigo.

Se considerarán factores positivos de las actuaciones, en cuanto a la mejora de la ordenación del frente litoral y su aspecto, la ampliación del ancho de playa, la mejora de su forma en planta y el aprovechamiento de las estructuras existentes. La retirada de una parte importante del escollerado de las estructuras de protección existentes mejorará la visualización de la playa. La alternativa 4 es la que menos estructuras nuevas introduce.

En lo relativo a las soluciones planteadas en el estudio, cabe señalar los siguientes aspectos con respecto a las variables ambientales consideradas:

ALTERNATIVA 0.

Dado que no se consideran actuaciones en la zona, el oleaje podrá actuar libremente en la modelación de la línea de costa provocando la sucesiva erosión de las playas y la reducción de la protección de las propiedades anexas, y no permitirá restaurar los cordones dunares preexistentes. La falta de protección del frente costero ante la acción de los temporales puede afectar el ecosistema del Estany Gran e impidiendo la ubicación de nuevos sistemas dunares por falta de ancho suficiente.Es por ello que la alternativa 0 de no actuación supone un impacto de magnitud alto y persistente en el tiempo.

ALTERNATIVA 1.

La restitución de la línea de costa actual a su posición de 1957 supone un avance importante en el tramo sur, pero entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'illa, hay zonas donde retrocede la línea de costa, o no avanza lo suficiente, por lo que es necesario ocupar el DPMT. El aumento de la superficie playa seca y de la capacidad de disipación del oleaje supone la protección de este tramo litoral y de su trasdós evitando la erosión de las dunas durante los temporales. La regeneración de las playas tendrá un impacto ambiental negativo durante la fase de construcción, produciéndose turbidez y pérdida de la calidad de las aguas debido al vertido de arena. La reconstrucción de los espigones norte y sur de l'Estany supone la mejora del habitat de sus entorno.

ALTERNATIVAS 2 y 3

La obtención de un ancho de playa seca con el avance de la línea de costa hace que la regeneración sea favorable ya que proporciona protección al sistema dunar frente a la acción del oleaje. En la fase de construcción las actuaciones tendrán un efecto negativo transitorio sobre la calidad de las aguas. Por tanto, la magnitud de este impacto será baja y de duración temporal.

La construcción de los diques en todas las alternativas supone un impacto ambiental negativo al tratarse de elementos antrópicos que pasarán a formar parte del sistema. Su impacto es alto y permanente en el tiempo, debido principalmente a la intrusión visual que supondrán estas estructuras en el frente costero. En compensación, el sistema de apoyos planteados permitirá minimizar los efectos de la dinámica litoral reinante en la zona, favoreciendo la estabilidad de línea de costa.

ALTERNATIVAS 4

La diferencia respecto a las alternativas 2 y 3 radica en el mantenimiento del dique exento existente junto a l'Estany, de forma que disminuyen los efectos negativos descritos para las otras alternativas: efecto negativo de la calidad de agua durante la construcción, efecto visual provocado por las nuevas obras de defensa. Esta alternativa supone una ventaja adicional puesto que afecta en menor medida la desembocadura de l'Estany.

Para cuantificar estos impactos de forma objetiva se valoran los efectos ambientales derivados de cada una de las alternativas planteadas, atendiendo a su duración y magnitud. A cada alternativa se le asignará un indicador utilizando la escala decimal 0-10, siendo 0 el estado más favorable, y 10 el estado pésimo respecto al criterio de evaluación. Así, un impacto de magnitud baja de duración temporal estaría próximo a 0, mientras que el impacto de magnitud alta y persistente se acercaría a 10.

Los valores del indicador considerando el nivel de incidencia ambiental y el grado cumplimiento de los objetivos ambientales, atendiendo a los factores de magnitud y duración, son los siguientes:

VARIABLE		ALTERNATIVA									
		0	**1**	**2 A**	**2 B**	**3 A**	**3 B**	**3 C**	**4 A**	**4 B**	**4 C**
Calidad hidrológica	Magnitud	Alta	Media	Baja	Baja	Baja	Baja	Media	Baja	Media	Baja
	Duración	Persistente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
Morfología costera y dinámica litoral	Magnitud	Alta	Media	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Baja	Alta	Baja
	Duración	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente
Afección al medio natural	Magnitud	Alta	Alta	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Muy Baja	Baja	Muy Baja
	Duración	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente
Criterio estético y paisajístico	Magnitud	Alta	Media	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Baja	Media	Baja
	Duración	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente	Persistente
VALOR DEL INDICADOR		**10**	**5**	**7**	**8**	**2**	**3**	**4**	**2**	**2**	**2**

En cualquier caso, para todas las alternativas sería necesario contemplar el seguimiento ambiental de la solución escogida, dada la complejidad de los fenómenos de dinámica litoral presentes en el ámbito de las obras.

7.7.3.- Comparación según la valoración económica de las soluciones.

Para poder hacer el análisis multicriterio se transforman los costes obtenidos en el apartado *"7.6.- Valoración económica de las alternativas*" a una escala decimal de 0-10, donde 0 representa el estado más favorable con respecto al criterio de evaluación y el 10 el estado pésimo.

La función aplicar será:

$$\frac{\quad}{\quad}$$

I = Valor del indicador multicriterio

V = Valor económico a transformar en valor del indicador "I"

V_{max} = Coste económico máximo (€)

V_{min} = Coste económico mínimo (€)

A continuación se resume el coste de inversión de cada alternativa, junto con el indicador económico a utilizar en el análisis multicriterio:

ALTERNATIVA	COSTE DE INVERSIÓN (€)	VALOR DEL INDICADOR
0	-	1
1	10.340.681,96	7.61
2 A	12.619.679,41	9.28
2 B	13.596 989,41	10.00
3 A	8.593 978,36	6.32
3 B	10.753.474,51	7.91
3 C	12.280.951,36	9.03
4 A	8.026.341,46	5.90
4 B	9.856.383,61	7.25
4 C	11.677.558,84	8.59

La alternativa 0 supone una inversión nula, pero según se ha justificado en el apartado 7.2 requiere un gasto anual de mantenimiento estimado en aproximadamente 315.000 € anuales. Por ello no se le ha asignado un valor 0 al indicador, sino un valor 1.

7.7.4.- Comparación según la viabilidad jurídico-administrativa de las alternativas

Las alternativas con mayor viabilidad jurídico-administrativa son las que implican la obtención de permisos previos y menor afección al DPMT, dónde el procedimiento administrativo sería más prolongado, ligado a la tramitación del rescate de concesiones, aunque se acogería en todo momento a lo dispuesto en la Ley de Costas y a su reglamento. Considerando este parámetro, la alternativa que implica mayor viabilidad jurídico-administrativa es la alternativa 0, mientras que en el resto son muy similares.

En todas las alternativas, salvo en la alternativa 0, la tramitación de ambiental es similar. Las alternativas 4 son la que menor afección crea al cauce de l'Estany Gran, por lo que l declaración de impacto no tendrá que incluir la afección al humedal.

Los valores considerados para los indicadores son los siguientes:

ALTERNATIVA	VALOR DEL INDICADOR
0	0
1	5
2 A	5
2 B	5
3 A	5
3 B	5
3 C	5
4 A	3
4 B	3
4 C	3

7.7.5.- Comparación de la valoración social de las alternativas.

En este apartado se recogen los aspectos que afectan a la sensibilidad social, por lo que su valoración se hará en función del grado de satisfacción que suponga cada alternativa en los usuarios.

La valoración social será mayor en aquellas alternativas que impliquen la obtención de una mayor superficie de playa, puesto que aportan mayor sensación de seguridad puesto que amortigua frente a los temporales y protege el terreno en su trasdós. Sin embargo, también es necesario contemplar la posibilidad de que si la playa es demasiado ancha, resulte incómoda para el usuario.

Ninguna de las alternativas planteadas sobrepasa el DPMT en su ámbito de actuación, y todas ellas se ciñen al límite marcado por la alineación de propiedades,

Para evaluar la respuesta social de cada alternativa planteada, se calificarán según que su repercusión resulte nula, positiva o negativa, y el estado de permanencia en el tiempo:

- ✓ Repercusión: nula, positiva o negativa
- ✓ Duración en el tiempo: Temporal, persistente o parcialmente persistente.

ALTERNATIVA 0.

La finalidad de la playa es su uso y disfrute por parte de la sociedad, por lo que si no se actúa sobre ella existirá una respuesta social negativa y persistente, ya que la erosión y la pérdida de playa serán constantes. Por ello esta alternativa no introduce ningún impacto positivo sobre el medio socioeconómico, limitando los usos de la playa a los actuales y pudiendo derivar en una posible inutilización del frente de playa para usos lúdicos, debido a su deterioro progresivo según la dinámica litoral actual.

RESTO DE ALTERNATIVAS.

La regeneración de la playa supondrá la mejora del frente costero, junto con el incremento de superficie de playa seca y la mejora del aprovechamiento lúdico. Si no se contemplase la construcción de estructuras intermedias de apoyo que paralicen la continua erosión de la línea de costa, esta regeneración sería temporal, requiriendo aportaciones periódicas de arena en función del transporte sedimentario existente, generando una respuesta social positiva aunque temporal.

Sin embargo, la construcción de los apoyos intermedios y la reconstrucción de los espigones del Estany asegurarán en mayor medida la permanencia en el tiempo del material de aporte, contribuyendo al bienestar social. Por ello, la respuesta social será positiva y persistente.

Las alternativas 1, 2A, 2B, 3A, 3B introducen, además de efectos positivos sobre el medio socioeconómico al mejorar los usos de la playa seca, una mejora de la dinámica litoral del frente costero, llegando a una configuración de playa mucho más equilibrada, lo que redunda en efecto positivos adicionales sobre el medio socioeconómico, sobre el paisaje y sobre el medio natural. La alternativa 1, con mayor separación en las estructuras de contención puede necesitar aportaciones de mantenimiento con mayor frecuencia que el resto de alternativas, si bien su mayor ancho de playa seca total puede suponer un depósito adicional de arenas acumuladas (este efecto también se produce en las alternativas 2B y 3B frente a las alternativas 2A y 2B.

Se valora de forma objetiva este factor social en una escala decimal dónde 0 se asigna al estado más favorable y 10 al peor de los estados. La alternativa con valoración social negativa y persistente estará próxima a 10, y a la alternativa positiva y persistente, se le asignará un valor cercano a 0. La asignación de valores a cada alternativa será la siguiente:

ALTERNATIVA	VALORACIÓN	DURACIÓN	VALOR DEL INDICADOR
0	Negativa	Persistente	10
1	Parcialmente positiva	Persistente	5
2 A	Positiva	Persistente	3
2 B	Positiva	Persistente	2
3 A	Positiva	Persistente	4
3 B	Positiva	Persistente	3
3 C	Positiva	Persistente	2
4 A	Positiva	Persistente	4
4 B	Positiva	Persistente	3
4 C	Positiva	Persistente	2

7.7.6.- Evaluación multicriterio de las alternativas.

Una vez valorados los indicadores asociados a cada factor de evaluación en la escala decimal 0-10, se puede comparar de forma objetiva cada una de las alternativas. La matriz de valoración de factores es la siguiente:

ALTERNATIVA	Valoración económica	Incidencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
0	1	10	10	0	10	**31,00**
1	7.61	5	4	5	5	**26,61**
2 A	9.28	7	3	5	3	**27,28**
2 B	10.00	8	2	5	2	**27,00**
3 A	6.32	2	1	5	4	**18,32**
3 B	7.91	3	2	5	3	**20,91**
3C	9.03	4	3	5	2	**23,03**
4 A	5.90	2	1	3	4	**15,90**
4 B	7.25	2	2	3	3	**17,25**
4 C	8.59	2	3	3	2	**18,59**

Se realiza un análisis multicriterio simplificado que permita comparar todas las alternativas independientemente de los pesos que se imputen a cada criterio de evaluación. Para ello se utiliza el método Pattern de agregación total. Consiste en calcular para cada alternativa el sumatorio de los indicadores multiplicados por sus pesos correspondientes, con las condiciones siguientes:

- ✓ Los pesos de la ponderación de cada criterio se establecen como porcentaje o proporción de un peso global que se establece en 100.

- ✓ La valoración de cada alternativa en función de cada criterio exige una escala numérica homogénea.
- ✓ La clasificación de las alternativas se establece en función de la cuantía del citado sumatorio, siendo la mejor la que menor valor tenga.

Para conseguir un análisis más independiente de los pesos asignados se ha establecido un rango de pesos para cada grupo de factores estudiado, de forma que sea posible establecer diversas posibilidades para la asignación de pesos. De esta forma, los pesos asignados a cada grupo de factores varían según los rangos indicados a continuación:

GRUPO	CRITERIO	PESO
1	Incidencia ambiental	30-45
	Funcionalidad	
2	Valoración económica	10-30
	Viabilidad jurídico administrativa	
	Valoración social	

Los pesos se asignarán a criterio de la forma siguiente:

- ✓ Cada criterio tendrá un peso correspondiente a su grupo
- ✓ Para cada combinación, la suma de los pesos de todos los criterios será siempre 100.
- ✓ Los pesos asignados a criterios de los grupos inferiores serán siempre menores o iguales que los pesos asignados a los grupos de mayor categoría.

Como los pesos son subjetivos y se asignan en función del grado de importancia que se le atribuye a cada objetivo, se ha decidido realizar un análisis de sensibilidad haciendo variar los pesos entre los extremos fijados, en escalones de 5, manteniendo la suma constante de 100. Para cada una de las combinaciones de pesos posibles resultará una de ellas como la más idónea. Obteniendo un resumen de las veces en que cada alternativa resulta la mejor, se obtendrá la alternativa óptima.

Además se va a considerar otra medida comparativa entre alternativas, correspondiente a la valoración conjunta del número de veces en que cada una de ellas obtiene el primer, segundo o tercer puesto. La ecuación empleada para obtener la puntuación considerando el número de veces en que cada una de ellas obtiene el primer, segundo o tercer puesto, será la siguiente:

$$\text{Puntuación} = \frac{\text{nº veces alt. óptima}}{1} + \frac{\text{nº veces alt. segunda}}{2} + \frac{\text{nº veces alt. tercera}}{3}$$

En el apéndice 3 de este anejo se adjuntan todos los cálculos realizados, cuyo resumen es el siguiente:

ALTERNATIVA	FRECUENCIA			PUNTUACIÓN
	Óptima	2ª	3ª	
0	0	0	0	0,00
1	0	0	0	0,00
2 A	0	0	0	0,00
2 B	0	0	0	0,00
3 A	0	16	8	11,67
3 B	0	3	3	2,50
3 C	0	0	0	0,00
4 A	23	0	0	23,00
4 B	0	7	12	7,50
4 C	0	0	0	0

Del método de Pattern se deduce que la **Alternativa 4A** es la de mayor frecuencia óptima y por tanto la que mejor puntuación obtiene según la fórmula indicada, independientemente de los pesos que se le asigne.

8.- JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Analizadas cada una de las alternativas planteadas y considerando los criterios de evaluación establecidos (económicos, ambientales, funcionales, sociales y de viabilidad jurídico-administrativa), se obtiene que la Alternativa 4A es la que mejor puntuación obtiene de entre las estudiadas. Para llegar a este resultado se ha realizado un análisis multicriterio basado en el método Pattern, comprobando que con los factores considerados, e independientemente de los pesos que se le asignen a los diferentes criterios de evaluación, la citada alternativa es la más adecuada.

Esta solución de rigidización costera no supondrá un impacto ambiental significativo con respecto al resto, y el aumento de playa seca será concebido por los usuarios muy favorablemente, ya que su aprovechamiento lúdico se verá favorecido con la regeneración. Desde el punto de vista de la funcionalidad, la actuación a llevar a cabo resulta favorable.

Las actuaciones previstas en la solución propuesta son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino. La superficie total de playa seca obtenida es de unos 183.250 m^2, para lo que se precisa un volumen de 800729 m^3 de arena.

- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1.050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m.

- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección. De esta forma se mantiene el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de l'Estany.

- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

- ✓ Retirada de la escollera de protección existente, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes, con objeto de evitar la desprotección de las propiedades frente a la acción de temporales.

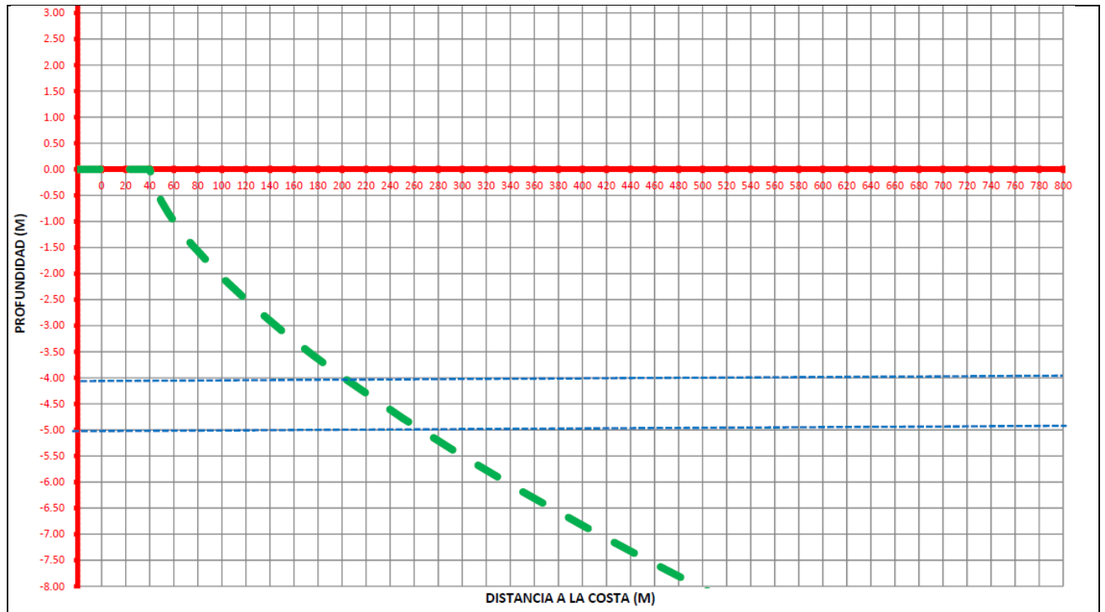
La longitud de sus estructuras hasta aproximadamente la profundidad de cierre, permitirá el apoyo del material vertido. Se evitará aumentar la longitud de los diques de encauzamiento de l'Estany con el fin de evitar la rigidización completa del tramo, permitiendo cierto transporte de sedimentos hacia el sur con el fin de no trasladar el problema erosivo hacia las playas de El Brosquil. Para la construcción de los 610 m de espigones se necesitarán unos 21885 m^3 de escollera, aprovechándose en parte el material retirado de las actuales estructuras de contención que serán desmontadas durante las obras.

Se llevará a a cabo una restauración ambiental de la zona costera, rehabilitando los sistemas dunares existentes e implantando otros nuevos. Los cordones dunares se diseñan con las dimensiones adecuadas para impedir la inundación de los terrenos posteriores durante los oleajes extremos. Se definirán las actuaciones necesarias para la estabilización inicial de las dunas y la plantación de especies dunares en barlovento, coronación y sotavento para su fijación definitiva.

Con el fin de proteger frente a los temporales los edificios y estructuras que trasdosan la playa, su forma en planta tras la regeneración se definirá con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de costa de referencia a avanzar la medida en 2.020 como resultado de los trabajos topobatimétricos.

El diseño definitivo de la planta de la playa y de los espigones, así como el cálculo de la escollera necesaria se recoge en el *anejo nº12: "Diseño de la playa"* y en el *anejo nº13: "Dimensionamiento de obras marítimas".*

El volumen de arena necesario para llevar a cabo la regeneración de la playa sumergida se ha estimado mediante la herramienta informática SMC superponiendo el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración sobre el perfil de la playa nativa, a lo largo de toda la planta de equilibrio diseñada. El perfil teórico corresponderá al ajuste mediante curva Dean para el tamaño de grano medio existente en el yacimiento marino (D_{50}=0,35 mm) que se utilizará en la regeneración.



Perfil teórico Dean para el material utilizado en la regeneración de la playa.

Para estimar este volumen necesario para la regeneración de la playa consiguiendo la estabilidad en planta y perfil a largo plazo se ha considerando un incremento del volumen de arena necesario por los motivos siguientes:

- ✓ Compensación de pérdidas producidas durante las obras de primer establecimiento, es decir durante el vertido de la arena y a lo largo del primer año de vida de la obra.

- ✓ Diferencias entre las características físicas del material original de la playa y del yacimiento marino, que hacen que al verter el material se produzcan pérdidas debido al diferente comportamiento frente al clima marítimo, y por la inadecuación de la granulometría del sedimento vertido. Este volumen extra se cuantificará en el *anejo nº12: "Diseño de la playa".*

Es importante volver a indicar que las actuaciones descritas para la alternativa 4A seleccionada se han obtenido mediante un prediseño, apropiado para un estudio de soluciones, que ha sido entregado a la Administración en la Fase I del contrato, y que se recoge en el presente anejo. Esta solución se desarrolla con mayor grado de detalle y definición en los siguientes anejos del proyecto constructivo:

- ✓ Anejo nº12: Diseño de la playa,
- ✓ Anejo nº13: Dimensionamiento de obras marítimas

y en el Documento nº2, especialmente en los planos:

- ✓ 4.3.- Regeneración de playa. Perfiles de playa
- ✓ 5.1.- Obras de defensa costera. Planta y perfil longitudinal
- ✓ 5.3.- Obras de defensa costera. Perfiles transversales.

Por ello, el volumen de arena y de escollera correspondiente a la solución definitivamente dimensionada en el proyecto constructivo puede sufrir variación respecto a los valores obtenidos en la alternativa 4A seleccionada.

9.- JUSTIFICACIÓN DE ACTUACIONES EN L'ESTANY GRAN DE CULLERA.

A) CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE L'ESTANY.

Constituye un lago de agua dulce de forma curva y alargada instalado sobre la restinga arenosa que cierra la marjal, que se encuentra abierto al mar a través de un estuario.

La hidrología superficial se organiza en una red de pequeños barrancos que cuando llegan a la marjal se canaliza a través de acequias de riego que sirven tanto para aprovisionar los cultivos de regadío como para evacuar las escorrentías de riego.

La hidrología subterránea está condicionada por la naturaleza caliza de los materiales y por la gran cantidad de manantiales (ullals), fuentes y pozos que permiten suponer la existencia de una importante circulación subterránea de procedencia kárstica, con abundante y continuo aporte hídrico y a la marjal, lo que provoca que su nivel freático y el de la restinga se encuentren elevados, destacando la existencia a lo largo de esa última de numerosas "basses" (ullals alimentados por el freático).

Por otra parte, cuando el Júcar desborda, la cuenca de l'Estany actúa como desagüe del río, dónde las aguas procedentes de la avenida rompen superficialmente la restinga hasta conectar con el mar.

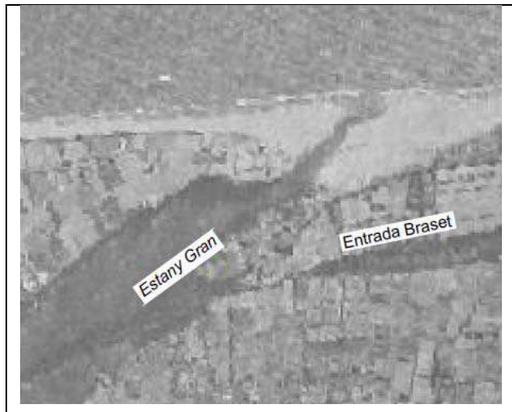
B) IMPORTANCIA DEL ÁREA PARA LA BIODIVERSIDAD.

L'Estany Gran de Cullera es un paraje de 246 ha con la figura de protección "*Zona Húmeda del Catálogo Valenciano de Zona Húmedas*", aprobado por decisión del Gobierno Valenciano en septiembre de 2.002 en desarrollo de lo dispuesto en la Ley 11/1.994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana. Conforma un estuario en el que conviven las aguas continentales y marinas en un equilibrio dinámico, dónde la hidrología representa el factor principal en el funcionamiento ecológico de la laguna. El caudal y calidad de las aguas continentales vertidas, recibidas de la escorrentía superficial y de la distintas surgencias subterráneas de la Ribera Baixa del Júcar, convergen con las aguas marinas generando una diversidad de ambientes sobre la que se desarrollan las actividades propias de la flora y la fauna características del estuario.

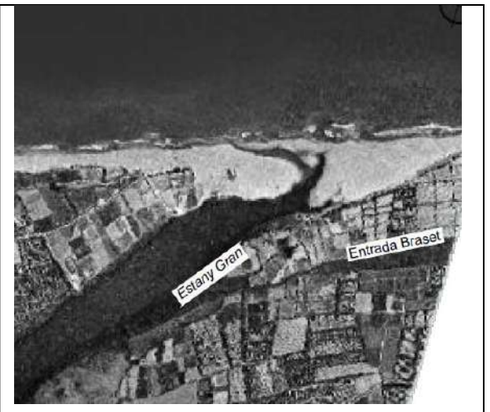
Los hábitats más importantes en la zona son los asociados a su carácter de zona húmeda litoral, con una flora autóctona ligada al sistema dunar y al medio acuático fluvial y salobre. Sin embargo, dado su carácter de estuario con fluctuación entre el medio marino y fluvial que conlleva, destaca la presencia conjunta de especies marinas y continentales, con gran variedad de peces e invertebrados.

C) EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA DESEMBOCADURA DE L'ESTANY.

Se resume gráficamente en las imágenes siguientes:



AÑO 1.945



AÑO 1.956

<table>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>AÑO 1.973</td><td>AÑO 1.977</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>AÑO 1.980</td><td>AÑO 1.986</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>AÑO 1.998</td><td>AÑO 2.019</td></tr>
</table>

Hasta 1.980, el estuario del Estany presentaba una barrera de arenas que impedía la entrada de agua de mar, y que se veía sobrepasada con los episodios de avenidas del Júcar. La construcción de los espigones de encauzamiento en la desembocadura del Estany, que ya aparecen en la foto aérea de 1.980, sin entrar a valorar los efectos de su construcción, han conformado un sistema equilibrado y estable desde el punto de vista hidráulico y medioambiental que viene funcionado durante los últimos 40 años.

Cualquier solución puntual que pretenda mejorar la desembocadura sin contemplar globalmente el funcionamiento del Estany provocaría efectos en los aspectos siguientes:

1.- Geomorfológico: la modificación de la morfología en su desembocadura influye completamente en la dinámica fluvial de la totalidad del cauce, con erosiones y sedimentaciones de muy difícil predicción sin realizar un estudio integral de la totalidad de l'Estany.

2.- Hidráulico: Puesto que se trata de un cauce fluvial en régimen uniforme, la modificación de la desembocadura alterará su capacidad de desagüe, y modificaría el equilibrio actual entre los niveles de agua dulce y salina.

3.- Ambiental: el área de la desembocadura conforma un sistema incluido dentro del Catálogo de zonas húmedas de la Comunidad Valenciana, con unas especies de flora y fauna que conforman un habitat en equilibrio, al menos durante los últimos 40 años. Cualquier obra en su entorno requiere la valoración de los impactos producidos.

4.- Administrativo: cualquier variación en planta de los diques de encauzamiento requiere la aprobación del organismo de cuenca, en este caso de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Para ello sería necesario realizar, al menos, un estudio integral del cauce. Por otra parte, las obras deberán someterse a declaración de impacto ambiental, considerando no sólo la afección en el entorno del encauzamiento, sino en la totalidad del Estany.

Por ello, puesto que el estudio necesario para determinar la conveniencia de una nueva desembocadura del Estany se sale del ámbito del presente proyecto de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, se considera únicamente la conveniencia de reconstruir los diques norte y sur en las zonas en las que los temporales han desmoronado la estructura, sin alterar su planta ni su cota de coronación originales. De esta forma no se ven alteradas las condiciones hidráulicas, geomorfológicas y ambientales del entorno de la desembocadura, y por tanto el cauce no sufrirá afección alguna por las obras proyectadas.

APÉNDICE 1: PLANO EN PLANTA DE LAS ALTERNATIVAS

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 240m

L= 240m

L= 150m

VOL. ARENA= 322.321m³

VOL. ARENA= 295.695m³

VOL. ARENA= 433.387m³

40m

40m

40m

Avda Marenyet

Avda del Estany

Avda del Estany

Entrada Braset

Estany Gran

C/Enrique Selfa

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA 1957
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 1: ACTUACIONES

- RECUPERACIÓN DE LÍNEA DE COSTA DE 1957
- CONSTRUCCIÓN DE DOS ESPIGONES EN "L"
- RECONSTRUCCIÓN DE ESPIGONES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON DIQUE APOYADO
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PLANO: ALTERNATIVA 1

Nº DE PLANO: 1

FECHA: 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 310m

L= 220m

L= 290m

VOL. ARENA= 333.314m³

VOL. ARENA= 328.694m³

VOL. ARENA= 396.464 m³

VOL. ARENA= 230.631m³

40m

40m

40m

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 2A: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 40m
- CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN EN "T"
- CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN EN "L"
- CONSTRUCCIÓN DIQUE EXENTO
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 50m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PLANO: ALTERNATIVA 2A

Nº DE PLANO: 2

FECHA: 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 320m

L= 210m

L= 290m

50m

50m

50m

VOL. ARENA= 347.328m³

VOL. ARENA= 358.979m³

VOL. ARENA= 439.546m³

VOL. ARENA= 251.841m³

-7.0 -6.0 -5.0 -4.0 -3.0 -2.0 -1.0

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 2B: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 50m
- CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN EN "T"
- CONSTRUCCIÓN ESPIGÓN EN "L"
- CONSTRUCCIÓN DIQUE EXENTO
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 50m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 2B	3
					FECHA 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 190m

L= 190m

L= 230m

40m

40m

40m

VOL. ARENA= 269.023m³

VOL. ARENA= 167.987m³

VOL. ARENA= 220.999 m³

VOL. ARENA= 206.426m³

Avda Marenyet

Avda del Estany

Avda del Estany

Entrada Braset

Estany Gran

C/Enrique Selfa

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 3A: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 40m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 50m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PLANO: ALTERNATIVA 3A

Nº DE PLANO: 4

FECHA: 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 180m

L= 180m

L= 200m

50m

VOL. ARENA= 385.777m³

50m

VOL. ARENA= 210.049m³

50m

VOL. ARENA= 267.302m³

50m

VOL. ARENA= 246.642 m³

-7.0 -6.0 -5.0 -4.0 -3.0 -2.0 -1.0

Avda Marenyet

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 3B: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 50m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 50m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 3B	5
				FECHA	2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 150m

L= 170m

L= 170m

L= 190m

VOL. ARENA= 155.183m³

VOL. ARENA= 241.306m³

VOL. ARENA= 256.162m³

VOL. ARENA= 314.834m³

VOL. ARENA= 297.797m³

60m

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 3C: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 60m
- CONSTRUCCIÓN DE 4 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 80m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 3C	6
					FECHA 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 190m

L= 190m

L= 230m

40m

VOL. ARENA= 232.081m³

40m

VOL. ARENA= 192.067m³

40m

VOL. ARENA= 248.086m³

40m

VOL. ARENA=
128.045m³

Avda Marenyet

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

C/Enrique Selfa

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- DIQUE EXISTENTE
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 4A: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 40m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 80m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 4A	7
					FECHA: 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 180m

L= 180m

L= 200m

50m

50m

50m

VOL. ARENA= 292.743m³

VOL. ARENA= 242.270m³

VOL. ARENA= 312.932m³

VOL. ARENA=
161.513m³

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- DIQUE EXISTENTE
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 4B: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 50m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 80m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 4B	8
					FECHA 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 175m

L= 175m

L= 200m

VOL. ARENA= 351.738 m³

VOL. ARENA= 291.093m³

VOL. ARENA= 375.996 m³

VOL. ARENA=
194.062m³

60m

60m

60m

60m

Avda Marenyet

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

C/Enrique Selfa

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- DIQUE EXISTENTE
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME — FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 4C: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 60m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 80m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 4C	9
					FECHA: 2025

APÉNDICE 2: VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 1

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A1001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.063.417,000	9,00	9.570.753,00
1.3	A1003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	29.050,890	17,00	493.865,13
1.4	A1004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	6.883,110	5,00	34.415,55
1.5	A1005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	185,000	250,00	46.250,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	27.914,040	7,00	195.398,28
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 1 :			**10.340.681,96**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 2A

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.301.119,000	9,00	11.710.071,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	37.295,040	17,00	634.015,68
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	12.336,810	5,00	61.684,05
1.5	A2005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	26.451,240	7,00	185.158,68
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 2A :			**12.619.679,41**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 2B

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.409.709,000	9,00	12.687.381,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	37.295,040	17,00	634.015,68
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	12.336,810	5,00	61.684,05
1.5	A2005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	26.451,240	7,00	185.158,68
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 2B :			**13.596.989,41**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 3A

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	876.450,000	9,00	7.888.050,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	25.314,390	17,00	430.344,63
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	12.336,810	5,00	61.684,05
1.5	A2005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	26.451,240	7,00	185.158,68
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 3A :			**8.593.987,36**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 3B

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.121.784,000	9,00	10.096.056,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	22.460,340	17,00	381.825,78
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	12.336,810	5,00	61.684,05
1.5	A2005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	26.451,240	7,00	185.158,68
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN ALTERNATIVA 3B :			**10.753.474,51**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 3C

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.277.297,000	9,00	11.495.673,00
1.2	A2002	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 1 A 2 TONELADAS	1.065,300	12,00	12.783,60
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	29.305,290	17,00	498.189,93
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	12.980,760	5,00	64.903,80
1.5	A2005	M	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	25.807,290	7,00	180.651,03
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 3C :			**12.280.951,36**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4A

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	812.744,000	9,00	7.314.696,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	25.314,390	17,00	430.344,63
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	9.482,760	5,00	47.413,80
1.5	A2005	T	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	29.305,290	7,00	205.137,03
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4A :			**8.026.341,46**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4B

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.021.473,000	9,00	9.193.257,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	22.460,340	17,00	381.825,78
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	9.482,760	5,00	47.413,80
1.5	A2005	T	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	29.305,290	7,00	205.137,03
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4B :			**9.856.383,61**

Presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4C

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1	A2001	M3	ARENA PROCEDENTE DE YACIMIENTO MARINO PARA RECRECIDO DE PLAYAS Y FORMACIÓN DE DUNAS	1.224.904,000	9,00	11.024.136,00
1.3	A2003	T	ESCOLLERA PROCEDENTE DE CANTERA DE TAMAÑO DE 2 A 5 TONELADAS	21.889,530	17,00	372.122,01
1.4	A2004	T	ESCOLLERA REUTILIZABLE FUERA DE SU POSICIÓN ACTUAL	9.482,760	5,00	47.413,80
1.5	A2005	T	RECRECIDO DE DIQUE CON RECOLOCACIÓN DE ESCOLLERA	115,000	250,00	28.750,00
1.6	A1006	T	ESCOLLERA NO REUTILIZABLE CON TRANSPORTE FUERA DE LA OBRA	29.305,290	7,00	205.137,03
			Total presupuesto parcial nº 1 VALORACIÓN DE ALTERNATIVA 4C :			**11.677.558,84**

APÉNDICE 3: CÁLCULOS ANÁLISIS MULTICRITERIO.

COMBINACIONES DE PESOS RANGO	V. ECONÓMICA 10_30	I. AMBIENTAL 30_45	FUNCIONALIDAD 30_45	V. JURIDICO - ADMINISTRATIVA 10_30	V. SOCIAL 10_30
COMBINACIONES DE VALORACIÓN ECONOMICA	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
	0.1	0.35	0.35	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
	0.1	0.3	0.3	0.15	0.15
	0.15	0.35	0.3	0.1	0.1
	0.15	0.3	0.35	0.1	0.1
	0.15	0.3	0.3	0.15	0.1
	0.15	0.3	0.3	0.1	0.15
	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
COMBINACIONES DE INCIDENCIA AMBIENTAL	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.15	0.15
	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
	0.1	0.35	0.3	0.15	0.1
	0.1	0.35	0.3	0.1	0.15
	0.1	0.35	0.35	0.1	0.1
	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
COMBINACIONES FUNCIONALIDAD	0.15	0.3	0.3	0.15	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.15	0.15
	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
	0.15	0.3	0.35	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.35	0.15	0.1
	0.1	0.3	0.35	0.1	0.15
	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
COMBINACIONES VISIBILIDAD JURIDICO ADMINISTRATIVA	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
	0.15	0.3	0.3	0.15	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.15	0.15
	0.15	0.3	0.3	0.1	0.15
	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2
	0.1	0.4	0.3	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1
	0.1	0.35	0.35	0.1	0.1
COMBINACIONES VALORACIÓN SOCIAL	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1
	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1
	0.1	0.35	0.35	0.1	0.1
	0.15	0.3	0.35	0.1	0.1
	0.15	0.3	0.3	0.1	0.15
	0.1	0.3	0.3	0.15	0.15
	0.1	0.35	0.3	0.1	0.15
	0.1	0.3	0.35	0.1	0.15
	0.1	0.3	0.3	0.1	0.2

	PESOS					
1	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.40	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.10	4.00	3.00	0.00	1.00	8.10
1	0.76	2.00	1.20	0.50	0.50	4.96
2A	0.93	2.80	0.90	0.50	0.30	5.43
2 B	1.00	3.20	0.60	0.50	0.20	5.50
3A	0.63	0.80	0.30	0.50	0.40	2.63
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.60	0.90	0.50	0.20	4.10
4A	0.59	0.80	0.30	0.30	0.40	2.39
4B	0.73	0.80	0.60	0.30	0.30	2.73
4C	0.86	0.80	0.90	0.30	0.20	3.06

	PESOS					
2	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.40	0.10	0.10	1.00
0	0.10	3.00	4.00	0.00	1.00	8.10
1	0.76	1.50	1.60	0.50	0.50	4.86
2A	0.93	2.10	1.20	0.50	0.30	5.03
2 B	1.00	2.40	0.80	0.50	0.20	4.90
3A	0.63	0.60	0.40	0.50	0.40	2.53
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	1.20	0.50	0.20	4.00
4A	0.59	0.60	0.40	0.30	0.40	2.29
4B	0.73	0.60	0.80	0.30	0.30	2.73
4C	0.86	0.60	1.20	0.30	0.20	3.16

	PESOS					
3	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.35	0.35	0.10	0.10	1.00
0	0.10	3.50	3.50	0.00	1.00	8.10
1	0.76	1.75	1.40	0.50	0.50	4.91
2A	0.93	2.45	1.05	0.50	0.30	5.23
2 B	1.00	2.80	0.70	0.50	0.20	5.20
3A	0.63	0.70	0.35	0.50	0.40	2.58
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.40	1.05	0.50	0.20	4.05
4A	0.59	0.70	0.35	0.30	0.40	2.34
4B	0.73	0.70	0.70	0.30	0.30	2.73
4C	0.86	0.70	1.05	0.30	0.20	3.11

	PESOS					
4	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.20	0.10	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	1.00	7.10
1	0.76	1.50	1.20	1.00	0.50	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	1.00	0.30	5.23
2 B	1.00	2.40	0.60	1.00	0.20	5.20
3A	0.63	0.60	0.30	1.00	0.40	2.93
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	1.00	0.20	4.20
4A	0.59	0.60	0.30	0.60	0.40	2.49
4B	0.73	0.60	0.60	0.60	0.30	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.60	0.20	3.16

	PESOS					
5	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.10	0.20	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	2.00	8.10
1	0.76	1.50	1.20	0.50	1.00	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	0.50	0.60	5.03
2 B	1.00	2.40	0.60	0.50	0.40	4.90
3A	0.63	0.60	0.30	0.50	0.80	2.83
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	0.50	0.40	3.90
4A	0.59	0.60	0.30	0.30	0.80	2.59
4B	0.73	0.60	0.60	0.30	0.60	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.30	0.40	3.06

	PESOS					
6	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.15	0.15	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	1.50	7.60
1	0.76	1.50	1.20	0.75	0.75	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	0.75	0.45	5.13
2 B	1.00	2.40	0.60	0.75	0.30	5.05
3A	0.63	0.60	0.30	0.75	0.60	2.88
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	0.75	0.30	4.05
4A	0.59	0.60	0.30	0.45	0.60	2.54
4B	0.73	0.60	0.60	0.45	0.45	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.45	0.30	3.11

	PESOS					
7	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.15	0.35	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.15	3.50	3.00	0.00	1.00	7.65
1	1.14	1.75	1.20	0.50	0.50	5.09
2A	1.39	2.45	0.90	0.50	0.30	5.54
2 B	1.50	2.80	0.60	0.50	0.20	5.60
3A	0.95	0.70	0.30	0.50	0.40	2.85
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.35	1.40	0.90	0.50	0.20	4.35
4A	0.89	0.70	0.30	0.30	0.40	2.59
4B	1.09	0.70	0.60	0.30	0.30	2.99
4C	1.29	0.70	0.90	0.30	0.20	3.39

	PESOS					
8	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.15	0.30	0.35	0.10	0.10	1.00
0	0.15	3.00	3.50	0.00	1.00	7.65
1	1.14	1.50	1.40	0.50	0.50	5.04
2A	1.39	2.10	1.05	0.50	0.30	5.34
2 B	1.50	2.40	0.70	0.50	0.20	5.30
3A	0.95	0.60	0.35	0.50	0.40	2.80
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.35	1.20	1.05	0.50	0.20	4.30
4A	0.89	0.60	0.35	0.30	0.40	2.54
4B	1.09	0.60	0.70	0.30	0.30	2.99
4C	1.29	0.60	1.05	0.30	0.20	3.44

	PESOS					
9	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.15	0.30	0.30	0.15	0.10	1.00
0	0.15	3.00	3.00	0.00	1.00	7.15
1	1.14	1.50	1.20	0.75	0.50	5.09
2A	1.39	2.10	0.90	0.75	0.30	5.44
2 B	1.50	2.40	0.60	0.75	0.20	5.45
3A	0.95	0.60	0.30	0.75	0.40	3.00
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.35	1.20	0.90	0.75	0.20	4.40
4A	0.89	0.60	0.30	0.45	0.40	2.64
4B	1.09	0.60	0.60	0.45	0.30	3.04
4C	1.29	0.60	0.90	0.45	0.20	3.44

	PESOS					
10	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.15	0.30	0.30	0.10	0.15	1.00
0	0.15	3.00	3.00	0.00	1.50	7.65
1	1.14	1.50	1.20	0.50	0.75	5.09
2A	1.39	2.10	0.90	0.50	0.45	5.34
2 B	1.50	2.40	0.60	0.50	0.30	5.30
3A	0.95	0.60	0.30	0.50	0.60	2.95
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.35	1.20	0.90	0.50	0.30	4.25
4A	0.89	0.60	0.30	0.30	0.60	2.69
4B	1.09	0.60	0.60	0.30	0.45	3.04
4C	1.29	0.60	0.90	0.30	0.30	3.39

	PESOS					
11	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.20	0.30	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.20	3.00	3.00	0.00	1.00	7.20
1	1.52	1.50	1.20	0.50	0.50	5.22
2A	1.86	2.10	0.90	0.50	0.30	5.66
2 B	2.00	2.40	0.60	0.50	0.20	5.70
3A	1.26	0.60	0.30	0.50	0.40	3.06
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.81	1.20	0.90	0.50	0.20	4.61
4A	1.18	0.60	0.30	0.30	0.40	2.78
4B	1.45	0.60	0.60	0.30	0.30	3.25
4C	1.72	0.60	0.90	0.30	0.20	3.72

	PESOS					
12	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.20	0.30	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.20	3.00	3.00	0.00	1.00	7.20
1	1.52	1.50	1.20	0.50	0.50	5.22
2A	1.86	2.10	0.90	0.50	0.30	5.66
2 B	2.00	2.40	0.60	0.50	0.20	5.70
3A	1.26	0.60	0.30	0.50	0.40	3.06
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.81	1.20	0.90	0.50	0.20	4.61
4A	1.18	0.60	0.30	0.30	0.40	2.78
4B	1.45	0.60	0.60	0.30	0.30	3.25
4C	1.72	0.60	0.90	0.30	0.20	3.72

	PESOS					
13	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.20	0.10	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	1.00	7.10
1	0.76	1.50	1.20	1.00	0.50	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	1.00	0.30	5.23
2 B	1.00	2.40	0.60	1.00	0.20	5.20
3A	0.63	0.60	0.30	1.00	0.40	2.93
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	1.00	0.20	4.20
4A	0.59	0.60	0.30	0.60	0.40	2.49
4B	0.73	0.60	0.60	0.60	0.30	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.60	0.20	3.16

	PESOS					
14	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.10	0.20	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	2.00	8.10
1	0.76	1.50	1.20	0.50	1.00	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	0.50	0.60	5.03
2 B	1.00	2.40	0.60	0.50	0.40	4.90
3A	0.63	0.60	0.30	0.50	0.80	2.83
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	0.50	0.40	3.90
4A	0.59	0.60	0.30	0.30	0.80	2.59
4B	0.73	0.60	0.60	0.30	0.60	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.30	0.40	3.06

	PESOS					
15	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.20	0.30	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.20	3.00	3.00	0.00	1.00	7.20
1	1.52	1.50	1.20	0.50	0.50	5.22
2A	1.86	2.10	0.90	0.50	0.30	5.66
2 B	2.00	2.40	0.60	0.50	0.20	5.70
3A	1.26	0.60	0.30	0.50	0.40	3.06
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.81	1.20	0.90	0.50	0.20	4.61
4A	1.18	0.60	0.30	0.30	0.40	2.78
4B	1.45	0.60	0.60	0.30	0.30	3.25
4C	1.72	0.60	0.90	0.30	0.20	3.72

	PESOS					
16	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.35	0.30	0.15	0.10	1.00
0	0.10	3.50	3.00	0.00	1.00	7.60
1	0.76	1.75	1.20	0.75	0.50	4.96
2A	0.93	2.45	0.90	0.75	0.30	5.33
2 B	1.00	2.80	0.60	0.75	0.20	5.35
3A	0.63	0.70	0.30	0.75	0.40	2.78
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.40	0.90	0.75	0.20	4.15
4A	0.59	0.70	0.30	0.45	0.40	2.44
4B	0.73	0.70	0.60	0.45	0.30	2.78
4C	0.86	0.70	0.90	0.45	0.20	3.11

	PESOS					
17	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.35	0.30	0.10	0.15	1.00
0	0.10	3.50	3.00	0.00	1.50	8.10
1	0.76	1.75	1.20	0.50	0.75	4.96
2A	0.93	2.45	0.90	0.50	0.45	5.23
2 B	1.00	2.80	0.60	0.50	0.30	5.20
3A	0.63	0.70	0.30	0.50	0.60	2.73
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.40	0.90	0.50	0.30	4.00
4A	0.59	0.70	0.30	0.30	0.60	2.49
4B	0.73	0.70	0.60	0.30	0.45	2.78
4C	0.86	0.70	0.90	0.30	0.30	3.06

	PESOS					
18	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.35	0.35	0.10	0.10	1.00
0	0.10	3.50	3.50	0.00	1.00	8.10
1	0.76	1.75	1.40	0.50	0.50	4.91
2A	0.93	2.45	1.05	0.50	0.30	5.23
2 B	1.00	2.80	0.70	0.50	0.20	5.20
3A	0.63	0.70	0.35	0.50	0.40	2.58
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.40	1.05	0.50	0.20	4.05
4A	0.59	0.70	0.35	0.30	0.40	2.34
4B	0.73	0.70	0.70	0.30	0.30	2.73
4C	0.86	0.70	1.05	0.30	0.20	3.11

	PESOS					
19	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.40	0.30	0.10	0.10	1.00
0	0.10	4.00	3.00	0.00	1.00	8.10
1	0.76	2.00	1.20	0.50	0.50	4.96
2A	0.93	2.80	0.90	0.50	0.30	5.43
2 B	1.00	3.20	0.60	0.50	0.20	5.50
3A	0.63	0.80	0.30	0.50	0.40	2.63
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.60	0.90	0.50	0.20	4.10
4A	0.59	0.80	0.30	0.30	0.40	2.39
4B	0.73	0.80	0.60	0.30	0.30	2.73
4C	0.86	0.80	0.90	0.30	0.20	3.06

	PESOS					
20	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.35	0.15	0.10	1.00
0	0.10	3.00	3.50	0.00	1.00	7.60
1	0.76	1.50	1.40	0.75	0.50	4.91
2A	0.93	2.10	1.05	0.75	0.30	5.13
2 B	1.00	2.40	0.70	0.75	0.20	5.05
3A	0.63	0.60	0.35	0.75	0.40	2.73
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	1.05	0.75	0.20	4.10
4A	0.59	0.60	0.35	0.45	0.40	2.39
4B	0.73	0.60	0.70	0.45	0.30	2.78
4C	0.86	0.60	1.05	0.45	0.20	3.16

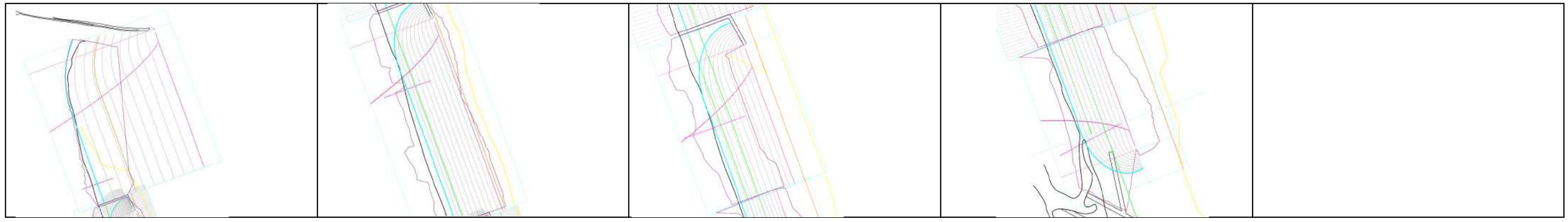
	PESOS					
21	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.35	0.10	0.15	1.00
0	0.10	3.00	3.50	0.00	1.50	8.10
1	0.76	1.50	1.40	0.50	0.75	4.91
2A	0.93	2.10	1.05	0.50	0.45	5.03
2 B	1.00	2.40	0.70	0.50	0.30	4.90
3A	0.63	0.60	0.35	0.50	0.60	2.68
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	1.05	0.50	0.30	3.95
4A	0.59	0.60	0.35	0.30	0.60	2.44
4B	0.73	0.60	0.70	0.30	0.45	2.78
4C	0.86	0.60	1.05	0.30	0.30	3.11

	PESOS					
22	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.15	0.30	0.30	0.10	0.15	1.00
0	0.15	3.00	3.00	0.00	1.50	7.65
1	1.14	1.50	1.20	0.50	0.75	5.09
2A	1.39	2.10	0.90	0.50	0.45	5.34
2 B	1.50	2.40	0.60	0.50	0.30	5.30
3A	0.95	0.60	0.30	0.50	0.60	2.95
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	1.35	1.20	0.90	0.50	0.30	4.25
4A	0.89	0.60	0.30	0.30	0.60	2.69
4B	1.09	0.60	0.60	0.30	0.45	3.04
4C	1.29	0.60	0.90	0.30	0.30	3.39

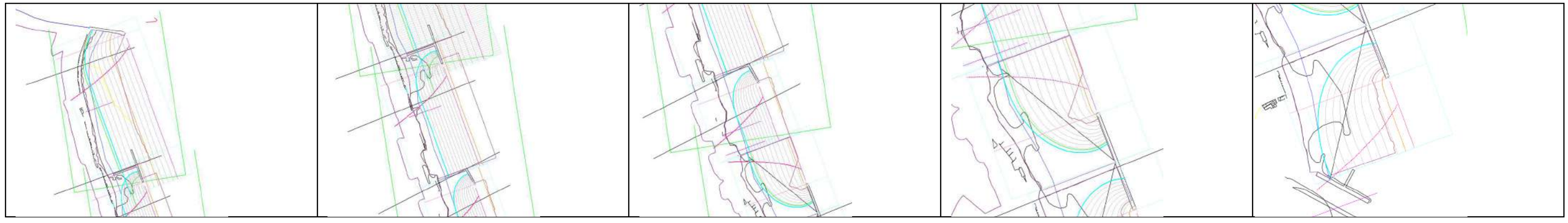
	PESOS					
23	Valoración económica	Incicencia ambiental	Funcionalidad	Viabilidad jurídico-administrativa	Valoración social	TOTAL
	0.10	0.30	0.30	0.15	0.15	1.00
0	0.10	3.00	3.00	0.00	1.50	7.60
1	0.76	1.50	1.20	0.75	0.75	4.96
2A	0.93	2.10	0.90	0.75	0.45	5.13
2 B	1.00	2.40	0.60	0.75	0.30	5.05
3A	0.63	0.60	0.30	0.75	0.60	2.88
3 B	1.19	0.45	0.30	0.75	0.45	3.14
3C	0.90	1.20	0.90	0.75	0.30	4.05
4A	0.59	0.60	0.30	0.45	0.60	2.54
4B	0.73	0.60	0.60	0.45	0.45	2.83
4C	0.86	0.60	0.90	0.45	0.30	3.11

APÉNDICE 4: ESTIMACIÓN DE LA PLANTA DE EQUILIBRIO A LARGO PLAZO MEDIANTE SMC

ALTERNATIVA 1:



ALTERNATIVA 2A:



ALTERNATIVA 2B:

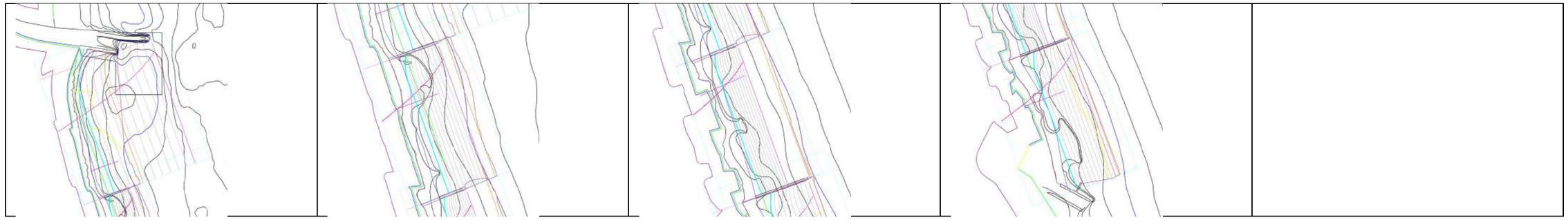


Perfil de playa estable

Profundidad de cierre

Perfil transversal

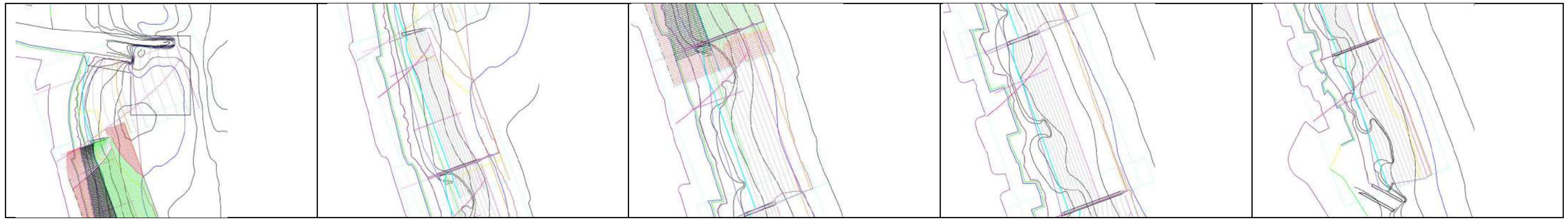
ALTERNATIVA 3A



ALTERNATIVA 3B



ALTERNATIVA 3C



Perfil de playa estable

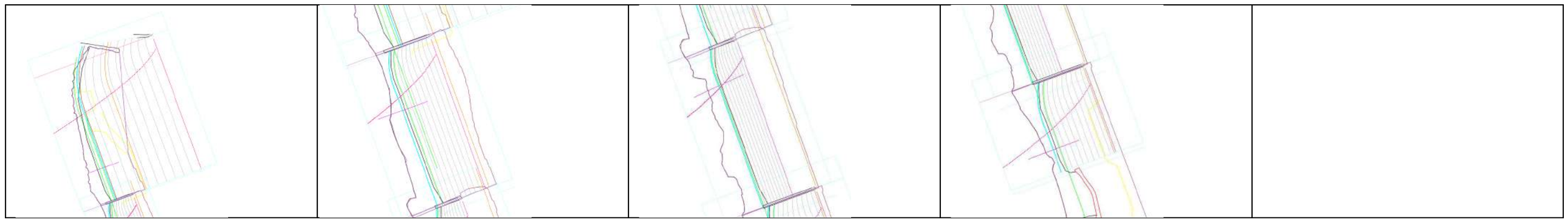
Profundidad de cierre

Perfil transversal

ALTERNATIVA 4A



ALTERNATIVA 4B



ALTERNATIVA 4C



Perfil de playa estable

Profundidad de cierre

Perfil transversal

APÉNDICE 5: COMPARACIÓN ENTRE BATIMETRÍAS DE JUNIO DE 2020 Y ECOLEVANTE 2007.

N

Río Júcar

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

LEYENDA

- BATIMETRÍA JUNIO 2020
- BATIMETRÍA ECOLEVANTE 2007
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

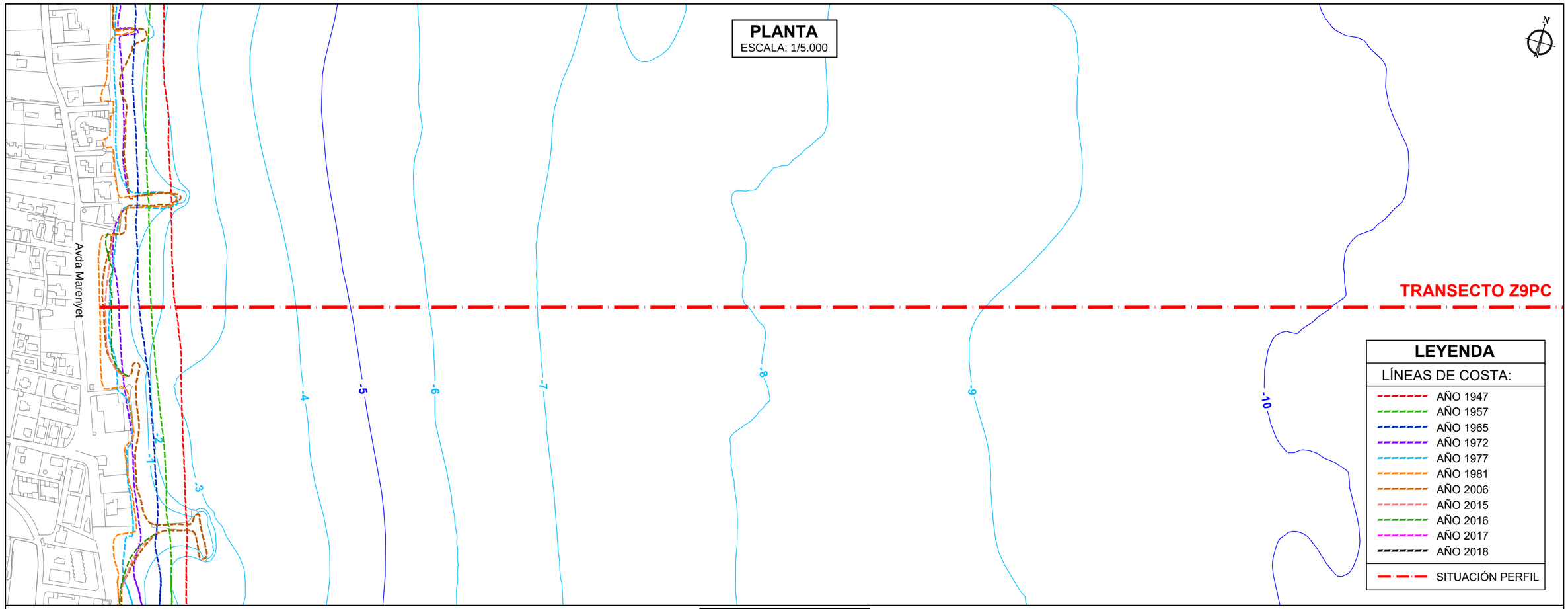
ANEJO: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PLANO: COMPARACIÓN ENTRE BATIMETRÍAS DE JUNIO DE 2020 Y ECOLEVANTE 2007

Nº DE PLANO: 1

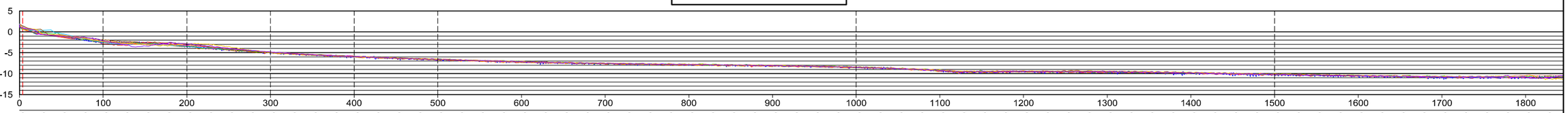
FECHA: 2025

APENDICE 6: EVOLUCION HISTORICA DEL TRANSECTO Z9PC



TRANSECTO Z9PC

ESCALA H.: 1/5.000
ESCALA V.: 1/100



| | 0.00 | 25.00 | 50.00 | 75.00 | 100.00 | 125.00 | 150.00 | 175.00 | 200.00 | 225.00 | 250.00 | 275.00 | 300.00 | 325.00 | 350.00 | 375.00 | 400.00 | 425.00 | 450.00 | 475.00 | 500.00 | 525.00 | 550.00 | 575.00 | 600.00 | 625.00 | 650.00 | 675.00 | 700.00 | 725.00 | 750.00 | 775.00 | 800.00 | 825.00 | 850.00 | 875.00 | 900.00 | 925.00 | 950.00 | 975.00 | 1000.00 | 1025.00 | 1050.00 | 1075.00 | 1100.00 | 1125.00 | 1150.00 | 1175.00 | 1200.00 | 1225.00 | 1250.00 | 1275.00 | 1300.00 | 1325.00 | 1350.00 | 1375.00 | 1400.00 | 1425.00 | 1450.00 | 1475.00 | 1500.00 | 1525.00 | 1550.00 | 1575.00 | 1600.00 | 1625.00 | 1650.00 | 1675.00 | 1700.00 | 1725.00 | 1750.00 | 1775.00 | 1800.00 | 1825.00 |
|---|---|---

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 3: ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA COSTA.

3.- FUENTES DE DATOS.

- 3.1.- DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91.
- 3.2.- BANCOS DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO.
  - 3.2.1.- VISUALES.
  - 3.2.2.- DATOS INSTRUMENTALES.
  - 3.2.3.- CONJUNTO DE PUNTOS SIMAR.

4.- DESCRIPCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO.

- 4.1.- CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLEAJE.
- 4.2.- CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLEAJE.
- 4.3.- VIENTOS.

5.- NIVEL DEL MAR.

- 5.1.- INTRODUCCIÓN.
- 5.2.- CONJUNTO DE DATOS REDMAR.
- 5.3.- NIVELES DE REFERENCIA.
- 5.4.- VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR.
  - 5.4.1.- NIVELES DE MAREA
  - 5.4.2.- REGÍMENES DE MAREA.
- 5.5.- COTAS DE INUNDACIÓN.
  - 5.5.1.- METODOLOGÍA.
  - 5.5.2.- MODELO IOLE.
  - 5.5.3.- COTA DE INUNDACIÓN EN LA SITUACIÓN ACTUAL.
  - 5.5.4.- CONSIDERACIONES DEL ATLAS DE INUNDACIÓN.
  - 5.5.5.- INUNDACIÓN CONSIDERADA SIN EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
- 5.6.- VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR A LARGO PLAZO.
  - 5.6.1.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
  - 5.6.2.- COTA DE INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
  - 5.6.3.- DISTANCIA DE INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
  - 5.6.4.- INUNDACIÓN CONSIDERANDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

APÉNDICE 1. DATOS BOYA DE VALENCIA. RED EXTERIOR.

- 1.1.- INFORME DE REGIMEN MEDIO DE OLEAJE.
- 1.2.- INFORME DE REGIMEN EXTREMAL DE OLEAJE.

APÉNDICE 2: INFORME DE REGIMEN MEDIO DE OLEAJE PUNTO SIMAR 2082110.

APÉNDICE 3: .AREA VII. ROM 0.3-91 OLEAJE. ANEJO I: CLIMA MARÍTIMO EN EL LITORAL ESPAÑOL

APÉNDICE 4: INFORME MAREÓGRAFO REDMAR VALENCIA 3

APÉNDICE 5: ATLAS DE INUNDACIÓN EN EL LITORAL PENINSULAR ESPAÑOL. AREA VII-SUBZONA A

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto la caracterización del clima marítimo en la zona prevista para la regeneración de las playas del T.M. de Cullera existentes entre la desembocadura del río Júcar y la Gola de l'Estany. Además se estudiará el nivel del mar, sus variaciones previstas y las características de la inundabilidad en la zona de actuación.

2.- EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA COSTA.

La costa valenciana se encuentra junto al Mar Mediterráneo que se caracteriza por presentar un oleaje suave, debido a que sus costas presentan un fetch pequeño en comparación con otros mares más abiertos.

El Mar Mediterráneo está delimitado por la costa peninsular española al norte y por las costas africanas al sur. Al oeste se sitúa el estrecho de Gibraltar y al este el resto del mar Mediterráneo, donde el oleaje se ve fuertemente influenciado por la presencia de las islas Baleares que suponen la restricción del fecth geográfico.

El fetch máximo de las playas del Marenyet y de l'Estany, es de unos 1.000 km aproximadamente, desde las proximidades de Génova hasta Valencia, para una dirección de 60º respecto al Norte, tal y como se puede observar en la Figura 1.

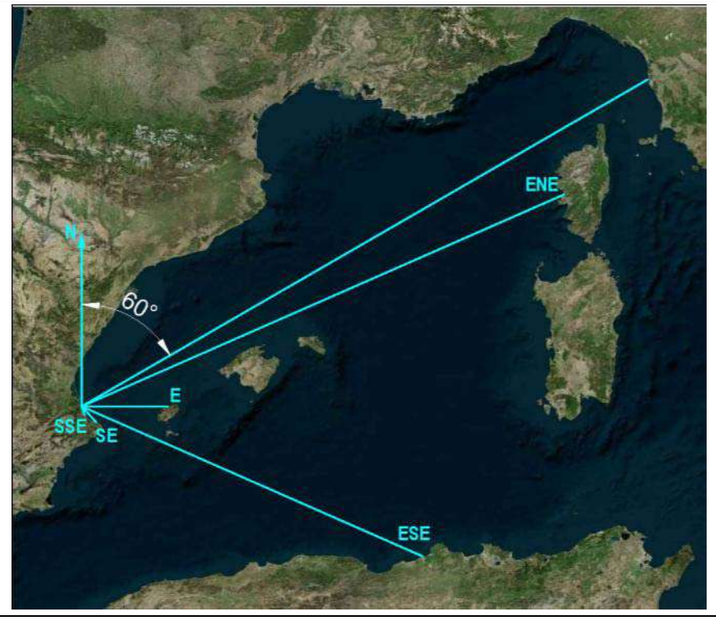


Figura 1: Fetch del oleaje en la zona de actuación

Por tanto, los oleajes que alcanzan la costa en la zona de actuación son los comprendidos entre NE y SSE.

3.- FUENTES DE DATOS.

Los agentes climáticos considerados para analizar y estudiar el comportamiento del clima marítimo frente a las playas de Marenyet y de l'Estany son los siguientes:

Oleaje

Corrientes

Nivel del mar

Las principales fuentes de datos de oleaje que se han utilizado en el presente proyecto son los datos procedentes de la ROM 0.3-91 y los datos de la Red de medidas de Puertos del Estado.

3.1.- DATOS PROCEDENTES DE LA ROM 0.3-91.

La metodología de caracterización del oleaje en profundidades indefinidas que puede afectar al frente costero objeto del proyecto parte de la información de Clima Marítimo de la ROM 0.3-91 que establece áreas homogéneas de caracterización del oleaje en aguas profundas para aquellas zonas costeras que presenten fetch semejante para cada una de las direcciones incidentes significativas del oleaje. La zona que abarca el frente litoral de estudio queda enmarcada en el Área VII (Figura 2).

TABLA 2.2.1. ZONIFICACION DEL LITORAL ESPAÑOL A EFECTOS DE CARACTERIZACIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO

ÁREA	CUADRÍCULA
I	43° N - 45° N 1,5° W - 7° W
II	43,2° N - 45° N 7° W - 11° W
III	41,5° N - 43,2° N 8° W - 11° W
IV	35° N - 37,1° N 5,6° W - 10° W
V	35° N - 37° N 2° W - 5,6° W
VI	35° N - 38° N 2° W - 2° E
VII	37,8° N - 40,5° N 1° W - 2° E
VIII	40,5° N - 42,5° N 0,0° W - 4,5° E
IX	38,3° N - 41° N 0,5° E - 5,5° E
X	26,5° N - 30,5° N 12° W - 20° W

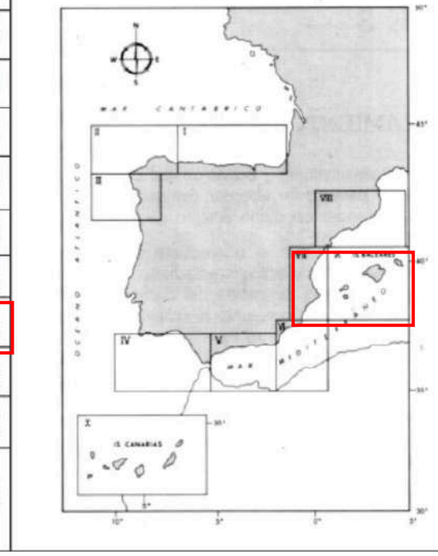


Figura 2: Zonificación litoral español

La metodología de la ROM 0.3-91 se basa en el análisis estadístico de la información disponible procedente de dos fuentes: datos visuales de oleaje en profundidades indefinidas, con carácter direccional, almacenados en la Base de Datos Visuales del CEPYC y Datos Instrumentales escalares de oleaje, registrados por las boyas pertenecientes a la red REMRO.

Los resultados del tratamiento de dicha información se recogen en la ROM a modo de fichas del clima marítimo en aguas profundas de cada una de las zonas mencionadas.

En el apéndice 3 se adjunta la ficha correspondiente al Área VII, donde queda enmarcada la zona objeto de proyecto.

3.2.- BANCOS DE DATOS OCEANOGRÁFICOS DE PUERTOS DEL ESTADO.

El análisis de la información establecida en la ROM, se completa con la procedente del Banco de datos Oceanográficos del Ente Público Puertos del Estado tomada a partir de los datos instrumentales y direccionales disponibles para el Área VII.

3.2.1.- VISUALES.

Los datos visuales son una de las fuentes más antiguas de información de velocidad y dirección del viento, y altura y periodo de ola visual, recogidos por los buques durante su tránsito por áreas específicas de todos los mares. Desde un punto de vista estadístico, estas series de datos tienen limitaciones importantes relacionadas con el observador y su representatividad de las condiciones extremas. Los datos visuales son descriptores visuales de estado y para su aplicación deben transformarse en descriptores estadísticos de estado.

3.2.2.- DATOS INSTRUMENTALES.

La red instrumental de Puertos del Estado está formada por dos redes ubicadas en aguas profundas y en aguas costeras, respectivamente, y una red de mareógrafos en áreas portuarias. Información detallada del acceso a los datos instrumentales se encuentra en la web de Puertos del Estado, (www.puertos.es/Oceanografía y Meteorología).

A) CONJUNTO DE DATOS REDEXT.

El conjunto de datos está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas en Aguas Profundas (Red Exterior).

Las boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (más de 200 metros de profundidad) por lo que las medidas de oleaje de estos sensores no están perturbadas por efectos locales. Cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales; están dotadas con varios tipos de sensores, así como de unidades de proceso, almacenamiento de datos y transmisión vía satélite.

De manera general el conjunto REDEXT tiene disponible información de los parámetros siguientes:

- <u>Oleaje:</u>
  - ✓ Parámetros escalares de cruce por cero y espectrales
    - o Altura significante
    - o Periodo medio
    - o Altura máxima
    - o Periodo asociado a la altura máxima

- Periodo significante

✓ Parámetros direccionales

- Dirección media
- Dirección media en el pico de Energía
- Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía
- Espectros direccionales codificados en bandas de frecuencia

- Meteorología (Datos registrados a 3 m. sobre la superficie)
  - Velocidad y dirección media del Viento
  - Velocidad de Racha del Viento
  - Temperatura del Aire
  - Presión del aire
- Oceanografía (Datos registrados a 3 m bajo la superficie)
  - Velocidad y dirección media de Corriente
  - Temperatura del agua
  - Salinidad (deducida a partir de medidas de conductividad)
- Red de Boyas:



Figura 3: Red de boyas REDEXT

La Boya exterior presente en el área de estudio es la que aparece en la Figura 3, con la situación siguiente:

Longitud	Latitud	Cadencia	Código	Profundidad	Inicio de medidas	Última medida	Tipo de sensor	Conjunto de datos
0.20° E	39.52° N	60 Min	2630	260 m	15/09/2005	09/03/2020	Direccional Met-Oce	REDEXT

La boya de Valencia es una boya tipo SeaWatch, disponiendo de sensores de oleaje direccional (sensor direccional Met-Oce) y registrando también información de corrientes, temperatura y salinidad. Las medidas de esta boya comenzaron el 15 de septiembre de 2005, continuando hasta la actualidad

B) CONJUNTO DE DATOS REDCOS.

El conjunto de datos REDCOS está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado. Su objetivo es complementar las medidas de oleaje de la red exterior en lugares de especial interés para las actividades portuarias o para la validación de modelos de oleaje, por lo que el despliegue de las boyas se puede ver modificado a lo largo del tiempo.

Las boyas de esta red se caracterizan por estar ubicadas en las proximidades de instalaciones portuarias, estando fondeadas a menos de 100 metros de profundidad. En la mayoría de los casos las medidas están perturbadas tanto por el perfil de la costa como por los efectos del fondo sobre el oleaje, por lo que sólo son representativas, de condiciones locales. El conjunto REDCOS dispone de los siguientes parámetros:

- Oleaje Escalar:
  - Altura Significante Espectral y de Cruce por cero
  - Periodo Medio Espectral y de Cruce por cero
  - Altura Máxima
  - Periodo asociado a la altura máxima
  - Periodo Significante
- Oleaje Direccional (si la boya es Triaxys. WatchMate o WatchKeeper)
  - Dirección Media
  - Dirección Media en el Pico de Energía
  - Dispersión de la Dirección en el Pico de Energía

Esta red permanente de boyas es muy dependiente de las necesidades de las Autoridades Portuarias, por lo que la distribución y número de estaciones se ha visto modificada a lo largo del tiempo.



Figura 4: Red de boyas REDCOS

Las más cercanas a la zona de estudio son las recogidas en la Figura 4, con las características siguientes:

Nombre	Longitud	Latitud	Cadencia	Código	Profundidad	Inicio de medidas	Última medida	Tipo de sensor	Conjunto de datos
Boya costera de Valencia II	0.20° O	39.51° N	60 Min	1619	50 m	08/06/2005	01/11/2013	Direccional	REDCOS
Nombre	Longitud	Latitud	Cadencia	Código	Profundidad	Inicio de medidas	Última medida	Tipo de sensor	Conjunto de datos
Boya costera de Valencia I	0.28° O	39.46° N	60 Min	1617	21 m	21/09/1985	18/03/2005	Escalar	REDCOS

Estas boyas costeras dejaron de registrar medidas en 2005 y 2013, por lo que no se consideran representativas para el presente proyecto, más aun disponiendo de los datos hasta la fecha de la boya exterior de Valencia cuyas medidas de oleaje no están perturbadas por efectos locales al estar fondeada a gran profundidad.

C) RED DE MAREÓGRAFOS, REDMAR.

El conjunto de datos REDMAR está formado por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado. El objeto de esta red es la monitorización del dato de nivel del mar así como la generación de series históricas para su posterior explotación.

Los mareógrafos de esta red se caracterizan por estar ubicados dentro de las instalaciones portuarias, en un muelle o un dique. Las estaciones más antiguas proporcionan datos desde julio de 1992.



Figura 5: Red de mareógrafos

Nombre	Longitud	Latitud	Cadenci	Código	Inicio de medidas	Última medida	Tipo de sensor	Conjunto de datos
Mareógrafo de Valencia 3	0.31° O	39.44° N	1 Min	3651	01/10/1992	09/03/2020	Radar	REDMAR

Se ha empleado como fuente de datos más adecuada para la zona de estudio el mareógrafo de Valencia 3, situado en el dique de graneles sólidos del Puerto de Valencia (Ver Figura 5). Se trata de una de las estaciones más antiguas, proporcionando datos desde 1992 hasta la actualidad.

3.2.3.- CONJUNTO DE PUNTOS SIMAR.

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos simulados y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado:

SIMAR-44 y WANA. Ofrecen series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

A) SUBCONJUNTO SIMAR-44 (1958-1999)

El conjunto de datos SIMAR-44 está formado por series temporales de parámetros atmosféricos y oceanográficos procedentes de modelado numérico de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español.

Los datos de viento de este conjunto se han obtenido mediante el modelo atmosférico regional REMO, forzado por datos del reanálisis global NCEP.

Para generar los campos de oleaje se ha utilizado un modelo numérico WAM. El modelo WAM utilizado incluye efectos de refracción y asomeramiento. No obstante dada la resolución del modelo, se pueden considerar despreciables los efectos del fondo. Por tanto, para uso práctico los datos de oleaje deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

B) RED WANA (2000-ACTUALIDAD)

Las series WANA proceden del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, www.aemet.es). Para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolución anterior de los parámetros modelados y las observaciones realizadas.

Los datos de viento se han generado mediante el modelo atmosférico meso escalar e hidrostático HIRLAM de AEMET. Los datos facilitados son 10 metros de altura sobre el nivel del mar, y no reproducen efectos geográficos ni procesos temporales de escalas inferiores a la resolución con la que se ha integrado el modelo.

Para generar los campos de oleaje se han utilizado dos modelos: WAM y WaveWotch, alimentados por los campos de viento del modelo HIRLAM. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se han considerado dos contribuciones posibles para el mar de fondo. Es importante tener en cuenta, que, con independencia de la coordenada asignada a un nodo WANA, los datos de oleaje deben de considerarse, siempre, como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

El conjunto de datos SIMAR proporciona descripciones del clima de viento y oleaje, que en general, son adecuadas en todo el entorno litoral español. Los datos disponibles son los siguientes:

- Oleaje:
  - Altura significante espectral
  - Periodo de pico espectral
  - Periodo media espectral (momentos 0 y 2)
  - Dirección Media de Procedencia del Oleaje
  - Altura, Periodo Medio, y Dirección de Mar de Viento
  - Altura, Periodo Medio, Dirección de Mar de Fondo
- Viento:
  - Velocidad media
  - Dirección medida de Procedencia del Viento
  - Puntos disponibles.

De forma general, las series temporales almacenadas en el Banco de Datos cubren el periodo de más de 50 años, comenzando en el año 1958 y llegando hasta la actualidad ya que éstas se actualizan de manera automática dos veces al día para añadir los nuevos datos de diagnóstico generados por el sistema de predicción.

Los puntos SIMAR en la zona de actuación son los de la Figura 6



Figura 6: Red de puntos SIMAR.

De todas ellos, se han considerado los datos históricos de oleaje del punto 2082110 (marcado en figura 6), por ser el punto más cercano y por consiguiente más representativo de la zona de estudio. En el apéndice 2 se adjuntan los datos utilizados en el presente proyecto correspondientes a la serie temporal de este punto SIMAR, obtenidos de la base de datos oceanográficos de Puertos del Estado.

4.- DESCRIPCIÓN DEL CLIMA MARÍTIMO.

Para realizar el cálculo de los regímenes medios y extremales en profundidades indefinidas se han utilizado respectivamente los datos obtenidos a través de Puertos del Estado, del punto SIMAR 2082110 y de la boya exterior de Valencia, con registros lo suficientemente largos para que los regímenes obtenidos, sean estadísticamente representativos de las condiciones de oleaje en cada una de las situaciones planteadas.

4.1.- CARACTERIZACIÓN MEDIA DEL OLEAJE.

La caracterización en régimen medio del oleaje se realiza utilizando los datos direccionales del punto SIMAR 2082110, puesto que el histórico disponible supera al de la Boya de Valencia. Esta base de datos de reanálisis está formada por datos horarios con una longitud temporal de 60 años (1958-actualidad, hasta mayo 2017 en el último informe disponible). Los datos utilizados se recogen en el informe del apéndice 2.

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizada mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo de la rosa cuya longitud es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. La anchura de cada parte del brazo representa las alturas de ola significante. De esta forma se pueden apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan, pudiendo determinar los sectores más energéticos y las alturas de olas que se presentan.

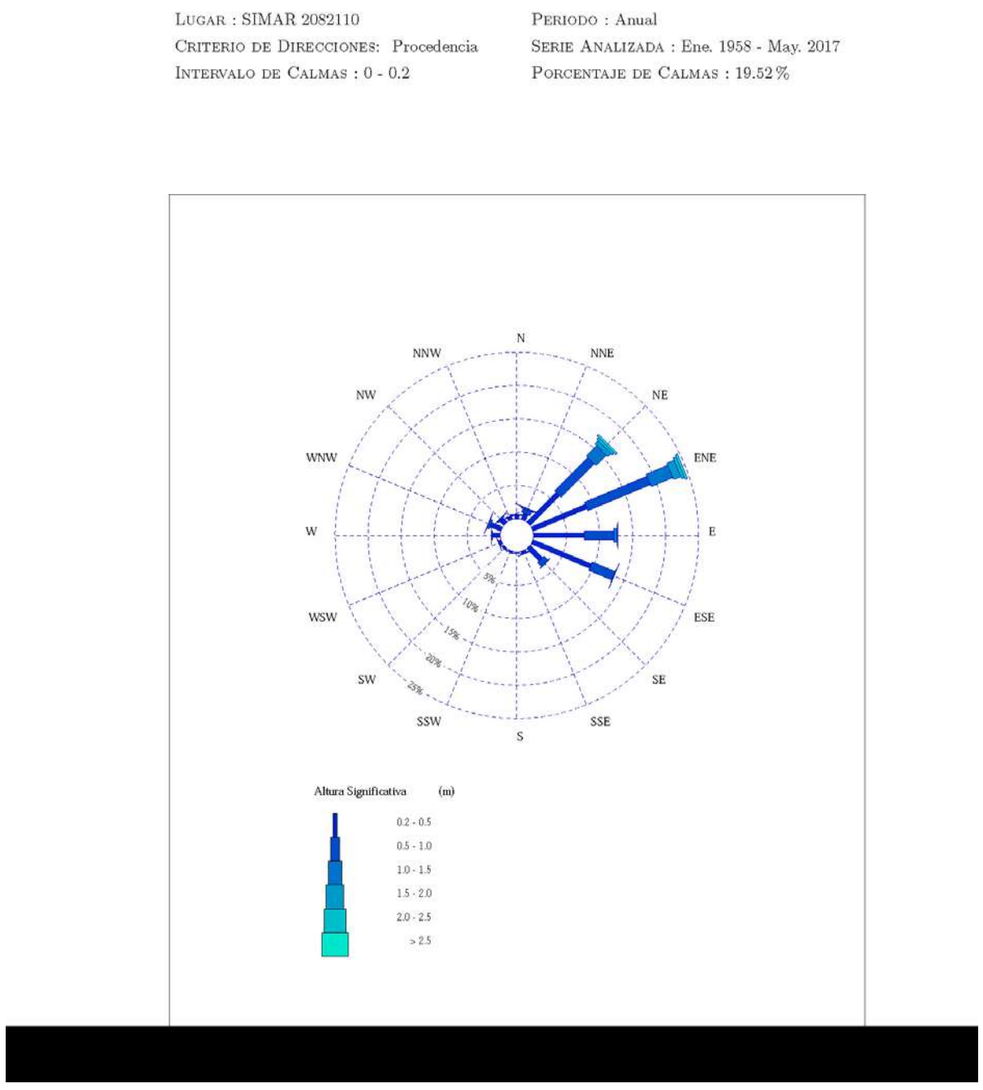


Figura 7: Rosa de altura de ola significativa punto SIMAR

En la Figura 7 se muestra la rosa de oleaje correspondiente a período anual en profundidades indefinidas. Se observan cuatro direcciones predominantes de oleaje: Noreste (NE), Este Noreste (ENE), Este (E) y Este Sureste (ESE). Las direcciones más frecuentes corresponden al sector ENE con una frecuencia de ocurrencia mayor al 25% y alturas de ola máximas de más de 2.5 m. Seguidamente el sector NE presenta mayor frecuencia, próxima al 20% y alturas de ola de más de 2.5 m. Por último, los sectores E y ESE con una frecuencia inferior al 15% alcanzando alturas de olas de hasta 1.5 metros.

En la Figura 8 se representan las rosas de oleaje estacionales, que muestran los oleajes predominantes para cada estación. Como puede observarse, las direcciones predominantes son similares en cada una de las cuatro estaciones. Como es lógico, puede apreciarse valores menores de altura de ola durante los meses estivales de Junio-Agosto y mayores entre Diciembre-Febrero:

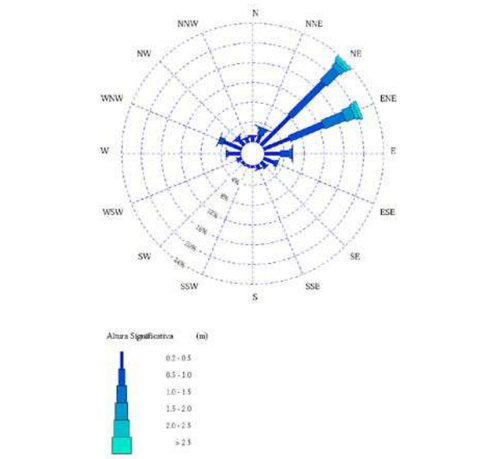
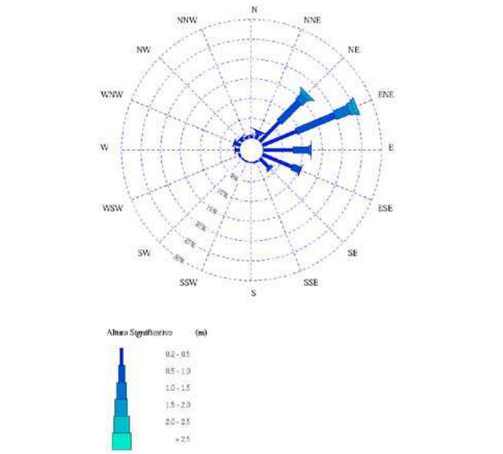
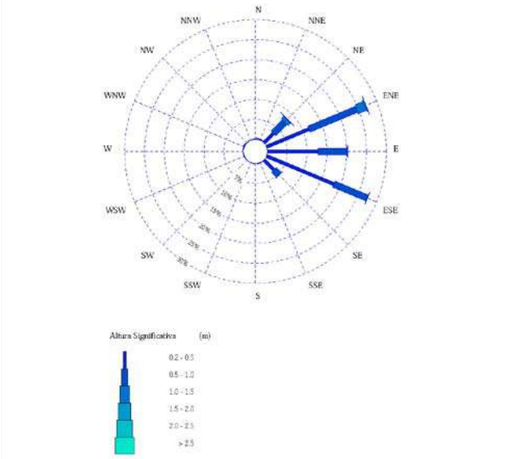
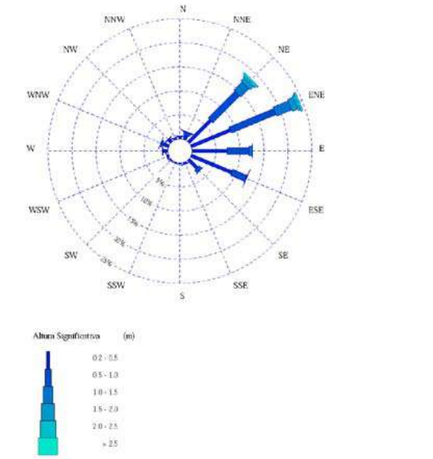
			
Periodo Diciembre-Febrero	Periodo Marzo-Mayo	Periodo Junio-Agosto	Periodo Septiembre-Noviembre

Figura 8: Rosas de altura significativa de ola punto SIMAR por meses.

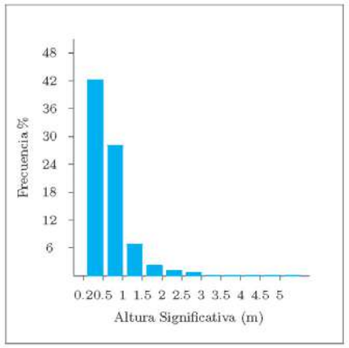
- Tablas Hs-Dirección

En las siguientes tablas se muestra la distribución conjunta de altura de ola-dirección del oleaje, tanto la anual como las estacionales.

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110 — PERIODO : Anual

CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia — SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



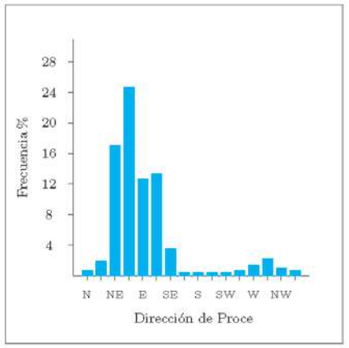


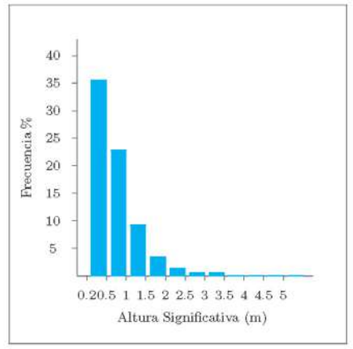
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en%

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		19.524												19.524
N	0.0		.490	.132	.039	.014	.001	-	-	-	-	-	-	.676
NNE	22.5		1.030	.551	.180	.056	.010	.003	.002	-	-	-	-	1.834
NE	45.0		6.289	7.114	2.201	.715	.339	.173	.053	.022	.012	.005	.003	16.925
ENE	67.5		8.849	10.257	3.537	1.172	.464	.195	.084	.027	.004	-	.003	24.592
E	90.0		7.727	4.416	.490	.083	.029	.005	-	-	-	-	-	12.750
ESE	112.5		9.565	3.738	.091	.006	-	.001	-	-	-	-	-	13.402
SE	135.0		2.628	.822	.045	-	-	-	-	-	-	-	-	3.495
SSE	157.5		.400	.059	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.462
S	180.0		.225	.014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
SSW	202.5		.183	.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.193
SW	225.0		.242	.015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.257
WSW	247.5		.449	.034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.484
W	270.0		1.187	.175	.008	-	-	-	-	-	-	-	-	1.370
WNW	292.5		1.740	.401	.021	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.167
NW	315.0		.858	.179	.020	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.059
NNW	337.5		.450	.098	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	.570
Total		19.524	42.313	28.015	6.652	2.058	.845	.377	.139	.050	.016	.006	.006	100%

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110 — PERIODO : Dic. - Feb.

CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia — SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



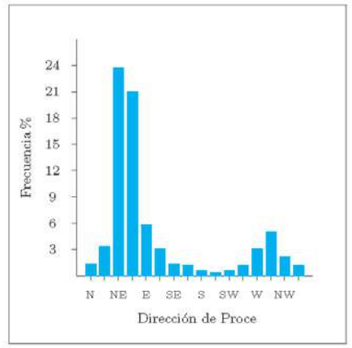
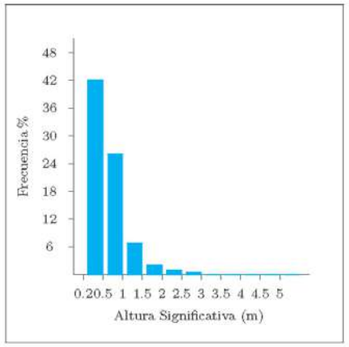


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en%

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		26.445												26.445
N	0.0		.908	.278	.108	.037	-	-	-	-	-	-	-	1.331
NNE	22.5		1.692	.962	.370	.115	.023	.005	.002	.002	-	-	-	3.170
NE	45.0		8.351	9.476	3.533	1.242	.618	.299	.105	.058	.026	.019	.012	23.740
ENE	67.5		5.651	7.279	4.584	1.928	.814	.346	.161	.075	.014	.002	.005	20.860
E	90.0		3.194	1.837	.508	.082	.040	.002	-	-	-	-	-	5.662
ESE	112.5		2.396	.557	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.974
SE	135.0		1.273	.140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.413
SSE	157.5		.868	.096	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.971
S	180.0		.438	.030	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.470
SSW	202.5		.353	.021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.374
SW	225.0		.482	.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.526
WSW	247.5		.917	.061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.978
W	270.0		2.529	.407	.019	.002	-	-	-	-	-	-	-	2.958
WNW	292.5		3.828	.999	.051	.016	.002	-	-	-	-	-	-	4.897
NW	315.0		1.647	.433	.044	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.129
NNW	337.5		.838	.227	.030	.005	-	-	-	-	-	-	-	1.100
Total		26.445	35.364	22.849	9.273	3.437	1.497	.653	.269	.136	.040	.021	.016	100%

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
PERIODO : Mar. - May.
SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



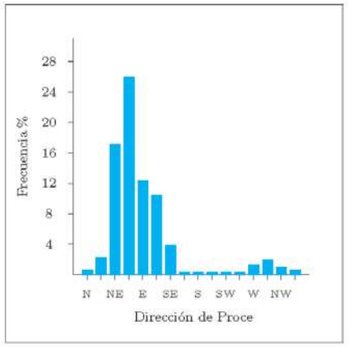
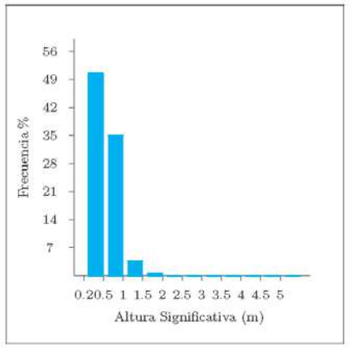


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en%

Dirección		Hs (m)												Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		21.430												21.430
N	0.0		.491	.132	.016	.011	.005	-	-	-	-	-	-	.654
NNE	22.5		1.233	.684	.166	.052	.016	.009	.007	-	-	-	-	2.167
NE	45.0		6.940	7.042	1.949	.670	.309	.132	.039	-	.005	-	-	17.084
ENE	67.5		9.261	10.640	3.859	1.286	.591	.182	.080	.005	-	-	-	25.902
E	90.0		7.542	4.080	.491	.086	.043	.016	-	-	-	-	-	12.257
ESE	112.5		8.175	2.197	.107	.009	-	-	-	-	-	-	-	10.488
SE	135.0		3.105	.675	.048	-	-	-	-	-	-	-	-	3.828
SSE	157.5		.304	.048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.352
S	180.0		.225	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.229
SSW	202.5		.182	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.189
SW	225.0		.211	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.220
WSW	247.5		.425	.036	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.461
W	270.0		1.122	.136	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	1.263
WNW	292.5		1.526	.241	.023	-	-	-	-	-	-	-	-	1.790
NW	315.0		.861	.159	.023	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.045
NNW	337.5		.511	.084	.030	.014	.002	-	-	-	-	-	-	.641
Total		21.430	42.114	26.173	6.715	2.131	.965	.338	.125	.005	.005	-	-	100%

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
PERIODO : Jun. - Ago.
SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



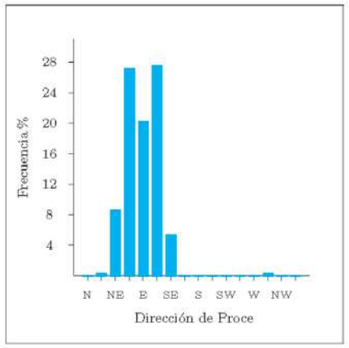
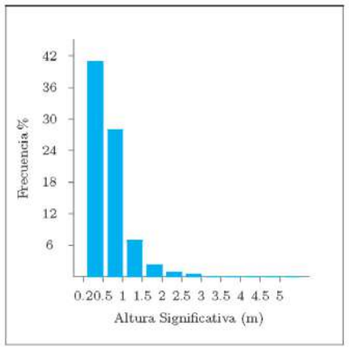


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en%

Dirección		Hs (m)												Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		10.018												10.018
N	0.0		.090	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.092
NNE	22.5		.189	.088	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.284
NE	45.0		3.402	4.024	.889	.079	.023	.002	-	-	-	-	-	8.420
ENE	67.5		11.596	12.998	2.278	.247	.032	.009	-	-	-	-	-	27.160
E	90.0		12.739	7.242	.305	.012	-	-	-	-	-	-	-	20.297
ESE	112.5		18.470	8.955	.148	.005	-	-	-	-	-	-	-	27.578
SE	135.0		3.553	1.753	.090	-	-	-	-	-	-	-	-	5.396
SSE	157.5		.085	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.095
S	180.0		.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.023
SSW	202.5		.018	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.021
SW	225.0		.044	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.046
WSW	247.5		.051	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.055
W	270.0		.132	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.134
WNW	292.5		.187	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.196
NW	315.0		.118	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.120
NNW	337.5		.065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.065
Total		10.018	50.762	35.094	3.717	.342	.055	.012	-	-	-	-	-	100%

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE DIRECCIÓN Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110
CRITERIO DE DIRECCIONES: Procedencia
PERIODO : Sep. - Nov.
SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



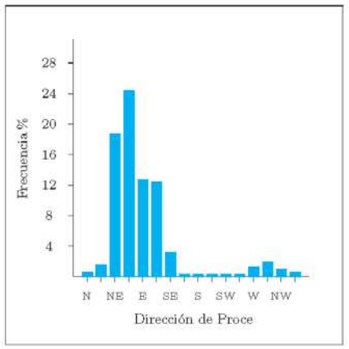


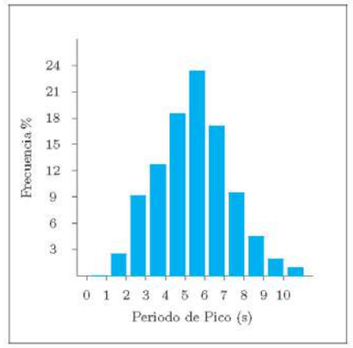
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		20.264												20.264
N	0.0		.478	.116	.033	.007	-	-	-	-	-	-	-	.634
NNE	22.5		1.011	.473	.182	.058	.002	-	-	-	-	-	-	1.726
NE	45.0		6.479	7.954	2.458	.876	.410	.261	.070	.030	.016	.002	-	18.556
ENE	67.5		8.839	10.065	3.434	1.235	.422	.245	.096	.030	.002	-	.007	24.374
E	90.0		7.374	4.480	.659	.154	.035	-	-	-	-	-	-	12.702
ESE	112.5		9.149	3.222	.091	.007	-	.005	-	.002	-	-	-	12.476
SE	135.0		2.556	.713	.042	-	-	-	-	-	-	-	-	3.311
SSE	157.5		.349	.084	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	.438
S	180.0		.217	.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
SSW	202.5		.179	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.189
SW	225.0		.235	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
WSW	247.5		.410	.035	-	.002	-	-	-	-	-	-	-	.447
W	270.0		.983	.156	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	1.146
WNW	292.5		1.447	.363	.009	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.822
NW	315.0		.815	.126	.014	-	-	-	-	-	-	-	-	.955
NNW	337.5		.391	.084	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	.480
Total		20.264	40.913	27.908	6.938	2.341	.869	.510	.165	.063	.019	.002	.007	100 %

- Distribución conjunta Hs-Tp

DISTRIBUCIÓN CONJUNTA DE PERIODO DE PICO Y ALTURA SIGNIFICATIVA

LUGAR : SIMAR 2082110
PERIODO : Anual
SERIE ANALIZADA : Ene. 1958 - May. 2017



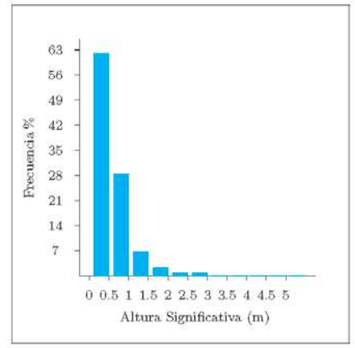
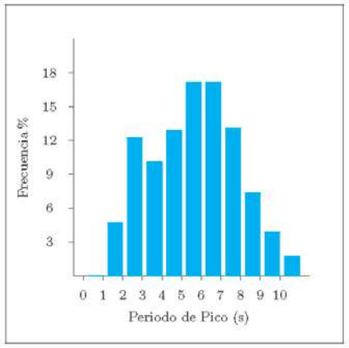


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s) ≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	Total
≤ 0.5	-	2.382	8.811	10.019	13.732	13.975	7.654	3.425	1.188	0.443	0.086	61.714
1.0	-	-	0.398	2.627	4.327	7.896	6.972	3.591	1.586	0.556	0.152	28.105
1.5	-	-	-	0.039	0.447	1.366	1.695	1.426	0.932	0.538	0.231	6.673
2.0	-	-	-	0.001	0.009	0.214	0.581	0.483	0.360	0.259	0.159	2.065
2.5	-	-	-	-	-	0.008	0.179	0.270	0.155	0.125	0.110	0.848
3.0	-	-	-	-	-	-	0.010	0.145	0.113	0.078	0.032	0.378
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.024	0.062	0.034	0.019	0.140
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.020	0.014	0.014	0.050
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.009	0.003	0.016
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
Total	-	2.382	9.209	12.687	18.514	23.459	17.091	9.365	4.420	2.055	0.817	100 %

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Periodo : Dic. - Feb.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



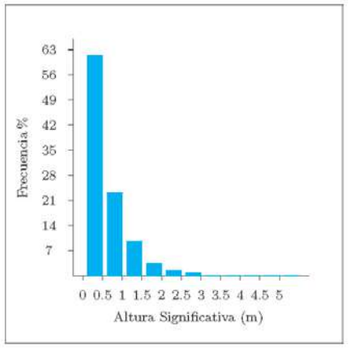
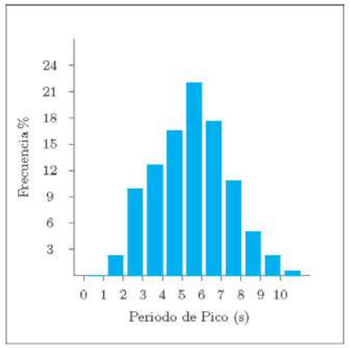


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	4.631	11.641	7.828	10.314	11.215	8.315	4.794	1.830	0.849	0.193	61.609
1.0	-	0.002	0.480	2.107	2.155	4.351	5.753	4.420	2.411	0.969	0.320	22.968
1.5	-	-	-	0.061	0.336	1.251	2.159	2.376	1.743	0.946	0.449	9.321
2.0	-	-	-	-	0.024	0.249	0.724	0.835	0.790	0.522	0.310	3.455
2.5	-	-	-	-	-	0.016	0.249	0.386	0.296	0.296	0.261	1.505
3.0	-	-	-	-	-	-	0.024	0.209	0.162	0.191	0.071	0.656
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.059	0.094	0.073	0.045	0.270
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.052	0.040	0.038	0.136
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	0.024	0.007	0.040
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.021
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.016	0.016
Total	-	4.634	12.120	9.996	12.828	17.083	17.225	13.085	7.388	3.909	1.731	100 %

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Periodo : Mar. - May.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



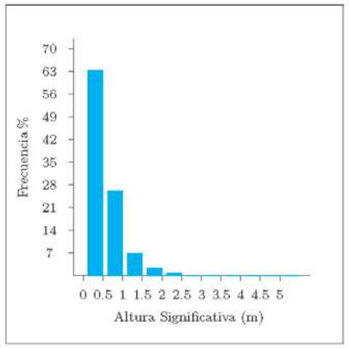


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

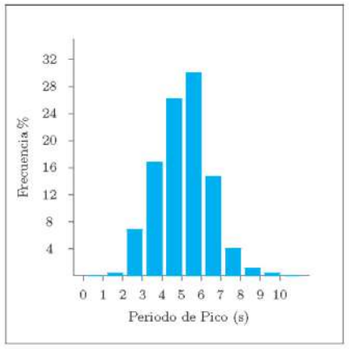
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.323	9.520	10.521	12.639	13.540	8.675	4.092	1.473	0.511	0.119	63.412
1.0	-	-	0.383	2.129	3.445	6.823	6.516	4.311	1.888	0.643	0.130	26.268
1.5	-	-	-	0.046	0.467	1.452	1.619	1.382	0.980	0.584	0.210	6.739
2.0	-	-	-	0.002	0.007	0.278	0.695	0.518	0.292	0.226	0.121	2.138
2.5	-	-	-	-	-	0.009	0.230	0.385	0.173	0.075	0.096	0.969
3.0	-	-	-	-	-	-	0.011	0.130	0.141	0.048	0.009	0.340
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.018	0.021	-	0.125
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002	-	0.005
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005	-	-	0.005
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	2.323	9.903	12.698	16.558	22.102	17.746	10.836	5.041	2.109	0.684	100 %

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Jun. - Ago.

Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



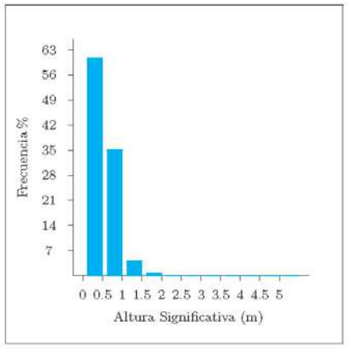


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

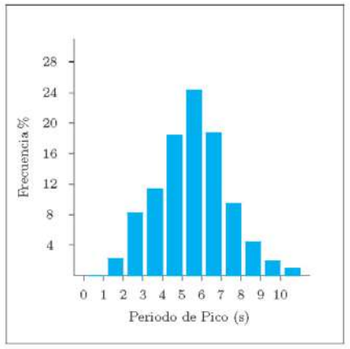
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.511	6.177	12.578	17.784	16.393	5.717	1.325	0.231	0.030	0.002	60.749
1.0	-	-	0.442	4.039	7.742	12.361	7.805	2.032	0.562	0.123	0.018	35.123
1.5	-	-	-	0.023	0.573	1.253	1.006	0.525	0.201	0.106	0.032	3.720
2.0	-	-	-	-	0.005	0.092	0.125	0.102	0.016	0.002	-	0.342
2.5	-	-	-	-	-	-	0.035	0.021	-	-	-	0.055
3.0	-	-	-	-	-	-	-	0.012	-	-	-	0.012
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.511	6.619	16.640	26.104	30.099	14.687	4.016	1.010	0.261	0.053	100 %

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Sep. - Nov.

Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



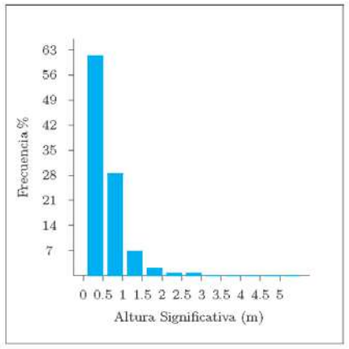


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.099	7.937	9.096	14.151	14.719	7.909	3.503	1.225	0.386	0.030	61.055
1.0	-	-	0.287	2.225	3.936	8.005	7.811	3.604	1.491	0.495	0.143	27.996
1.5	-	-	-	0.028	0.407	1.507	2.008	1.437	0.816	0.521	0.236	6.960
2.0	-	-	-	0.002	-	0.236	0.783	0.481	0.348	0.290	0.208	2.349
2.5	-	-	-	-	0.002	0.005	0.203	0.290	0.154	0.133	0.084	0.872
3.0	-	-	-	-	-	-	0.005	0.231	0.150	0.077	0.049	0.512
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.068	0.044	0.033	0.166
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.028	0.014	0.021	0.063
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.012	0.005	0.019
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.007
Total	-	2.099	8.224	11.351	18.496	24.472	18.718	9.568	4.282	1.973	0.818	100 %

La información estadística correspondiente al régimen medio queda recogida en las tablas 1 (Hs-Tp) y 2 (Hs-Dirección). En esta última, que representa el régimen direccional del oleaje en aguas profundas se realiza una distribución sectorial del oleaje en función de su frecuencia de aparición para las direcciones NE a ESE, clasificándolas en sectores de 22,5º.

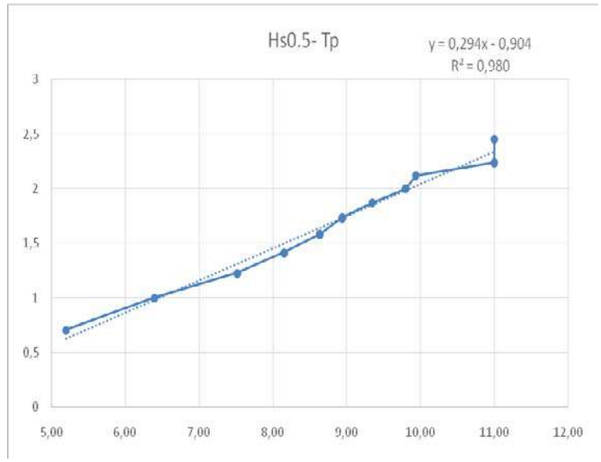
Hs (m)		Tp (s)										Total
	<1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	
<0.5	0	2,382	8,811	10,019	13,732	13,975	7,654	3,425	1,188	0,443	0,086	61,715
1	0	0	0,398	2,627	4,327	7,896	6,972	3,591	1,586	0,556	0,152	28,105
1,5	0	0	0,000	0,039	0,447	1,366	1,695	1,426	0,932	0,538	0,231	6,674
2	0	0	0,000	0,001	0,009	0,214	0,581	0,483	0,360	0,259	0,159	2,066
2,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,008	0,179	0,270	0,155	0,125	0,110	0,847
3	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,145	0,113	0,078	0,032	0,378
3,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,062	0,034	0,019	0,139
4	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,020	0,014	0,014	0,05
4,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,009	0,003	0,016
5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006
>5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006
Total	0,000	2,382	9,209	12,686	18,515	23,459	17,091	9,366	4,420	2,056	0,818	100

Tabla 1- Altura de ola significante-Periodo de pico. Punto SIMAR 2082110

Dirección		Hs (m)												
		<0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	>5	Total
Calmas		28,134												28,134
NE	45		6,289	7,114	2,201	0,715	0,339	0,173	0,053	0,022	0,012	0,005	0,003	16,926
ENE	67,5		8,849	10,26	3,537	1,172	0,464	0,195	0,084	0,027	0,004	0	0,003	24,592
E	90		7,727	4,416	0,49	0,083	0,029	0,005	0	0	0	0	0	12,75
ESE	112,5		9,565	3,738	0,091	0,006	0	0,001	0	0	0	0	0	13,401
SE	135		2,628	0,822	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0	3,495
SSE	157,5		0,4	0,059	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0,462
S	180		0,225	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,239

Tabla 2- Altura de ola significante-Direcciones. Punto SIMAR 2082110

El periodo para cada altura de ola independiente de la dirección puede estimarse a partir de la media ponderada para cada escalón de altura de ola (filas) de la tabla 3 siguiente. La gráfica con la relación entre el periodo y la raíz cuadrada de Hs así como el ajuste por mínimos cuadrados se muestra en la Tabla 3:



Hs (m)	Tp (s)
0,5	5,20
1	6,40
1,5	7,52
2	8,15
2,5	8,64
3	8,94
3,5	9,35
4	9,80
4,5	9,94
5	11,00
5,5	11,00

Tabla 3- Relación de Tp-√Hs y ajuste por mínimos cuadrados. Punto SIMAR 2082110

4.2.- CARACTERIZACIÓN EXTREMAL DEL OLEAJ E.

La caracterización extremal del oleaje en aguas profundas, cuya propagación posterior puede alcanzar las playas de Marenyet y de l'Estany se lleva a cabo a partir de la información de la Boya de Valencia fondeada a una profundidad de 260 m, con datos correspondientes al período 2005-2017, disponible en la web de Puertos del Estado. En el apéndice 1 se incluyen los informes correspondientes a los datos disponibles correspondientes a la Boya de Valencia.

Para determinar el reparto direccional de alturas de olas en regimen extremal no se han utilizado los datos de clima marítimo medio correspondientes al punto SIMAR, expuestos en el apartado anterior, sino que por el contrario se ha preferido realizar el análisis utilizando los datos de oleaje en régimen medio de la Boya de Valencia con la finalidad de no mezclar datos de fuentes distintas.

A) DATOS DIRECCIONALES DEL OLEAJE EN LA BOYA DE VALENCIA.

La direccionalidad del oleaje medido en la Boya de Valencia se obtiene a partir del Informe de régimen medio del apéndice 1.

En la Figura 9 se representa la rosa de oleaje anual de altura de ola significativa para la serie de datos Septiembre 2005-Abril 2017 correspondientes a la Boya de Valencia.

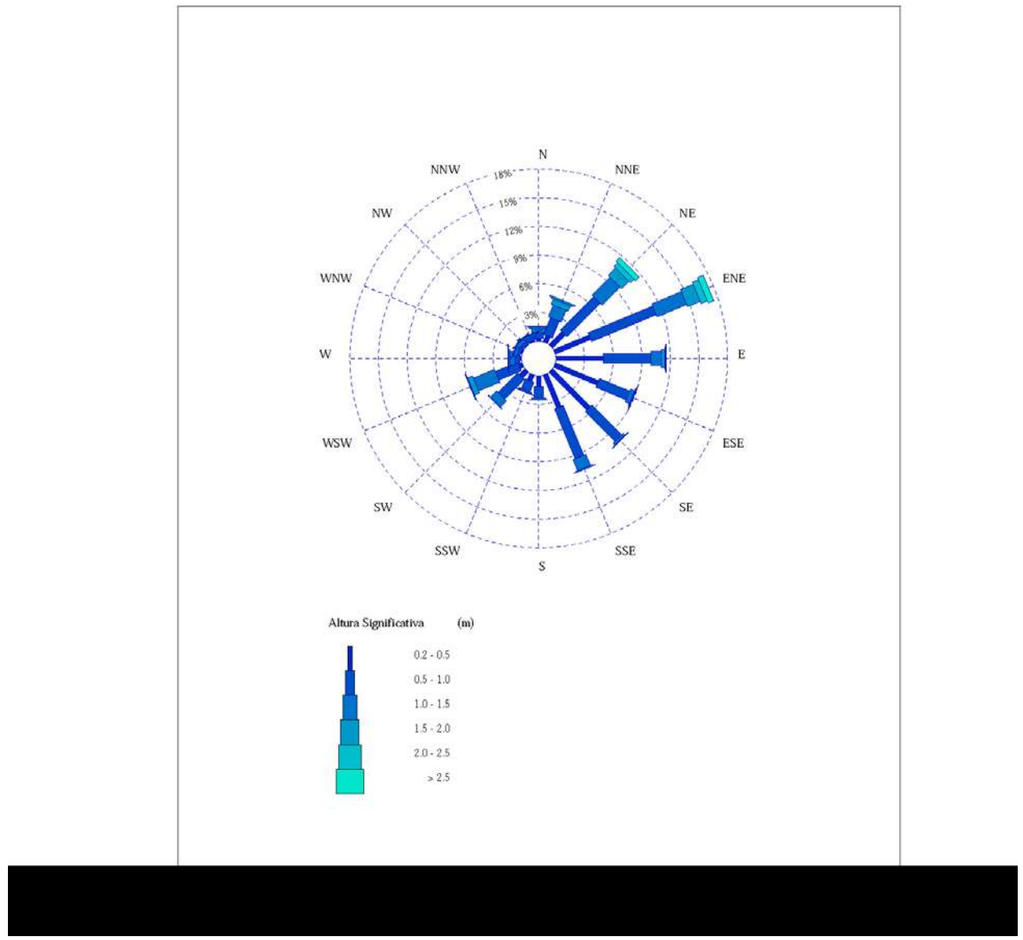


Figura 9: Rosa de altura de ola significativa Boya de Valencia.

Se observan seis direcciones predominantes de oleaje: NE, ENE, E, ESE, SE y SSE. Predomina la dirección ENE con una presentación de casi el 18%, llegando a alcanzar alturas de más de 2,5 m. En segundo lugar, con una presentación del 12% están las dirección NE y E con alturas de más de 2,5 y de 1,5 m, respectivamente. Por último, las direcciones ESE, SE y SSE, con algo más del 9% y alturas entre 1 y 1,5 m aproximadamente.

El resto de direcciones tienen un porcentaje de presentación inferior al 6%, siendo el WSW el más frecuente con alturas de 2 a 2,5 m.

El régimen medio de oleaje de la Boya de Valencia recogido en el informe del apéndice 1 proporciona la relación entre los valores de la variable altura de ola (Hs) con la probabilidad de que dichos valores no sean superados en el año climático medio. En el caso en que se incluya la información acerca de la dirección de procedencia del oleaje, la probabilidad podrá definirse condicionada a que el oleaje tenga la dirección principal de propagación comprendida en el sector direccional analizado.

La información estadística correspondiente al régimen medio queda recogida en las tablas Hs-Tp y Hs-Dirección que se muestran en la tabla 4:

Hs (m)		**Tp (s)**										**Total**
	<1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**>10**	
<0.5	0	0,041	4,099	9,038	8,340	6,957	3,660	0,937	0,159	0,149	0,007	33,387
1	0	0	1,075	12,380	12,004	6,816	5,423	4,144	0,646	0,149	0,010	42,647
1,5	0	0	0,000	0,774	6,971	2,689	1,752	2,094	1,123	0,484	0,003	15,89
2	0	0	0,000	0,000	0,964	1,445	0,788	0,774	0,463	0,584	0,038	5,056
2,5	0	0	0,000	0,000	0,014	0,263	0,415	0,380	0,207	0,339	0,045	1,663
3	0	0	0,000	0,000	0,000	0,031	0,131	0,180	0,121	0,142	0,038	0,643
3,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,003	0,052	0,138	0,069	0,111	0,021	0,394
4	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,076	0,041	0,055	0,017	0,192
4,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,014	0,031	0,010	0,062
5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,007	0,007	0,007	0,024
>5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,021	0,014	0,038
Total	0,000	0,041	5,174	22,192	28,293	18,204	12,224	8,733	2,853	2,072	0,210	100

Tabla 4: Altura de ola significante-Periodo de pico. Boya de Valencia

Para el estudio del régimen direccional del oleaje en aguas profundas, se realiza una distribución sectorial del oleaje en función de la frecuencia de aparición del mismo, clasificándolo en sectores de 22.5º. En la tabla 5 se recoge la distribución sectorial para las direcciones de estudio propuestas: NE, ENE, E, ESE, SE, SSE y S.

Dirección		Hs (m)												
		<0,2	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**>5**	**Total**
Calmas		26,837												26,837
NE	45		1,921	4,933	2,677	1,09	0,514	0,224	0,155	0,086	0,024	0,01	0,028	11,662
ENE	67,5		4,005	7,34	3,353	1,445	0,697	0,276	0,183	0,093	0,034	0,014	0,01	17,45
E	90		4,967	5,012	1,09	0,348	0,103	0,028	0,017	0,007	0	0	0	11,572
ESE	112,5		4,898	3,439	0,448	0,1	0,017	0,014	0,003	0,003	0	0	0	8,922
SE	135		5,595	4,405	0,269	0,041	0,007	0	0	0	0	0	0	10,317
SSE	157,5		3,732	5,64	1,228	0,124	0,003	0	0	0	0	0	0	10,727
S	180		1,104	1,211	0,172	0,021	0	0	0	0	0	0	0	2,508

Tabla 5: Altura de ola significante-Direcciones. Boya de Valencia

El periodo para cada altura de ola independiente de la dirección puede estimarse a partir de la media ponderada para cada escalón de altura de ola (filas). La gráfica con la relación entre el periodo y la raíz cuadrada de la Hs así como el ajuste por mínimos cuadrados se muestra en la Tabla 6:

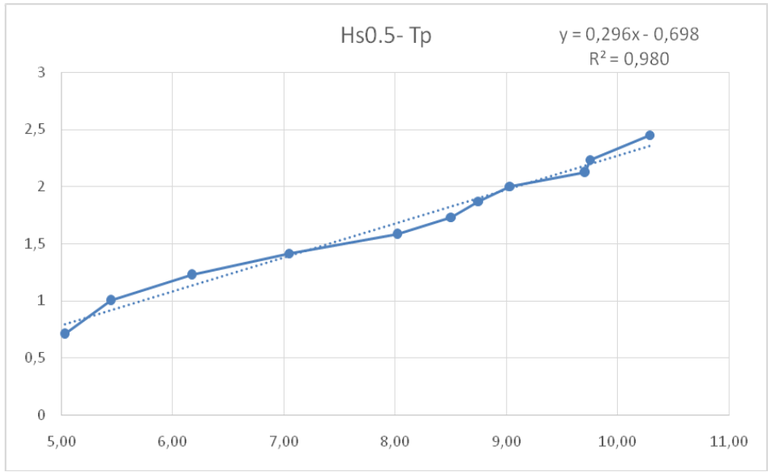


Tabla 6: Relación de Tp-√Hs y ajuste por mínimos cuadrados

B) PERIODO DE RETORNO

El periodo de retorno a utilizar en función del carácter de la obra, asociado a la vida útil y a la probabilidad conjunta de fallo, se ha determinado en el *Anejo nº 7: Bases de diseño*, obteniéndose un período de retorno de 68 años , de acuerdo con la ROM 0.0 (Parte 1), "*Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias*".

C) RÉGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL.

La boya de Valencia no recoge el régimen extremal direccional, salvo para algunas direcciones, por lo que se procede a estimar la direccionalidad con el procedimiento indicado en la ROM 0.3-91 Acción Climática (I): Oleaje. Este procedimiento estima el régimen extremal direccional a partir del régimen escalar extremal y del reparto direccional de los regímenes medios.

Los valores de altura de ola significante a la profundidad de la boya, asociados a la banda de confianza del 90%, se obtienen a partir de los datos de la web de Puertos del Estado para el Régimen extremal escalar que se incluyen en el apéndice 1. La gráfica correspondiente se muestra en la Figura 10. Los valores correspondientes a periodos de retorno de 68 años se recogen en la Tabla 7. Se ha optado por seleccionar para el cálculo los valores asociados a la banda de confianza superior del 90% de probabilidad por el reducido número de datos de la serie registrada (12 años) de acuerdo con las recomendaciones de la ROM 0.3-91.

Probabilidad de excedencia anual	0,0147
Tr (años)	68
Hs (m)	7,26
Hs,90% (m)	8,95
Tp (s)	13,84

Tabla 7- Altura de ola significante y periodo de pico

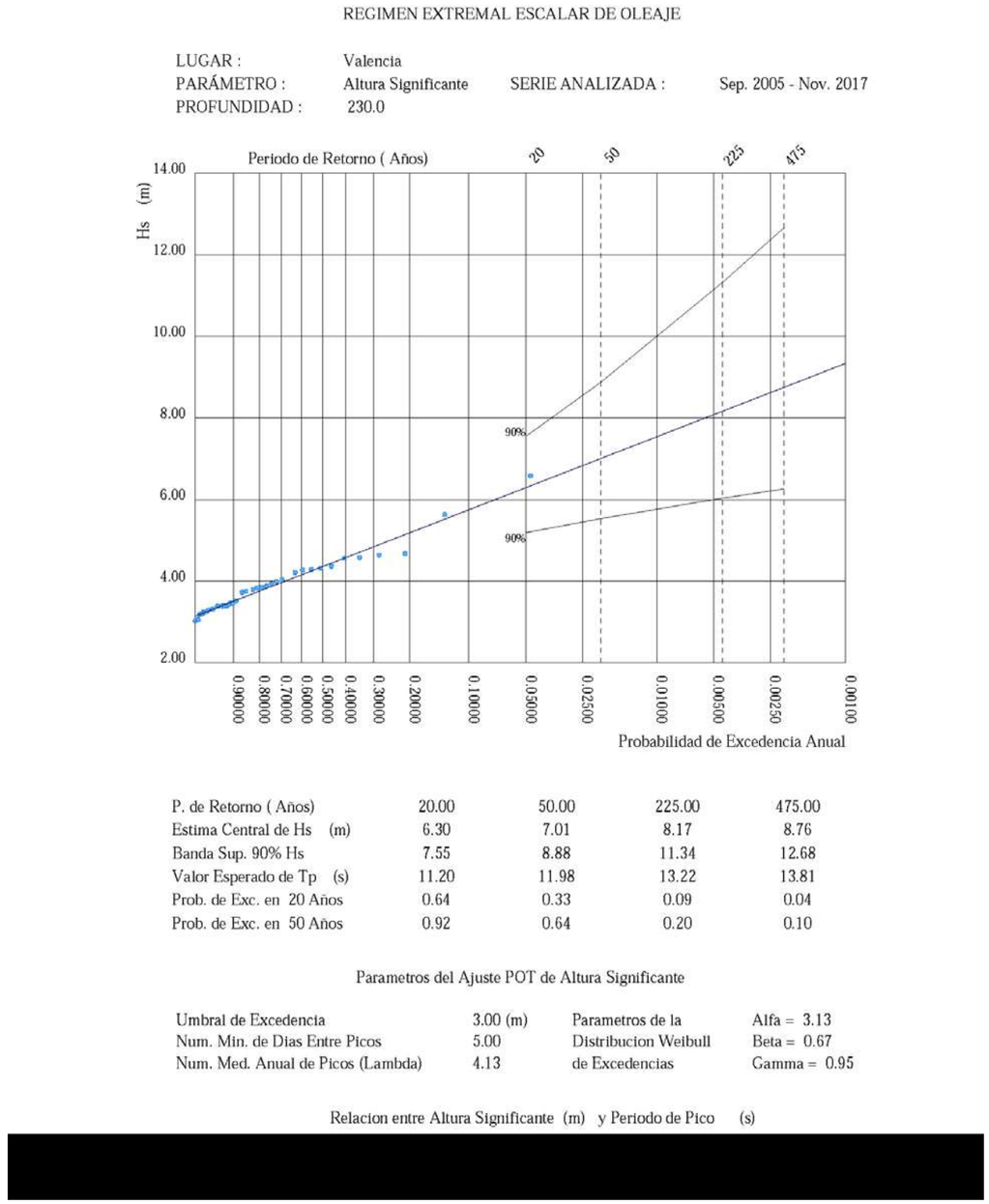


Figura 10- Régimen extremal escalar. Boya de Valencia

Para obtener el reparto direccional de los regímenes medios, en primer lugar se destacan las direcciones predominantes de oleaje para la localización de las obras, que como se ha indicado anteriormente, según la ROM 0.3-91 para la zona Valencia-Alicante serían NE, ENE, E, ESE, SE, SSE y S (se ha mantenido la dirección Sur aunque las características del fetch impiden que este oleaje llegue a nuestra zona). El resto de direcciones se considerarán calmas. Estas serán las direcciones susceptibles de alcanzar el punto de previsión por propagación. Así, se elabora las tablas siguientes para facilitar la aplicación de la metodología descrita con anterioridad. La Tabla 8 muestra las probabilidades de las alturas de ola por direcciones (para las direcciones de interés), y en la Tabla 9 se representan las probabilidades acumuladas de no superación por direcciones asignando la información direccional al régimen extremal escalar.

Dirección		**Hs (m)**												
		<0,2	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**>5**	**Total**
		Tp	**5,03**	**5,44**	**6,17**	**7,05**	**8,02**	**8,51**	**8,75**	**9,04**	**9,71**	**9,75**	**10,29**	
Calmas		1,000												1,000
NE	45		0,165	0,423	0,230	0,093	0,044	0,019	0,013	0,007	0,002	0,001	0,002	1,000
ENE	67,5		0,230	0,421	0,192	0,083	0,040	0,016	0,010	0,005	0,002	0,001	0,001	1,000
E	90		0,429	0,433	0,094	0,030	0,009	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	1,000
ESE	112,5		0,549	0,385	0,050	0,011	0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
SE	135		0,542	0,427	0,026	0,004	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
SSE	157,5		0,348	0,526	0,114	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000
S	180		0,440	0,483	0,069	0,008	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000

Tabla 8- Probabilidades de altura de ola por direcciones.

Dirección		**Hs (m)**												
		<0,2	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**>5**	**Total**
		Tp	**5,03**	**5,44**	**6,17**	**7,05**	**8,02**	**8,51**	**8,75**	**9,04**	**9,71**	**9,75**	**10,29**	
Calmas		1,000												1,000
NE	45		0,165	0,588	0,817	0,911	0,955	0,974	0,987	0,995	0,997	0,998	1,000	1,000
ENE	67,5		0,230	0,650	0,842	0,925	0,965	0,981	0,991	0,997	0,999	0,999	1,000	1,000
E	90		0,429	0,862	0,957	0,987	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ESE	112,5		0,549	0,934	0,985	0,996	0,998	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SE	135		0,542	0,969	0,995	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SSE	157,5		0,348	0,874	0,988	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S	180		0,440	0,923	0,992	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabla 9- Probabilidades de altura de ola acumuladas por direcciones

A continuación se determinan las alturas de ola H* para las direcciones anteriormente determinadas a partir de los regímenes medios direccionales, de forma que:

$$P(Hs \leq Hs*) = 0,99;$$

$$P(Hs \leq Hs**) = 0,999$$

Esto es, el cálculo de la altura de ola Hs* para que la probabilidad de no excedencia sea de 0,99 y la altura de ola Hs** cuya probabilidad de no excedencia sea de 0,999. Se interpolan las probabilidades de cada dirección de la Tabla 6 para obtener las alturas de ola asociadas a las probabilidades de 0.99 y 0.999.

El siguiente paso, es obtener el valor medio de dichas alturas (Hs,dirección) como representativa del sector direccional, para obtener la direccionalidad del régimen extremal.

$$Hs,dirección = (Hs* + Hs**)/2$$

A continuación, se define un coeficiente de direccionalidad denominado $K\alpha$, el cual transforma los valores de las alturas de ola de la dirección predominante al resto de direcciones:

$K\alpha = 1$ para la dirección en la que Hs,dirección sea mayor.

$K\alpha$ = Hs,dirección / Hs,max,dirección para el resto de direcciones.

Se ha confeccionado la tabla 10 en la que se observan todos los valores de las variables descritas hasta el momento para cada dirección:

Dirección α	H* (m)	H** (m)	Hs medio (m)	Kα
	P(Hs ≤ Hs *) = 0,99	P(Hs ≤ Hs *) = 0,999		
NE	3,688	5,250	4,469	1,000
ENE	3,450	5,000	4,225	0,945
E	2,170	3,500	2,835	0,634
ESE	1,750	3,000	2,375	0,531
SE	1,400	2,000	1,700	0,380
SSE	1,580	1,958	1,769	0,396
S	1,485	1,938	1,712	0,383

Tabla 10- Cálculo de los coeficiente de direccionalidad Kα.

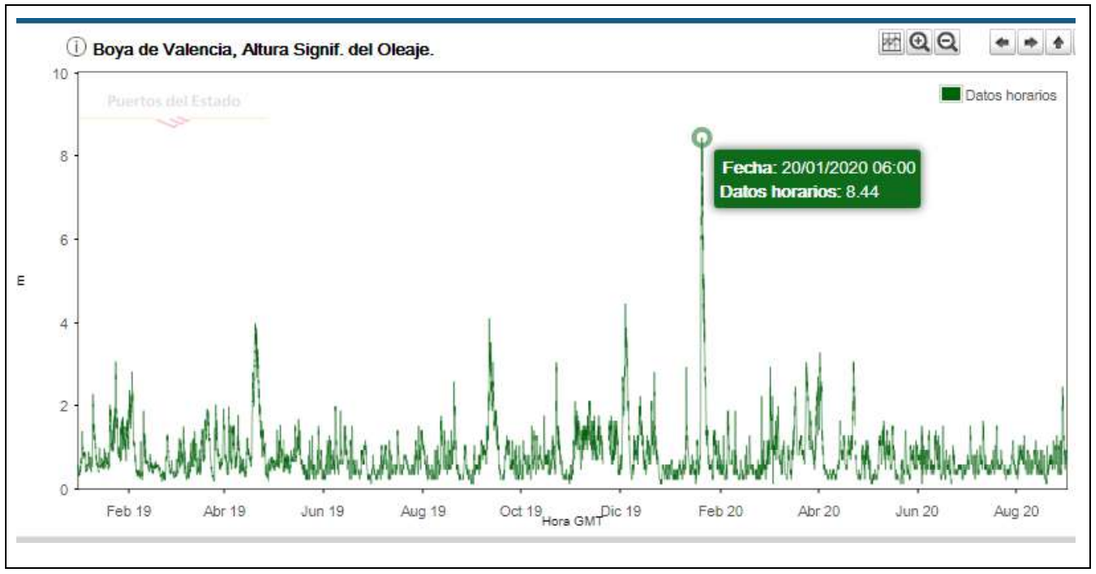
Una vez obtenidos los coeficientes de direccionalidad y las alturas de ola para el régimen extremal escalar, se calculan los valores del régimen extremal direccional, multiplicando el valor escalar extremal de la banda de confianza del 90% por los coeficientes de direccionalidad. Los resultados quedan recogidos en la tabla 11:

	Kα	Hs,90%	Tp
NE	1,000	8,95	13,84
ENE	0,945	8,46	13,36
E	0,634	5,67	10,38
ESE	0,531	4,75	9,29
SE	0,380	3,40	7,52
SSE	0,396	3,54	7,72
S	0,383	3,43	7,56

Tabla 11: Alturas de ola y períodos de pico por direcciones.

De este modo, las Hs adoptadas serán las $H_{s,90\%}$ para cada dirección y para cada período de retorno.

A continuación se verifica que las alturas de ola adoptadas para régimen extremal son idóneas y quedan del lado de la seguridad. Esta comprobación se realiza ante la duda que pueda surgir por la serie temporal utilizada que no contempla los últimos temporales producidos en la costa mediterránea en invierno de 2019-2020, de gran relevancia y con graves consecuencias en la costa . Para ello se recurre los datos de la web de Puertos del Estado para la Boya exterior de Valencia, de dónde se ha obtenido el histograma horario de altura de ola significante desde febrero de 2019 hasta agosto de 2020:



La máxima altura de ola significante se detectó a las 6 horas del 20/01/2020 con una valor de 8,44 m. En los cálculos realizados en este anejo para régimen extremal se ha obtenido una altura de ola significante de 8,95 m para la dirección Noreste. Por ello se puede concluir que los resultados obtenidos quedan del lado de la seguridad respecto a los últimos temporales, considerados como los máximos históricos.

4.3.- VIENTOS.

Los datos de viento proceden del punto SIMAR 2082110 y son los correspondientes a velocidad y dirección del viento. Dado que la velocidad del viento es una variable direccional, en la Figura 11 se representa la rosa de los vientos de la zona de estudio. Para la caracterización del viento se han definido sectores de 22,5 grados.

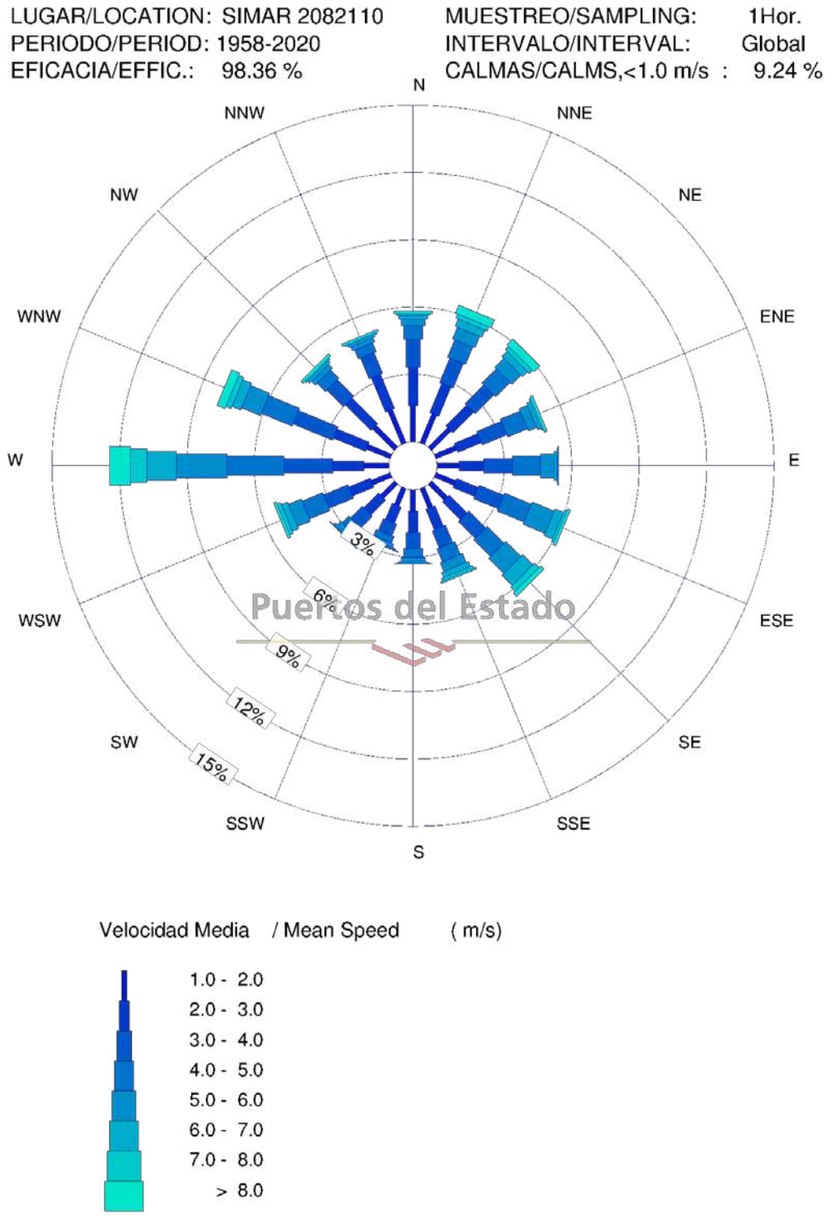


Figura 11- Rosa de viento anual. Punto SIMAR 2082110

5.- NIVEL DEL MAR.

5.1.- INTRODUCCIÓN.

En las zonas inundables intermareales el proceso de transportes de sedimentos es muy activo, por lo que el conocimiento del nivel medio del mar y de su variación es necesario para el diseño de las obras en la costa: cota de coronación de estructuras de contención, dragado y diseño de la playa.

El nivel del mar es la posición media de la superficie libre del mar durante un período de tiempo respecto a un nivel de referencia. El movimiento de la superficie del mar provoca sobreelevaciones respecto al nivel medio en reposo, y en las costas mediterráneas es provocado por osilaciones de largo período:

- ✓ Marea meteorológica: provocada por los cambios de presión en la atmósfera o el arrastre producido por el viento. En las áreas costeras, estos cambios del nivel del mar son provocados fundamentalmente por fenómenos tormentosos producidos por fuertes depresiones barométricas. Su duración es escasa y aparece esporádicamente a lo largo del año por lo que apenas tiene efectos sobre la costa. Puede llegar a formar un perfil de barra que, al cabo de cierto tiempo, desaparece por efecto del oleaje.
- ✓ Marea astronómica: debida a las atracciones gravitatorias de los astros. En esta zona del mediterráneo son poco significativas, con ondas de marea de amplitudes muy bajas que no siguen un patrón continuo, sino que varían de mareas diurnas a semidiurnas, muy condicionadas por factores meteorológicos locales.

5.2.- CONJUNTO DE DATOS REDMAR.

Las fuentes de datos necesarias para establecer los regímenes de nivel del mar en la zona de estudio pertenecen a la Red de Mareógrafos REDMAR. A partir de ellos se caracteriza la magnitud de la variación del nivel del mar debido a la marea astronómica y a la marea meteorológica.

Las cotas sobre el Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) que utiliza Puertos del Estado fueron proporcionadas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), que realiza una nivelación de cada uno de los mareógrafos en el momento de la instalación.

La serie histórica del puerto de Valencia para el período 1992 a 2018 se basa en los datos registrados por dos mareógrafos (Figura 12):

- Estación Valencia: Antiguo sensor acústico (SRD) que se encontraba instalado en la antigua dársena interior del Muelle de Aduana, con registro histórico en el período julio 1992 a noviembre 2006.
- Estación Valencia 3: Equipo rádar (Miros) situado en el Dique de Graneles sólidos, colocado sobre la superficie del agua en un mástil en forma de “L” que lo eleva unos metros sobre el cantil del muelle. Su registro histórico abarca desde julio de 2006 hasta diciembre de 2018.

En la actualidad se encuentra en funcionamiento el mareógrafo Valencia 3 (Figura 12), cuyos datos se van a utilizar para establecer el nivel de marea en el presente proyecto.

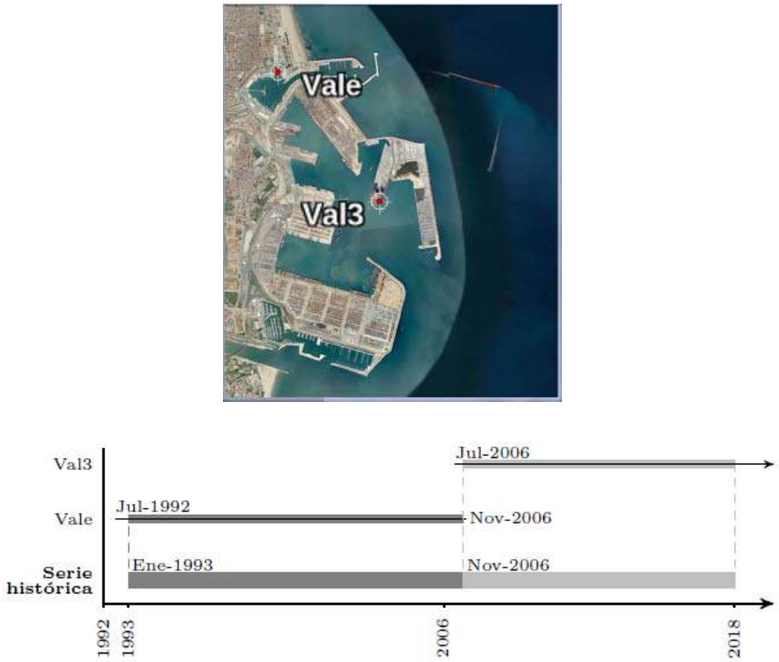


Figura 12: Mareógrafos Estación Valencia y Valencia 3

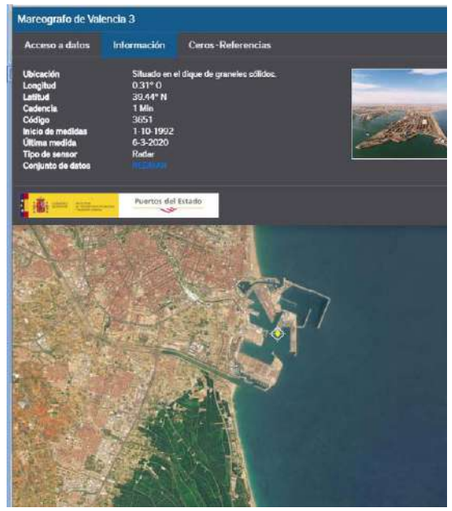


Figura 13: Localización Mareógrafo Valencia 3

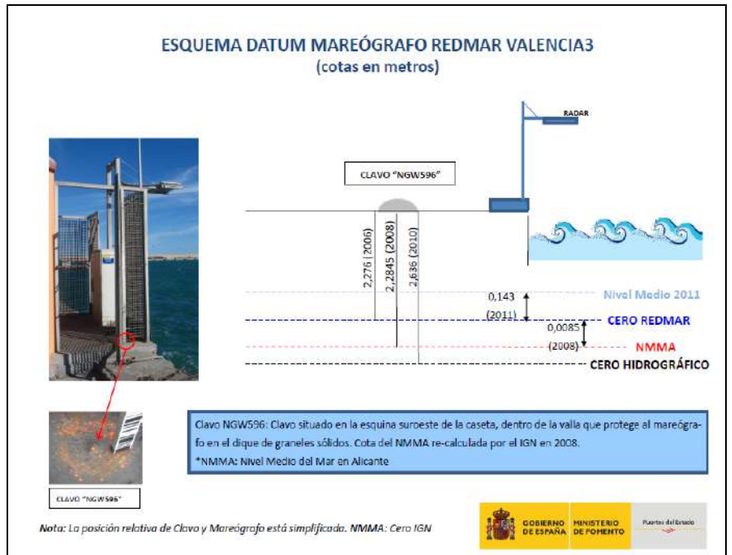


Figura 14: Esquema DATUM mareógrafo REDMAR Valencia 3. Relación entre distintos niveles de referencia.

5.3.- NIVELES DE REFERENCIA.

El clavo geodésico más cercano a este mareógrafo es el NGW596, situado en la esquina suroeste de la valla protectora que lo rodea. El cero del mareógrafo coincide con el cero del puerto y está situado 2,276 m bajo NGW596, que a su vez se encuentra 0,0085 m por encima del NMMA según los últimos datos proporcionado en 2008 por el IGME. El cero del puerto (CP) está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar.

El cero hidrográfico, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo, y varía con las características de la marea a lo largo de la costa. En este caso, el cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo el clavo NGW596.

El esquema DATUM del mareógrafo REDMAR Valencia 3 se muestra en la Figura 14, con la relación entre los distintos niveles de referencia.

5.4.- VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR.

5.4.1.- NIVELES DE MAREA

El nivel de marea, marea total o nivel del mar, S_{NM} se obtiene:

$$S_{NM} = S_{MA} + S_{MM}$$

Siendo:

S_{MA}: Marea astronómica, componente determinista de la marea resultante de la atracción gravitatoria del sistema tierra-luna-sol

S_{MM}: Marea meteorológica, componente aleatoria reflejo de las condiciones de presión atmosférica reinantes.

El nivel de marea de la zona litoral en estudio se establece de forma teórica utilizando los datos incluidos en el *Atlas de Inundación del Litoral Español*, documento temático redactado por el Grupo de Ingeniería Oceánográfica y Costas de la Universidad de Cantabria y editado en 2007 por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente. El área de actuación se ubica dentro del Área VII Subzona “a” (Figura 15). Los datos completos correspondientes a esta área y subzona se encuentran el el apéndice 5.



Figura 15: *Distribución de Áreas en el mapa del ATLAS (detalle Área VII-Subzona A)*

Su información procede del mareógrafo de la Estación Valencia de la RED REDMAR. La posición relativa de las distintas referencias del sistema de coordenadas altimétricas para este mareógrafo se recogen en la Figura 16:

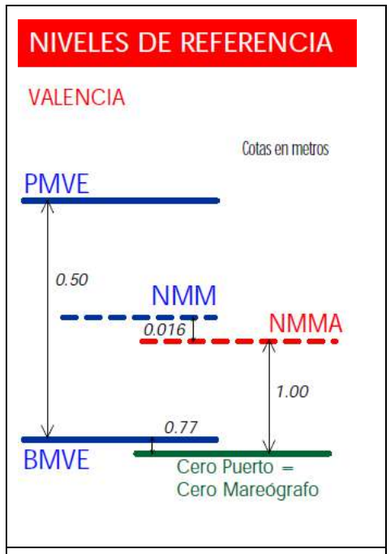


Figura 16: Niveles de referencia altimétrica

Como valores representativos de las medias de pleamares y bajares vivas equinoccionales (PMVE y BMVE), o marea astronómica se tiene (respecto el NMMA) en el Área VII-subzona A:

- ✓ Nivel de PMVE: 0,27 m
- ✓ Nivel de BMVE: 0,23 m

Por tanto, la carrera de marea es de 0,50 m. Atendiendo a este rango de mareas astronómicas, la costa objeto de estudio puede clasificarse como de tipo micromareal, por tratarse de carreras inferiores a 2 m.

La Figura 17 recoge los niveles del mar representativos de las oscilaciones calculados por Puertos del Estado para el mareógrafo de Valencia, con la serie histórica 1993-2017 obtenida a través de los dos estaciones mencionadas anteriormente

En el apéndice 4 se incluye el informe REDMAR de Puertos del Estado de fecha 27 de marzo de 2019 correspondiente al mareógrafo habilitado en el puerto de Valencia, con datos históricos hasta 2017.

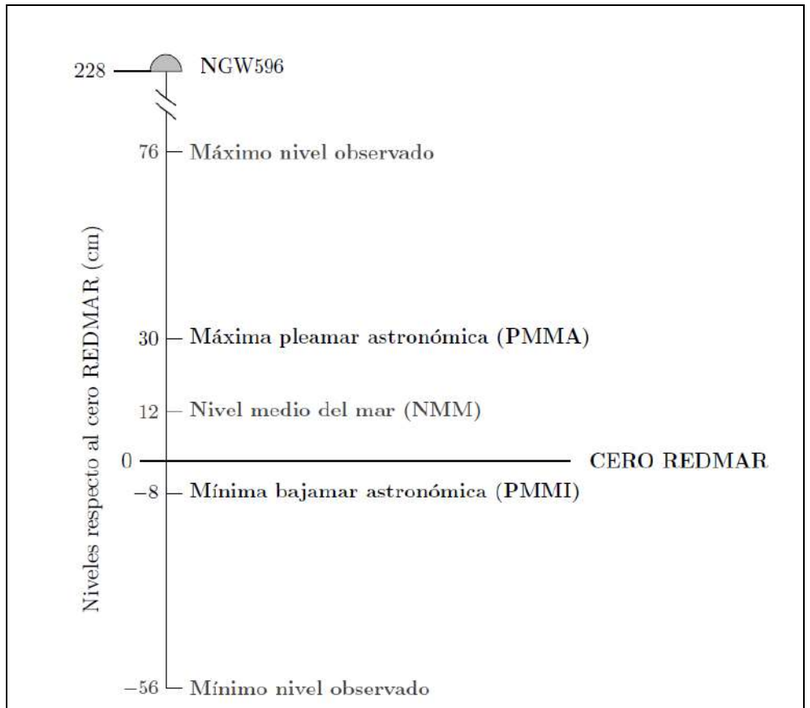


Figura 17: Esquema de principales referencias del nivel del mar referidas al cero REDMAR, calculadas a partir de la Serie histórica 1993-2017 (datos en cm)

Siendo:

- ✓ Máxima pleamar astronómica (PMMA): máxima pleamar prevista en un período de 19 años. Es el máximo nivel de la serie de pleamares astronómicas.
- ✓ Mínima bajamar astronómica (PMMI): mínima bajamar prevista en un período de 19 años. Es el mínimo nivel de la serie de bajamares astronómicas.
- ✓ Nivel medio del mar (NMM): Se obtiene como la media aritmética de los niveles medios disponibles hasta la fecha obtenidos para la red REDMAR.
- ✓ Máximo nivel observado: máximo nivel de la serie histórica de nivel observado.
- ✓ Mínimo nivel observado: mínimo nivel de la serie histórica de nivel observado.

Los niveles de referencia con respecto al cero del Puerto de Valencia (CP) y NMMA serán:

NIVELES DE REFERENCIA MAREÓGRAFO SIMAR VALENCIA 3			
NIVEL	**RESPECTO A**		
	CP (cm)	**NMM (cm)**	**NMMA (cm)**
Máximo nivel observado	76	64	76,85
PMMA	30	18	30,85
NMM	12	0	12,85
CP	0	-12	0,85
NMMA	-0,85	-12,85	0
PMMI	-8	-20	-7,15
Mínimo nivel observado	-56	-68	-55,15

Puede observarse que, respecto al NMMA:

- ✓ el nivel medio del mar (NMM) es 0,1285 m
- ✓ la bajamar mínima observada es -0,0715 m
- ✓ la pleamar máxima observada es 0,3085 m

5.4.2.- REGÍMENES DE MAREA.

A continuación se establecerán los niveles de marea para cada régimen de oleaje considerado. Todos los resultados de nivel de mar se van a referenciar al NMMA. El apéndice 5 recoge la hoja correspodiente al Área-VII Subzona-a del Atlas de inundación en el Litoral Peninsular Español, que entre otros datos incluye los que se analizan a continuación

A) REGIMEN MEDIO DEL NIVEL DEL MAR.

La elevación del nivel del mar S_{NM} que se supera 12 horas al año es 0,51 m respecto al NMMA, con un rango de marea de 0,74 m, según se desprende del Atlas de Inundación del litoral español (Figura 18):

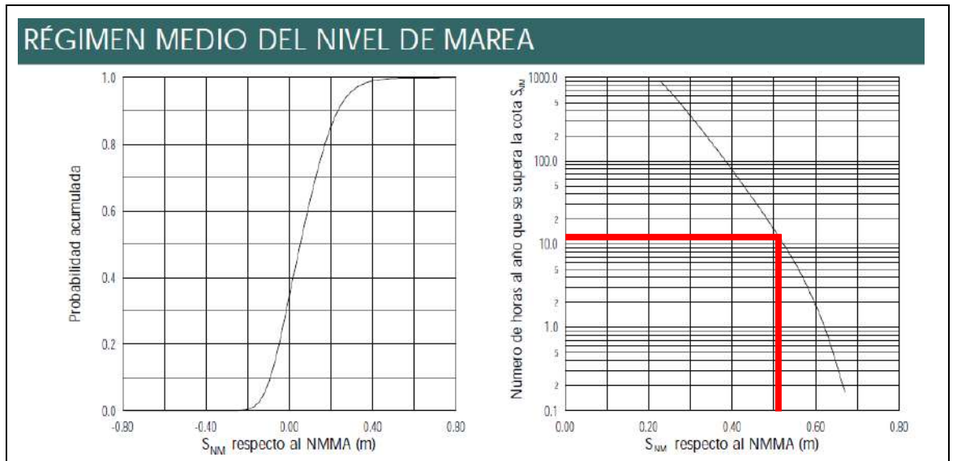


Figura 18: Régimen medio del nivel de marea del Area-VII Subzona-a. Atlas de inundación del litotal español

B) REGIMEN EXTREMAL DEL NIVEL DEL MAR.

Se determina la elevación del nivel del mar asociada a los oleajes extremales, para el período de retorno considerado en las obras proyectadas: 68 años, de acuerdo con la gráfica de Régimen extremal de nivel de marea del Atlas, recogida en la Figura 19.

Los resultados son los siguientes:

T_R (años)	**S_{NM} (m)**		**Carrera de marea (m)**	
	Estima Central	**Banda confianza 90%**	**Estima Central**	**Banda confianza 90%**
68	0,70	0,66-0,74	0,93	0,89-0,97

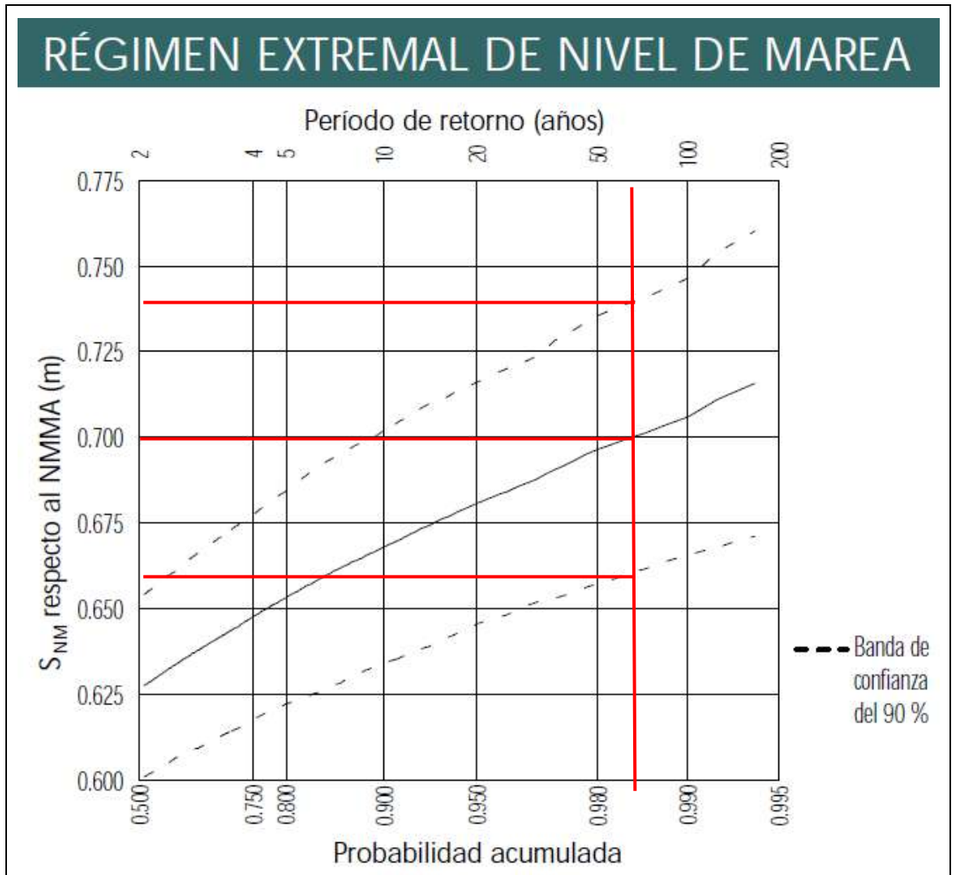


Figura 19: Régimen extremal del nivel de marea del Area-VII Subzona-a. Atlas de inundación del litotal español.

Estos valores quedan del lado de la seguridad respecto a los datos obtenidos en el mareógrafo:

- ✓ Regimen medio del nivel del mar:
  - o S_{NM} respecto al NMMA: 0,51 m
  - o Carrera de marea: 0,74 m
- ✓ Regimen extremal del nivel del mar:
  - o S_{NM} respecto al NMMA: 0,74 m
  - o Carrera de marea: 0,97 m

C) CONSIDERACIONES DE LA ROM 0.2-90.

En la tabla 3.4.2.1.1 de la ROM 0.2-90 (Figura 20), se encuentran los valores para los niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas. Para la zona de estudio se selecciona el valor correspondiente a 'Mar sin mareas astronómica significativa' en condiciones extremas, ya que es la situación más desfavorable. Con todo esto, el valor recomendado para caracterizar en condiciones extremas la sobreelevación de ola debido a la marea meteorológica y astronómica es de 80 cm respecto al NMM, por lo que respecto al NMMA es de 81 cm. Dado que el nivel máximo observado en el maréografo es NMMA +0.79 m, se adoptará a efectos de cálculo para las propagaciones NMMA + 0.80 m del lado de la seguridad.

TABLA 3.4.2.1.1. NIVELES CARACTERÍSTICOS DE LAS AGUAS LIBRES EXTERIORES EN LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS

		Mar con marea astronómica	Mar sin marea astronómica significativa	Zonas con marea astronómica sometidas a corrientes fluviales	Corriente fluvial no afectada por mareas
En condiciones normales de operación	Nivel máximo	PMVE	NM + 0,3 m	PMVE y NMI	MNI
	Nivel mínimo	BMVE	NM – 0,3 m	BMVE y NME	NME
En condiciones extremas	Nivel máximo	PMVE + 0,5 m	NM + 0,8 m	PMVE y NMaxA	NMaxA
	Nivel mínimo	BMVE – 0,5 m	NM – 0,8 m	BMVE y NMinE	NMinE

LEYENDA:

PMVE: Pleamar máxima viva equinoccial.
BMVE: Bajamar mínima viva equinoccial.
NM: Nivel Medio del Nivel del Mar referido al cero hidrográfico de las cartas.

$$NM = \frac{PMVE + BMVE}{2}$$

CARRERA DE MAREA (Astronómica): h = PMVE – BMVE
MNI: Media de los niveles máximos anuales en corrientes fluviales.
NME: Nivel Medio de Estiaje en corrientes fluviales.
NMaxA: Nivel Máximo de Avenida correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.
NMinE: Nivel Mínimo de Estiaje correspondiente al periodo de retorno asociado al máximo riesgo admisible.

Figura 20: Niveles característicos de las aguas libres exteriores en las zonas costeras españolas (Tabla 3.4.2.1.1 ROM 0.2-90)

D) RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MAREAS DEL DOCUMENTO ECOLEVANTE 2006.

Los resultados anteriores se contrastan con los obtenidos en el "Estudio Cartográfico de

las provincias de Alicante y Valencia realizado en los años 2006 y 2007. Para este estudio se instalaron mareógrafos tipo Aanderaa WLR7 en el Puerto de Valencia, entre otros, a fin de hacer un análisis armónico del régimen de mareas y un estudio de comportamiento a lo largo de la costa levantina. El período de medición fue de un año completo, desde marzo de 2006 a marzo de 2007. La referencia altimétrica adoptada es el Cero de Alicante (NMMA). De los resultados obtenidos para el mareógrafo de Valencia, destacan los siguientes parámetros característicos del registro de marea:

- ✓ Mínimo: -0,002 m
- ✓ Máximo: 0,195 m
- ✓ Media: 0,09 m
- ✓ Desviación: 0,0361

Se puede comprobar cómo los valores medidos durante el período 2006-2007 son de aproximadamente 0,20 m, mucho menores que los obtenidos anteriormente, por lo que no se tendrán en consideración para quedarnos del lado de la seguridad.

E) NIVEL DE MAR CONSIDERADO.

Tras el estudio realizado se puede concluir lo siguiente (todos los valores están referidos al NMMA):

- ✓ El regimen medio del nivel de mar considerado es el obtenido mediante el Atlas de inudación, dónde el nivel S_{NM} que es superado durante 12 horas al año es 0,51 m, con una carrea de marea de 0,74 m. Estos valores se encuentran respecto a los proporcionados en el mareógrafo, por debajo del máximo nivel observado y por encima del mínimo nivel observado.
- ✓ Para el regimen extermal, el Atlas de inundación calcula valores S_{NM} de 0,74 m para 68 años de período de retorno. Este valor es muy parecido al considerado por la ROM 0.2-90 para condiciones extremas (0,81 m), y al máximo nivel medido por el mareógrafo (0,76 m). Se adoptará un valor intermedio entre los valores obtenidos, que del lado de la seguridad se redondea en S_{NM}=0,80 m. El nivel de la BMVE se obtiene como valor intermedio entre los valores obtenidos en el Atlas de inundación (0,23 m) y el mínimo nivel observado en el mareógrafo (0,56), no utilizando el valor estimado por la ROM 0.2-90 (0,80 m respecto al NMN y 0,79 m respecto al NMMA por ser demasiado optimista para los cálculos. Por tanto se considera un valor de BMVE de 0,40 m, y una carrera de marea de 1,20 m

5.5.- COTAS DE INUNDACIÓN.

5.5.1.- METODOLOGÍA.

El conocimiento de la inundación en la zona de actuación es necesario para el diseño de la playa y de las obras de contención y defensa. Para ello se ha calculado la cota y la extensión de la inundación utilizando el modelo IOLE en condiciones climáticas actuales y considerando las condiciones de cambio climático para los años 2020, 2030 y 2040.

La inundación que afecta a la playa viene determinada por la acción conjunta de las mareas (S_{NM}), la batimetría y el oleaje, que al propagarse hasta la costa y romper provoca un movimiento de ascenso de la masa de agua a lo largo del perfil de playa denominado remonte del oleaje o *run-up* (S_{RU}). Así, el nivel alcanzado en la playa por la suma de estos fenómenos recibe el nombre de cota de inundación S_{CI} (S_{CI}= S_{NM}+ S_{RU}) y la distancia horizontal correspondiente distancia de la inundación (DI).

El nivel de marea S_{NM} se ha obtenido anteriomente como suma de las variables marea astronómica (S_{MA}) y marea meteorológica (S_{MM}): S_{NM} = S_{MA}+ S_{MM}, de acuerdo con la Figura 21:

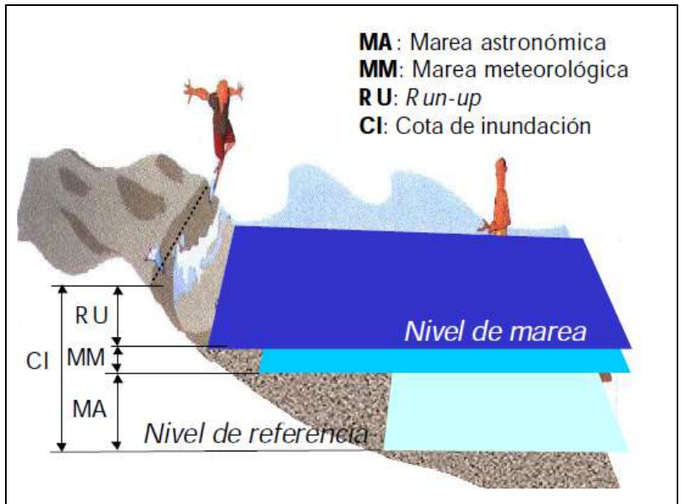


Figura 21: Componentes para el cálculo de la inundación

El run-up del oleaje se estima, bajo la hipótesis de talud indefinido, mediante la formulación de Nielsen y Hanslow (1991), que necesita conocer la altura de ola significante, el período de pico del oleaje a pie de playa, y el talud medio de la zona de ascenso-descenso de la misma.

El período de retorno considerado de acuerdo con el anejo “Bases de diseño” es de 68

años. Para el correcto dimensionamiento debería calcularse la inundación asociada a dichos períodos de retorno. Sin embargo, la Directiva 2007/60 del Consejo Europeo publicada el 6 de noviembre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del Real Decreto 903/2010 que establece que se tiene que calcular la inundación asociada a períodos de retorno de 10 años (alta probabilidad de inundación), 100 años (probabilidad media de inundación) y 500 años (baja probabilidad de inundación). Por ello, en el presente estudio de inundación se obtendrá la cota asociada a estos períodos de retorno, y además al período de retorno de 50 años, por ser el valor habitualmente usado para frecuente probabilidad de inundación.

5.5.2.- MODELO IOLE.

Se utilizará el modelo IOLE desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) que permite la estimación de la cota y la extensión de inundación asociada a los diferentes períodos de retorno considerados (10, 50, 100 y 500 años), en diferentes perfiles del litoral español con una resolución espacial de 200 m. Este modelo utiliza para ello las bases de datos de oleaje y nivel del mar generadas en el marco del proyecto C3E de IH Cantabria (www.c3e.ihcantabria.es) y el modelo numérico IH-2VOF (www.ih2vof.ihcantabria.com), que permite ajustar el régimen extremal de oleaje y de nivel del mar con una función de distribución GEV (Generalized Extrem Value), o Gumbel de máximos y determianr las bandas de confianza de las formas del IH-2VOF (90%, 80% o 68,5%).

Los perfiles incluidos en el modelo se caracterizan por estar definidos con respecto a la dirección del flujo medio de energía del temporal (θ_{FE}). Su parte emergida se ha obtenido a partir de datos del Modelo Digital del Terreno y la parte sumergida a partir de un modelo teórico de Dean. El modelo permite incluir perfiles reales definidos también respecto a θ_{FE}, y proporciona diferentes representaciones gráficas de los resultados de la cota de inundación y de la extensión. Para la banda de confianza establecida, el programa genera tres gráficos, uno para cada banda: inferior, media y superior, indicando la cota y la extensión de inundación para los períodos de retorno 10, 50, 100 y 500 años. En la figura 22 se muestra un ejemplo para el perfil emergido nº 16446:

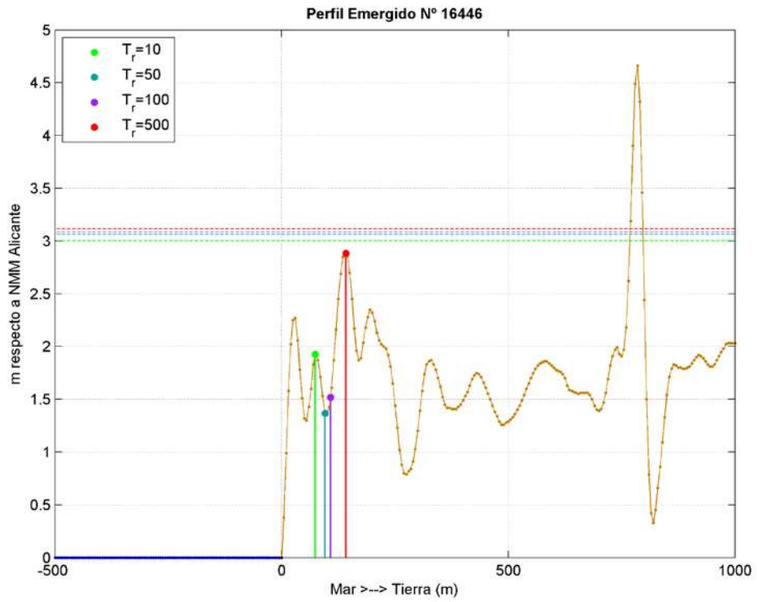


Figura 22: Ejemplo de representación gráfica de la cota de inundación (líneas horizontales discontinuas) y de la extensión de la inundación (líneas continuas verticales) para el perfil correspondiente al punto IOLE 16446.

La zona de actuación comprende los perfiles 16.445 a 16.461, de los cuales se ha considerado como significativos los siguientes: 16.446, 16.449, 16.452, 16.455, 16.457, 16.459, 16.460, de acuerdo con la Figura 23:



Figura 23: Localización de los perfiles del modelo IOLE considerados en la zona de actuación.

Se ha calculado la cota de inundación y la extensión de inundación para los períodos de retorno considerados, utilizando los perfiles reales extraídos de la topo-batimetría realizada, que se describe en el *anejo nº2: Cartografía, topografía y batimetría.*

5.5.3.- COTA DE INUNDACIÓN EN LA SITUACIÓN ACTUAL.

En este apartado se presentan los resultados de la cota de inundación referida al NMMA utilizando el modelo IOLE. Los resultados corresponden a la cota de inundación estimada para los distintos período de retorno (10, 50, 100 y 500 años) en los perfiles reales de la zona. Para la obtención de las cotas de inundación en el modelo IOLE el régimen extremal del oleaje y del nivel del mar se han ajustado con una función de distribución GEV (Generalized Extreme Value).

Los resultados de cota de inundación son los correspondientes a la banda media de confianza del 90%:

COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (referida al NMMA)				
PERFIL	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
	10	**50**	**100**	**500**
16.446	2,913	3,014	3,035	3,070
16.450	2,355	2,490	2,529	2,593
16.452	2,392	2,488	2,511	2,542
16.455	2,956	3,113	3,155	3,217
16.456	2,548	2,731	2,791	2,901
16.459	2,634	2,808	2,861	2,952
VALOR MEDIO	2,633	2,774	2,814	2,879

Las distancias de inundación estimadas para los diferentes períodos de retorno en los perfiles considerados utilizando el modelo IOLE son las siguientes:

DSITANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m)				
PERFIL	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
	10	**50**	**100**	**500**
16.446	65,215	81,924	90,071	111,977
16.450	167,309	176,944	179,468	183,216
16.452	74,695	78,317	79,449	81,416
16.455	64,368	69,875	71,644	74,794
16.456	170,912	180,711	182,451	184,320
16.459	197,026	207,811	210,792	215,431
VALOR MEDIO	123,254	132,597	135,646	141,859

De esta forma se ha calculado la cota de inundación (S_{CI}) y la distancia de inundación (DI). Según se especifica en el manual del modelo IOLE, el criterio general para definir el alcance o extensión de la inundación es la mínima distancia horizontal entre las dos alterntivas de cálculo: cota de inundación (S_{CI}) y distancia de inundación (DI). Por tanto, siguiendo este criterio, los valores de inundación que se van a considerar en el presente documento utilizando el modelo IOLE son los relativos a distancia de inundación (DI), con la salvedad del perfil 16452 dado que al considerar la cota de inundación, esta alcanza el perfil de tierra antes que con el cálculo de la variable de distancia.

Quedan por tanto, las distancias de inundación obtenidas de la siguiente forma:

DISTANCIA DE INUNDACIÓN CORREGIDA D_I (m)				
PERFIL	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
	10	**50**	**100**	**500**
16.446	65,215	81,924	90,071	111,977
16.450	46,420	48,241	48,771	49,634
16.452	62,391	63,726	64,041	64,469
16.455	64,368	69,875	71,644	74,794
16.456	170,912	180,711	182,451	184,320
16.459	197,026	207,811	210,792	215,431
VALOR MEDIO	101,055	108,715	111,295	116,771

5.5.4.- CONSIDERACIONES DEL ATLAS DE INUNDACIÓN.

A continuación se contrastan los datos obtenidos con la cota de inundación de la zona de litoral en estudio considerando la base de datos incluida en el Atlas de inundación en el Litoral Español. En el Apéndice 5 se incluye la hoja correspondiente al Área-VII Subzona-a, que se analizan a continuación en la Figura 24.

A) REGIMEN MEDIO.

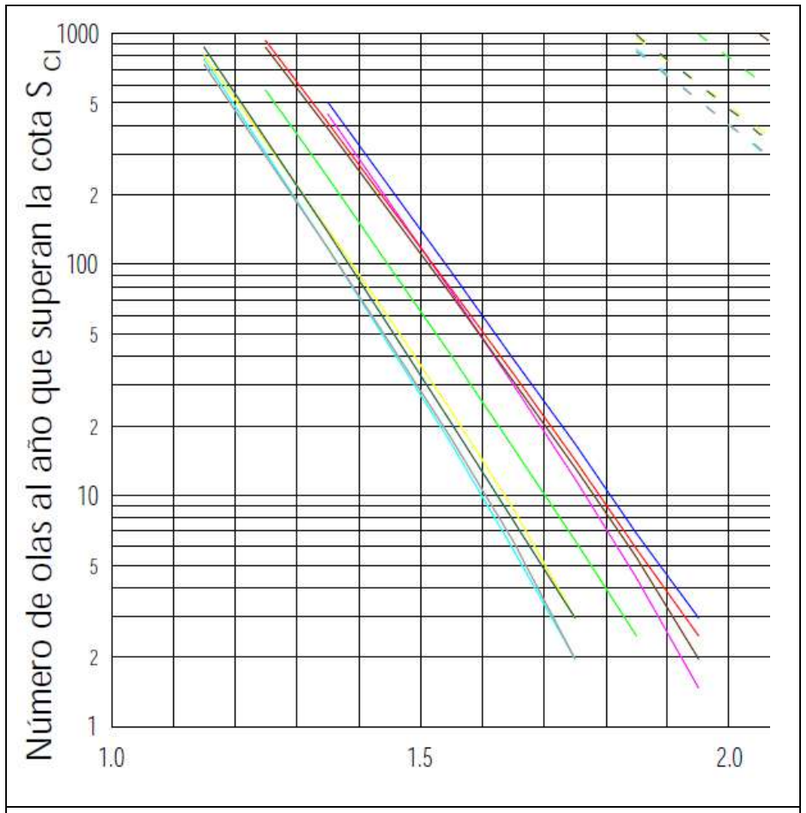


Figura 24: Regimen medio de cota de inundación

Como valor de ocurrencia representativo del regimen medio se consiera el nº de olas al año que superan la cota S_{cl} durante 12 horas al año, que serán las que superen un determinado valor durante 12 horas al año, $H_{s,12.}$ Para estimar este valor se utiliza la distribución Weibull del punto SIMAR 2082110, obtenida del informe de regimen de oleaje:

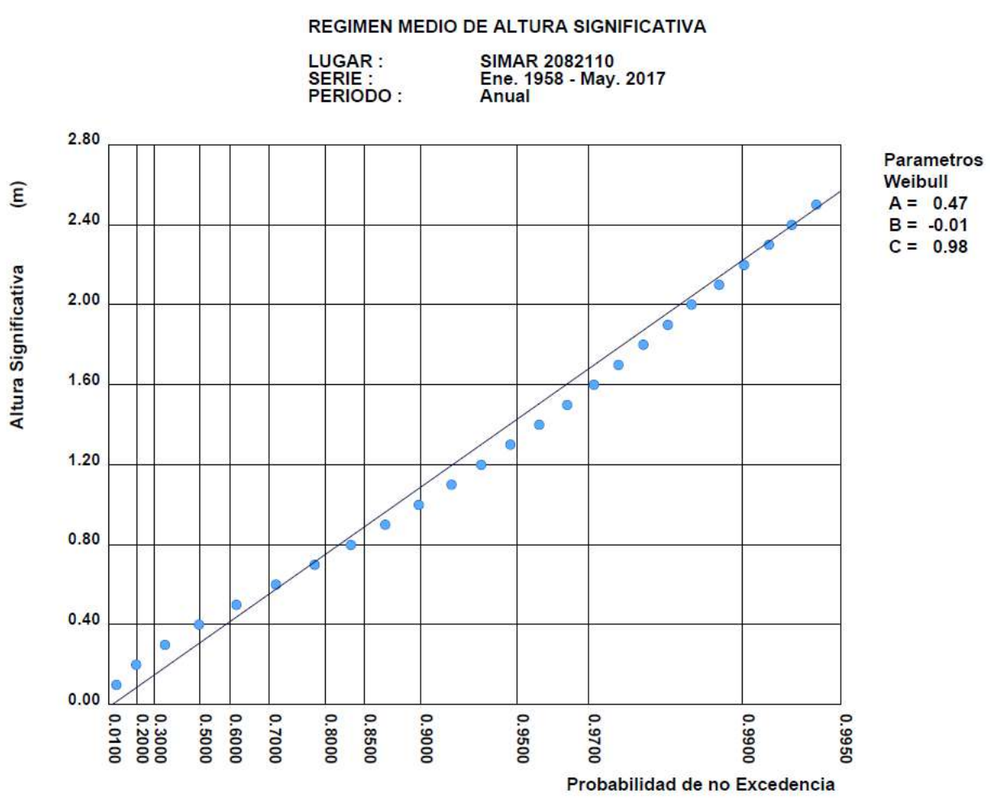


Figura 25: Regimen medio de cota de inundación

Para una probabilidad de no excedencia del 99,86%, correspondiente a las 12 horas al año, se obtiene $H_{s,12}$ = 3,20 m. Esta altua de ola sería la correspondiente a aguas profundas. Esta altura de ola tiene asociada una frecuencia T_p = 8,98 sg, de acuerdo con tabla 3. La altura de ola que llega a la costa es inferior a este valor, puesto que se ve afectada por los coeficientes K_r y K_s de refracción y shoalling, por lo que la estimación que se realiza queda del lado de la seguridad.

El número de olas superiores a 3,20 m que se producen en esas 12 horas es:

12 x 3600 x (porcentaje de olas≥ 3,20 m) /T_p = (12 x 3600 x 0,217) / (100x8,98) = 11 olas

Para este valor, en la figura 24 se obtiene una cota de inundación respecto al NMMA para cada dirección del oleaje considerada en la zona de proyecto teniendo en cuenta una tendencia disipativa del perfil de la playa.

Dirección	S_{CI} (m respecto al NMMA)
SSE	1,58
SE	1,58
ESE	1,61
ENE	1,61
NE	1,78
E	1,79

Se va a considerar la media ponderada de cada una de las SCI obtenidas en el Atlas, considerando las frecuencias obtenidas en el régimen medio de oleaje. Así en la zona de estudio se obtiene una cota de inundación de 1,65 m.

B) REGIMEN EXTREMAL.

La cota de inundación referida al NMMA y estimada para los distintos períodos de retorno (10, 50, 68, 100 y 200 años) se determinan a continuación para cada una de las direcciones que llegan al sector:

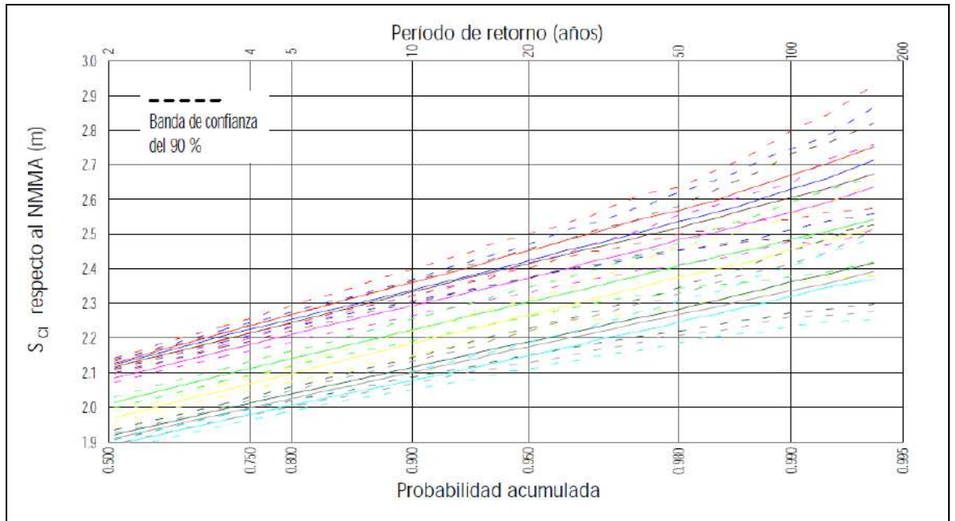


Figura 26: Regimen extremal de cota de inundación en playa abierta disipativa

REGIMEN EXTREMAL DE COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m repecto NMMA)					
DIRECCIÓN	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**				
	10	**50**	**68**	**100**	**200**
NE	(2,32-2,40) 2,36	(2,50-2,63) 2,57	(2,52-2,71) 2,62	(2,54-2,80) 2,67	(2,56-2,89) 2.72
ENE	(2,30-2,36) 2,33	(2,46-2,58) 2,52	(2,47-2,66) 2,56	(2,48-2,74) 2,61	(2,49-2,82) 2,66
E	(2,31-2,37) 2,34	(2,46-2,62) 2,54	(2,48-2,68) 2,58	(2,51-2,75) 2,63	(2,54-2,82) 2,68
ESE	(2,26-2,32) 2,29	(2,41-2,56) 2,49	(2,44-2,60) 2,52	(2,48-2,65) 2,56	(2,52-2,70) 2,60
SE	(2,19-2,25) 2,22	(2,35-2,48) 2,41	(2,36-2,53) 2,44	(2,38-2,59) 2,48	(2,40-2,65) 2,52
SSE	(2,15-2,22) 2,18	(2,29-2,47) 2,38	(2,32-2,51) 2,42	(2,36-2,56) 2,46	(2,40-2,61) 2,50

Nota: En cada casilla se indica la banda de confianza del 90% entre paréntesis, y debajo la estima central.

Se calcula la media ponderada para cada período de retorno considerando la frecuencia de cada dirección de oleaje:

PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)				
10	**50**	**68**	**100**	**200**
(2,27-2,34) 2,30	(2,46-2,57) 2,51	(2,45-2,64) 2,54	(2,47-2,71) 2,59	(2,49-2,79) 2,64

5.5.5.- INUNDACIÓN CONSIDERADA SIN EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Para cada uno de los dos métodos utilizados, los valores medios obtenidos que caracterizan la inundación del tramo son los siguientes:

VALORES MEDIOS EN EL TRAMO. MODELO IOLE		
PERÍODO RETORNO	**COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (respecto NMMA)**	**DISTANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m)**
10	2,633	101,055
50	2,774	108,715
100	2,814	111,295
500	2,879	116,771

ATLAS DE INUNDACIÓN	
REGIMEN	**COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (respecto NMMA)**
MEDIO	1,50 m
EXTREMAL (T_R=68 años)	2,54 m

En regimen extremal, la cota de inundación S_{ci} obtenida mediante el Atlas de inundación para periodo de retorno de 68 años es de 2,54 m, y se encuentra por debajo del valor obtenido mediante el modelo IOLE para período de retorno incluso de 50 años. Por tanto, se ha podido comprobar que los resultados que ofrece el modelo IOLE quedan del lado de la seguridad. Por ello se va a adoptar los valores siguientes:

- ✓ Cota de inundación S_{CI}, respecto NMMA:
  - o Regimen extremal (T_R = 68 años). Se calcula en el modelo IOLE el valor interpolado entre 50 y 100 años, para 68 años de período de retorno:

COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (referida al NMMA) T_R = 68 años	
PERFIL	**S_{CI} (m)**
16446	3,02
16450	2,50
16452	2,50
16455	3,13
16456	2,75
16459	2.83
VALOR MEDIO	2,79

El valor medio obtenido en el tramo tiene una cota de inundación un 10% superior a la calculada mediante los datos del atlas de inundación

- o Regimen medio: Dado que los datos de H_s no se han reducido con los coeficientes K_s y K_r, se considera que el valor S_{CI} obtenido en regimen medio es de 1,65, puesto que el modelo IOLE no ofrece datos inmediatos en régimen medio.

- ✓ Distancia de inundación D_i. La distancia de inundación que se considera es, del lado de la seguridad, la obtenida a travé del modelo IOLE, interpolando para T_R = 68 años los valores correspondientes a 50 y 100 años, resultando los siguientes:

DISTANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m) (referida al NMMA) T_R = 68 años	
PERFIL	**D_I (m)**
16446	84,85
16450	48,43
16452	63,84
16455	70,50
16456	181,34
16459	208,88
VALOR MEDIO	109,64

5.6.- VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR A LARGO PLAZO.

La variación del NMM es un proceso complejo que viene determinado por multitud de fenómenos de carácter planetario, atmosférico, oceanográfico, geológico y antrópico, que se producen a difentes escalas espaciales y tremporales, y cuya determinación presenta importantes incertidumbres.

La Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas, dispone en su artículo 76 la "*Obligación del adjudicatario de adaptar las medidas requeridas por la administración de adaptación a la subida del nivel del mar, los cambios en la dirección del oleaje u otros efectos del cambio climático".* Por tanto, es necesario analizar la variación a largo plazo del nivel medio del mar que se producirá en el tramo de costa en estudio.

Según los últimos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la Naciones Unidas (IPCC), los procesos de cambio climático que se están produciendo apuntan a una elevación en el nivel del mar a medio-largo plazo, que puede llegar a tener graves repercusiones sobre el litoral mediterráneo, agravando los problemas de los temporales, incrementando la erosión y afectando a las áreas urbanizadas próximas a la ribera del mar.

Las tasas de variación del nivel medio del mar asociadas al cambio climático propuestas por la comunidad científica tanto para las tendencias obsevadas como para las predicciones de

comportamiento futuro se resumen en la tabla siguiente:

Autor	Zona de influencia	Época/año horizonte	Tasa de variación del NMM (mm/año)
IPCC,1988	Océano Global	2100	4,9 a 8,8
IPCC,2001	Océano Global	2100	1,3 a 7
		2050	1 a 2,5
IPCC,2007	Océano Global	Desde 1961	1,3 a 2,3
		Desde 1993	2,4 a 3,8
		2090-2099	1,7 a 5,6
Church et al.	Océano Global	s.XX	1,0 a 2,0
Miller & Douglas, 2004	Océano Global	s.XX	1,5 a 2,0
Rahmstorf, 2006	Océano Global	2100	4,5 a 12,7
INQUA/IGCP	Océano Global	2100	1,0 a 2,0
Tsimplis, 2005	Mediterráneo	1960-1994	-0,4 a 0,6
IEO	Mediterráneo	1993-2010	2,4 a 8,7
IH Cantabria	Litoral entre desembocaduras de Júcar y Turia	2012	1,55
		2040	1,08

Las tasas de variación del NMM asociadas al cambio climático que han sido propuestas abarcan un amplio intervalo de valores, pero son de carácter global, por lo que no reflejan fenómenos climáticos locales- El último de los estudios, de IH Cantabria, es el más próximo a la zona de actuación, con una tasa de ascenso del NMM de 1,08 mm anuales.

El análisis de todos los efectos sobre el tramo de costa como consecuencia del cambio climático se realiza con detalle en el *anejo nº8: "Estudio de efectos del cambio climático",* utilizando el modelo IOLE en diferentes años horizonte (2020, 2030 y 2040), que incorpora las tendencias del proyecto C3E (Cambio Climático en la Costa Española), cuyos datos se han obtenido del visor C3E (IH Cantabria) de la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el reto demográfico.

El informe técnico *"3.3.- Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia). Informe final)"* redactado en 2015 por el CEDEX para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MAGRAMA, recogía en su apatado "*3.2.2.- Análisis considerando los impactos en la Costa Española por Efecto del Cambio Climático":*

"El horizonte de análisis del proyecto citado es el año 2050, por lo que éste es el que se usará para la evaluación de los efectos del cambio climático en la costa sur valenciana".

El último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la Naciones Unidas (IPCC- AR5) contempla las proyecciones para los períodos: 2026-2045 y 2081-2100, y considera los escenarios de emisión RCP 4.5 y RCP 8.5.

En el *anejo nº8: "Estudio de efectos del cambio climático"* se recogen los resultados del estudio realizado para considerar los efectos del cambio climático, utilizando los datos del punto nº184 del visor C3E (Figura 27), y el modelo IOLE.

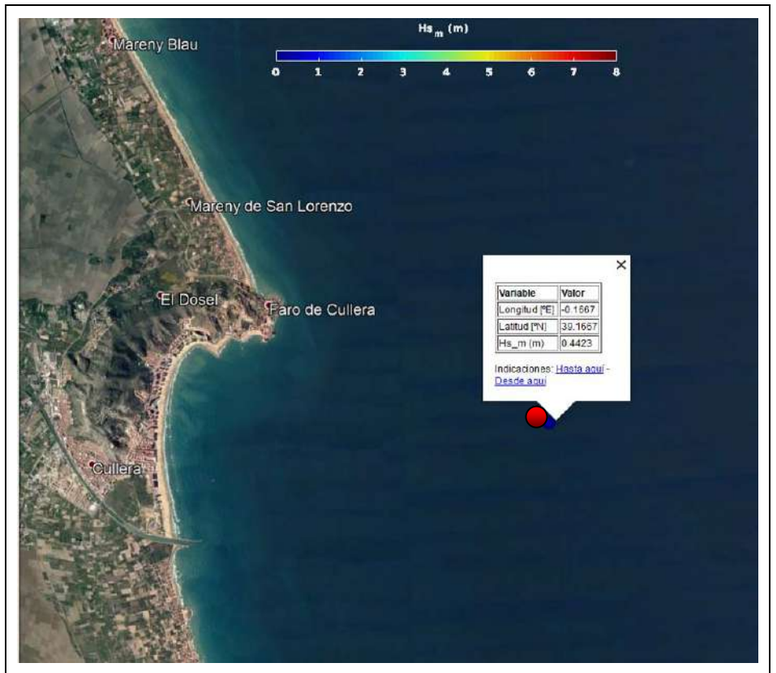


Figura 27: Punto C3E considerado para determinar los efectos del cambio climático

Considerando que el período de retorno de diseño de la actuación es de 68 años,el análisis de los resultados del alcance de la inundación se realiza interpolando entre los valores correspondientes a los perídos de retorno de 50 y 100 años. Puesto que el año horizonte a considerar es 2050 según el informe del CEDEX, se debería utilizar el período de proyección 2026 a 2045. Sin embargo, la Ley de Costas indica la necesidad de estudiar los efectos del cambio climático en un período de 50 años, por lo que el año horizonte sería 2070. No obstante, el período de retorno de la actuación es de 68 años, prolongándose el año horizonte hasta 2088 por lo que el período de proyección debería ser 2081 a 2100. En la tabla siguiente se muestra el alcance de la inundación calculada en el citado anejo para ambos períodos de proyección:

PERFIL	INUNDACIÓN. T_R =68 AÑOS									
	COTA DE INUNDACIÓN (S.C.I.) (m)					DISTANCIA DE INUNDACIÓN (D.I.) (m)				
	Situación actual	Período proyección 2026-2045		Período proyección 2081-2100		Situación actual	Período proyección 2026-2045		Período proyección 2081-2100	
		RCP 4,5	RCP 8,5	RCP 4,5	RCP 8,5		RCP 4,5	RCP 8,5	RCP 4,5	RCP 8,5
16.446	3,022	2,907	3,161	3,474	3,609	84,857	85,770	86,907	69,324	71,247
16.450	2,504	2,598	2,647	3,065	3,172	48,188	49,703	50,415	57,595	59,889
16.452	2,496	2,587	2,635	3,016	3,141	78,725	65,096	65,745	70,933	72,814
16.455	3,128	3,211	3,269	3,445	3,572	70,512	74,096	74,522	78,775	81,321
16.456	2,753	3,025	3,039	3,281	3,484	181,337	182,336	184,915	187,190	189,056
16.459	2,827	2,913	2,966	3,597	3,807	208,884	209,502	211,623	211,888	213,677

El artículo 2.a) de la Ley 22/1988 de Costas, modificado por la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988 expone la necesidad de determinar el DPMT teniendo en cuenta los efectos del cambio climático, y asegurar su integridad y conservación, adoptando para ello las medidas de protección y restauración necesarias. A la vista de estos resultados de inundación, las zonas afectadas deberían incorporarse al DPMT, pues ante ese escenario de temporales tendrían un mayor alcance. Este nuevo deslinde del DPMT debería ser el resultado de un estudio de detalle realizado en el tramo en cuestión, ya que en los resultados obtenidos a través del modelo IOLE se observan situaciones en las que el estado actual es menos favorable que la previsión. Este hecho se observa en la figura 28, dónde se ha representado la inundación en la zona objeto de actuación a partir de los resultados del modelo IOLE, para período de retorno de 68 años, en la situación actual y en las proyecciones 2026-2045 correspondiente al escenario RCP 8,5. El resto de situaciones no se han representado puesto que son muy similares, como se puede observar en la tabla anterior. También se debe tener en cuenta que los efectos del cambio climático estimados predicen reducción de la altura de ola y de la variación de la cota de inundación, aunque no con valores tan distanciados como los que se observan en algunos puntos de la citada figura.



Figura 28: Inundación en la zona de actuación. T_R = 68 años. Situación actual y proyecciones 2026-2045 para el escenarios RCP 8,5

APÉNDICE 1

DATOS BOYA DE VALENCIA.RED EXTERIOR.

MINISTERIO DE FOMENTO

Puertos del Estado

CLIMA MEDIO DE OLEAJE

Boya de Valencia

Conjunto de Datos: Red exterior

CODIGO B.D.	2630	
LONGITUD	0.205	E
LATITUD	39.516	N
PROFUNDIDAD	260.000	m

BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

DE PUERTOS DEL ESTADO

ÁREA DE MEDIO FÍSICO

www.puertos.es

Índice

1. Metodología **3**

1.1. Régimen Medio 3

1.2. Análisis de Duraciones de Excedencia. 5

1.3. Caracterización Estadística Complementaria. 7

2. Conjunto de datos de la Red Exterior de Boyas **8**

3. Boya de Valencia **9**

3.1. Tablas Hs-Tp Anual 10

3.2. Tablas Hs-Tp Estacional 11

3.3. Rosas de Oleaje Anual 15

3.4. Rosas de Oleaje Estacional 16

3.5. Tablas Hs - Dir. Anual 20

3.6. Tablas Hs - Dir. Estacional 21

3.7. Regimen Medio de Hs Anual 25

3.8. Regimen Medio de Hs Estacional 26

3.9. Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual . 28

3.10. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb. 31

3.11. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May. 34

3.12. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Jun.-Ago. 37

3.13. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov. 39

3.14. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Anual 42

3.15. Persistencias de Hs Sobre 2.0 (m) Anual 43

3.16. Persistencias de Hs Sobre 2.0 (m) Estacional . 44

3.17. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Anual 48

3.18. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Estacional . 49

3.19. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Anual 53

3.20. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Estacional . 54

3.21. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Anual 58

3.22. Persistencias de Hs Bajo 2.0 (m) Anual 59

3.23. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Anual 60

3.24. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Anual 61

1. Metodología

1.1. Régimen Medio

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar.

Si representaramos los datos en forma de histograma no acumulado, el régimen medio vendría definido por aquella banda de datos en la que se contiene la masa de probabilidad que hay entorno al máximo del histograma.

El régimen medio se describe, habitualmente, mediante una distribución teórica que ajusta dicha zona media o central del histograma. Es decir, no todos los datos participan en el proceso de estimación de los parámetros de la distribución teórica, sólo lo hacen aquellos datos cuyos valores de presentación caen en la zona media del histograma.

La distribución elegida para describir el régimen medio de las series de oleaje es *Weibull* cuya expresión es la siguiente:

$$F_e(x) = 1 - exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

El parámetro B es conocido como párametro de centrado y su valor ha de ser menor que el menor de los valores justados, A es el parámetro de escala y ha de ser mayor que 0, y finalmente; C es el parámetro de forma y suele moverse entre 0.5 y 3.5

El régimen medio, generalmente, suele representarse de una forma gráfica mediante un histograma acumulado y el correspondiente ajuste teórico, todo ello en una escala especial en la cual *Weibull* aparece representada como una recta.

Ajustar los datos a una distribución teórica, en vez de utilizar el histograma permite obtener una expresión compacta que suaviza e interpola la información proporcianada por el histograma.

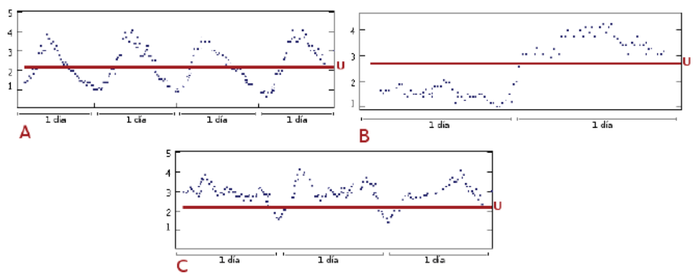
El régimen medio está directamente relacionado con lo que se denominan condiciones medias de operatividad. Es decir, caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

En éste informe se presenta el régimen medio siguiendo diferentes criterios de selección o agrupación de los datos. En primer lugar, se presenta el régimen

medio sobre la totalidad de los años completos registrados, seguidamente se presentan los régimenes medios estimados sobre los datos agrupados por estaciones climáticas; y, finalmente, y de modo opcional, los regímenes medios para los datos agrupados por direcciones.

1.2. Análisis de Duraciones de Excedencia.

Los gráficos A y B muestran dos hipotéticas series de altura significativa o viento en las cuales la probabilidad de que se supere el umbral U es, en ambos casos, 0.5. Si U fuera el umbral a partir del cual cierta actividad tubiera que cesar, (p.ej. la actividad de un sistema de dragado), se tendría que, en ambos casos, el rendimiento teórico de dicha actividad sería del 50 %. No obstante, el modo en que se agruparían en cada caso los tiempos de trabajo y de interrupción serían muy diferentes. Así, mientras que en el primer caso no se tendrían paradas de más de 1/2 día, en el segundo se tendría un cese total de actividad de 1 día de duración.



La diferencia entre ambas series viene marcada por la diferente persistencia con la que el oleaje/viento se mantiene por encima o por debajo de un cierto umbral de intensidad. Dicho de otro modo, por el diferente comportamiento de la duración de las *excedencias* de los estados de mar/viento, donde se entiende por *excendencia* el periodo de tiempo que la altura del oleaje/intensidad de viento se mantiene por encima de una cierto valor de corte.

En la figura C se representa una hipotética serie de Hs/viento, la cual, según la anterior definición muestra 3 excedencias sobre U de aproximadamente un día de duración cada una. No obstante, los periodos de tiempo que median entre las diferentes excedencias, y en los cuales la velocidad cae por debajo de U son muy cortos, del orden de 1 hora. Por tanto, si se está estudiando el máximo tiempo que una draga permanecerá inactiva por efecto del oleaje, se tiene que, a efectos prácticos, realmente existe una excedencia de 3 días de duración.

De lo dicho se concluye, que en el proceso de recuento de excedencias es conveniente considerar que reducciones repentinas de la intensidad del oleaje/viento, cuya duración es inferior k horas, no suponen, a efectos prácticos, un cese real del estado de mar/viento; esto es, no suponen el fin de la excedencia cuya duración se está estudiando.

Una vez que se ha definido un cierto nivel de corte, y se han localizado todas las excedencias por encima de dicho nivel, lo siguiente es ordenar las

excedencias en función de su duración. Una vez que se ha hecho esto se pueden contestar las siguientes preguntas:

¿ Cuáles son las duraciones medias, y máximas de las excedencias observadas por encima o debajo de un umbral ?

¿ Cuál es el promedio anual o estacional de rachas cuya duración supera un cierto número de días ?

¿ Cuál es el porcentaje de tiempo, sobre el tiempo total observado, ocupado por rachas de oleaje/viento cuya duración supera un cierto número de días ?

La primera pregunta puede responderse mediante los gráficos titulados *Duración Media y Máxima de Excedencia* presentes en este informe. Éstas muestran la evolución de dichas magnitudes para distintos niveles de corte.

Las otras dos preguntas pueden responderse mediante las gráficas mostradas en el apartado que lleva por título *Persistencias*. La gráfica superior, denominada *Número Medio de Superaciones*, presenta en el eje de abcisas el número de días y en ordenadas el promedio de veces que las excedencias han tenido una duración mayor o igual a dicho periodo de tiempo. El gráfico inferior, titulado *Porcentaje de Superaciones*, intenta responder a la tercera pregunta. En este gráfico el eje de ordenadas muestra el porcentaje total de tiempo ocupado por excedencias que han superado un cierto número de días. Los resultados se muestran para diferentes umbrales, sobre la totalidad de los años registrados.

1.3. Caracterización Estadística Complementaria.

La caracterización estadística del oleaje/viento, a medio plazo, ofrecida en el presente informe se completa con una descripción estadística de la serie de alturas, periodos y direcciones (cuando existen datos direccionales) del oleaje; o, si corresponde, de la serie de intensidad de viento y su dirección.

Para el oleaje se incluyen tres tipos de estadísticas: distribuciones conjuntas de altura y periodo, y cuando tenemos datos direccionales, rosas de oleaje y distribuciones conjuntas de altura y dirección de oleaje.

Las distribuciones conjuntas muestran histogramas y tablas de contingencia para los parámetros estudiados. Las tablas de contingencia permiten cruzar la información de forma sectorial.

En las rosas de oleaje se representan la altura y dirección del oleaje asociadas a su probabilidad de ocurrencia. El presente informe incluye rosas tanto para la serie total como para cada una de las estaciones.

De forma análoga, para los estudios de viento se muestran distribuciones conjuntas y rosas que cruzan la información de la intensidad y la dirección del viento.

2. Conjunto de datos de la Red Exterior de Boyas

Procedencia y obtención del conjunto de datos

El conjunto de datos de la Red Exterior está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas de Aguas Profundas de Puertos del Estado, también denominada Red Exterior. Esta red unifica, amplía y actualiza las antiguas redes de boyas RAYO y EMOD.

Los boyas de esta red se caracterizan por estar fondeadas lejos de la línea de costa a gran profundidad (mas de 200 metro de profundidad). Por tanto, las medidas de oleaje de estos sensores no están perturbadas por efectos locales. Por ello, cada boya proporciona observaciones representativas de grandes zonas litorales.

Esta red está compuesta por boyas de tipo Wavescan y SeaWatch. Todas la boyas con independencia del modelo producen datos con cadencia horaria. No obstante, los parámetros de oleaje se han calculado sobre series de desplazamientos registradas en intervalos inferiores a una hora. En concreto para esta red el periodo de medida es de, aproximadamente, 30 minutos. De modo análogo, los valores de velocidad media del viento están calculados sobre periodos de 10 minutos. En todos los casos la velocidad del viento se mide a 3 metros sobre la superficie libre del mar.

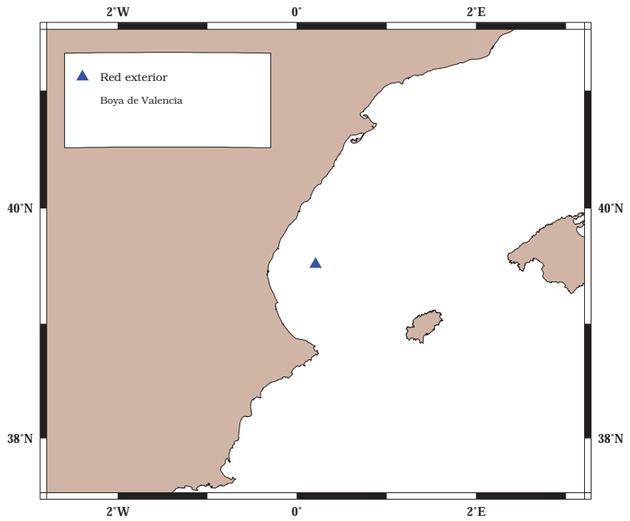
Es importante señalar que las caracteríticas de estas boyas en cuanto a dotación de sensores han ido evolucionando a lo largo de su historia. En sus orígenes las boyas fondeadas en Cabo Silleiro, Golfo de Cádiz, Gran Canaria, Tenerife Sur, Mar de Alborán, y Cabo de Gata no disponían de sensores de oleaje direccional. Sólo desde el año 2003 todas las boyas disponen de este tipo de sensores.

A través de la página Web de Puertos del Estado es posible ampliar la información referente a las carecterísticas generales de dicho conjunto de datos o bien conocer con más detalle la configuración y lugar de fondeo:

www.puertos.es > Información Específica > Oceanografía y Meteorología > Datos en tiempo real, predicciones y banco de datos

3. Boya de Valencia

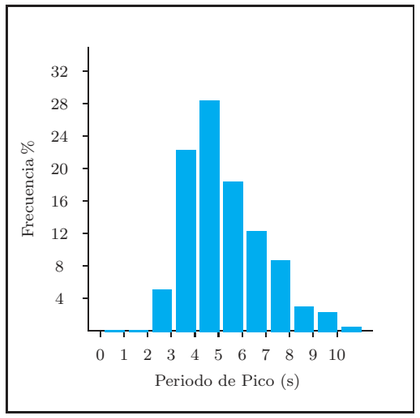
Conjunto de Datos: Red exterior
Boya de : Boya de Valencia
Longitud : 0.205 E
Latitud : 39.516 N
Profundidad : 260.000 m



3.1. Tablas Hs-Tp Anual

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Periodo : Anual
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



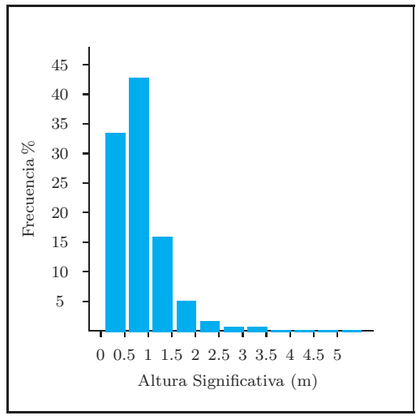


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.041	4.099	9.038	8.340	6.957	3.660	0.937	0.159	0.149	0.007	33.387
1.0	-	-	1.075	12.380	12.004	6.816	5.423	4.144	0.646	0.149	0.010	42.647
1.5	-	-	-	0.774	6.971	2.689	1.752	2.094	1.123	0.484	0.003	15.892
2.0	-	-	-	-	0.964	1.445	0.788	0.774	0.463	0.584	0.038	5.057
2.5	-	-	-	-	0.014	0.263	0.415	0.380	0.207	0.339	0.045	1.662
3.0	-	-	-	-	-	0.031	0.131	0.180	0.121	0.142	0.038	0.643
3.5	-	-	-	-	-	0.003	0.052	0.138	0.069	0.111	0.021	0.394
4.0	-	-	-	-	-	-	0.003	0.076	0.041	0.055	0.017	0.194
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.014	0.031	0.010	0.062
5.0	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.007	0.007	0.007	0.024
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.021	0.014	0.038
Total	-	0.041	5.174	22.193	28.293	18.204	12.225	8.734	2.855	2.070	0.211	100 %

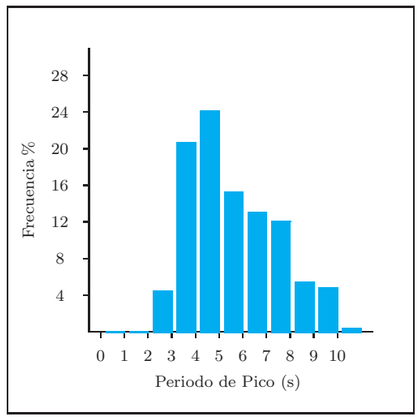
3.2. Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia

Periodo : Dic. - Feb.

Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



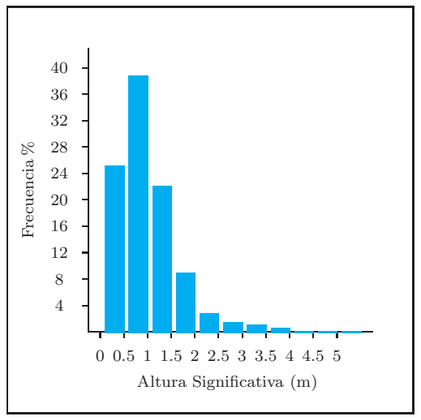


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.028	3.660	5.370	4.262	5.903	4.361	1.094	0.238	0.238	0.014	25.168
1.0	-	-	0.771	13.559	7.137	4.122	5.595	5.945	1.262	0.308	-	38.699
1.5	-	-	-	1.626	10.418	2.257	1.472	2.860	2.159	0.981	0.014	21.789
2.0	-	-	-	-	2.215	2.440	0.785	1.038	0.953	1.276	0.014	8.721
2.5	-	-	-	-	0.014	0.505	0.533	0.393	0.407	0.883	0.056	2.790
3.0	-	-	-	-	-	0.042	0.238	0.294	0.224	0.365	0.084	1.248
3.5	-	-	-	-	-	-	0.098	0.210	0.070	0.280	-	0.659
4.0	-	-	-	-	-	-	0.014	0.084	0.098	0.224	0.056	0.477
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.056	0.084	0.042	0.196
5.0	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.028	0.028	0.028	0.098
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.014	0.084	0.056	0.154
Total	-	0.028	4.431	20.555	24.047	15.269	13.096	11.946	5.510	4.753	0.365	100 %

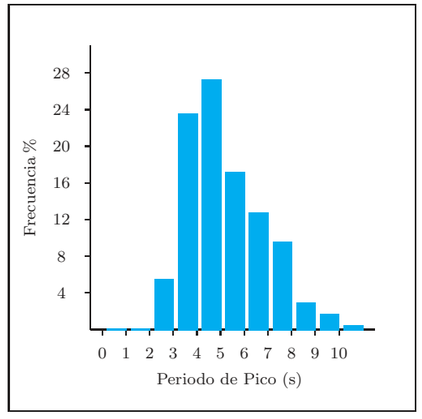
Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia

Periodo : Mar. - May.

Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



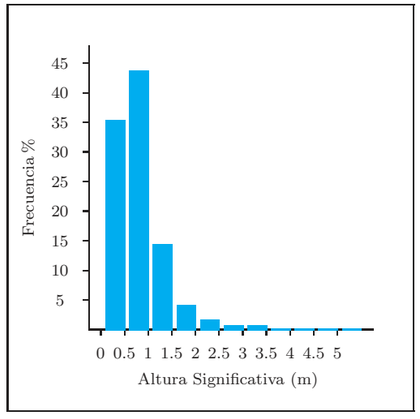


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.027	3.991	9.508	8.705	7.315	4.236	1.172	0.300	0.232	0.014	35.499
1.0	-	-	1.321	13.363	11.797	6.253	5.285	4.836	0.640	0.204	0.041	43.741
1.5	-	-	-	0.599	6.116	2.139	1.716	2.098	1.022	0.341	-	14.031
2.0	-	-	-	-	0.586	1.035	0.804	0.599	0.381	0.504	0.054	3.964
2.5	-	-	-	-	0.014	0.218	0.490	0.409	0.204	0.204	0.054	1.594
3.0	-	-	-	-	-	0.041	0.177	0.163	0.082	0.068	0.041	0.572
3.5	-	-	-	-	-	-	0.041	0.191	0.082	0.054	0.082	0.450
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.136	-	-	0.014	0.150
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.027	5.313	23.471	27.217	17.000	12.750	9.604	2.711	1.607	0.300	100 %

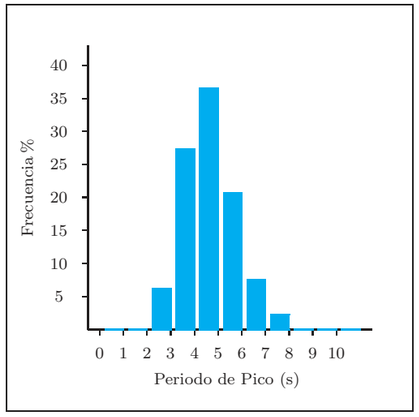
Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia

Periodo : Jun. - Ago.

Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



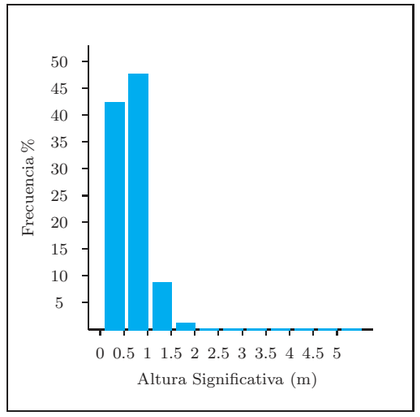


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.073	4.910	14.454	13.219	7.045	1.990	0.537	0.044	0.058	-	42.330
1.0	-	-	1.438	12.478	18.783	10.183	3.588	0.857	0.029	-	-	47.356
1.5	-	-	-	0.174	4.096	2.760	1.336	0.494	0.029	-	-	8.890
2.0	-	-	-	-	0.102	0.479	0.276	0.276	-	-	-	1.133
2.5	-	-	-	-	-	0.058	0.058	0.044	0.015	-	-	0.174
3.0	-	-	-	-	-	-	0.015	0.058	0.015	-	-	0.087
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.029	-	-	-	0.029
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.073	6.348	27.106	36.200	20.526	7.263	2.295	0.131	0.058	-	100 %

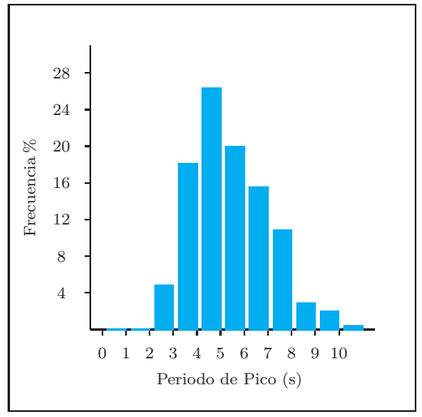
Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia

Periodo : Sep. - Nov.

Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



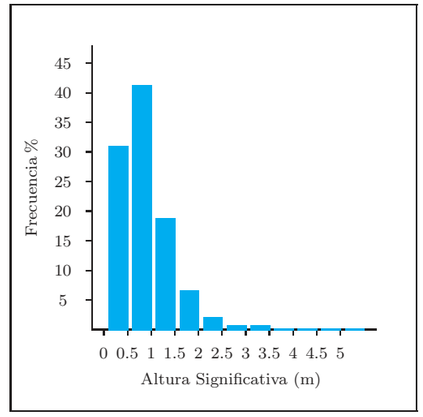


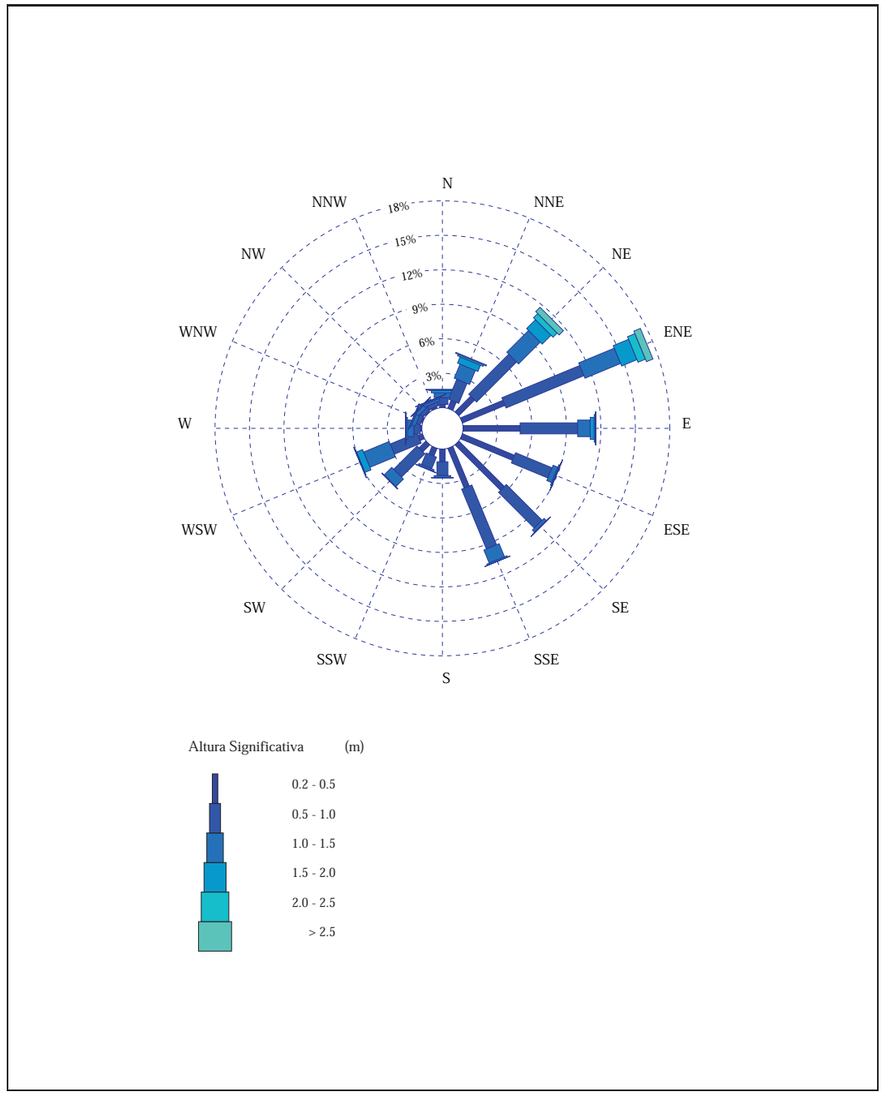
Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.040	3.881	7.115	7.392	7.524	3.960	0.924	0.053	0.066	-	30.953
1.0	-	-	0.792	10.230	10.626	6.837	7.062	4.765	0.634	0.079	-	41.024
1.5	-	-	-	0.686	7.167	3.564	2.429	2.825	1.241	0.594	-	18.506
2.0	-	-	-	-	0.937	1.782	1.241	1.148	0.502	0.541	0.079	6.230
2.5	-	-	-	-	0.026	0.264	0.554	0.647	0.198	0.264	0.066	2.020
3.0	-	-	-	-	-	0.040	0.092	0.198	0.158	0.132	0.026	0.647
3.5	-	-	-	-	-	0.013	0.066	0.119	0.119	0.106	-	0.422
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.079	0.066	-	-	0.145
4.5	-	-	-	-	-	-	-	0.013	-	0.040	-	0.053
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.040	4.673	18.031	26.148	20.024	15.404	10.718	2.970	1.822	0.172	100 %

3.3. Rosas de Oleaje Anual

Rosa de Altura Significativa

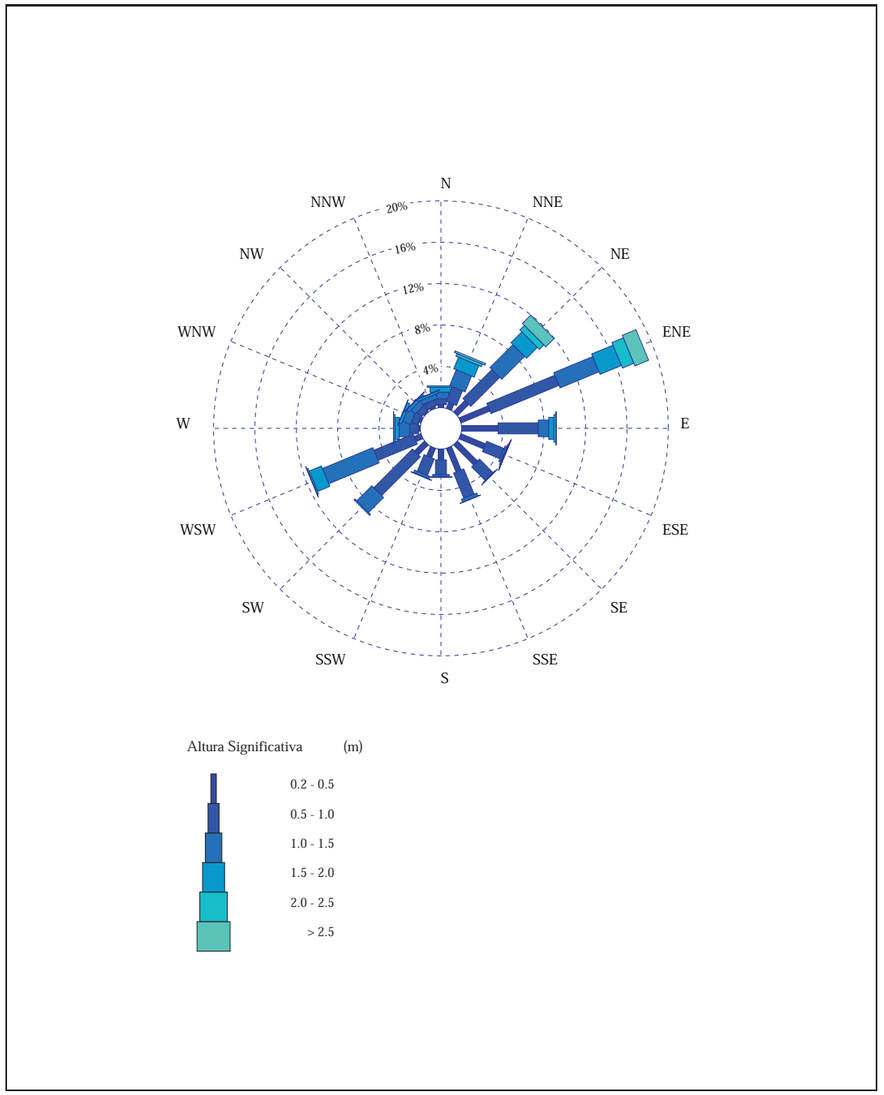
Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Anual
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017
Porcentaje de Calmas : 3.79 %



3.4. Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

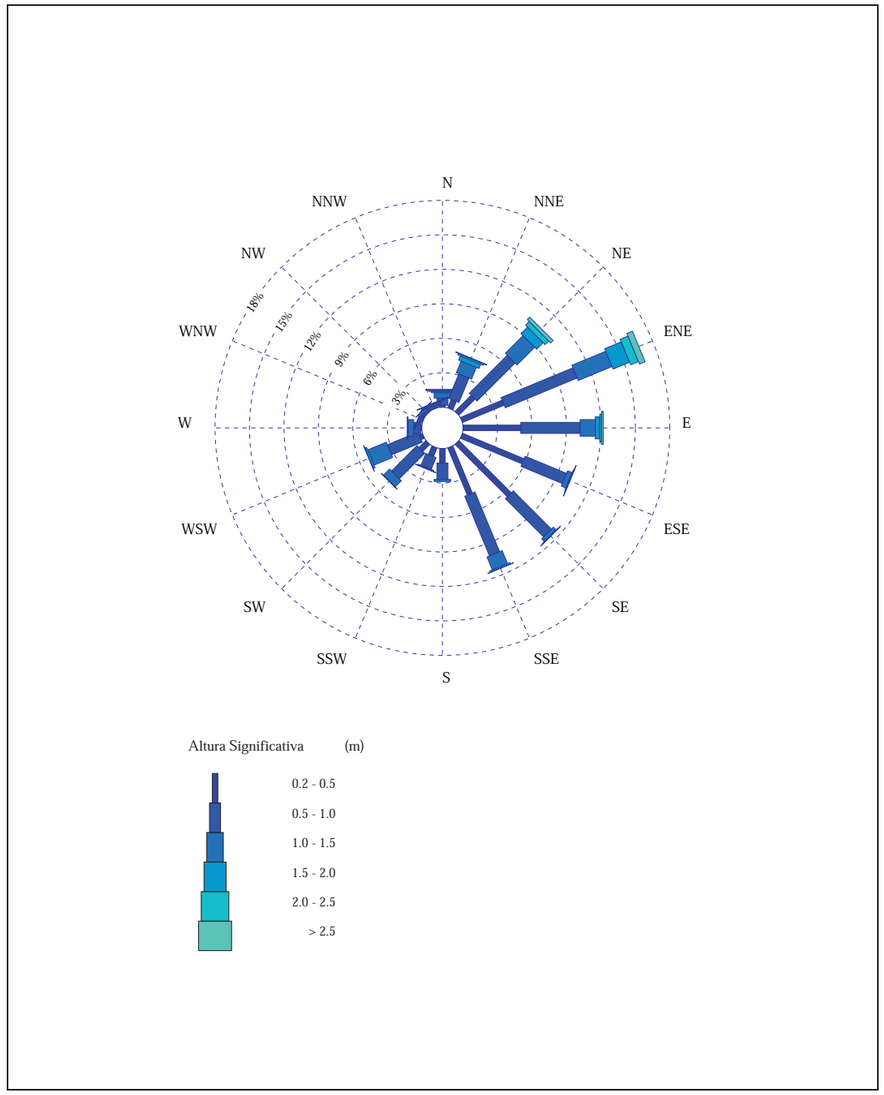
Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Dic. - Feb.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017
Porcentaje de Calmas : 3.70 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

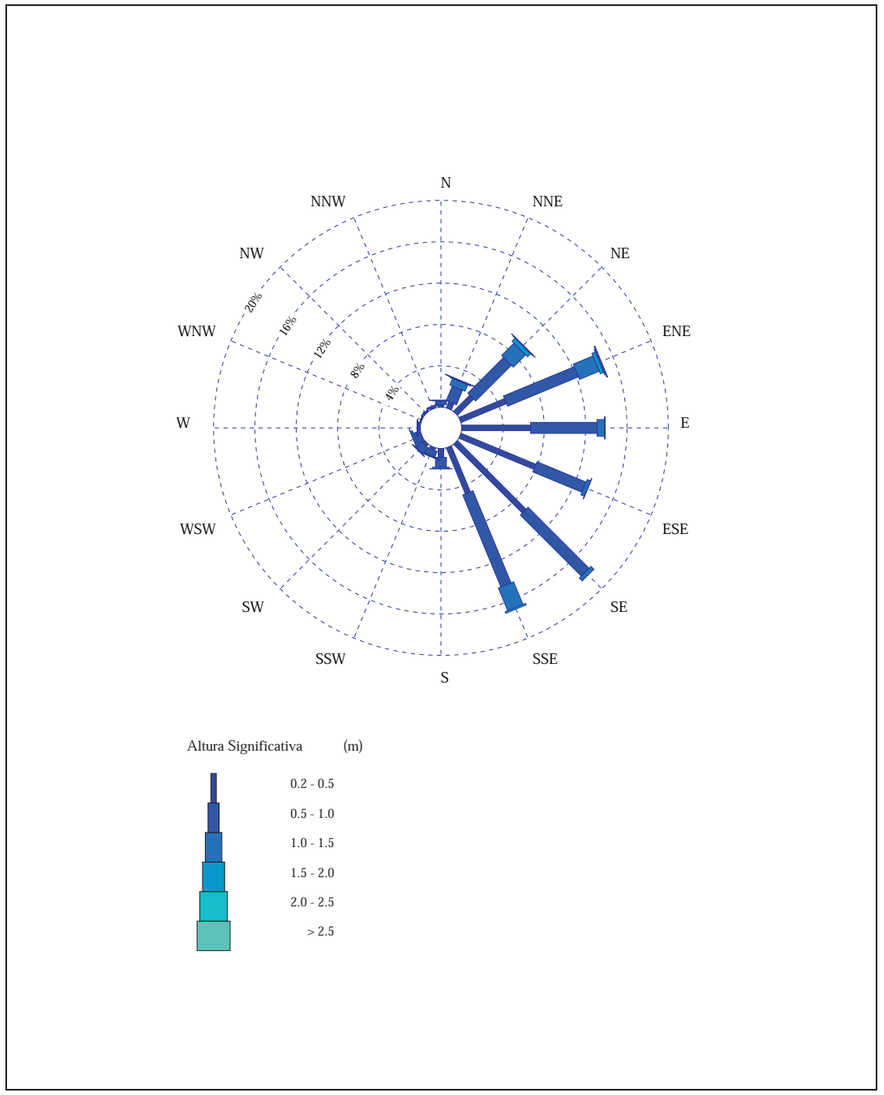
Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Mar. - May.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017
Porcentaje de Calmas : 3.67 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

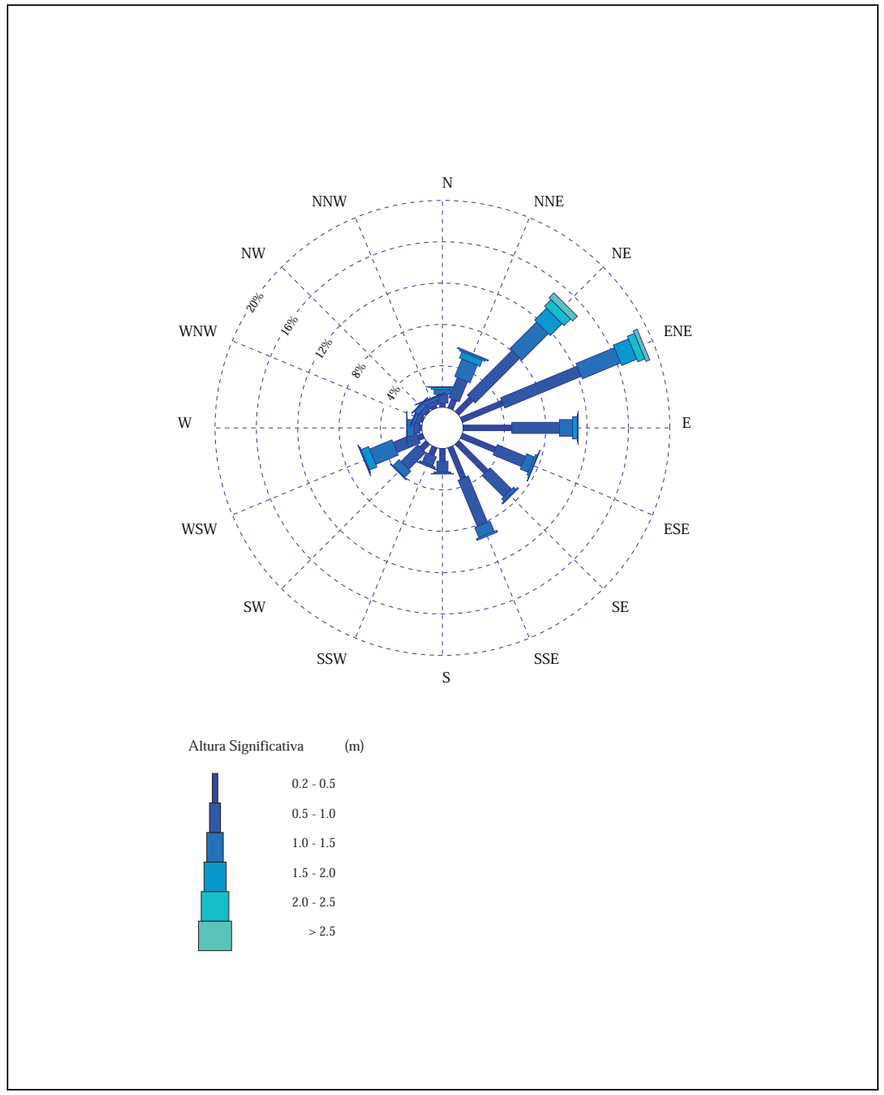
Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Jun. - Ago.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017
Porcentaje de Calmas : 4.21 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

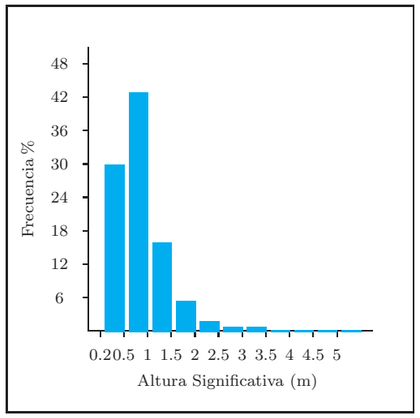
Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Sep. - Nov.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017
Porcentaje de Calmas : 3.63 %



3.5. Tablas Hs - Dir. Anual

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Anual
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



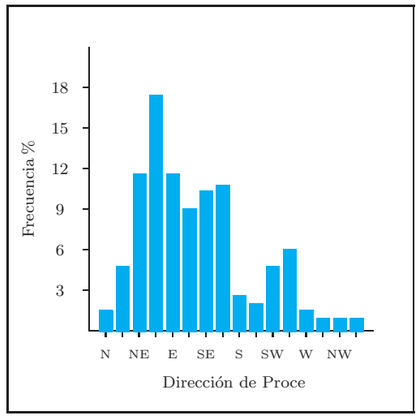


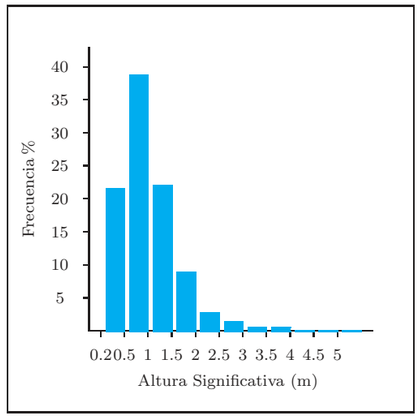
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		3.794												3.794
N	0.0		.279	.600	.414	.207	.062	.021	.003	-	-	-	-	1.587
NNE	22.5		.752	1.883	1.321	.586	.135	.062	.017	.003	.003	-	-	4.764
NE	45.0		1.921	4.933	2.677	1.090	.514	.224	.155	.086	.024	.010	.028	11.663
ENE	67.5		4.005	7.340	3.353	1.445	.697	.276	.183	.093	.034	.014	.010	17.451
E	90.0		4.967	5.012	1.090	.348	.103	.028	.017	.007	-	-	-	11.573
ESE	112.5		4.898	3.439	.448	.100	.017	.014	.003	.003	-	-	-	8.924
SE	135.0		5.595	4.405	.269	.041	.007	-	-	-	-	-	-	10.317
SSE	157.5		3.732	5.640	1.228	.124	.003	-	-	-	-	-	-	10.728
S	180.0		1.104	1.211	.172	.021	-	-	-	-	-	-	-	2.508
SSW	202.5		.717	1.093	.155	.031	-	-	-	-	-	-	-	1.997
SW	225.0		.842	2.880	.931	.059	-	-	-	-	-	-	-	4.712
WSW	247.5		.400	2.525	2.408	.566	.059	.007	.003	-	-	-	-	5.968
W	270.0		.128	.566	.548	.124	.034	.007	-	-	-	-	-	1.407
WNW	292.5		.135	.335	.314	.110	.007	-	-	-	-	-	-	.900
NW	315.0		.093	.352	.321	.086	.014	-	-	-	-	-	-	.866
NNW	337.5		.155	.348	.210	.107	.007	.003	.010	-	-	-	-	.842
Total		3.794	29.724	42.563	15.861	5.047	1.659	.642	.393	.193	.062	.024	.038	100 %

3.6. Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Dic. - Feb.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



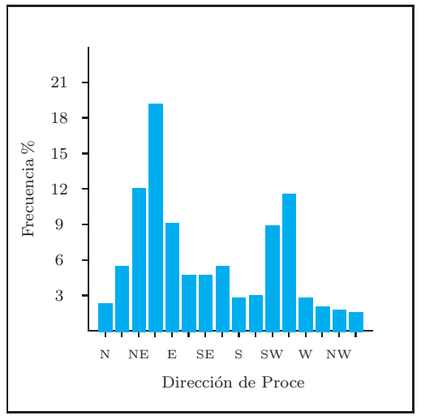


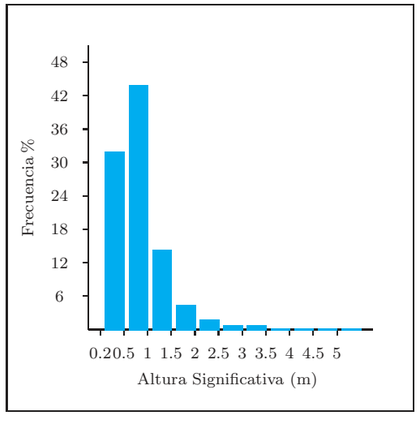
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)												Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		3.696												3.696
N	0.0		.294	.546	.658	.476	.126	-	-	-	-	-	-	2.100
NNE	22.5		.616	1.540	1.652	1.204	.266	.140	.028	-	-	-	-	5.447
NE	45.0		1.540	3.976	3.136	1.484	.616	.462	.196	.266	.056	.042	.112	11.887
ENE	67.5		3.024	7.127	4.074	2.240	1.190	.560	.420	.210	.140	.056	.042	19.084
E	90.0		3.528	3.892	1.008	.504	.182	.028	.014	-	-	-	-	9.157
ESE	112.5		2.562	1.820	.182	.084	.042	.028	-	-	-	-	-	4.719
SE	135.0		2.730	1.862	.056	.014	-	-	-	-	-	-	-	4.663
SSE	157.5		2.464	2.632	.308	.028	-	-	-	-	-	-	-	5.433
S	180.0		1.050	1.414	.224	.028	-	-	-	-	-	-	-	2.716
SSW	202.5		.980	1.722	.266	.042	-	-	-	-	-	-	-	3.010
SW	225.0		1.358	5.293	2.058	.126	-	-	-	-	-	-	-	8.835
WSW	247.5		.700	4.102	5.279	1.288	.126	.014	-	-	-	-	-	11.509
W	270.0		.168	.868	.994	.420	.126	.014	-	-	-	-	-	2.590
WNW	292.5		.224	.644	.826	.280	.028	-	-	-	-	-	-	2.002
NW	315.0		.126	.616	.588	.266	.056	-	-	-	-	-	-	1.652
NNW	337.5		.210	.588	.448	.224	.028	-	-	-	-	-	-	1.498
Total		3.696	21.577	38.645	21.759	8.709	2.786	1.246	.658	.476	.196	.098	.154	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Mar. - May.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



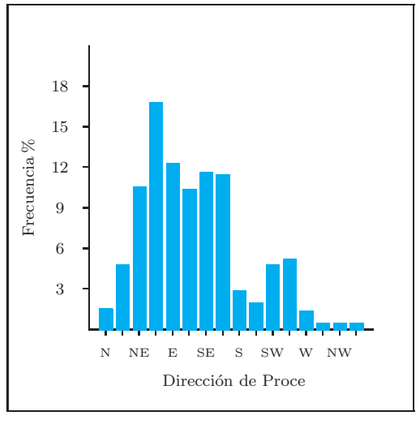


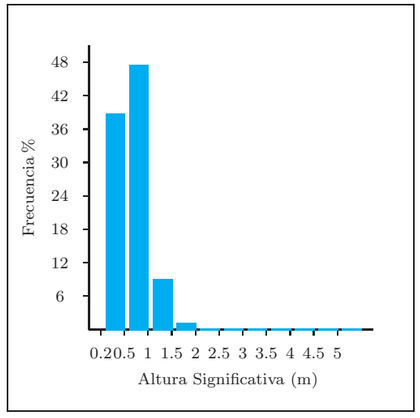
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)												Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		3.668												3.668
N	0.0		.163	.639	.462	.122	.082	.068	.014	-	-	-	-	1.549
NNE	22.5		.788	2.310	1.101	.394	.122	.054	-	-	-	-	-	4.769
NE	45.0		1.984	4.688	2.174	.802	.448	.122	.163	.014	-	-	-	10.394
ENE	67.5		3.927	6.780	3.179	1.562	.734	.217	.190	.122	-	-	-	16.712
E	90.0		5.027	5.163	1.332	.380	.149	.082	.054	.014	-	-	-	12.201
ESE	112.5		5.802	3.899	.421	.082	-	.014	-	-	-	-	-	10.217
SE	135.0		6.440	4.701	.340	.027	.027	-	-	-	-	-	-	11.535
SSE	157.5		4.443	5.625	1.209	.136	.014	-	-	-	-	-	-	11.427
S	180.0		1.264	1.427	.177	-	-	-	-	-	-	-	-	2.867
SSW	202.5		.802	1.114	.095	.014	-	-	-	-	-	-	-	2.024
SW	225.0		.856	3.125	.761	.027	-	-	-	-	-	-	-	4.769
WSW	247.5		.299	2.894	1.753	.177	.014	-	-	-	-	-	-	5.136
W	270.0		.082	.625	.489	.068	-	-	-	-	-	-	-	1.264
WNW	292.5		.054	.204	.149	.068	-	-	-	-	-	-	-	.476
NW	315.0		.027	.231	.217	.014	-	-	-	-	-	-	-	.489
NNW	337.5		.041	.204	.136	.082	-	.014	.027	-	-	-	-	.503
Total		3.668	31.997	43.628	13.995	3.954	1.590	.571	.448	.149	-	-	-	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Jun. - Ago.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



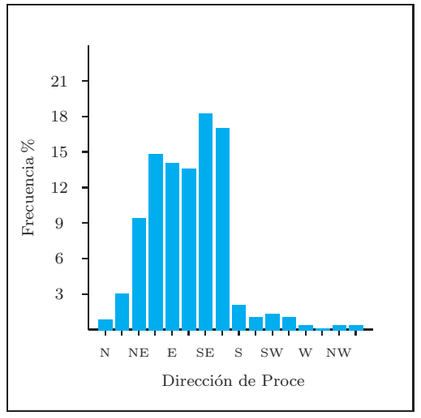


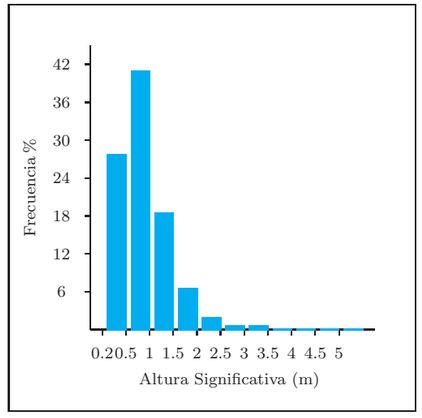
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		4.211												4.211
N	0.0		.260	.347	.043	.014	-	-	-	-	-	-	-	.666
NNE	22.5		.637	1.534	.666	.087	.014	.014	-	-	-	-	-	2.952
NE	45.0		2.214	4.891	1.693	.405	.058	.014	-	-	-	-	-	9.275
ENE	67.5		4.761	7.423	2.069	.347	.101	.058	.029	-	-	-	-	14.788
E	90.0		6.671	6.439	.723	.043	-	-	-	-	-	-	-	13.876
ESE	112.5		7.843	5.151	.347	.029	-	-	-	-	-	-	-	13.370
SE	135.0		9.391	8.349	.391	-	-	-	-	-	-	-	-	18.131
SSE	157.5		4.804	9.637	2.373	.159	-	-	-	-	-	-	-	16.973
S	180.0		.854	.955	.145	.014	-	-	-	-	-	-	-	1.968
SSW	202.5		.246	.579	.101	.014	-	-	-	-	-	-	-	.941
SW	225.0		.289	.767	.058	-	-	-	-	-	-	-	-	1.114
WSW	247.5		.043	.622	.203	.014	-	-	-	-	-	-	-	.883
W	270.0		.058	.203	.029	-	-	-	-	-	-	-	-	.289
WNW	292.5		.058	.043	.014	-	-	-	-	-	-	-	-	.116
NW	315.0		.101	.072	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.174
NNW	337.5		.116	.159	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.275
Total		4.211	38.345	47.171	8.855	1.129	.174	.087	.029	-	-	-	-	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : Boya de Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Sep. - Nov.
Serie Analizada : Sep. 2005 - Abr. 2017



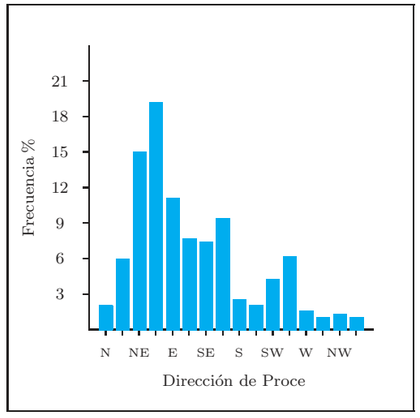
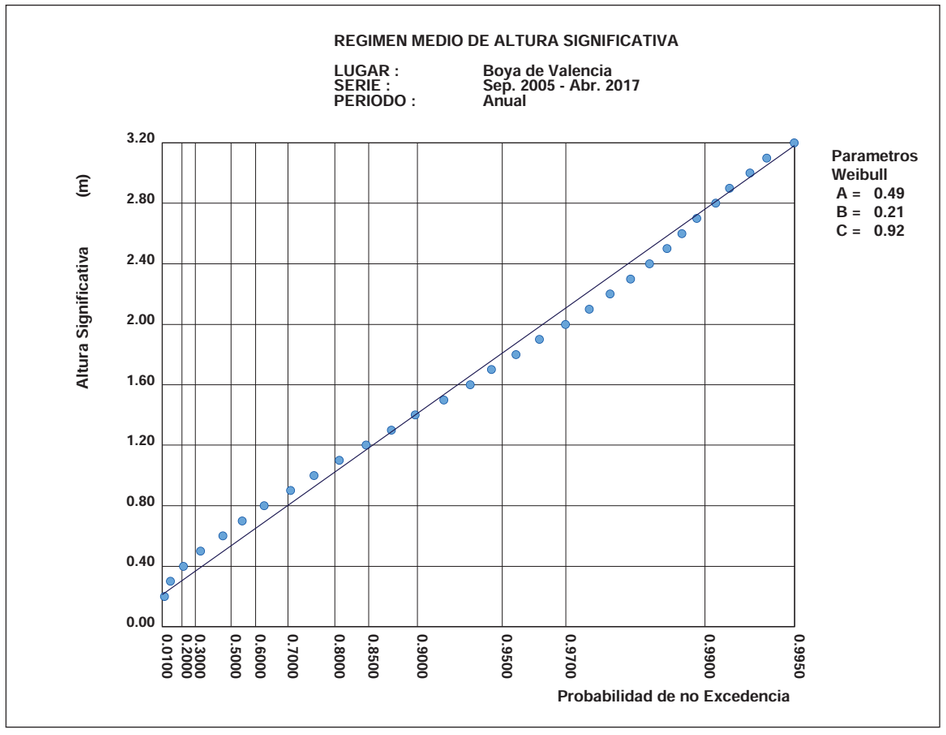


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		3.629												3.629
N	0.0		.396	.845	.475	.211	.040	.013	-	-	-	-	-	1.980
NNE	22.5		.950	2.112	1.821	.647	.132	.040	.040	.013	.013	-	-	5.767
NE	45.0		1.953	6.111	3.629	1.623	.897	.290	.251	.066	.040	-	-	14.861
ENE	67.5		4.316	8.011	4.012	1.584	.739	.264	.092	.040	-	-	-	19.058
E	90.0		4.712	4.619	1.267	.449	.079	-	-	.013	-	-	-	11.139
ESE	112.5		3.537	2.956	.818	.198	.026	.013	.013	.013	-	-	-	7.576
SE	135.0		4.012	2.917	.290	.119	-	-	-	-	-	-	-	7.338
SSE	157.5		3.260	4.844	1.069	.172	-	-	-	-	-	-	-	9.344
S	180.0		1.227	1.043	.145	.040	-	-	-	-	-	-	-	2.455
SSW	202.5		.818	.950	.158	.053	-	-	-	-	-	-	-	1.980
SW	225.0		.845	2.296	.831	.079	-	-	-	-	-	-	-	4.052
WSW	247.5		.541	2.415	2.349	.765	.092	.013	.013	-	-	-	-	6.190
W	270.0		.198	.554	.660	.013	.013	.013	-	-	-	-	-	1.452
WNW	292.5		.198	.436	.264	.092	-	-	-	-	-	-	-	.990
NW	315.0		.119	.475	.462	.066	-	-	-	-	-	-	-	1.122
NNW	337.5		.251	.436	.251	.119	-	-	.013	-	-	-	-	1.069
Total		3.629	27.333	41.019	18.503	6.229	2.019	.647	.422	.145	.053	-	-	100 %

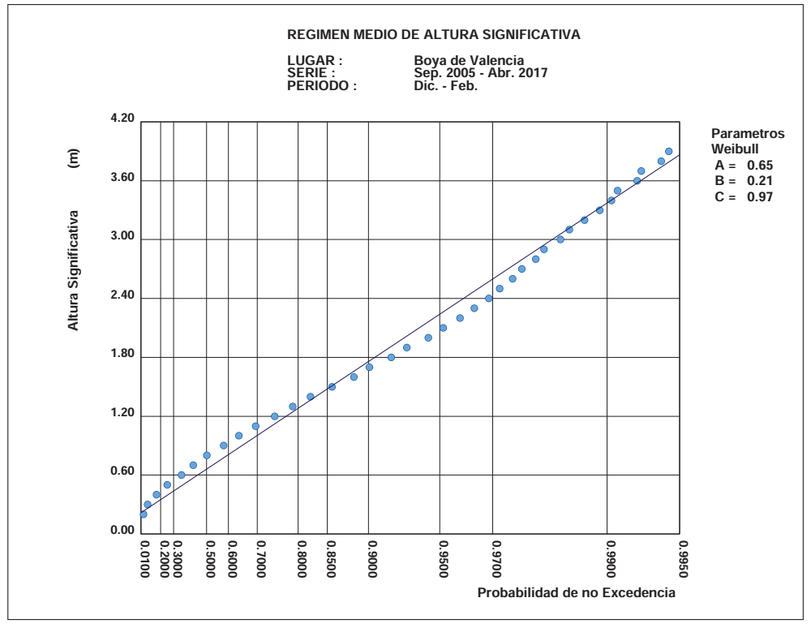
3.7. Regimen Medio de Hs Anual

Anual

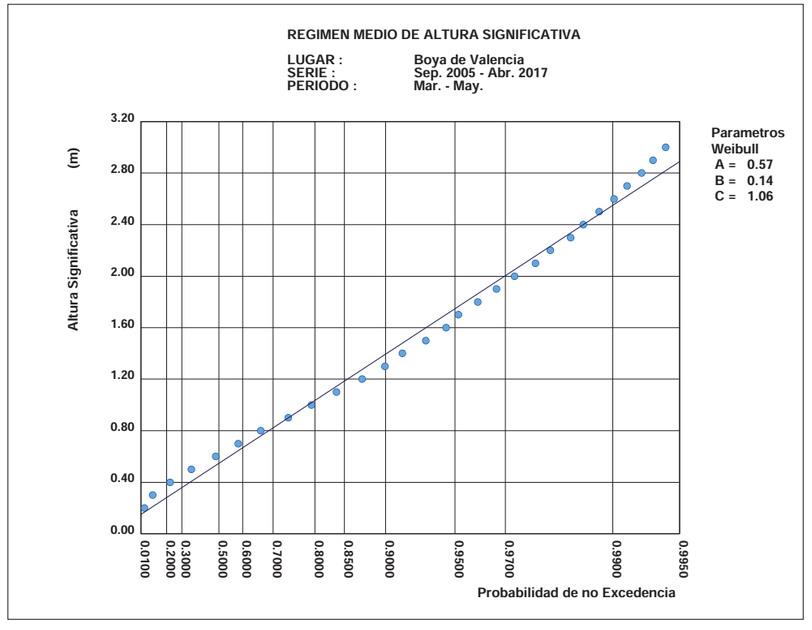


3.8. Regimen Medio de Hs Estacional

Diciembre-Febrero

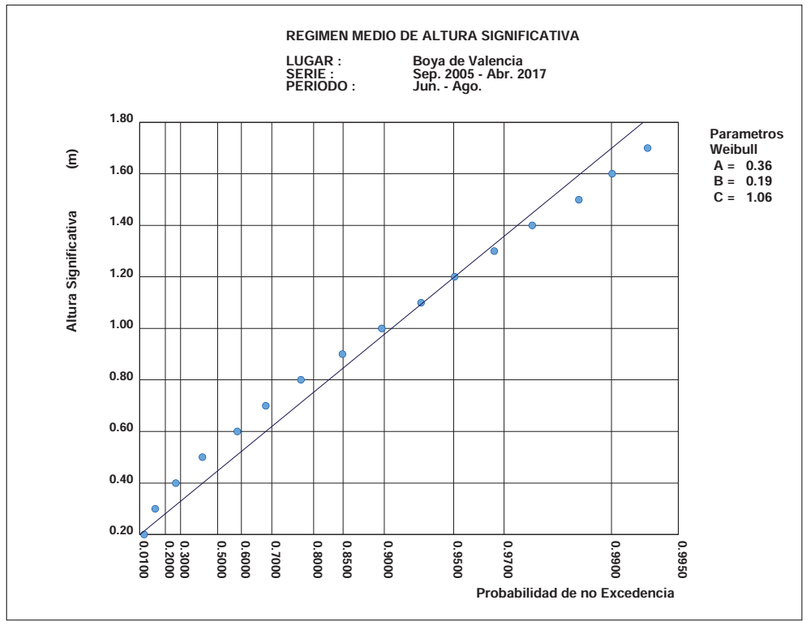


Marzo-Mayo

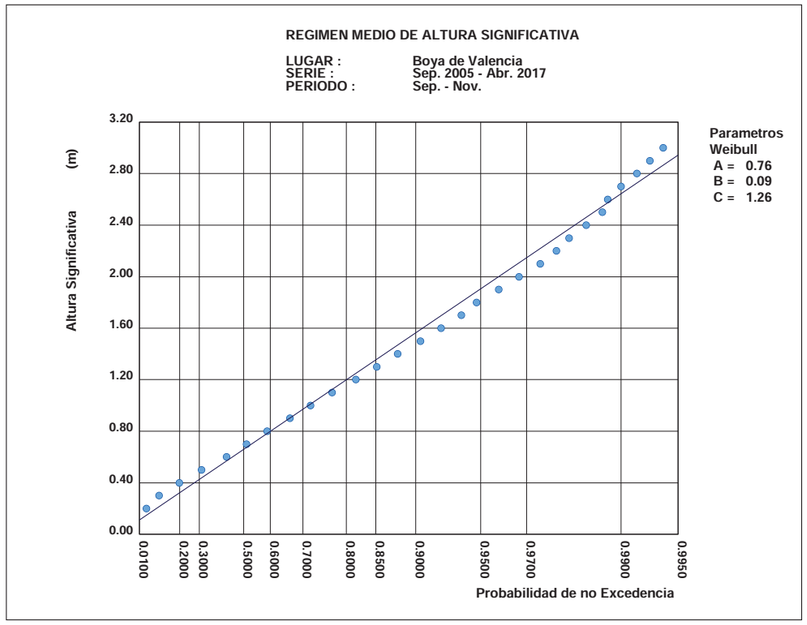


Regimen Medio de Hs Estacional

Junio-Agosto

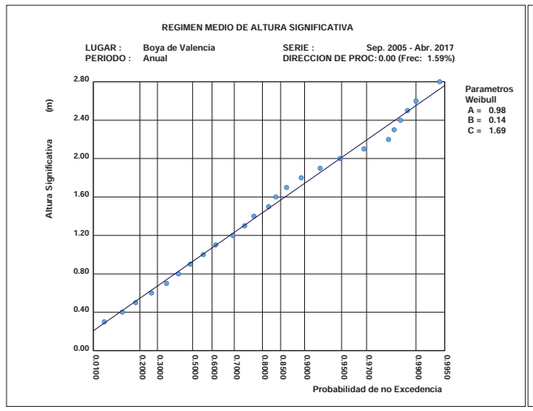


Septiembre-Noviembre

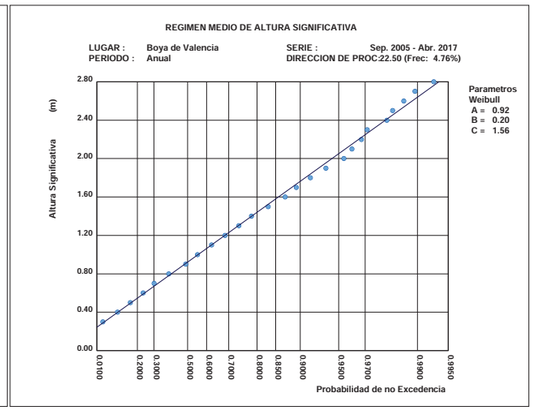


3.9. Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

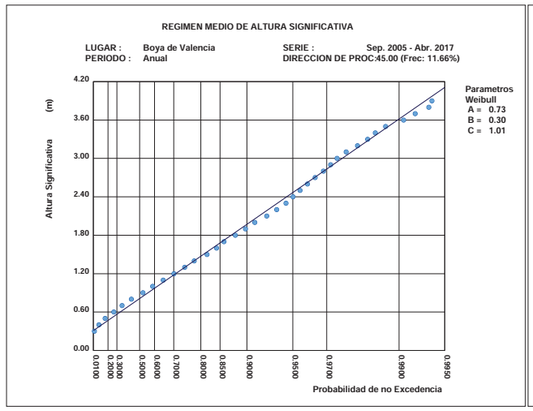
N



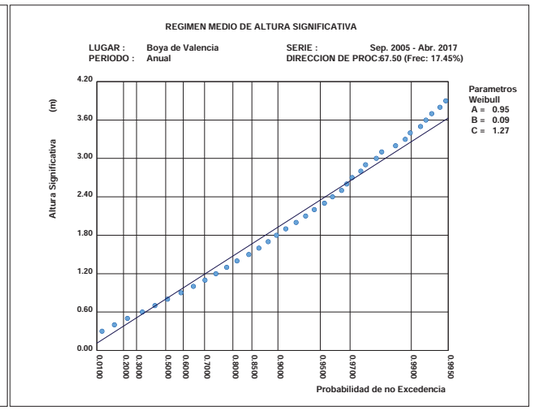
NNE



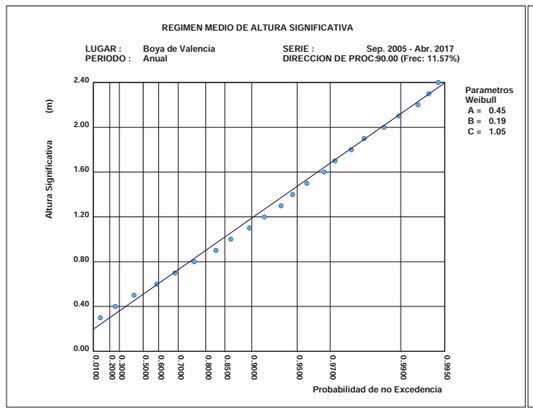
NE



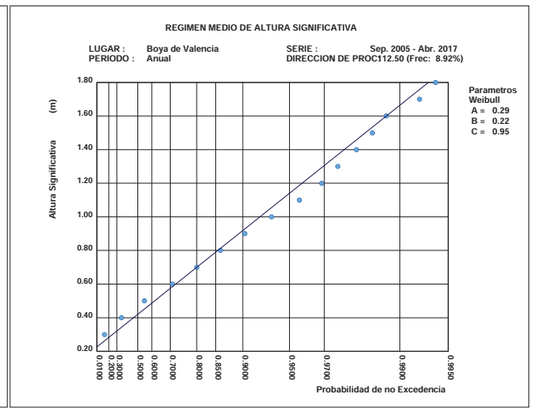
ENE



E

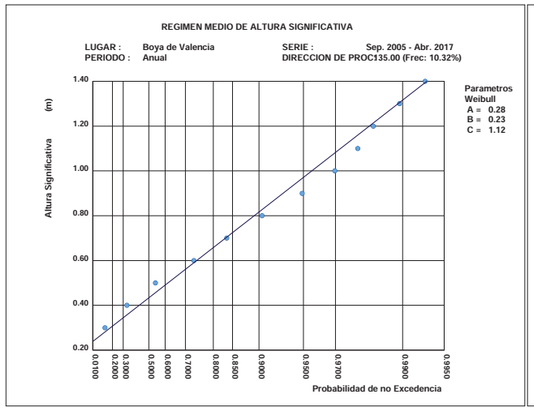


ESE

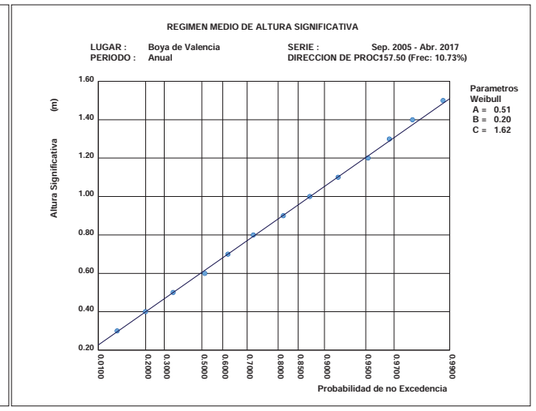


Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

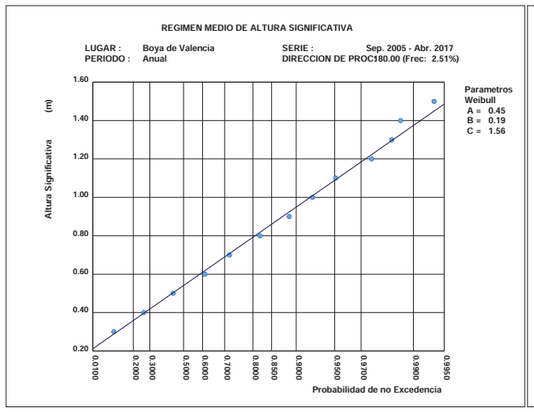
SE



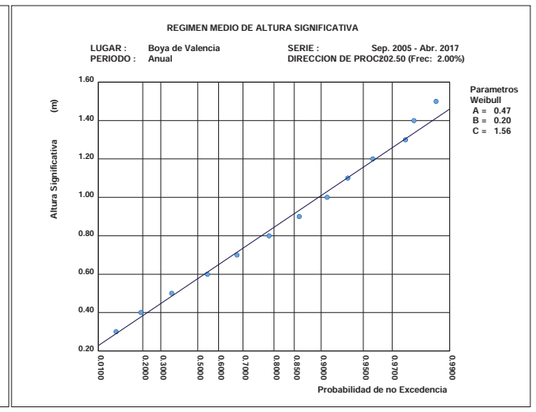
SSE



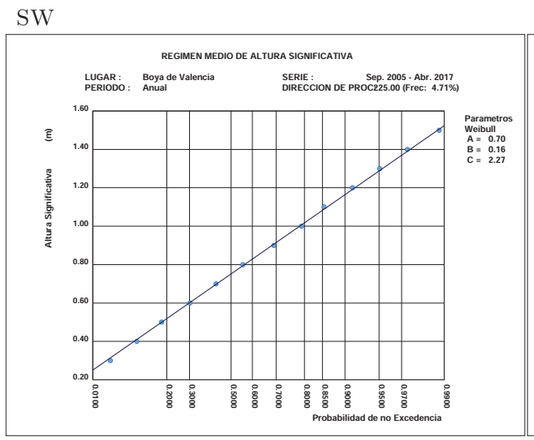
S



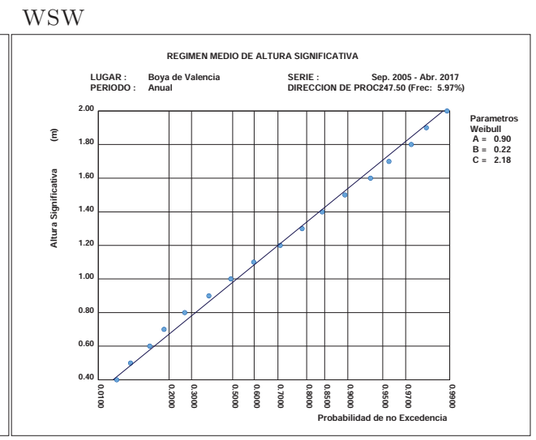
SSW



SW

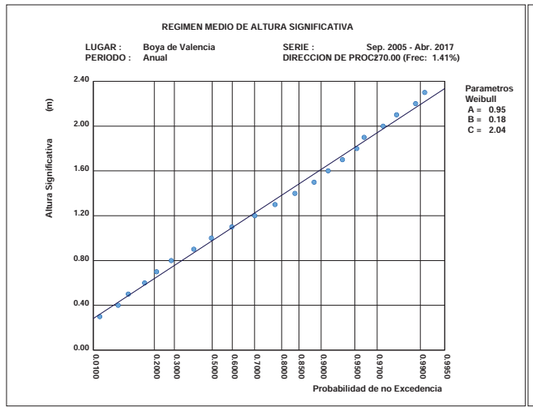


WSW

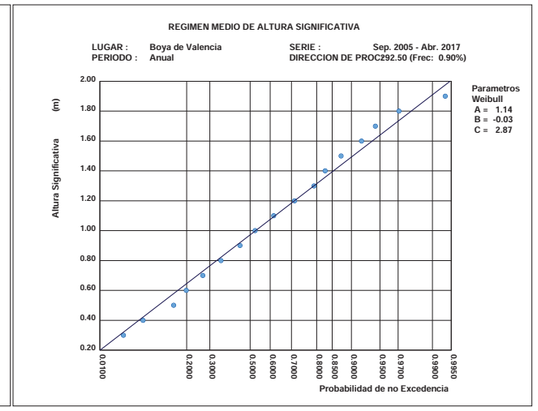


Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

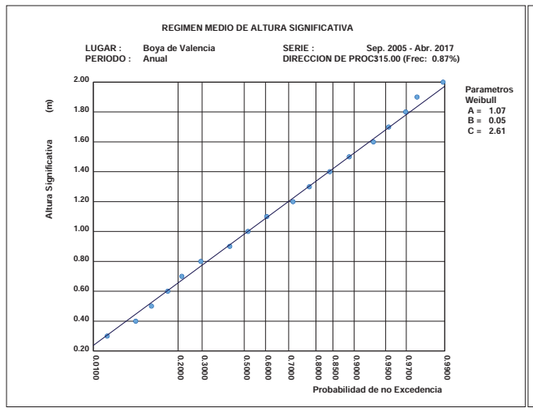
W



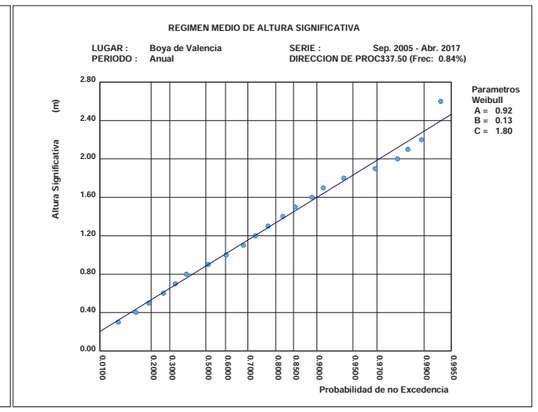
WNW



NW

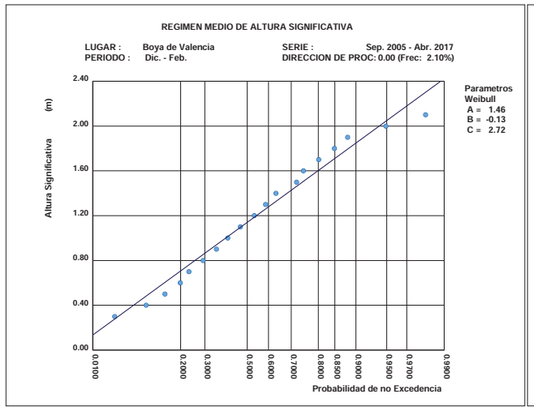


NNW

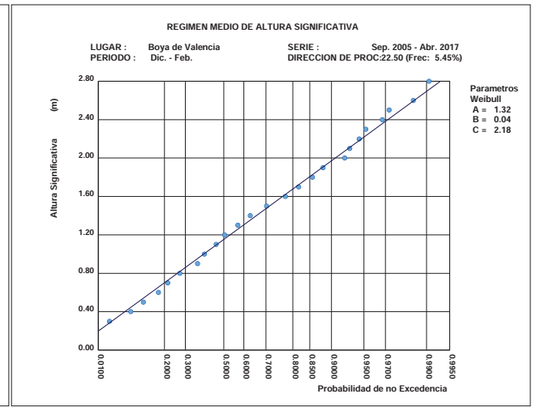


3.10. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb.

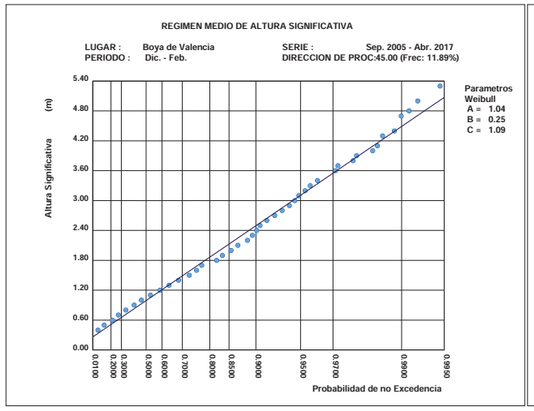
N



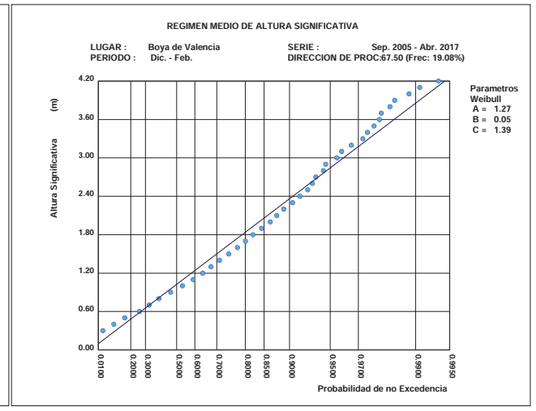
NNE



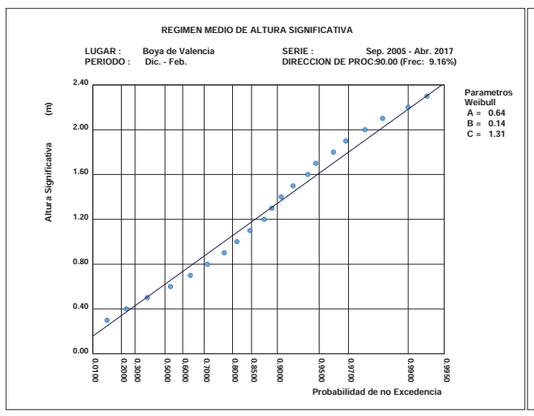
NE



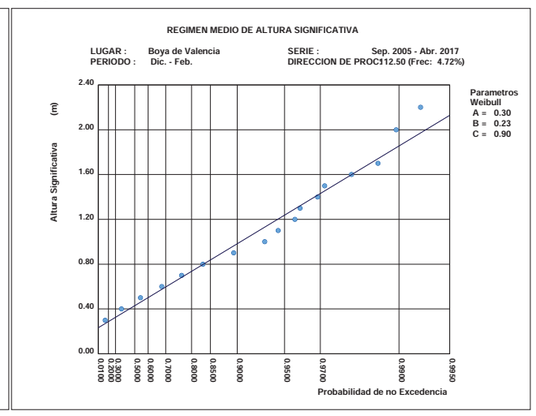
ENE



E

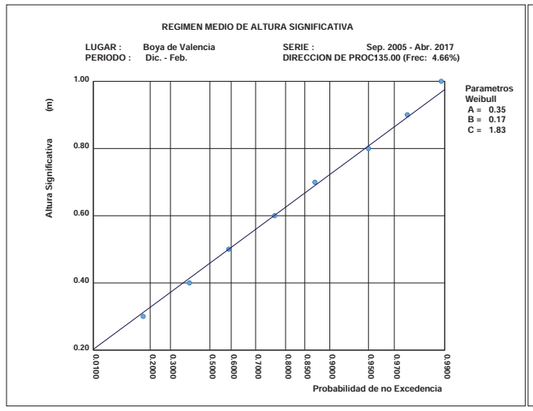


ESE

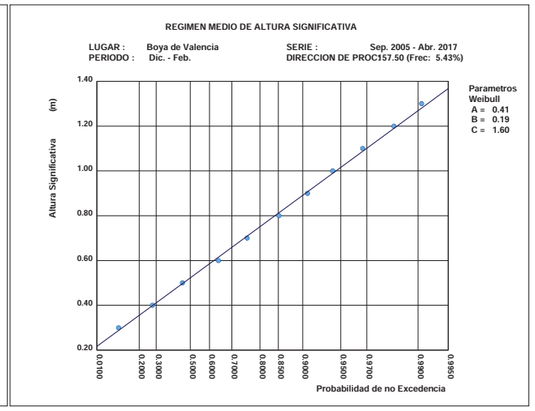


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb.

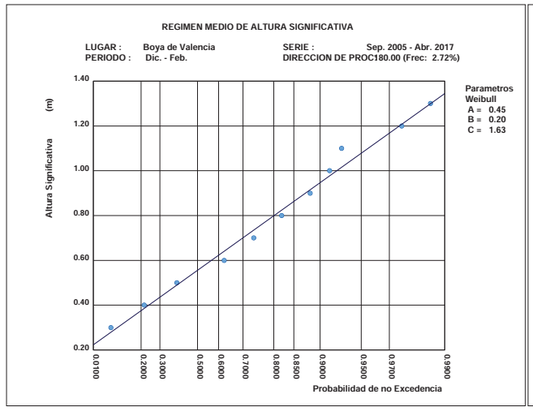
SE



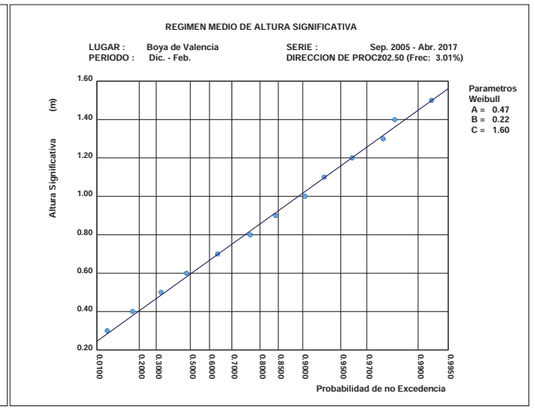
SSE



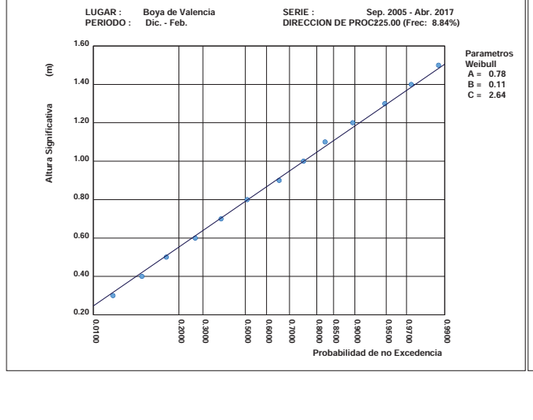
S



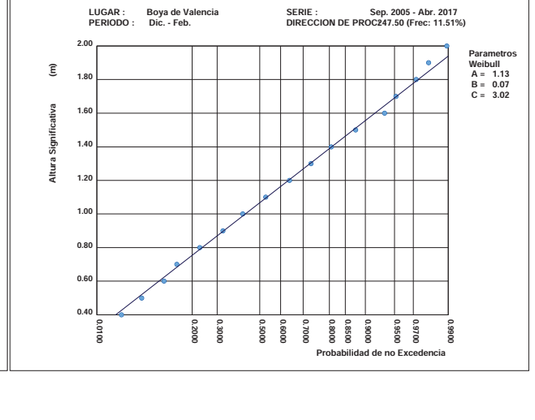
SSW



SW

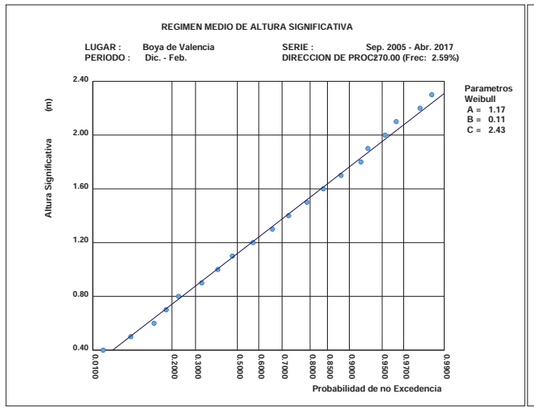


WSW

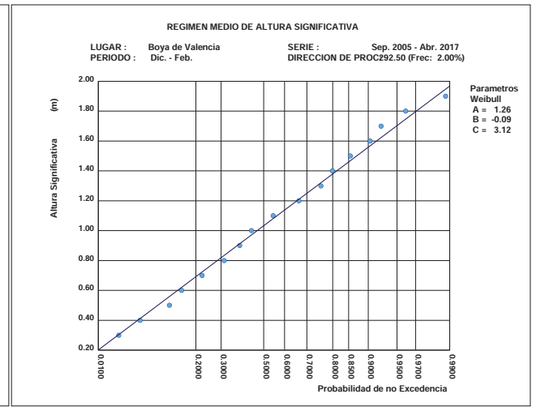


REGIMEN MEDIO DE HS POR DIRECCIONES ESTACIONAL: DIC.-FEB.

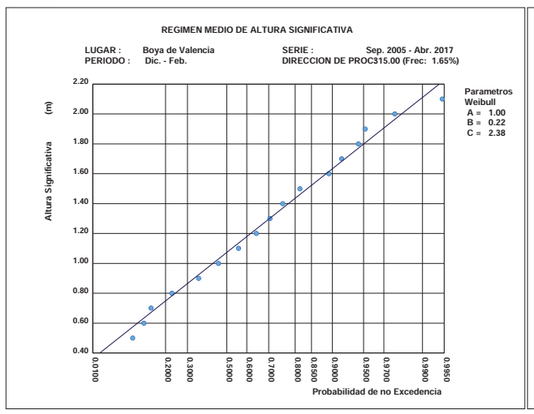
W



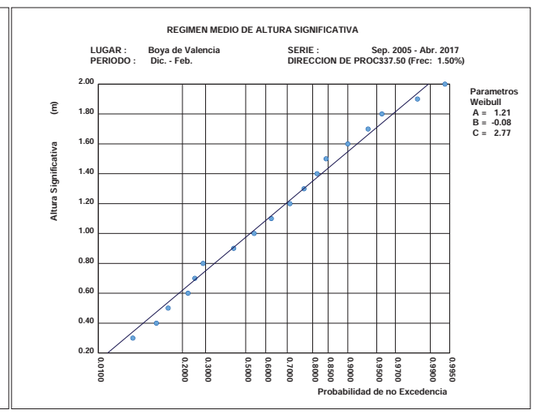
WNW



NW

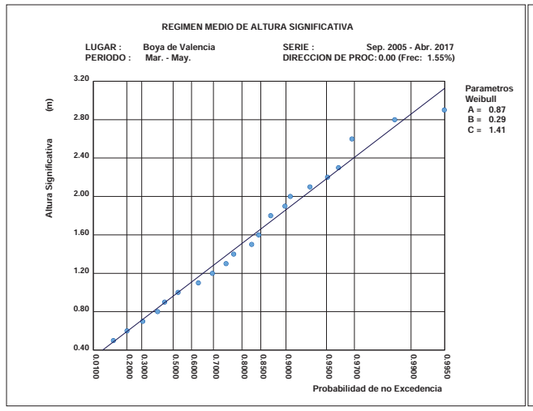


NNW

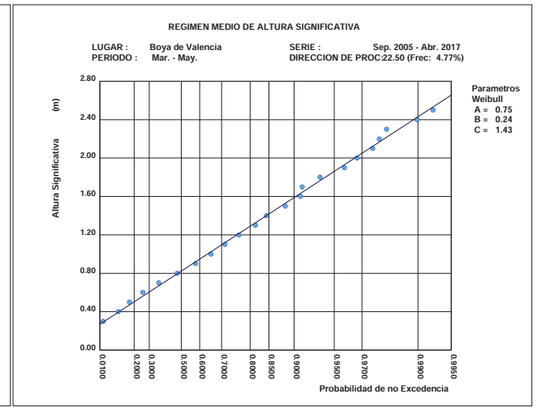


3.11. REGIMEN MEDIO DE HS POR DIRECCIONES ESTACIONAL: MAR.-MAY.

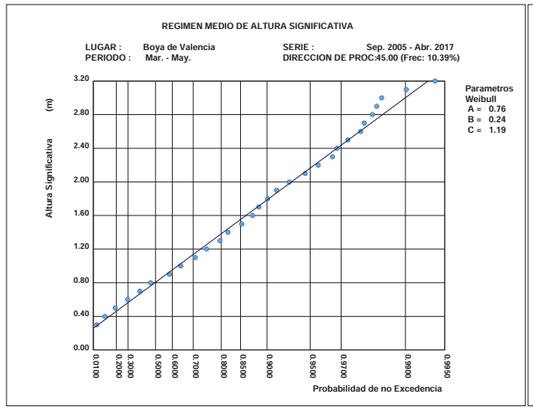
N



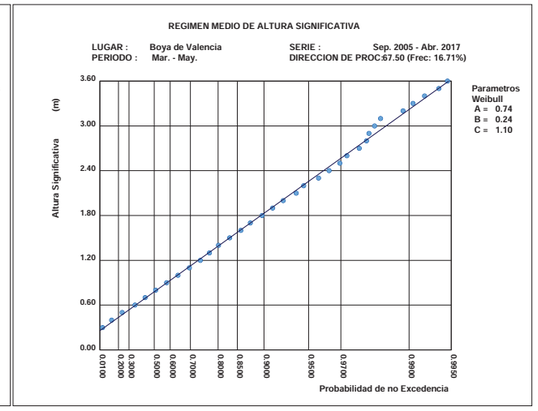
NNE



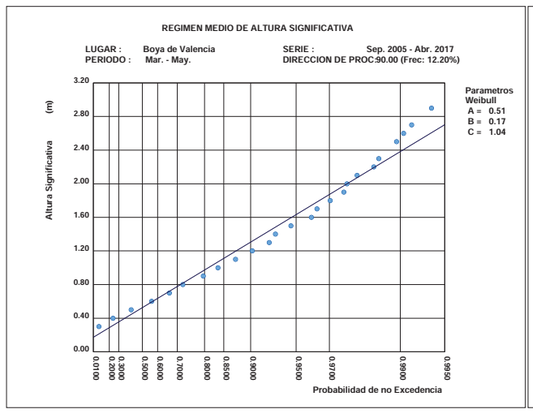
NE



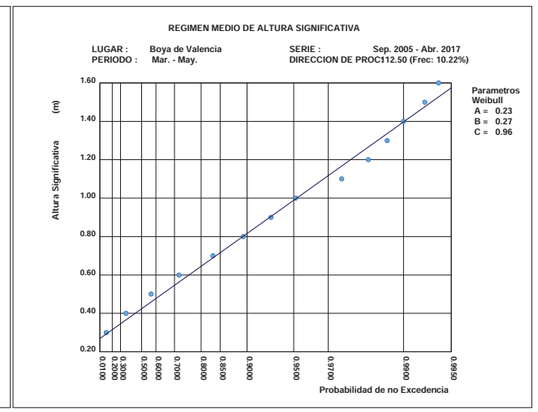
ENE



E

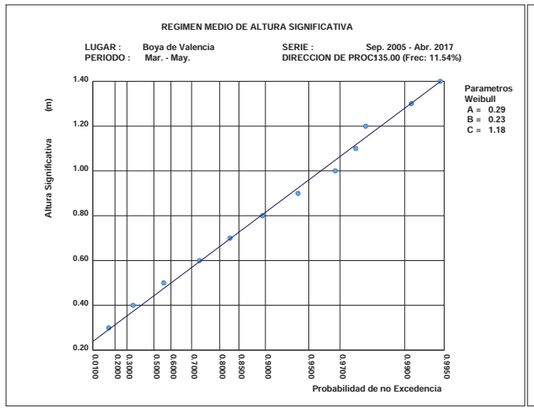


ESE

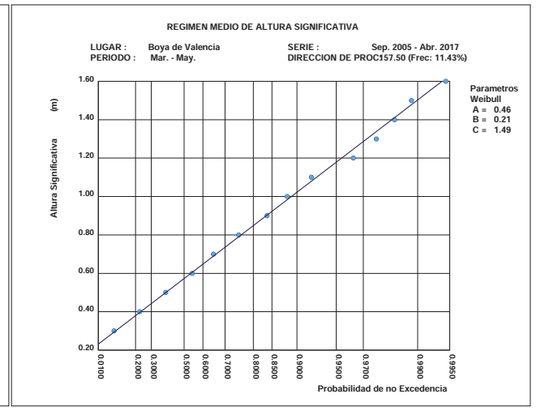


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May.

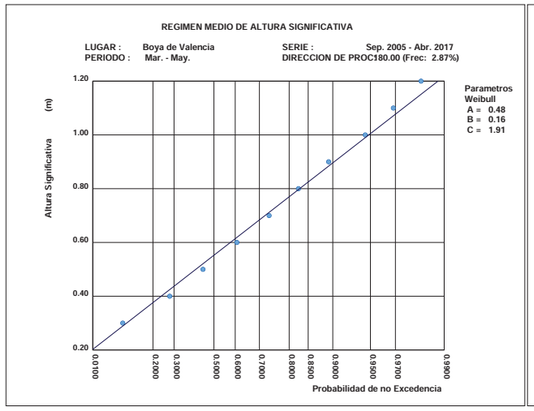
SE



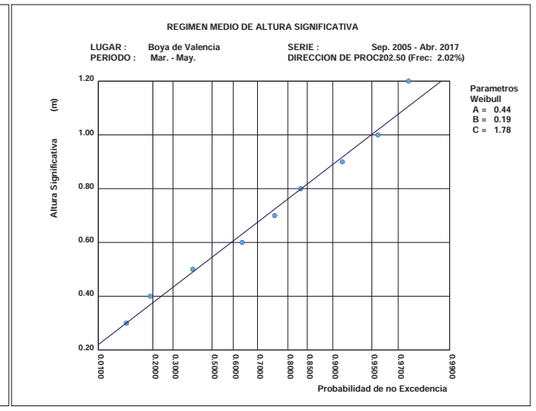
SSE



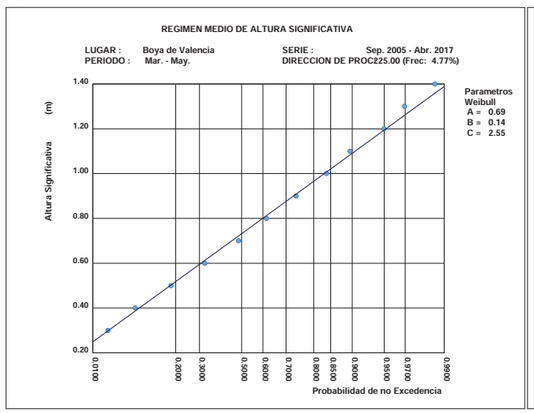
S



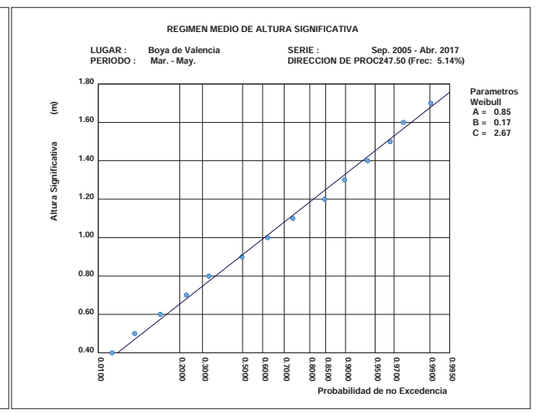
SSW



SW

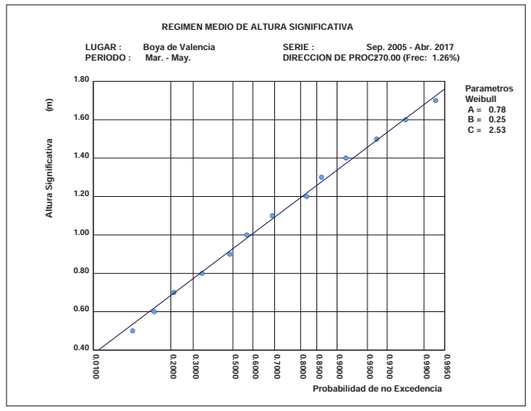


WSW



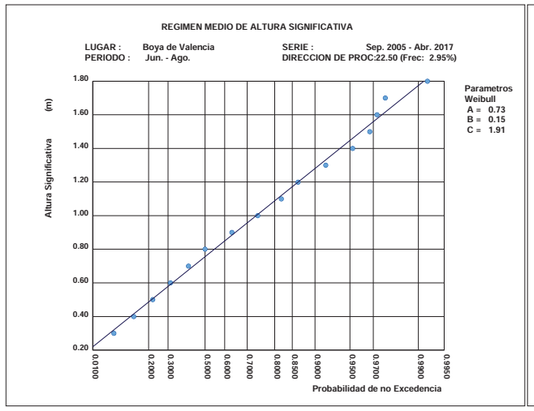
Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May.

W

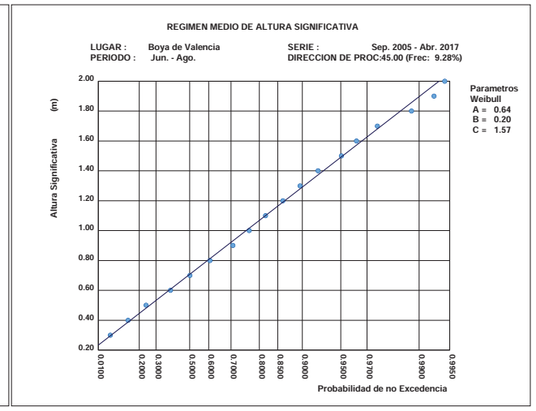


3.12. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Jun.-Ago.

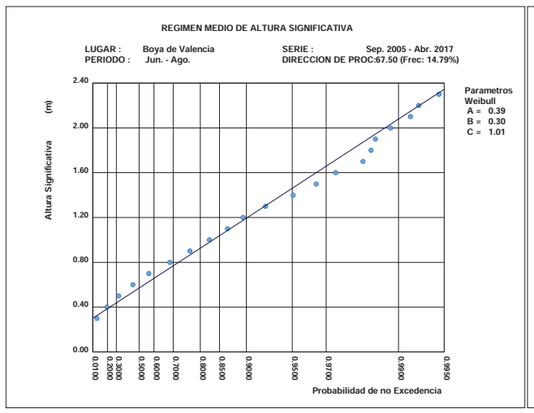
NNE



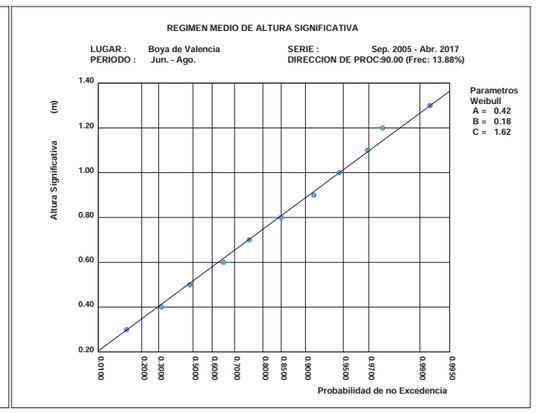
NE



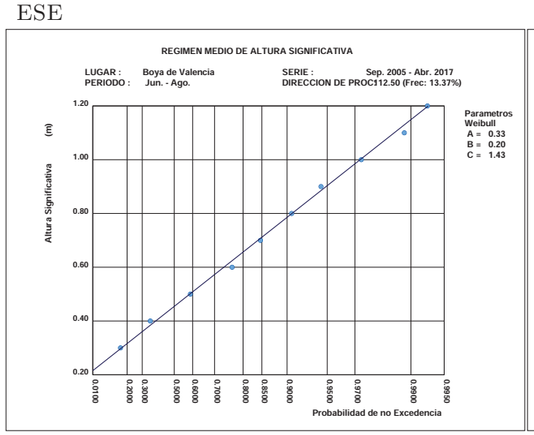
ENE



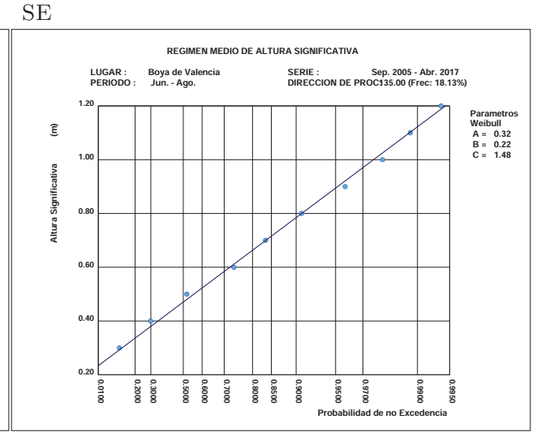
E



ESE

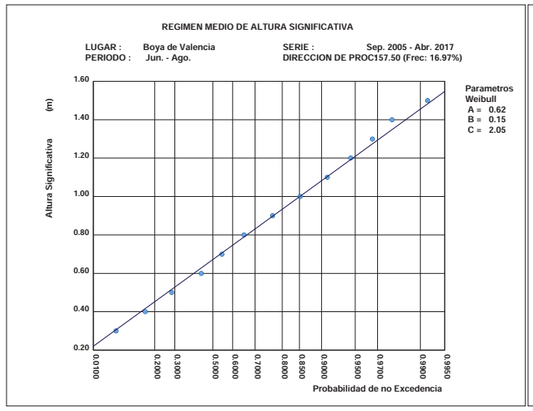


SE

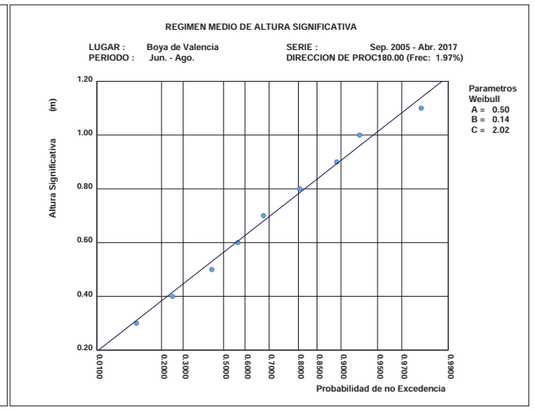


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Jun.-Ago.

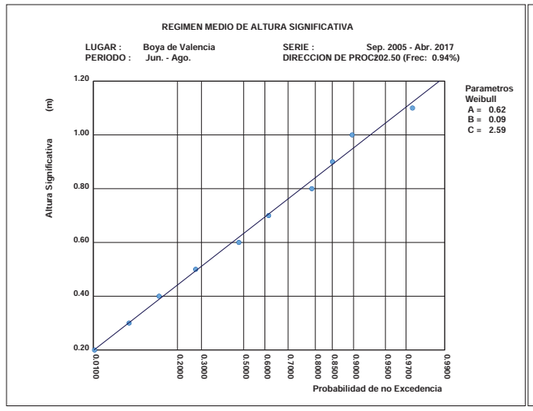
SSE



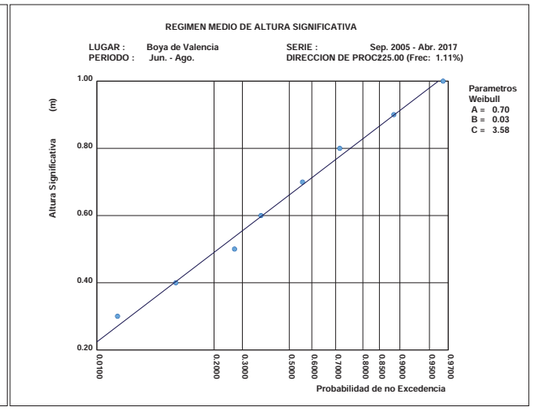
S



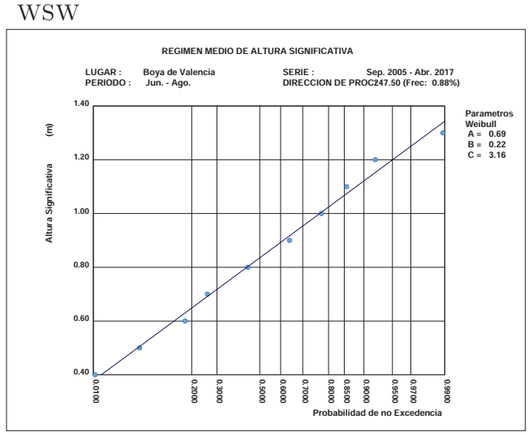
SSW



SW

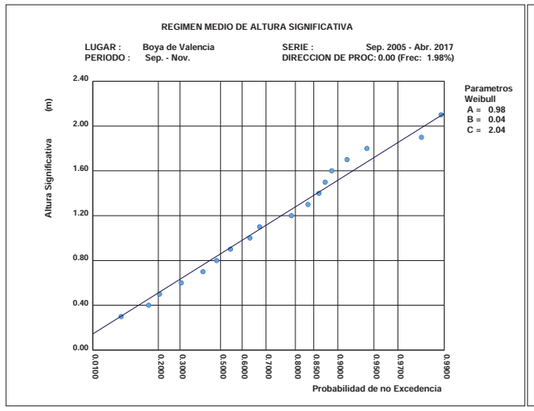


WSW

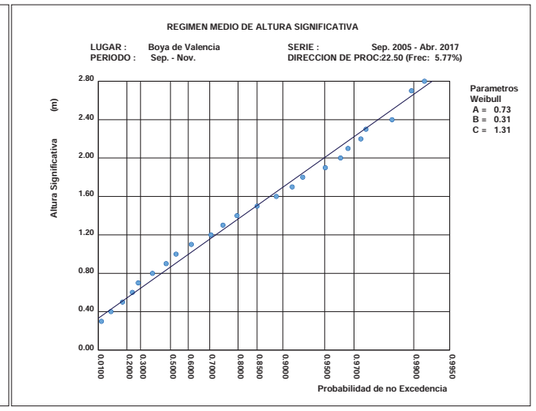


3.13. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

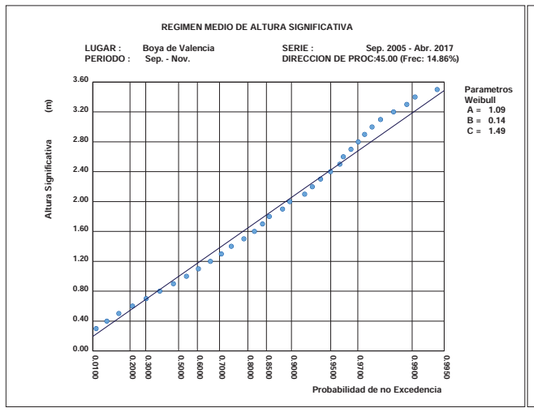
N



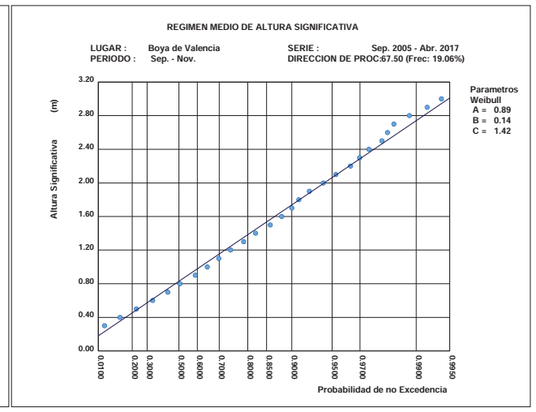
NNE



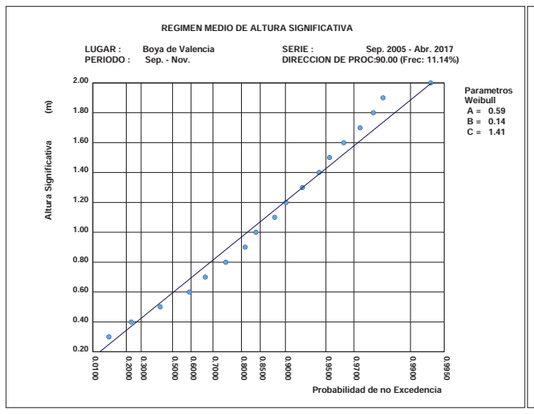
NE



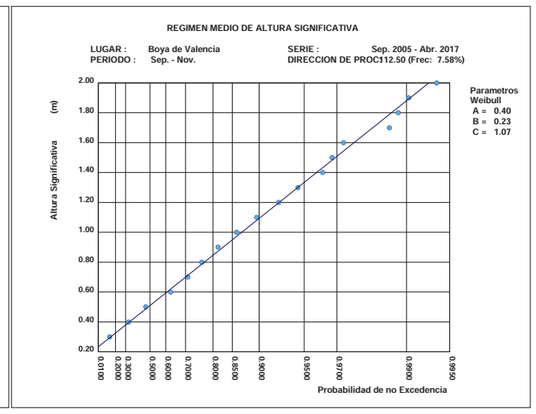
ENE



E

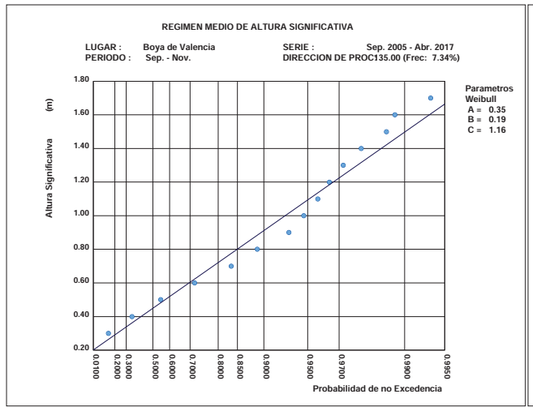


ESE

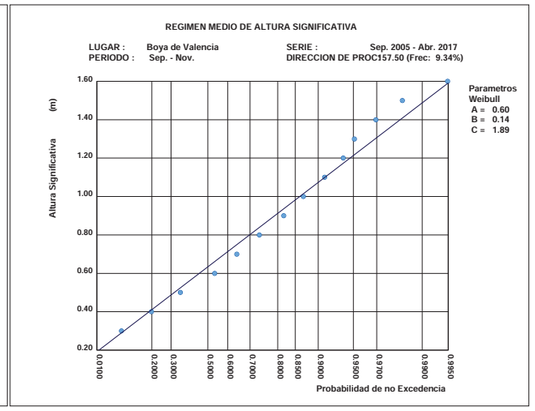


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

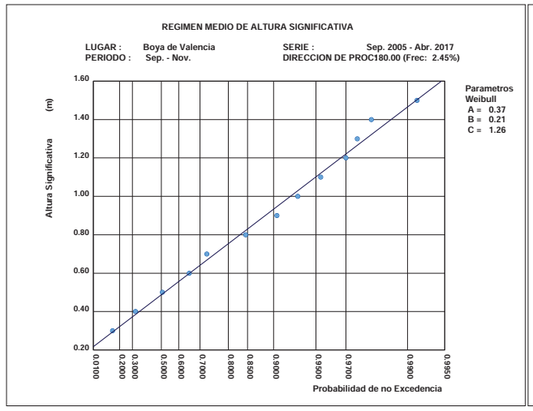
SE



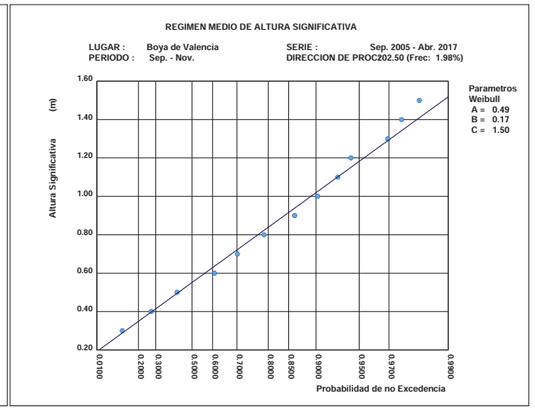
SSE



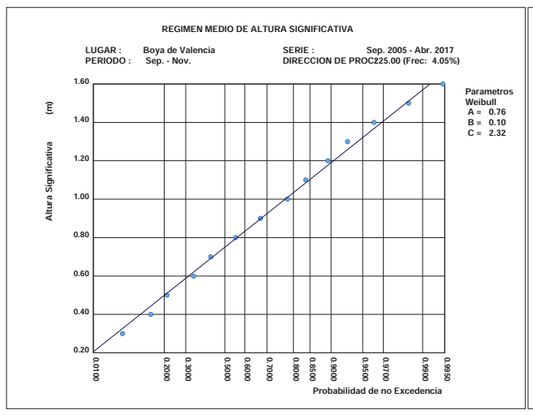
S



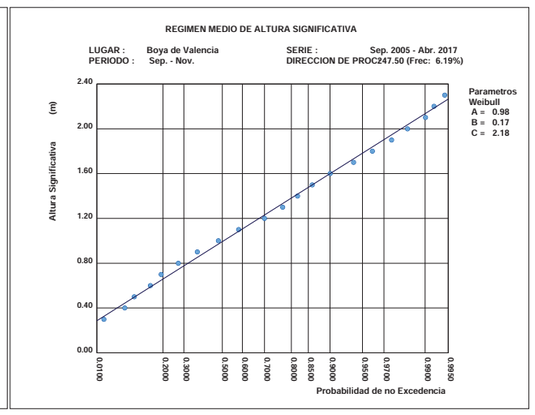
SSW



SW

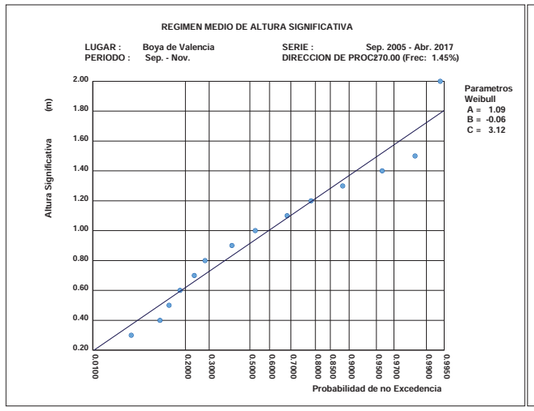


WSW

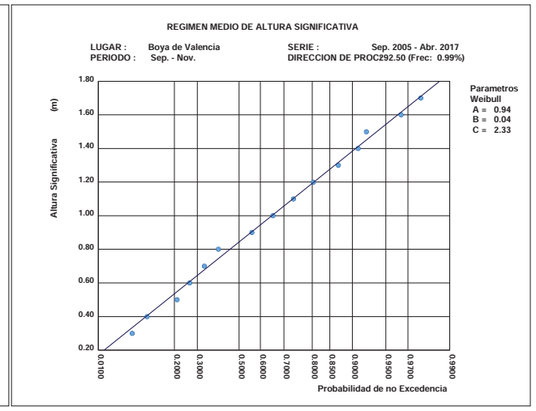


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

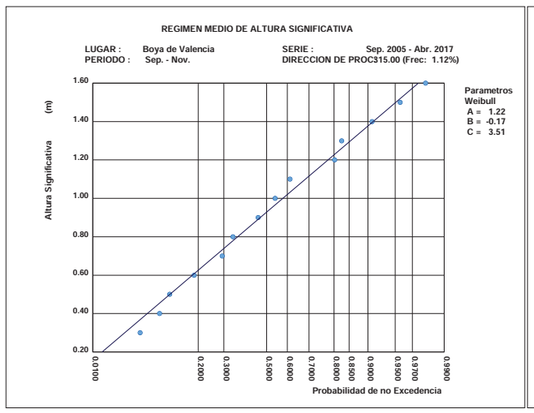
W



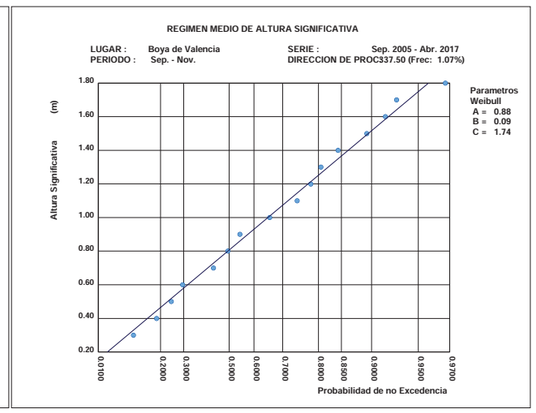
WNW



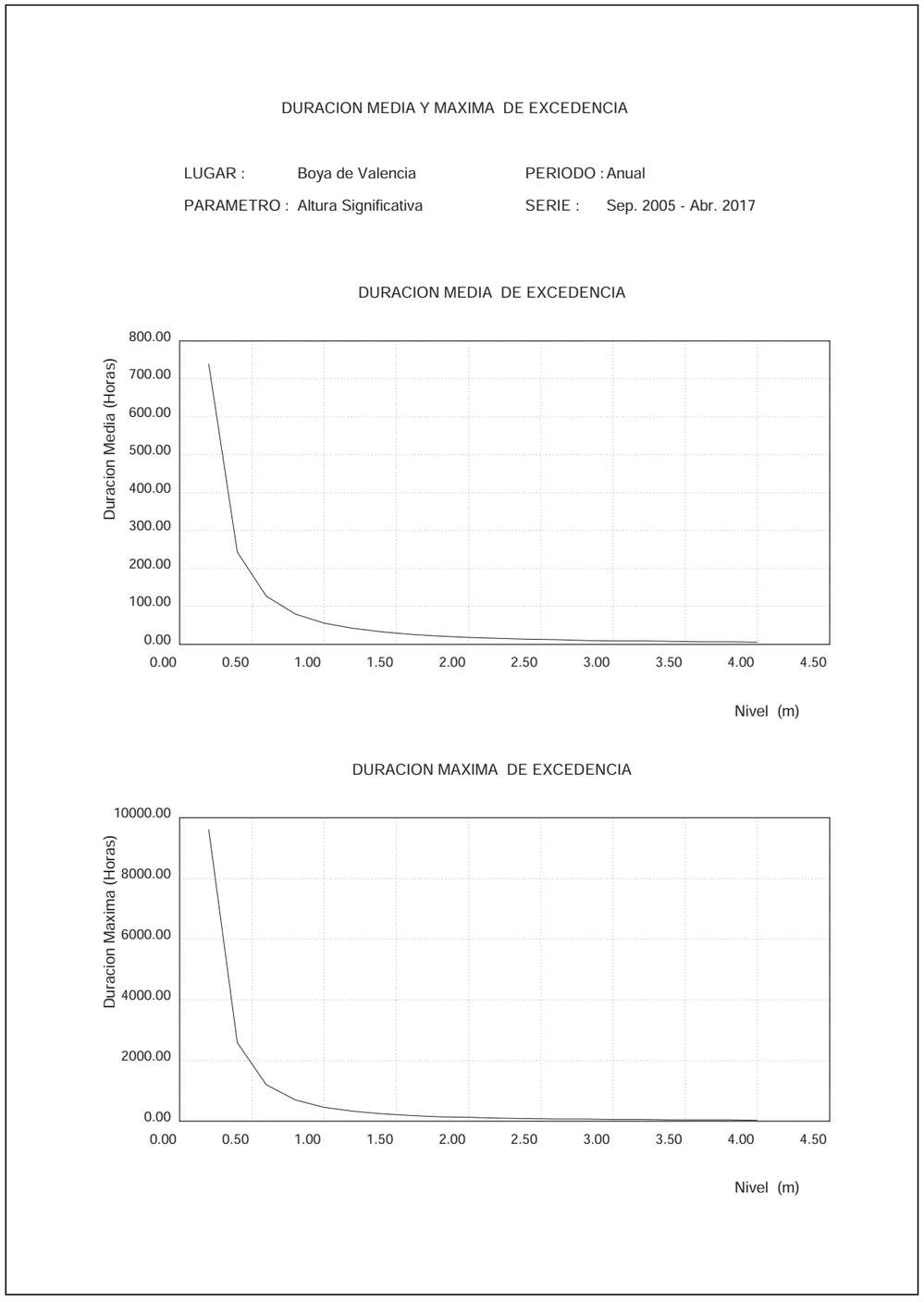
NW



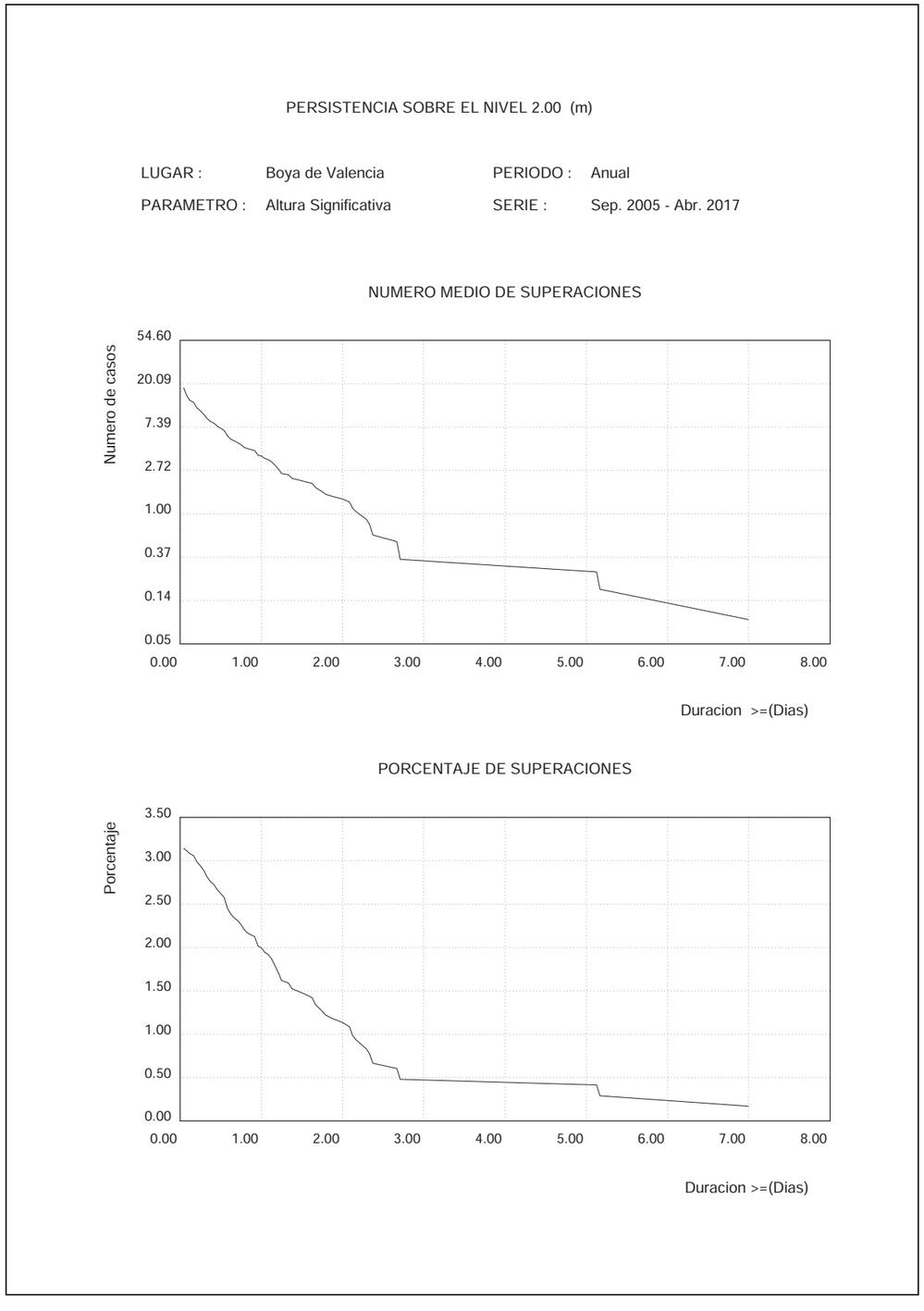
NNW



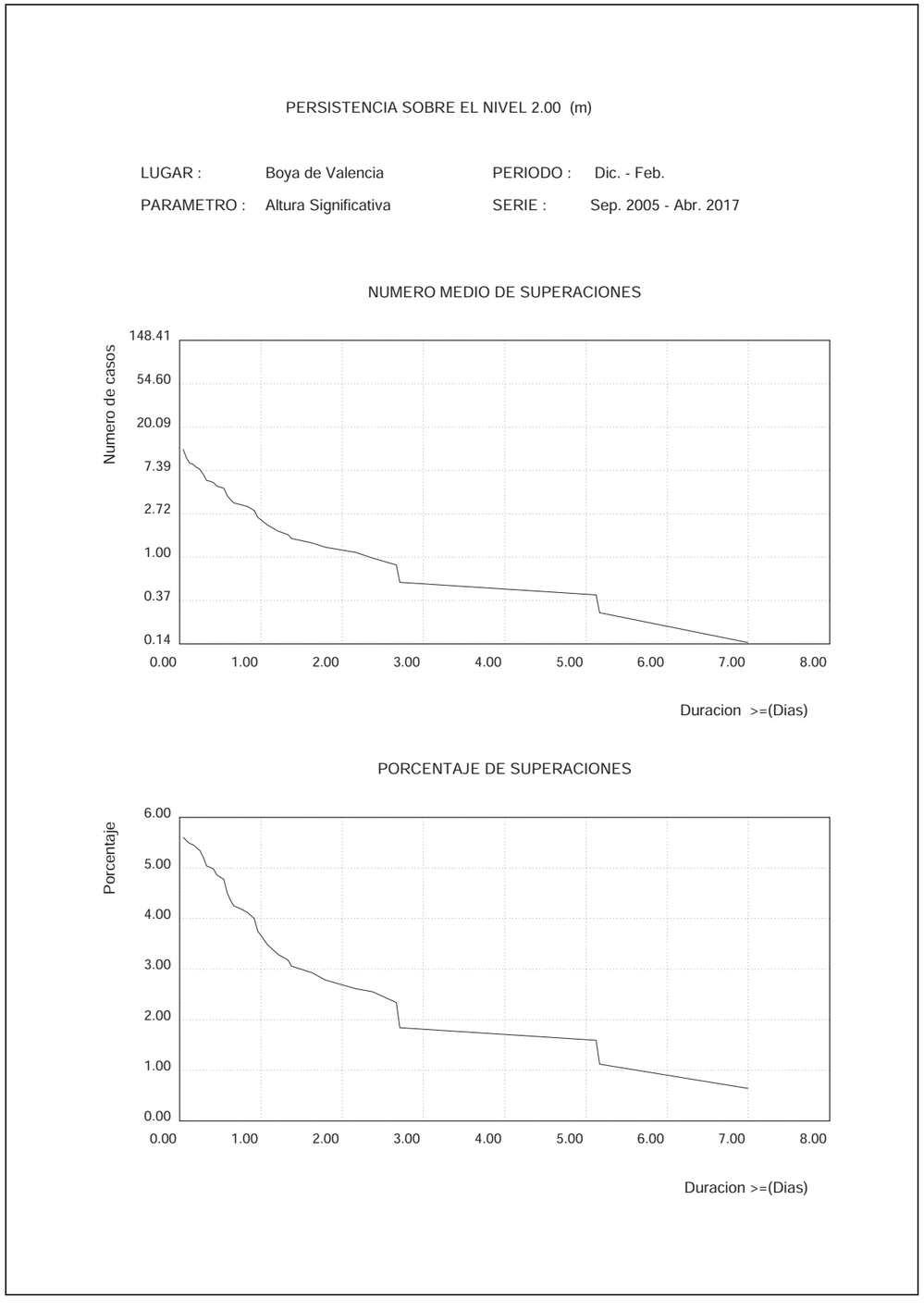
3.14. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Anual



3.15. Persistencias de Hs Sobre 2.0 (m) Anual



3.16. Persistencias de Hs Sobre 2.0 (m) Estacional

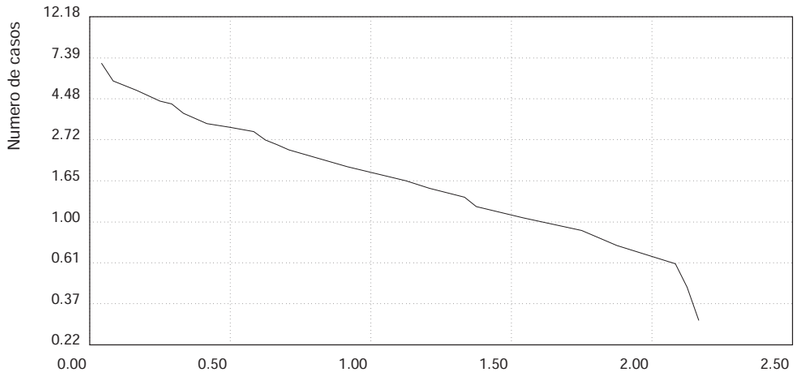


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 2.00 (m)

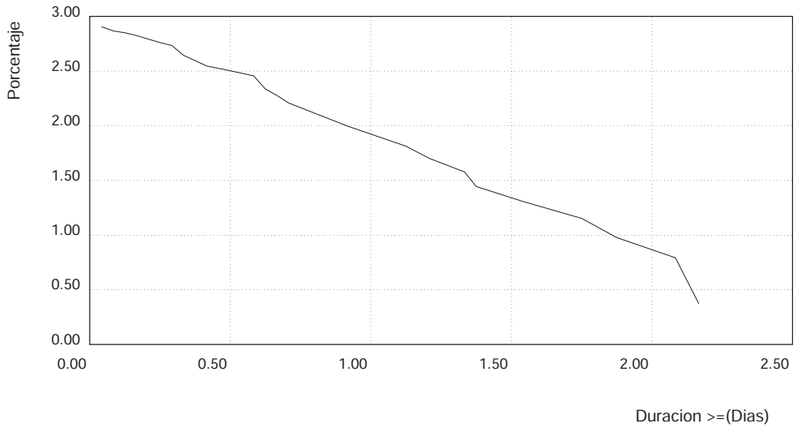
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

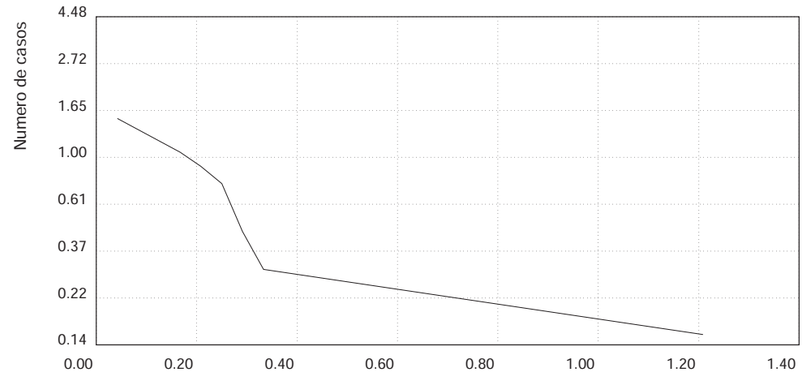


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 2.00 (m)

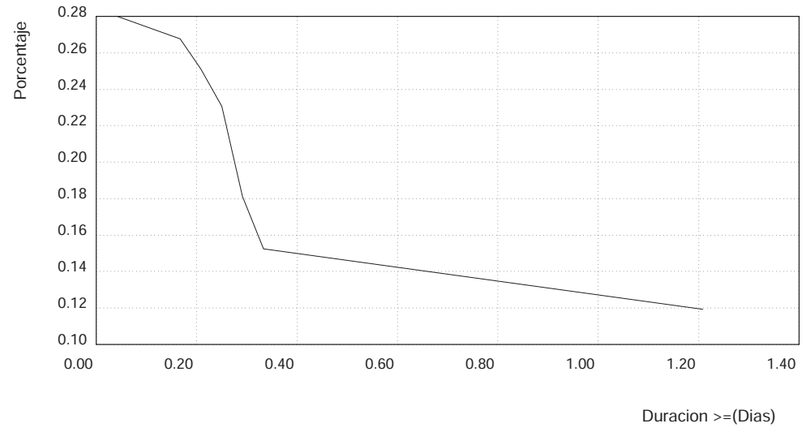
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

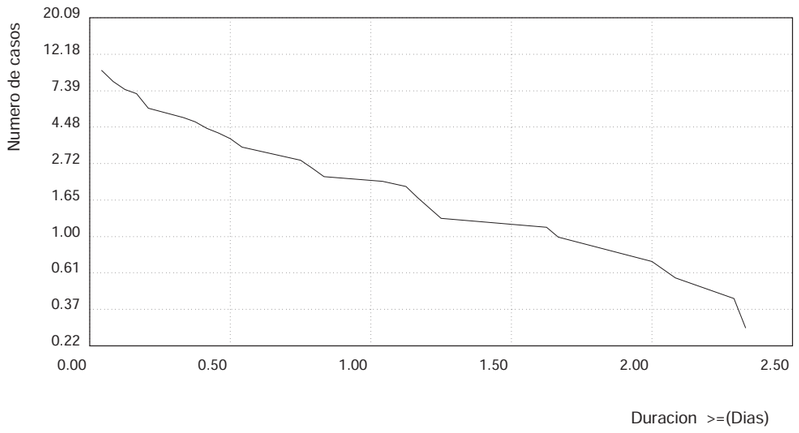


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 2.00 (m)

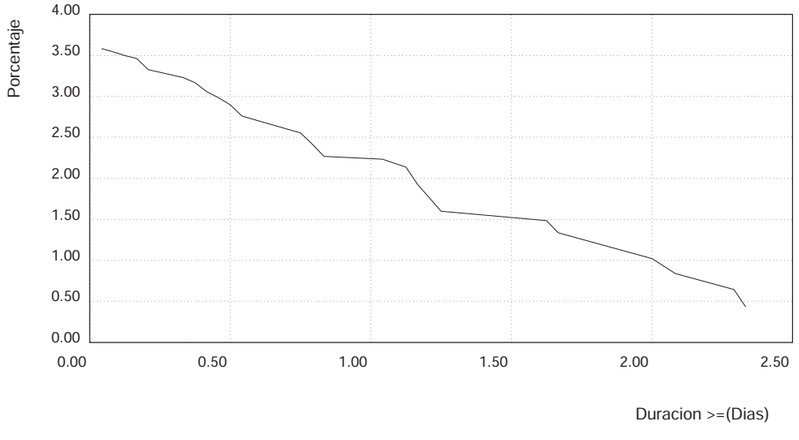
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



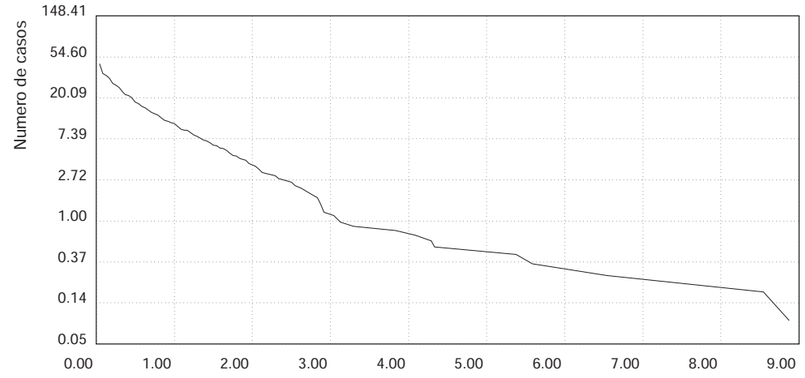
3.17. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Anual

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

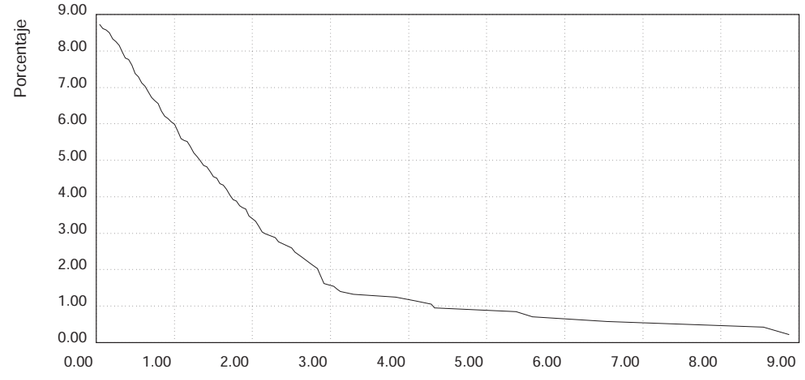
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



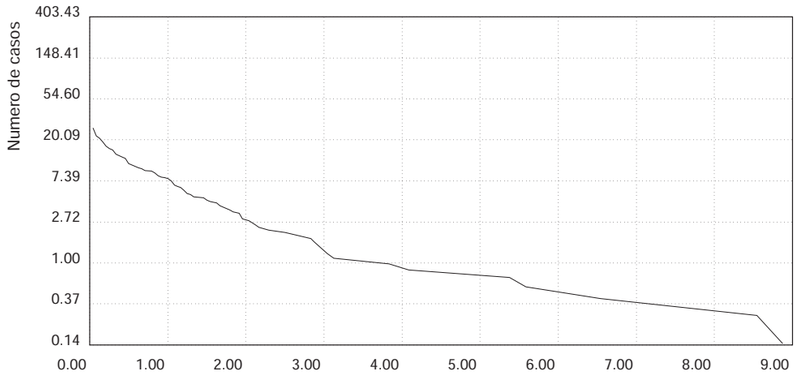
3.18. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Estacional

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

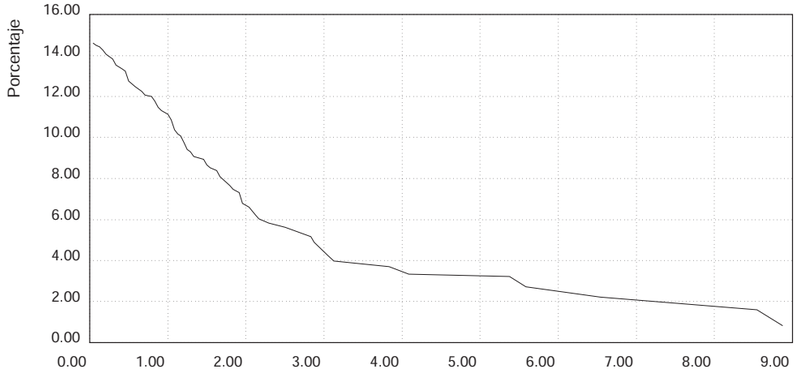
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

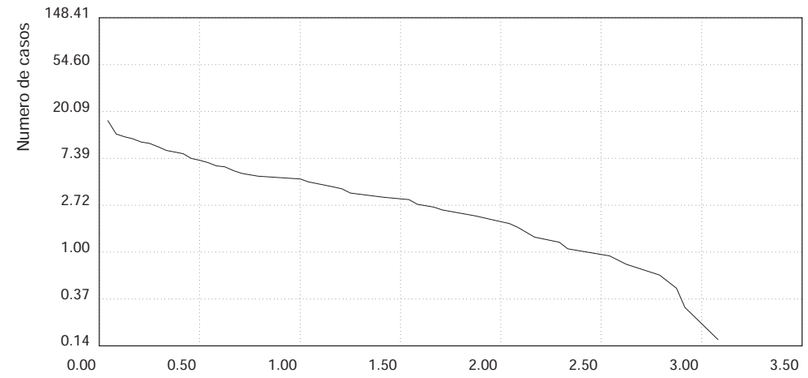


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

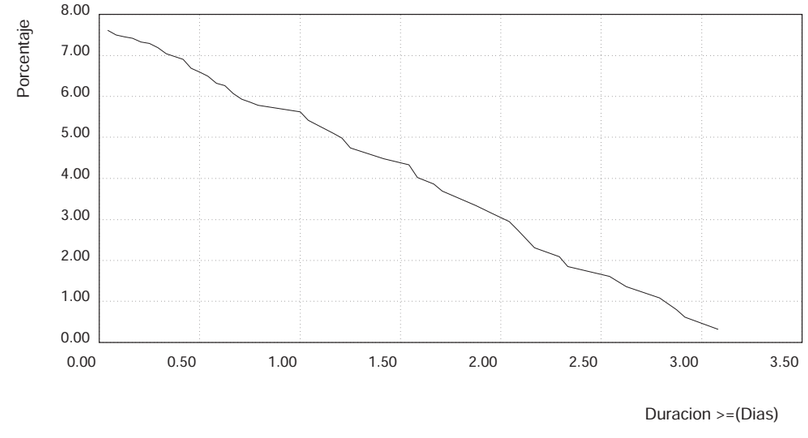
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

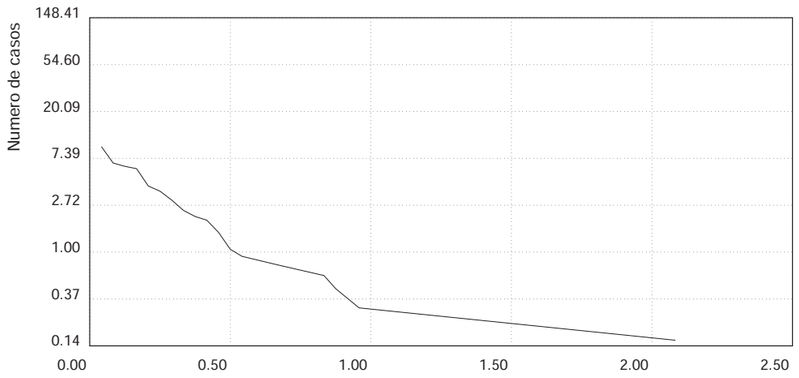


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

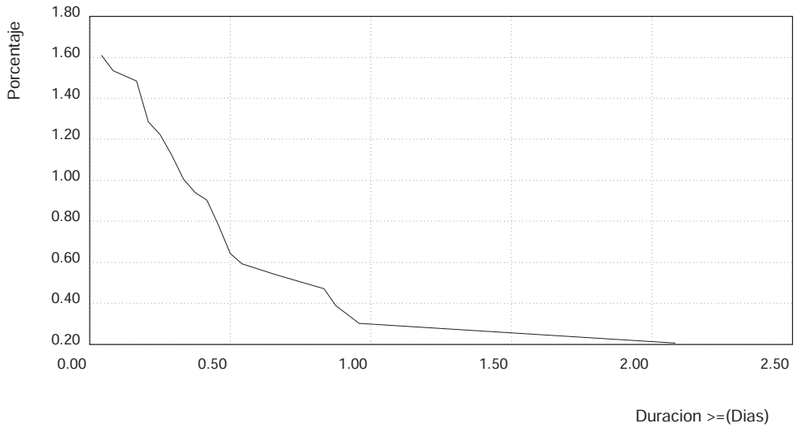
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

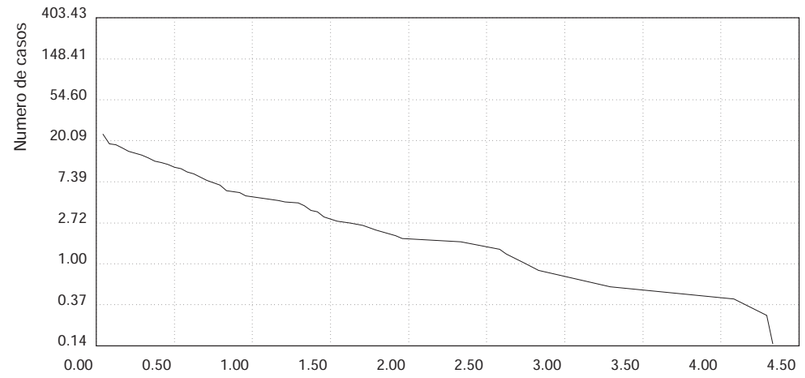


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

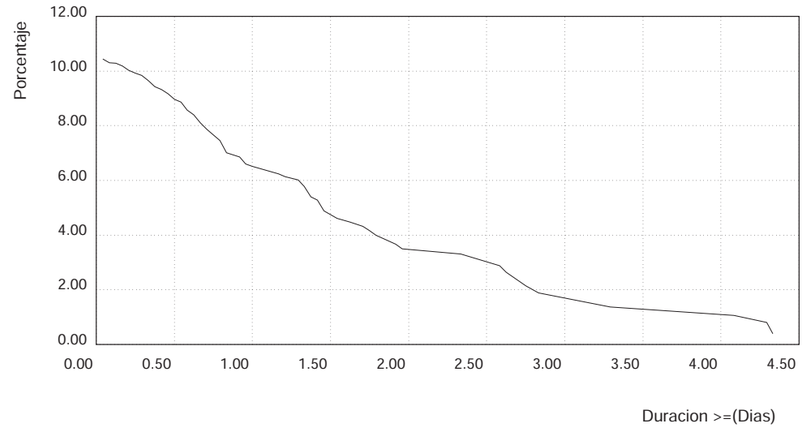
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



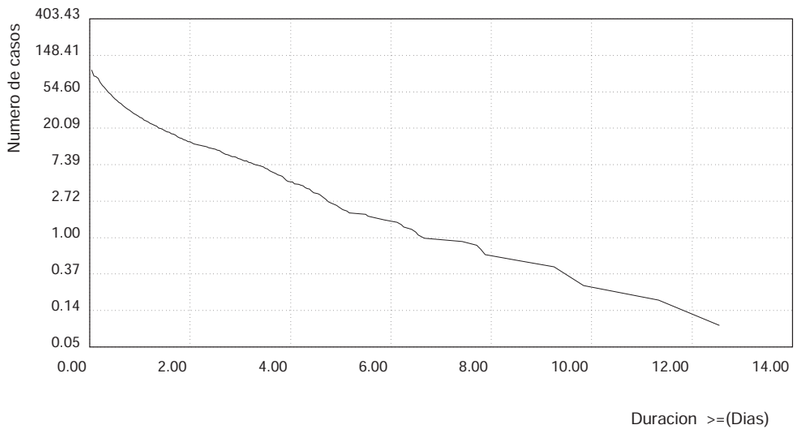
3.19. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Anual

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

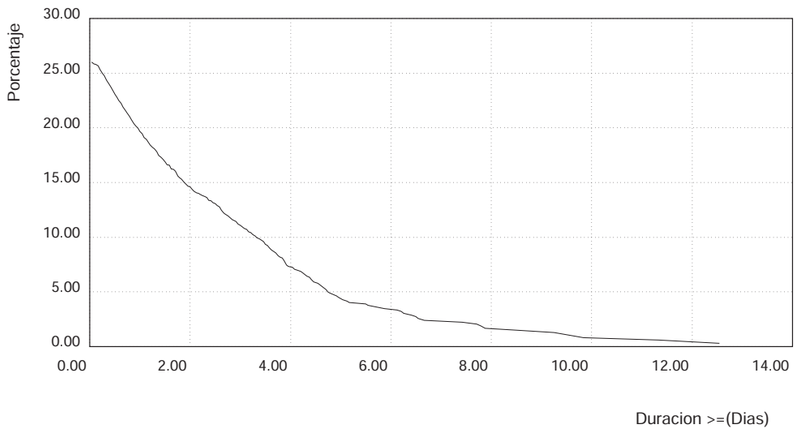
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



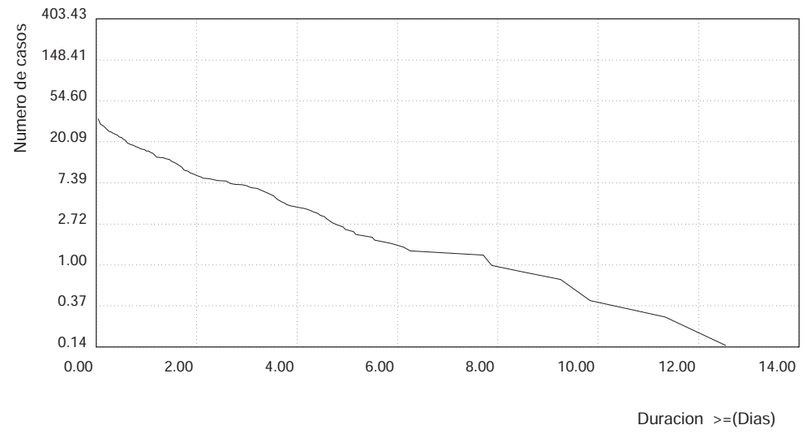
3.20. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Estacional

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

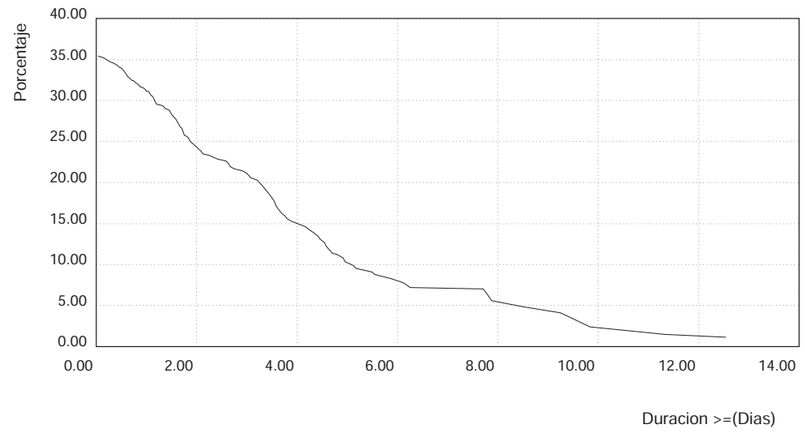
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

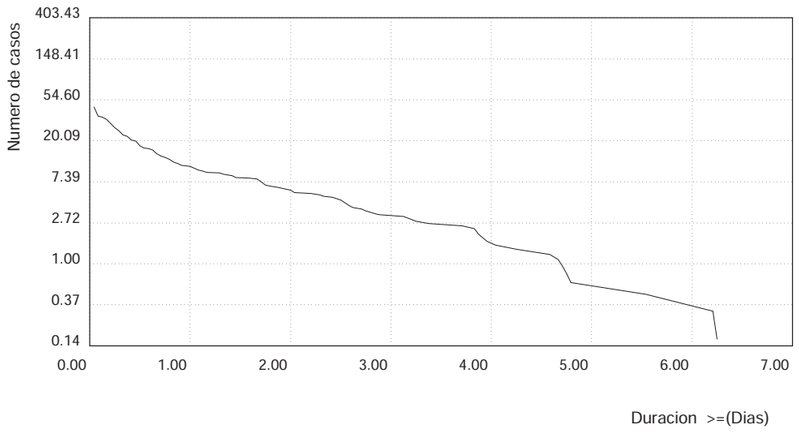


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

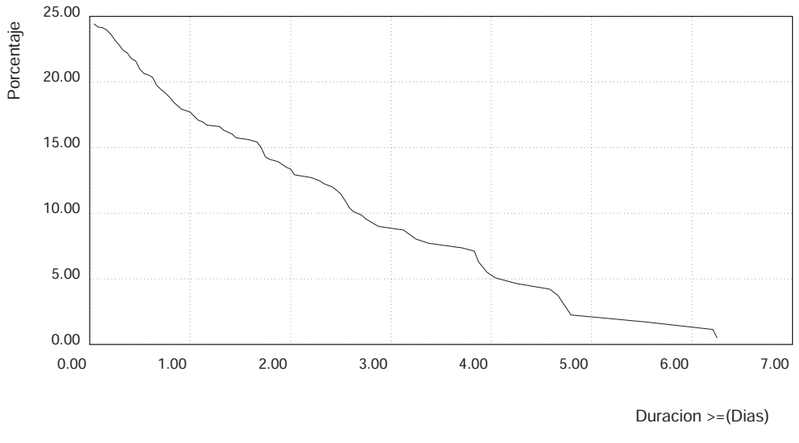
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

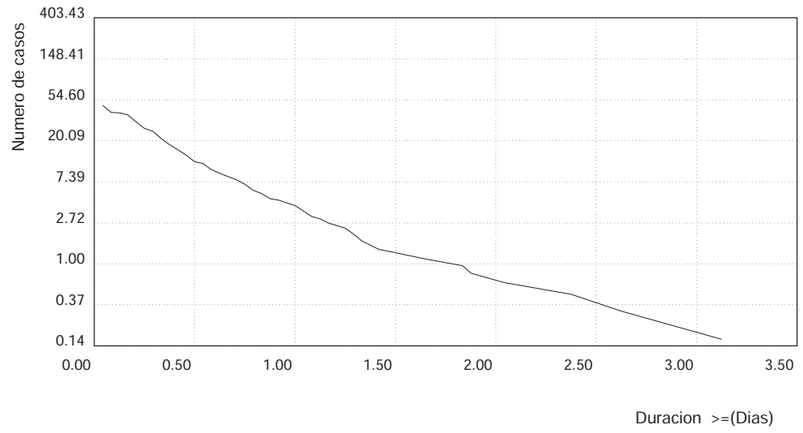


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

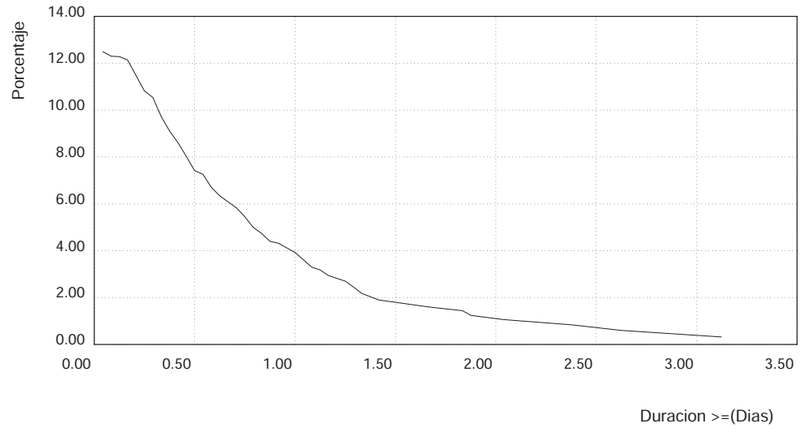
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

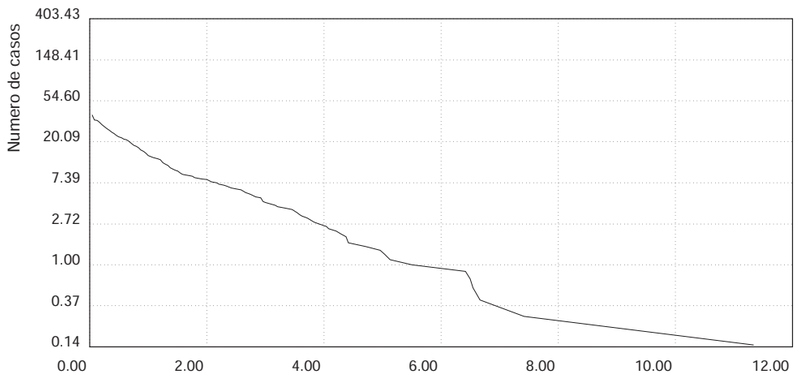


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

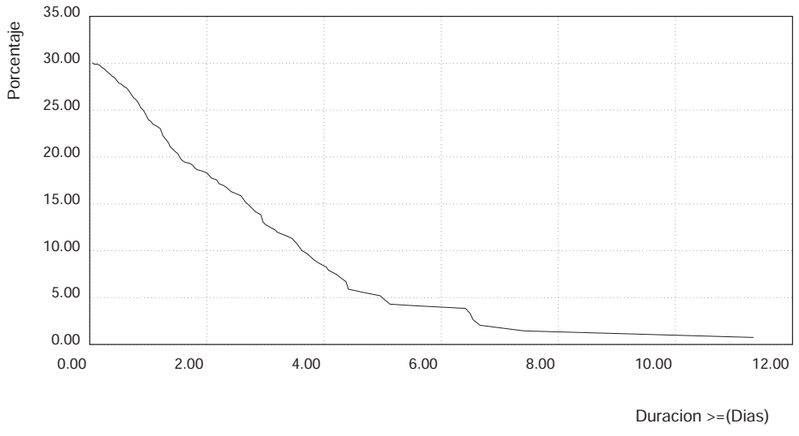
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



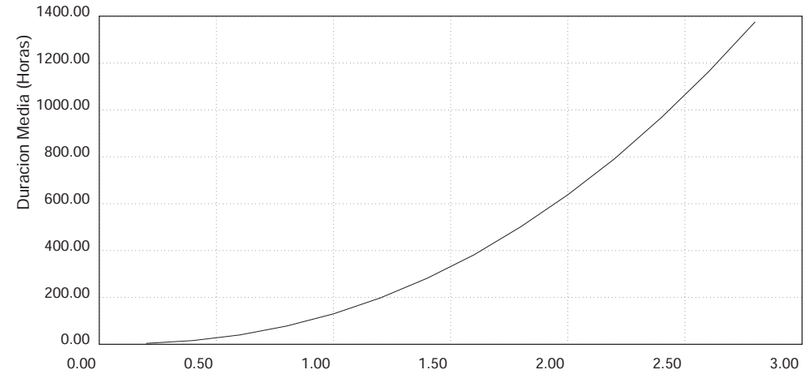
3.21. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Anual

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

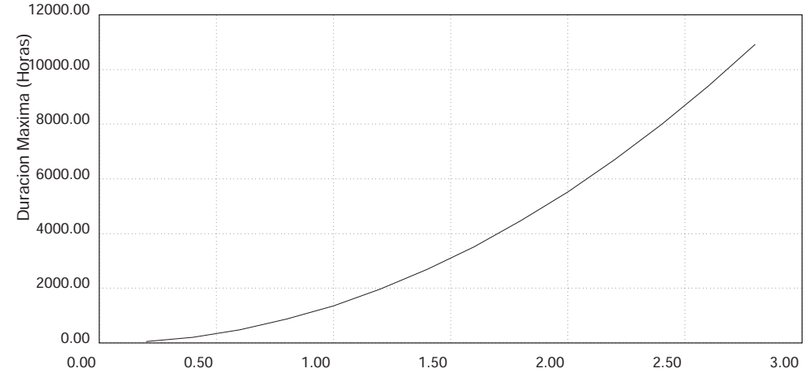
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



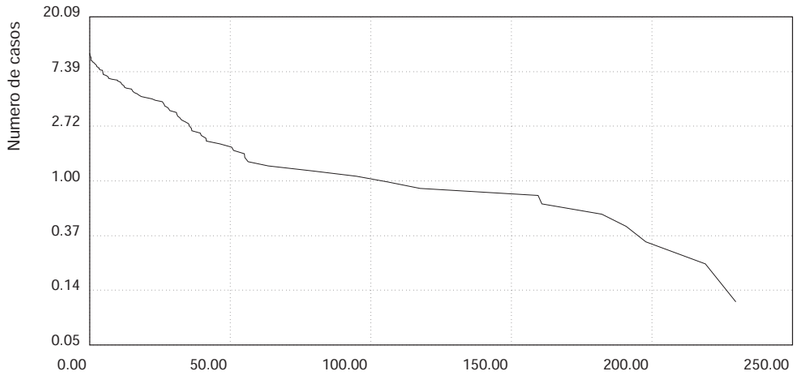
3.22. Persistencias de Hs Bajo 2.0 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 2.00 (m)

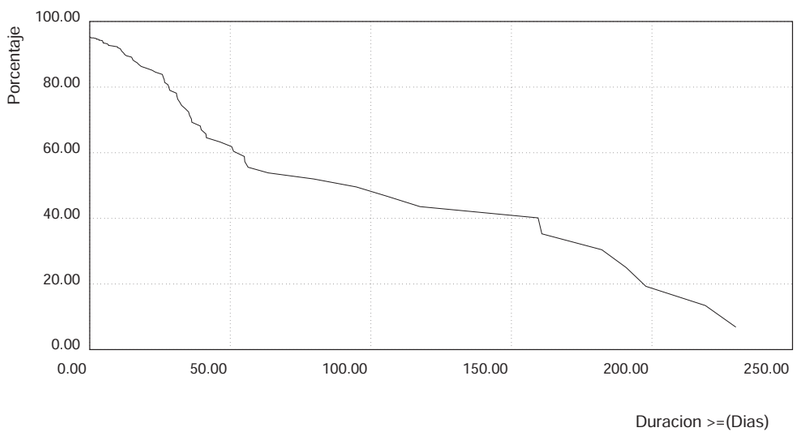
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



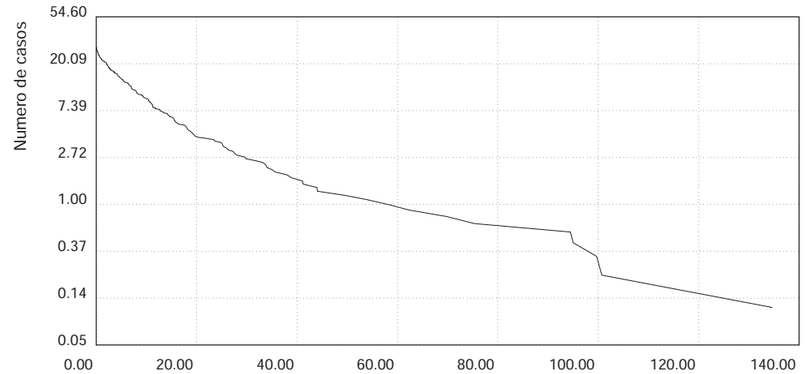
3.23. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

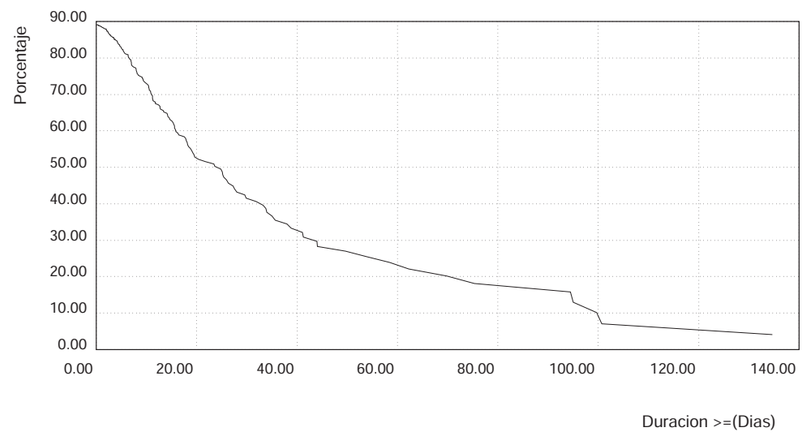
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



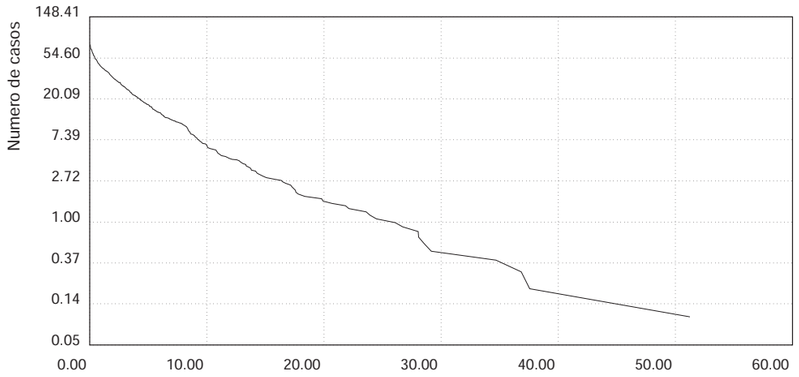
3.24. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

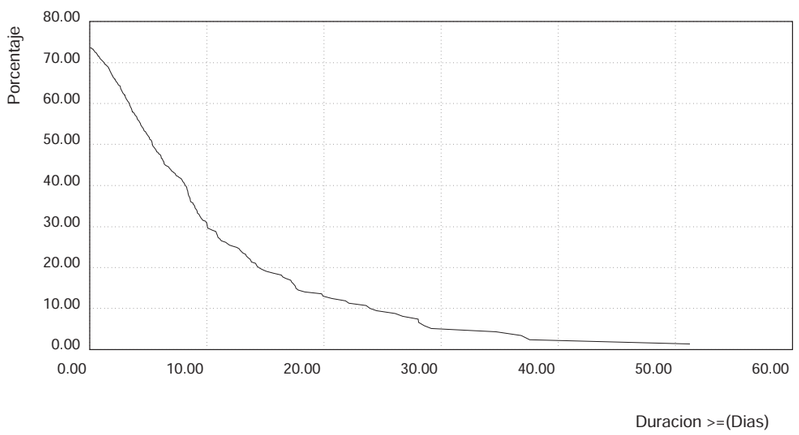
LUGAR : Boya de Valencia PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Sep. 2005 - Abr. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



MINISTERIO DE FOMENTO

Puertos del Estado

EXTREMOS MÁXIMOS DE OLEAJE POR DIRECCIONES

(ALTURA SIGNIFICANTE)

Boya de Valencia

CÓDIGO B.D.	2630
PERIODO	2005 - 2017
LONGITUD	0.205 E
LATITUD	39.516 N
PROFUNDIDAD	230 m

BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

DE PUERTOS DEL ESTADO

NOTA:

El presente documento ha sido elaborado utilizando datos procedentes del Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado.

Los datos utilizados proceden tanto de las Redes de Medida como de los Modelos con los que cuenta Puertos del Estado. Dichos datos han sido almacenados tras aplicar controles de calidad y procesos de validación que garanticen la mayor fiabilidad posible.

Para su elaboración no ha sido tenida en cuenta la posible existencia de variaciones en el nivel medio del mar a largo plazo.

Los resultados contenidos en este documento tienen carácter consultivo u orientativo, por lo que en ningún caso Puertos del Estado se hará valedor o responsable de las consecuencias que se pudieran derivar de su uso.

Índice

1. Conceptos y Fórmulas Útiles **4**

1.1. Régimen Extremal 4

1.2. Temporal. Picos sobre un Umbral 4

1.3. Probabilidad Anual de Excedencia 5

1.4. Periodo de Retorno 5

1.5. Vida Útil y Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño. . . . 6

1.6. Altura Significante y Periodo de Pico en situación de temporal. . . . 7

2. Utilizando la Información de las tablas. **7**

3. Resultados Escalares. **9**

4. Resultados por Direcciones. **10**

4.1. Direcciones Dominantes:Rosa de ALTURA SIGNIFICANTE 10

4.2. Sector Direccional N 11

4.3. Sector Direccional NE 12

4.4. Sector Direccional E 13

1. Conceptos y Fórmulas Útiles

1.1. Régimen Extremal

La seguridad y la operatividad de una instalación en la costa puede estar condicionada por la acción del oleaje en situación de temporal. Es decir, en situaciones donde la altura del oleaje alcanza una intensidad poco frecuente.

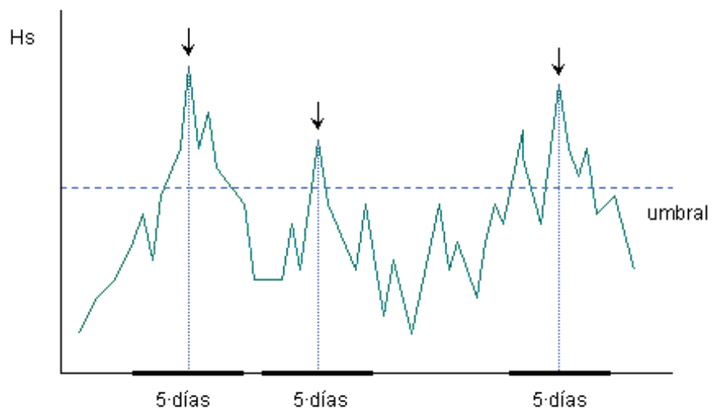
Con el fin de acotar el riesgo que corre una instalación, debido a la acción del oleaje, es necesario tener una estimación de la frecuencia o probabililidad con la que se presentan temporales que superen una cierta Altura Significante de ola.

Un régimen extremal de oleaje, es precisamente, un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo.

1.2. Temporal. Picos sobre un Umbral

En este informe se denomina temporal a aquella situación durante la cual la altura del oleaje supera un cierto umbral. Se supone, además, que el tiempo mínimo que transcurre entre la aparición de dos temporales independientes es de 5 días.

Un temporal queda representado por el pico o valor máximo de altura alcanzado por el oleaje durante un periodo de 5 días.



El método de selección de temporales descrito se conoce como POT (Peak Over Threshold). La figura superior ilustra como se realiza la selección de los valores de altura que representan el comportamiento extremal de una serie.

1.3. Probabilidad Anual de Excedencia

La probalidad de que el **mayor** temporal ocurrido en **un año** tenga una Altura Significante **superior** a un cierto valor H_a prestablecido está dado por la expresión.

$$P_a(x) \quad = \quad 1 - e^{-\lambda(1-F_w(H_a))}$$

Donde "λ.es el número medio de temporales ocurridos en un año, y F_w es la distribución Weibull de excedencias cuya expresión es:

$$F_w(H_a) \quad = \quad 1 - exp\left(-\left(\frac{H_a - \alpha}{\beta}\right)^{\gamma}\right)$$

Los valores de los parámetros λ , α , β y γ se proporcionan en la sección de resultados.

1.4. Periodo de Retorno

El número de años que **en promedio** transcurren entre temporales que superan un cierto valor de Altura Significante H_r, se denomina Periodo de Retorno T_r asociado a la Altura de Retorno H_r.

La relación entre T_r y H_r está dada por la siguiente expresión:

$$T_r \quad = \quad \frac{1}{P_a(H_r)}$$

Donde P_a es la Probabilidad Anual de Excedencia. Sustituyendo P_a por su expresión se obtiene la siguiente relación aproximada válida para valores de T_r superiores a 10 años:

$$H_r \quad = \beta(-ln(\tfrac{1}{\lambda T_r}))^{\frac{1}{\gamma}} + \alpha$$

El Periodo de Retorno es un modo intuitivo de evaluar como de "raro" o poco frecuente es un suceso. No obstante, es muy importante recordar que T_r **es un tiempo promedio**. De hecho, de modo general, la probabilidad de que la Altura de Retorno H_r asociada al Periodo de Retorno T_r se supere antes de T_r años tiende al valor 0.64.

1.5. Vida Útil y Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño.

Para garantizar un cierto nivel de seguridad en una obra expuesta a la acción del oleaje es necesario proyectarla de modo que esté acotada la probabilidad de que, durante un tiempo predeterminado, pueda fallar por excedencia de la Altura de Diseño. La especificación del grado de seguridad conduce a los siguientes conceptos:

- Altura de Diseño . Al proyectar una obra se dimensiona de modo que sea capaz de soportar la acción de temporales con altura menor o igual a la Altura de Diseño.
- Vida Útil. La Vida Útil de un proyecto es el periodo de tiempo durante el cual es necesario garantizar la permanencia en servicio de una instalación. En el caso de una obra en ejecución, la vida útil es el tiempo esperado para el desarrollo de la obra.
- Probabilidad de Excedencia. Es la probabilidad de que al menos un temporal supere la Altura de Diseño dentro del tiempo de Vida Útil.

La determinación de la Altura de Diseño, y por tanto, el nivel de seguridad, se realiza especificando el valor admisible de la Probabilidad de Excedencia de la Altura de Diseño durante el tiempo de Vida Útil. A su vez la Vida Útil y la Probabilidad de Excedencia admisible se determinan en función de los costos económicos y sociales de un posible fallo.

La Probabilidad de Excedencia P_L de la Altura de Diseño H_d en una Vida Útil de L años viene dada por la relación:

$$P_L(H_d) \quad = \quad 1 - (1 - P_a(H_d))^L$$

El Peridodo de Retorno T_r asociado a la altura de diseño H_d está ligado a la Probabilidad de Excedencia en una Vida Útil de L años a través de la siguiente relación:

$$T_r = -\frac{L}{ln(1 - P_L)}$$

1.6. Altura Significante y Periodo de Pico en situación de temporal.

En este trabajo se ha supuesto que la Altura Significante caracteriza de modo principal la severidad de un temporal. No obstante, la acción de un temporal sobre una estructura también depende del Periodo del Oleaje.

Por ello, una vez seleccionados los picos de temporal se establece una relación empírica entre el Periodo de Pico y la Altura Significante del oleaje ajustando por mínimos cuadrados una relación del tipo:

$$E(T_p) = aH_s{}^c$$

Donde $E(T_p)$ es el Valor Esperado o probable del Periodo de Pico para el pico de un temporal de altura significante H_s.

2. Utilizando la Información de las tablas.

De modo general este informe la información se organiza en dos bloques. En primer lugar se muestra el resultado del modelo extremal ajustado para la serie escalar completa. Esto significa que para el ajuste no se han tenido en cuenta las direcciones asociadas a los extremos medidos. A continuación se muestran los resultados de modelo extremal ajustado para cada una de las direcciones más relevantes observadas en la serie histórica. Para complementar este capítulo se acompaña de la rosa de altura significante.

Es importante tener en consideración que en algunos casos la boya no dispuso de sensor direccional hasta tiempo después de su puesta en funcionamiento. En esas circunstancias el periodo de tiempo con el que se hace el ajuste extremal escalar y el direccional no coincidirán.

Los resultados del modelo extremal ajustado se condensan del siguiente modo:

- Gráfico con el ajuste de los valores extremos a una distribución Weibull. En dicho gráfico se representa la siguiente información:
  - En eje de ordenadas se representa la altura de los temporales.
  - En eje de abcisas se representa la probabilidad anual de superación.
  - Los puntos dibujados representan la altura de los temporales observados.
  - La recta representa la función de distribución Weibul ajustada.
  - La intersección de las líneas verticales punteadas con la recta de ajuste determina las estimas centrales o alturas de retorno asociadas a diferentes periodos de retorno.

- La intersección de las líneas verticales con la banda superior permite valorar la incertidumbre existente al estimar las alturas de retorno.

- Tabla con resultados asociados a un conjunto de Periodos de Retorno de uso frecuente. Esta tabla incluye:
  - Lista de Periodos de Retorno.
  - Alturas de Retorno asociadas.
  - Bandas Superior de Confianza de las Alturas de Retorno.
  - Valor Esperado del Periodo de Pico para cada Alturas de Retorno.
  - Probabilidad de Excedencia de cada Altura de Retorno en una Vida Útil de 20 años.
  - Probabilidad de Excedencia de cada Altura de Retorno en una Vida Útil de 50 años.

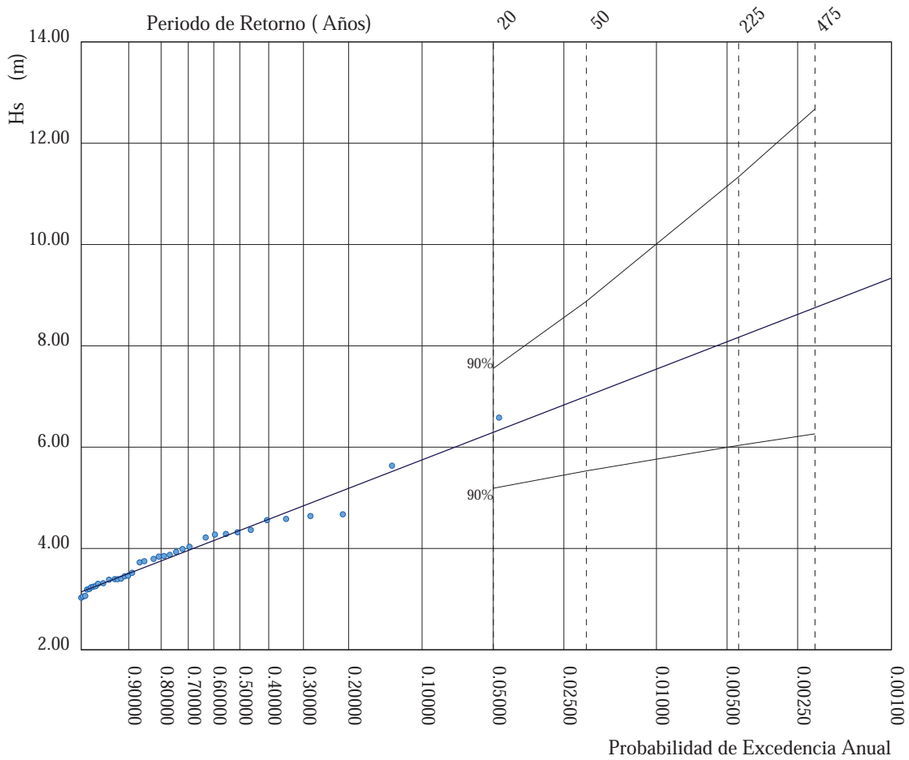
- Parámetros α ($Alfa$), β ($Beta$), γ ($Gamma$), y $Lambda$ ($Lambda$) del modelo ajustado.

- Relación entre la Altura Significante de Ola y el Periodo de Pico.

3. Resultados Escalares.

REGIMEN EXTREMAL ESCALAR DE OLEAJE

LUGAR : Valencia
PARÁMETRO : Altura Significante SERIE ANALIZADA : Sep. 2005 - Nov. 2017
PROFUNDIDAD : 230.0



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	6.30	7.01	8.17	8.76
Banda Sup. 90% Hs	7.55	8.88	11.34	12.68
Valor Esperado de Tp (s)	11.20	11.98	13.22	13.81
Prob. de Exc. en 20 Años	0.64	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.64	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	3.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 3.13
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 0.67
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	4.13	de Excedencias	Gamma = 0.95

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

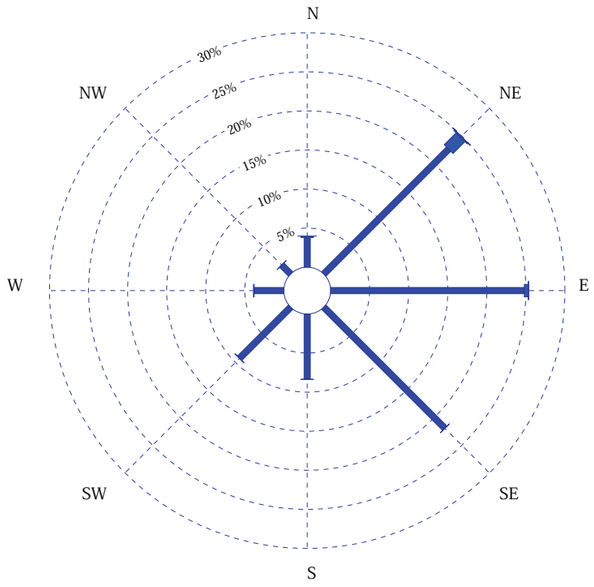
$$Tp = 3.48\, Hs^{0.63}$$

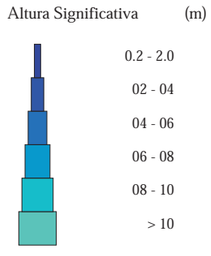
4. Resultados por Direcciones.

4.1. Direcciones Dominantes:Rosa de ALTURA SIGNIFICANTE

Lugar : Valencia
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2

Periodo : Global
Serie Analizada : Sep. 2005 - Nov. 2017
Porcentaje de Calmas : 0.67 %

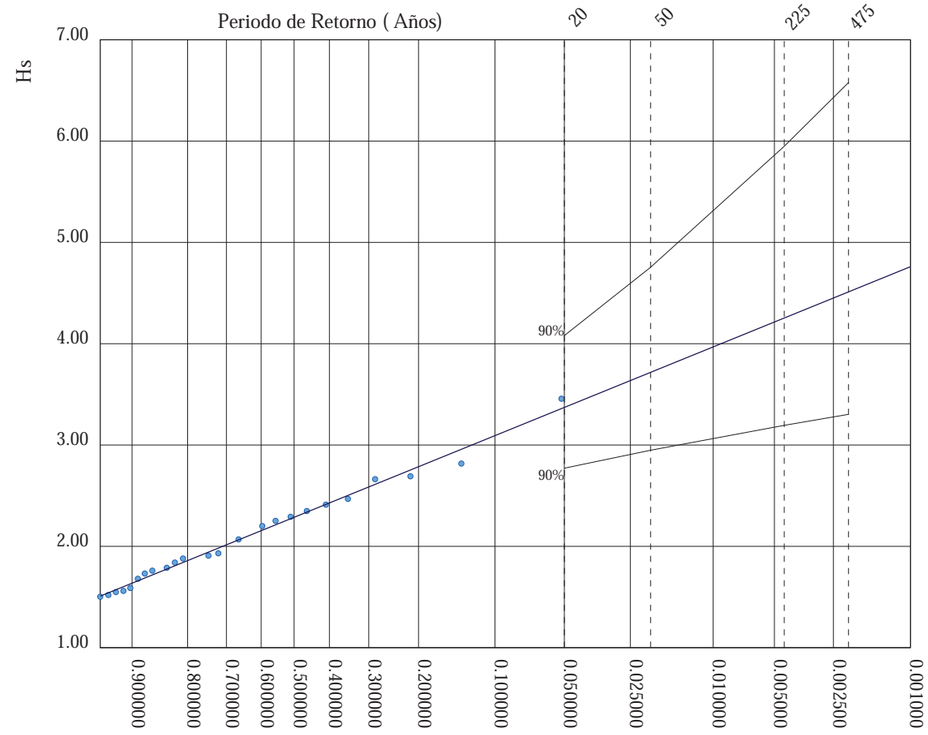




4.2. Sector Direccional N

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLEAJE

LUGAR :	Valencia	SECTOR :	N (337.5: 22.5)
PARÁMETRO :	Altura Significante	SERIE ANALIZADA :	Sep. 2005 - Nov. 2017
PROFUNDIDAD :	230.0m		



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	3.37	3.72	4.25	4.51
Banda Sup. 90% Hs	4.08	4.76	5.95	6.57
Valor Esperado de Tp (s)	6.72	6.91	7.18	7.30
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	1.50 (m)	Parametros de la	Alfa = 1.47
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 0.63
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	2.79	de Excedencias	Gamma = 1.25

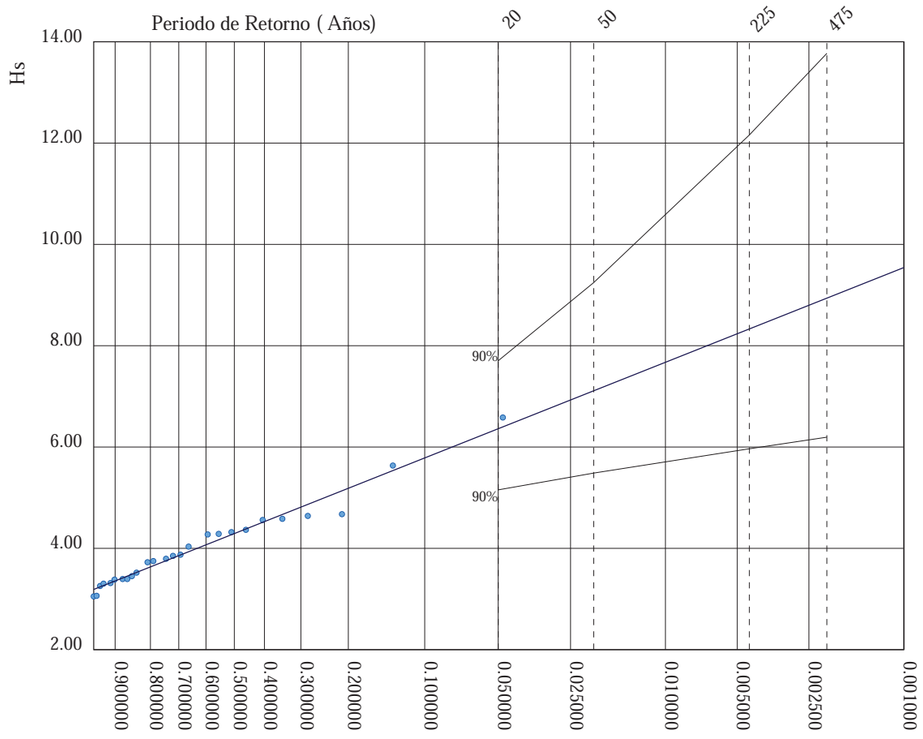
Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 4.76\ Hs^{0.28}$$

4.3. Sector Direccional NE

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLEAJE

LUGAR :	Valencia	SECTOR :	NE (22.5: 67.5)
PARÁMETRO :	Altura Significante	SERIE ANALIZADA :	Sep. 2005 - Nov. 2017
PROFUNDIDAD :	230.0m		



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	6.36	7.11	8.33	8.94
Banda Sup. 90% Hs	7.70	9.24	12.16	13.77
Valor Esperado de Tp (s)	11.27	12.05	13.26	13.83
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	3.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 3.16
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 0.76
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	2.98	de Excedencias	Gamma = 0.98

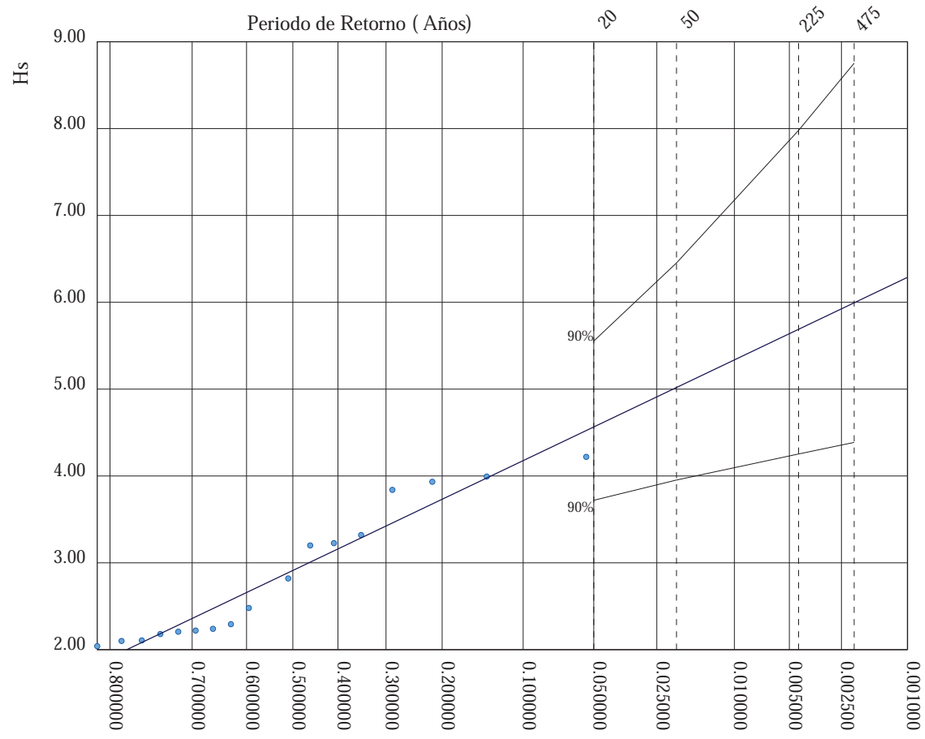
Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 3.70\ Hs^{0.60}$$

4.4. Sector Direccional E

REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL DE OLEAJE

LUGAR :	Valencia	SECTOR :	E (67.5:112.5)
PARÁMETRO :	Altura Significante	SERIE ANALIZADA :	Sep. 2005 - Nov. 2017
PROFUNDIDAD :	230.0m		



P. de Retorno (Años)	20.00	50.00	225.00	475.00
Estima Central de Hs (m)	4.56	5.02	5.69	6.00
Banda Sup. 90% Hs	5.55	6.45	7.98	8.76
Valor Esperado de Tp (s)	8.08	8.16	8.28	8.32
Prob. de Exc. en 20 Años	0.63	0.33	0.09	0.04
Prob. de Exc. en 50 Años	0.92	0.63	0.20	0.10

Parametros del Ajuste POT de Altura Significante

Umbral de Excedencia	2.00 (m)	Parametros de la	Alfa = 1.64
Num. Min. de Dias Entre Picos	5.00	Distribucion Weibull	Beta = 1.34
Num. Med. Anual de Picos (Lambda)	1.73	de Excedencias	Gamma = 1.62

Relacion entre Altura Significante (m) y Periodo de Pico (s)

$$Tp = 6.82\ Hs^{0.11}$$

APÉNDICE 2

INFORME DE RÉGIMEN MEDIO DE OLEAJE PUNTO SIMAR 2082110.

MINISTERIO DE FOMENTO

Puertos del Estado

CLIMA MEDIO DE OLEAJE

Nodo SIMAR 2082110

Conjunto de Datos: Simar

CODIGO B.D.	2082110	
LONGITUD	-0.167	E
LATITUD	39.167	N
PROFUNDIDAD	INDEFINIDA	

BANCO DE DATOS OCEANOGRÁFICOS

DE PUERTOS DEL ESTADO

ÁREA DE MEDIO FÍSICO

www.puertos.es

Índice

1. Metodología **3**

1.1. Régimen Medio 3

1.2. Análisis de Duraciones de Excedencia. 5

1.3. Caracterización Estadística Complementaria. 7

2. Conjunto de datos SIMAR **8**

3. Nodo SIMAR 2082110 **12**

3.1. Tablas Hs-Tp Anual 13

3.2. Tablas Hs-Tp Estacional 14

3.3. Rosas de Oleaje Anual 18

3.4. Rosas de Oleaje Estacional 19

3.5. Tablas Hs - Dir. Anual 23

3.6. Tablas Hs - Dir. Estacional 24

3.7. Regimen Medio de Hs Anual 28

3.8. Regimen Medio de Hs Estacional 29

3.9. Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual . 31

3.10. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb. 34

3.11. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May. 37

3.12. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Jun.-Ago. 40

3.13. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov. 42

3.14. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Anual 45

3.15. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Estacional 46

3.16. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Anual 50

3.17. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Estacional . 51

3.18. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Anual 55

3.19. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Estacional . 56

3.20. Persistencias de Hs Sobre 0.5 (m) Anual 60

3.21. Persistencias de Hs Sobre 0.5 (m) Estacional . 61

3.22. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Anual 65

3.23. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Estacional 66

3.24. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Anual 70

3.25. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Estacional . . 71

3.26. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Anual 75

3.27. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Estacional . . 76

3.28. Persistencias de Hs Bajo 0.5 (m) Anual 80

3.29. Persistencias de Hs Bajo 0.5 (m) Estacional . . 81

1. Metodología

1.1. Régimen Medio

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar.

Si representaramos los datos en forma de histograma no acumulado, el régimen medio vendría definido por aquella banda de datos en la que se contiene la masa de probabilidad que hay entorno al máximo del histograma.

El régimen medio se describe, habitualmente, mediante una distribución teórica que ajusta dicha zona media o central del histograma. Es decir, no todos los datos participan en el proceso de estimación de los parámetros de la distribución teórica, sólo lo hacen aquellos datos cuyos valores de presentación caen en la zona media del histograma.

La distribución elegida para describir el régimen medio de las series de oleaje es *Weibull* cuya expresión es la siguiente:

$$F_e(x) = 1 - exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

El parámetro B es conocido como párametro de centrado y su valor ha de ser menor que el menor de los valores justados, A es el parámetro de escala y ha de ser mayor que 0, y finalmente; C es el parámetro de forma y suele moverse entre 0.5 y 3.5

El régimen medio, generalmente, suele representarse de una forma gráfica mediante un histograma acumulado y el correspondiente ajuste teórico, todo ello en una escala especial en la cual *Weibull* aparece representada como una recta.

Ajustar los datos a una distribución teórica, en vez de utilizar el histograma permite obtener una expresión compacta que suaviza e interpola la información proporcianada por el histograma.

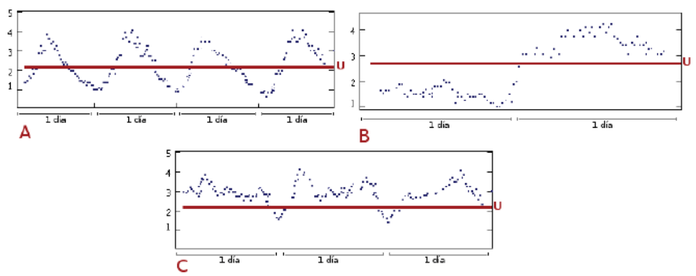
El régimen medio está directamente relacionado con lo que se denominan condiciones medias de operatividad. Es decir, caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en el que por término medio se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

En éste informe se presenta el régimen medio siguiendo diferentes criterios de selección o agrupación de los datos. En primer lugar, se presenta el régimen

medio sobre la totalidad de los años completos registrados, seguidamente se presentan los régimenes medios estimados sobre los datos agrupados por estaciones climáticas; y, finalmente, y de modo opcional, los regímenes medios para los datos agrupados por direcciones.

1.2. Análisis de Duraciones de Excedencia.

Los gráficos A y B muestran dos hipotéticas series de altura significativa o viento en las cuales la probabilidad de que se supere el umbral U es, en ambos casos, 0.5. Si U fuera el umbral a partir del cual cierta actividad tubiera que cesar, (p.ej. la actividad de un sistema de dragado), se tendría que, en ambos casos, el rendimiento teórico de dicha actividad sería del 50 %. No obstante, el modo en que se agruparían en cada caso los tiempos de trabajo y de interrupción serían muy diferentes. Así, mientras que en el primer caso no se tendrían paradas de más de 1/2 día, en el segundo se tendría un cese total de actividad de 1 día de duración.



La diferencia entre ambas series viene marcada por la diferente persistencia con la que el oleaje/viento se mantiene por encima o por debajo de un cierto umbral de intensidad. Dicho de otro modo, por el diferente comportamiento de la duración de las *excedencias* de los estados de mar/viento, donde se entiende por *excendencia* el periodo de tiempo que la altura del oleaje/intensidad de viento se mantiene por encima de una cierto valor de corte.

En la figura C se representa una hipotética serie de Hs/viento, la cual, según la anterior definición muestra 3 excedencias sobre U de aproximadamente un día de duración cada una. No obstante, los periodos de tiempo que median entre las diferentes excedencias, y en los cuales la velocidad cae por debajo de U son muy cortos, del orden de 1 hora. Por tanto, si se está estudiando el máximo tiempo que una draga permanecerá inactiva por efecto del oleaje, se tiene que, a efectos prácticos, realmente existe una excedencia de 3 días de duración.

De lo dicho se concluye, que en el proceso de recuento de excedencias es conveniente considerar que reducciones repentinas de la intensidad del oleaje/viento, cuya duración es inferior k horas, no suponen, a efectos prácticos, un cese real del estado de mar/viento; esto es, no suponen el fin de la excedencia cuya duración se está estudiando.

Una vez que se ha definido un cierto nivel de corte, y se han localizado todas las excedencias por encima de dicho nivel, lo siguiente es ordenar las

excedencias en función de su duración. Una vez que se ha hecho esto se pueden contestar las siguientes preguntas:

¿ Cuáles son las duraciones medias, y máximas de las excedencias observadas por encima o debajo de un umbral ?

¿ Cuál es el promedio anual o estacional de rachas cuya duración supera un cierto número de días ?

¿ Cuál es el porcentaje de tiempo, sobre el tiempo total observado, ocupado por rachas de oleaje/viento cuya duración supera un cierto número de días ?

La primera pregunta puede responderse mediante los gráficos titulados *Duración Media y Máxima de Excedencia* presentes en este informe. Éstas muestran la evolución de dichas magnitudes para distintos niveles de corte.

Las otras dos preguntas pueden responderse mediante las gráficas mostradas en el apartado que lleva por título *Persistencias*. La gráfica superior, denominada *Número Medio de Superaciones*, presenta en el eje de abcisas el número de días y en ordenadas el promedio de veces que las excedencias han tenido una duración mayor o igual a dicho periodo de tiempo. El gráfico inferior, titulado *Porcentaje de Superaciones*, intenta responder a la tercera pregunta. En este gráfico el eje de ordenadas muestra el porcentaje total de tiempo ocupado por excedencias que han superado un cierto número de días. Los resultados se muestran para diferentes umbrales, sobre la totalidad de los años registrados.

1.3. Caracterización Estadística Complementaria.

La caracterización estadística del oleaje/viento, a medio plazo, ofrecida en el presente informe se completa con una descripción estadística de la serie de alturas, periodos y direcciones (cuando existen datos direccionales) del oleaje; o, si corresponde, de la serie de intensidad de viento y su dirección.

Para el oleaje se incluyen tres tipos de estadísticas: distribuciones conjuntas de altura y periodo, y cuando tenemos datos direccionales, rosas de oleaje y distribuciones conjuntas de altura y dirección de oleaje.

Las distribuciones conjuntas muestran histogramas y tablas de contingencia para los parámetros estudiados. Las tablas de contingencia permiten cruzar la información de forma sectorial.

En las rosas de oleaje se representan la altura y dirección del oleaje asociadas a su probabilidad de ocurrencia. El presente informe incluye rosas tanto para la serie total como para cada una de las estaciones.

De forma análoga, para los estudios de viento se muestran distribuciones conjuntas y rosas que cruzan la información de la intensidad y la dirección del viento.

2. Conjunto de datos SIMAR

Procedencia y obtención del conjunto de datos

El conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son por tanto datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente. De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde el año 1958 hasta la actualidad.

Subconjunto SIMAR-44

El conjunto SIMAR-44 es un reanálisis de alta resolución de atmósfera, nivel del mar y oleaje que cubre todo el entorno litoral español. La simulación de atmósfera y oleaje en la cuenca mediterránea fueron realizadas por Puertos del Estado en el marco del Proyecto Europeo HIPOCAS. Los datos de oleaje en el dominio atlántico y en el Estrecho de Gibraltar proceden de dos simulaciones análogas de viento y oleaje, una realizada por Puertos del Estado de forma independiente, y la otra llevada a cabo por el Instituto Mediterráneo de Estudios avanzados (IMEDEA) en el marco del proyecto VANIMEDAT-II.

Seguidamente se da una breve descripción del modo en que se ha generado cada uno de los agentes simulados.

Viento

Los datos de viento del Mediterráneo se han obtenido mediante el modelo atmosférico regional REMO forzado por datos del reanálisis global NCEP. Dicho reanálisis asimila datos instrumentales y de satélite. El modelo REMO se ha integrado utilizado una malla de 30’ de longitud por 30’ de latitud (aprox 50Km*50Km) con un paso de tiempo de 5 min. Los datos de viento facilitados son promedios horarios a 10 m de altura sobre el nivel del mar.

Para la obtención de los datos de viento en el Atántico y Estrecho de Gibraltar se ha utilizado el modelo RCA3.5 alimentado con los datos del reanálisis atmosférico global ERA-40. Estas simulaciones fueron realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET, www.aemet.es) con una resolución de malla de 12’ de latitud por 12’ de longitud (aproximadamente 20Km por 20Km)

Debido a la resolución de las mallas utilizadas en los modelos REMO y RCA3.5 no permite modelar el efecto de accidentes orográficos de extensión inferior a 50Km. Tampoco quedan modelados la influencia en el viento de

procesos convectivos de escala local. No obstante, el modelo reproduce correctamente los vientos regionales inducidos por la topografía como el Cierzo, Tramontana, Mistral etc. De modo general será más fiable la reproducción de situaciones con vientos procedentes de mar.

Oleaje

Para generar los campos de oleaje se ha utilizado en modelo numérico WAM. Dicha aplicación es un modelo espectral de tercera generación que resuelve la ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis a prior sobre la forma del espectro de oleaje. Los datos se han generado con una cadencia horaria. Se ha realizado descomposición de mar de viento y mar de fondo. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se ha considerado la posibilidad de dos contribuciones de mar de fondo. Para el área mediterránea se ha utilizado una malla de espaciamiento variable con una resolución de 15' de latitud x 15' de longitud (unos 25 Km x 25 Km) para el borde Este de la malla y de 7.5' de latitud x 7.5' de longitud (aproximadamente 12.5Km x 12.5Km) para el resto delárea modelada. Por otro lado, para el área atlántica se ha utilizado una malla de espaciamiento variable que cubre todo el Atlántico Norte con una resolución de 30' latitud x 30' longitud para las zonas más alejadas de la Pennsula Ibrica y de Canarias, aumenta a 15' del latitud x 15' de longitud al aproximarse. Para el entorno del Golfo de Cádiz, Estrecho de Gibraltar y del Archipiélago Canario se han anidado a la malla principal mallas secundarias con una resolución que llega a los 5 ' de longitud x 5 ' latitud. El modelo WAM utilizado para generar estos datos incluye efectos de refracción y asomeramiento. No obstante, dada la resolución del modelo, se pueden considerar despreciables los efectos del fondo. Por tanto, para uso práctico los datos de oleaje deben de interpretarse siempre como datos en aguas abiertas a profundidades indefinidas.

Subconjunto WANA

Las series WANA proceden del sistema de predicción del estado de la mar que Puertos del Estado ha desarrollado en colaboración con la Agencia Estatal de Meteorologa (AEMET, www.aemet.es). No obstante, los datos WANA no son datos de predicción sino datos de diagnóstico o análisis. Esto supone que para cada instante el modelo proporciona campos de viento y presión consistentes con la evolucin anterior de los parámetros modelado y consistente con las observaciones realizadas. Es importante tener en cuenta que las series temporales de viento y oleaje del conjunto WANA no son homogéneas, pues los modelos de viento y oleaje se van modificando de modo periódico para introducir mejoras. Estas mejoras han permitido, entre otras cosas, aumentar la resolución espacial y temporal de los datos a partir de los cuales se genera la información del conjunto WANA.

Seguidamente de da una breve descripción de los modelos numéricos utilizados para generar las series de viento y oleaje.

Viento

El modelo atmosférico utilizado para generar los campos de vientos es el HIRLAM, de AEMET. Este es un modelo atmosférico mesoescalar e hidrostático. Los datos de viento facilitados son 10 metros del altura sobre el nivel del mar. Los datos de viento no reproducen efectos geogrficos ni procesos temporales de escalas inferiores a la resolución con la que se ha integrado el modelo de atmósfera . No obstante, el modelo reproduce correctamente los vientos regionales inducidos por la topografía como el Cierzo, Tramontana, Mistral, etc.

Oleaje

Para generar los campos de oleaje se han utilizado dos modelos: WAM y WaveWatch, alimentados por los campos de viento del modelo HIRLAM. Ambos son modelos espectrales de tercera generación que resuelven la ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis a priori sobre la forma del espectro de oleaje. La resolución espacial de los modelos varía dependiendo de la zona, ya que se han desarrollado aplicaciones específicas para diferentes áreas: Atlántico, Mediterráneo, Cantábrico, Cádiz, Canarias y Estrecho de Gibraltar Se ha realizado una descomposición de mar de viento y mar de fondo. Con el fin de describir situaciones con mares de fondo cruzados, se han considerado dos contribuciones posibles para el mar de fondo. Es importante tener en cuenta, que, con independencia de la coordenada asignada a un nodo WANA, los datos de oleaje deben de considerarse, siempre, como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas

Precauciones de uso

El conjunto de datos SIMAR proporciona descripciones adecuadas en casi todas las zonas. No obstante es necesario tener cautela en las siguientes:

- De forma general se puede decir que los modelos tienden a subestimar los picos en las velocidades de viento y las alturas de ola en situaciones de temporal muy extremo. Se aconseja pues cotejar la magnitud aproximada del temporal con datos instrumentales de la zona.

- En el Sur del Archipiélago Canario pueden no reproducirse bien condiciones procedentes del Suroeste debido a la proximidad del límite del dominio de la malla que utiliza el modelo.

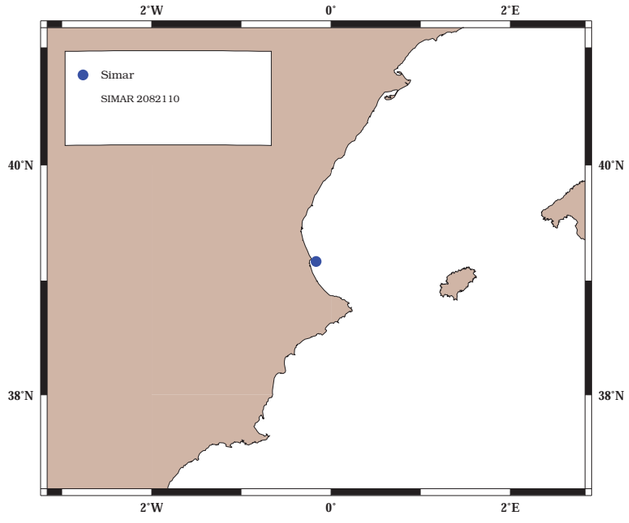
Parámetros disponibles

- Velocidad Media del Viento (Promedio horario a 10 m. de altura)
- Dir. Media de Procedencia del Viento(0=N,90=E)
- Altura Significante Espectral

- Periodo Medio Espectral(Momentos 02)
- Periodo de Pico
- Dir. Media de Procedencia de Oleaje (O=N,90= E)
- Altura Significante y Dirección Media de Mar de Viento
- Altura Significante, Periodo Medio y Dirección Media de Mar de Fondo

3. Nodo SIMAR 2082110

Conjunto de Datos: Simar
Nodo : SIMAR 2082110
Longitud : -0.167 E
Latitud : 39.167 N
Profundidad : INDEFINIDA



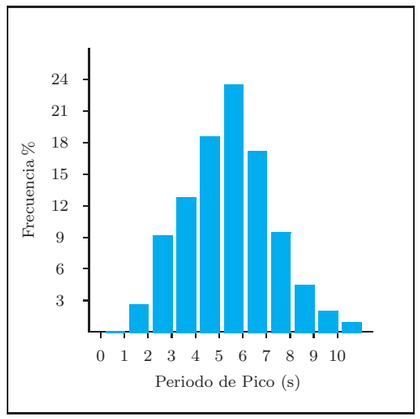
3.1. Tablas Hs-Tp Anual

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Anual

Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



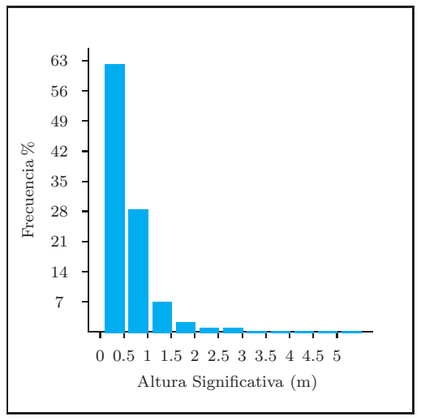


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.382	8.811	10.019	13.732	13.975	7.654	3.425	1.188	0.443	0.086	61.714
1.0	-	-	0.398	2.627	4.327	7.896	6.972	3.591	1.586	0.556	0.152	28.105
1.5	-	-	-	0.039	0.447	1.366	1.695	1.426	0.932	0.538	0.231	6.673
2.0	-	-	-	0.001	0.009	0.214	0.581	0.483	0.360	0.259	0.159	2.065
2.5	-	-	-	-	-	0.008	0.179	0.270	0.155	0.125	0.110	0.848
3.0	-	-	-	-	-	-	0.010	0.145	0.113	0.078	0.032	0.378
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.024	0.062	0.034	0.019	0.140
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.020	0.014	0.014	0.050
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.009	0.003	0.016
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
Total	-	2.382	9.209	12.687	18.514	23.459	17.091	9.365	4.420	2.055	0.817	100 %

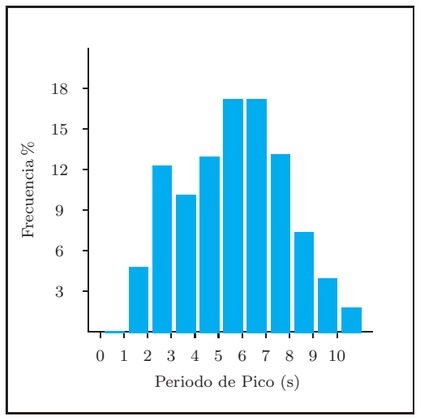
3.2. Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Dic. - Feb.

Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



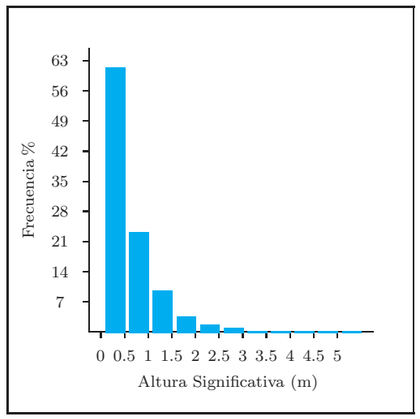


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

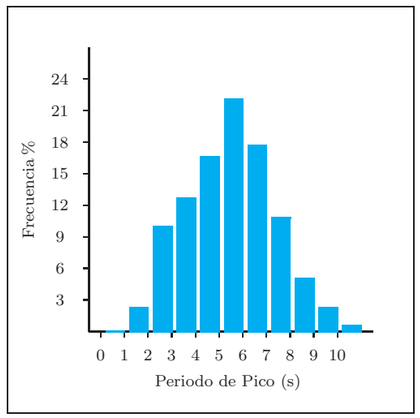
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	4.631	11.641	7.828	10.314	11.215	8.315	4.794	1.830	0.849	0.193	61.609
1.0	-	0.002	0.480	2.107	2.155	4.351	5.753	4.420	2.411	0.969	0.320	22.968
1.5	-	-	-	0.061	0.336	1.251	2.159	2.376	1.743	0.946	0.449	9.321
2.0	-	-	-	-	0.024	0.249	0.724	0.835	0.790	0.522	0.310	3.455
2.5	-	-	-	-	-	0.016	0.249	0.386	0.296	0.296	0.261	1.505
3.0	-	-	-	-	-	-	0.024	0.209	0.162	0.191	0.071	0.656
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.059	0.094	0.073	0.045	0.270
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.052	0.040	0.038	0.136
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.009	0.024	0.007	0.040
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.021
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.016	0.016
Total	-	4.634	12.120	9.996	12.828	17.083	17.225	13.085	7.388	3.909	1.731	100 %

Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Mar. - May. Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



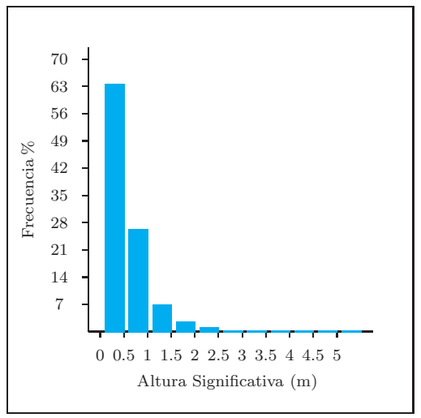


Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

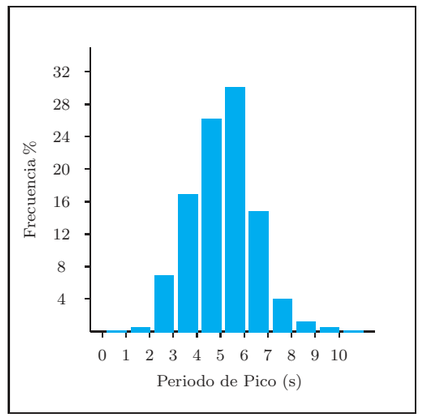
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.323	9.520	10.521	12.639	13.540	8.675	4.092	1.473	0.511	0.119	63.412
1.0	-	-	0.383	2.129	3.445	6.823	6.516	4.311	1.888	0.643	0.130	26.268
1.5	-	-	-	0.046	0.467	1.452	1.619	1.382	0.980	0.584	0.210	6.739
2.0	-	-	-	0.002	0.007	0.278	0.695	0.518	0.292	0.226	0.121	2.138
2.5	-	-	-	-	-	0.009	0.230	0.385	0.173	0.075	0.096	0.969
3.0	-	-	-	-	-	-	0.011	0.130	0.141	0.048	0.009	0.340
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.018	0.087	0.021	-	0.125
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002	-	0.005
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.005	-	-	0.005
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	2.323	9.903	12.698	16.558	22.102	17.746	10.836	5.041	2.109	0.684	100 %

Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110

Periodo : Jun. - Ago. Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



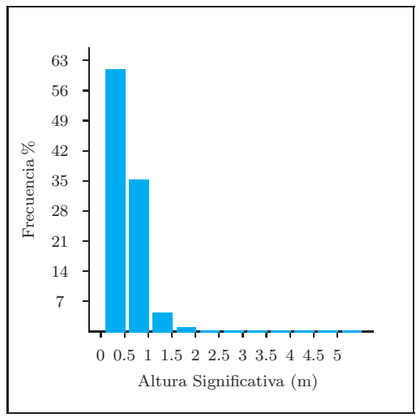


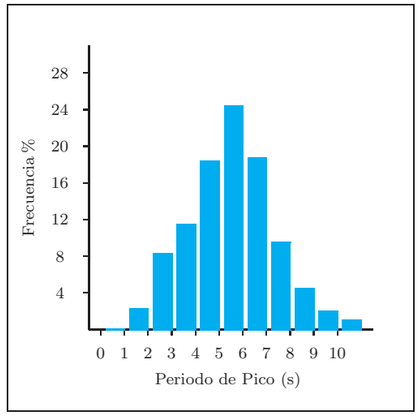
Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.511	6.177	12.578	17.784	16.393	5.717	1.325	0.231	0.030	0.002	60.749
1.0	-	-	0.442	4.039	7.742	12.361	7.805	2.032	0.562	0.123	0.018	35.123
1.5	-	-	-	0.023	0.573	1.253	1.006	0.525	0.201	0.106	0.032	3.720
2.0	-	-	-	-	0.005	0.092	0.125	0.102	0.016	0.002	-	0.342
2.5	-	-	-	-	-	-	0.035	0.021	-	-	-	0.055
3.0	-	-	-	-	-	-	-	0.012	-	-	-	0.012
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	0.511	6.619	16.640	26.104	30.099	14.687	4.016	1.010	0.261	0.053	100 %

Tablas Hs-Tp Estacional

Distribución Conjunta de Periodo de Pico y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Periodo : Sep. - Nov. Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



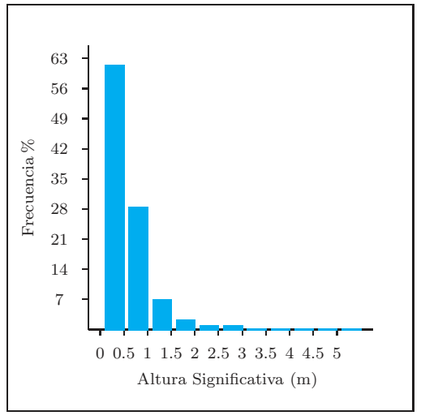


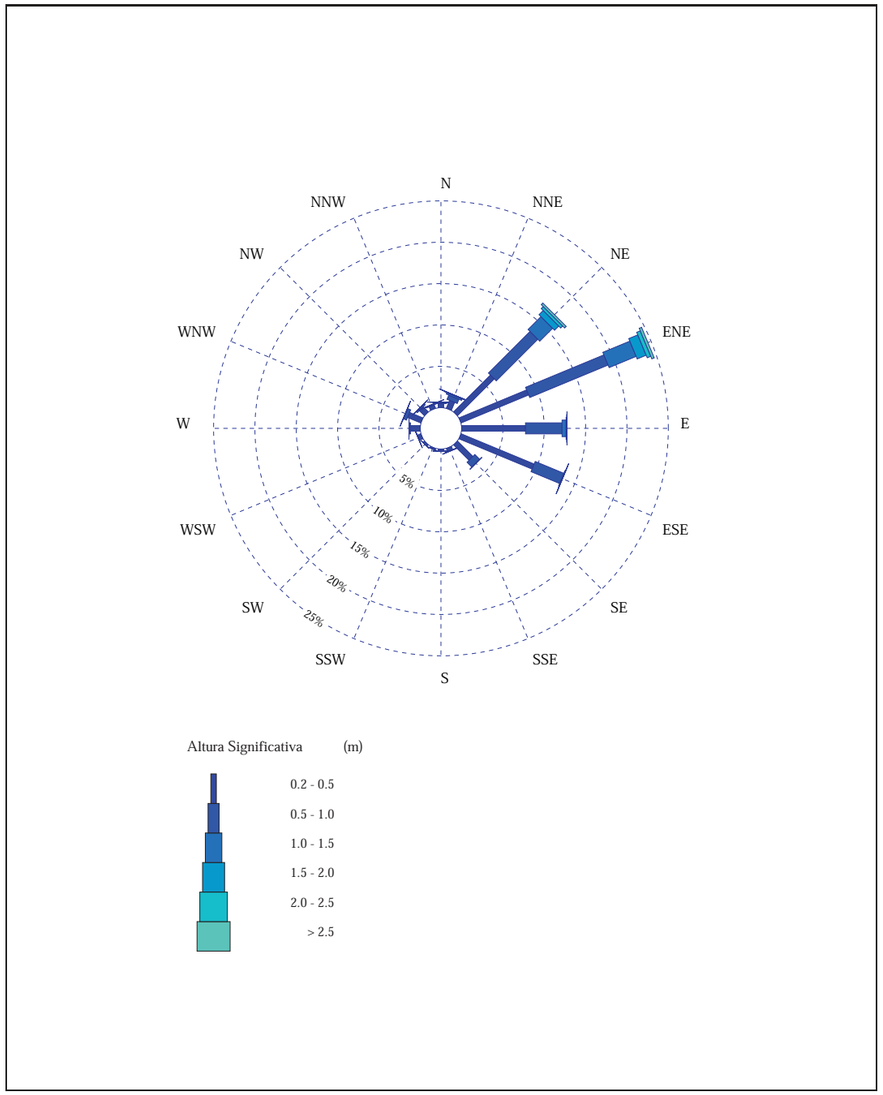
Tabla Periodo de Pico (Tp) - Altura Significativa (Hs) en %

Hs (m)	Tp (s)										Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.099	7.937	9.096	14.151	14.719	7.909	3.503	1.225	0.386	0.030	61.055
1.0	-	-	0.287	2.225	3.936	8.005	7.811	3.604	1.491	0.495	0.143	27.996
1.5	-	-	-	0.028	0.407	1.507	2.008	1.437	0.816	0.521	0.236	6.960
2.0	-	-	-	0.002	-	0.236	0.783	0.481	0.348	0.290	0.208	2.349
2.5	-	-	-	-	0.002	0.005	0.203	0.290	0.154	0.133	0.084	0.872
3.0	-	-	-	-	-	-	0.005	0.231	0.150	0.077	0.049	0.512
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.021	0.068	0.044	0.033	0.166
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.028	0.014	0.021	0.063
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.012	0.005	0.019
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.007
Total	-	2.099	8.224	11.351	18.496	24.472	18.718	9.568	4.282	1.973	0.818	100 %

3.3. Rosas de Oleaje Anual

Rosa de Altura Significativa

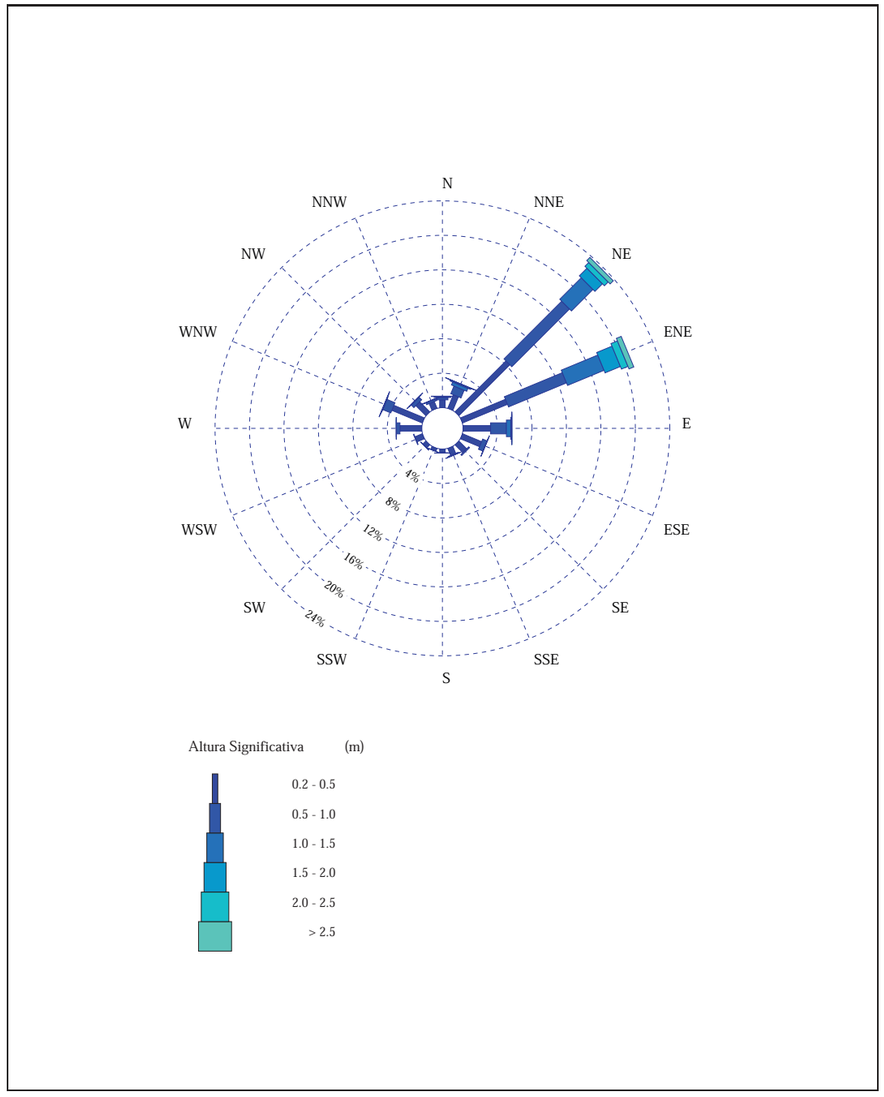
Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Anual
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017
Porcentaje de Calmas : 19.52 %



3.4. Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

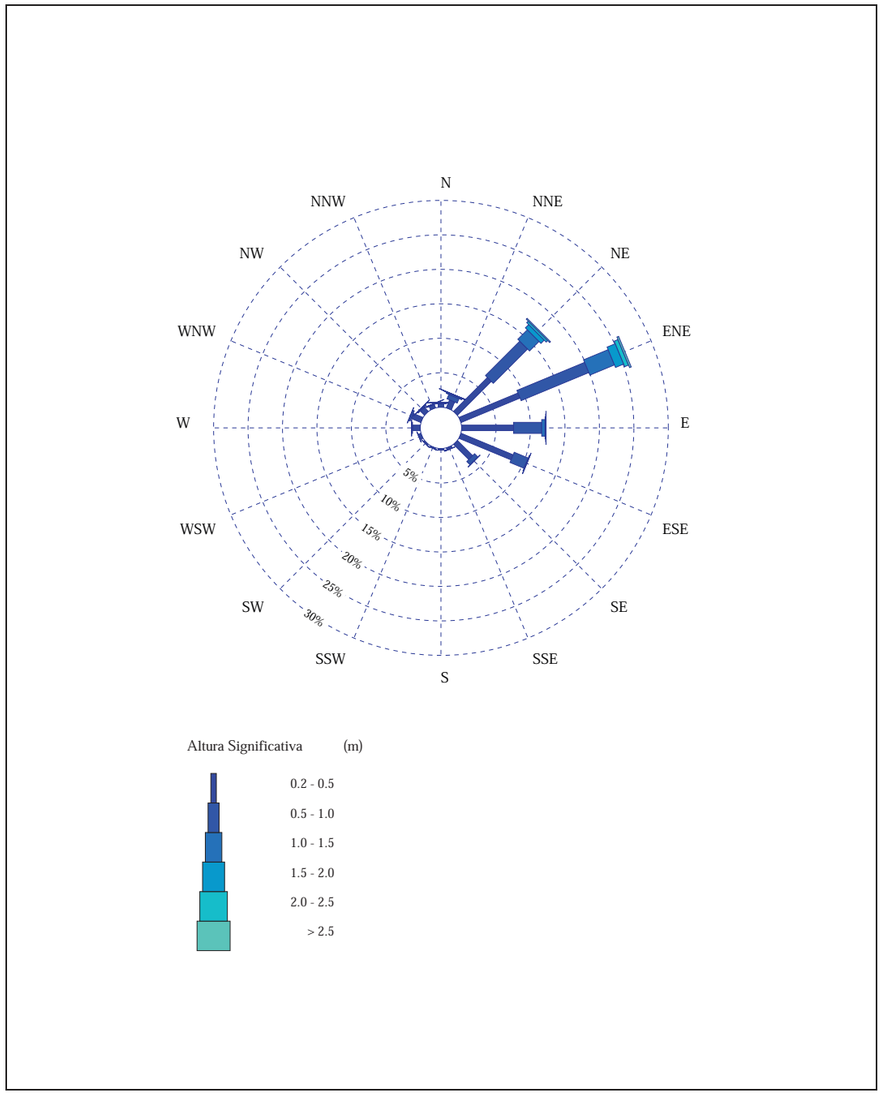
Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Dic. - Feb.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017
Porcentaje de Calmas : 26.44 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

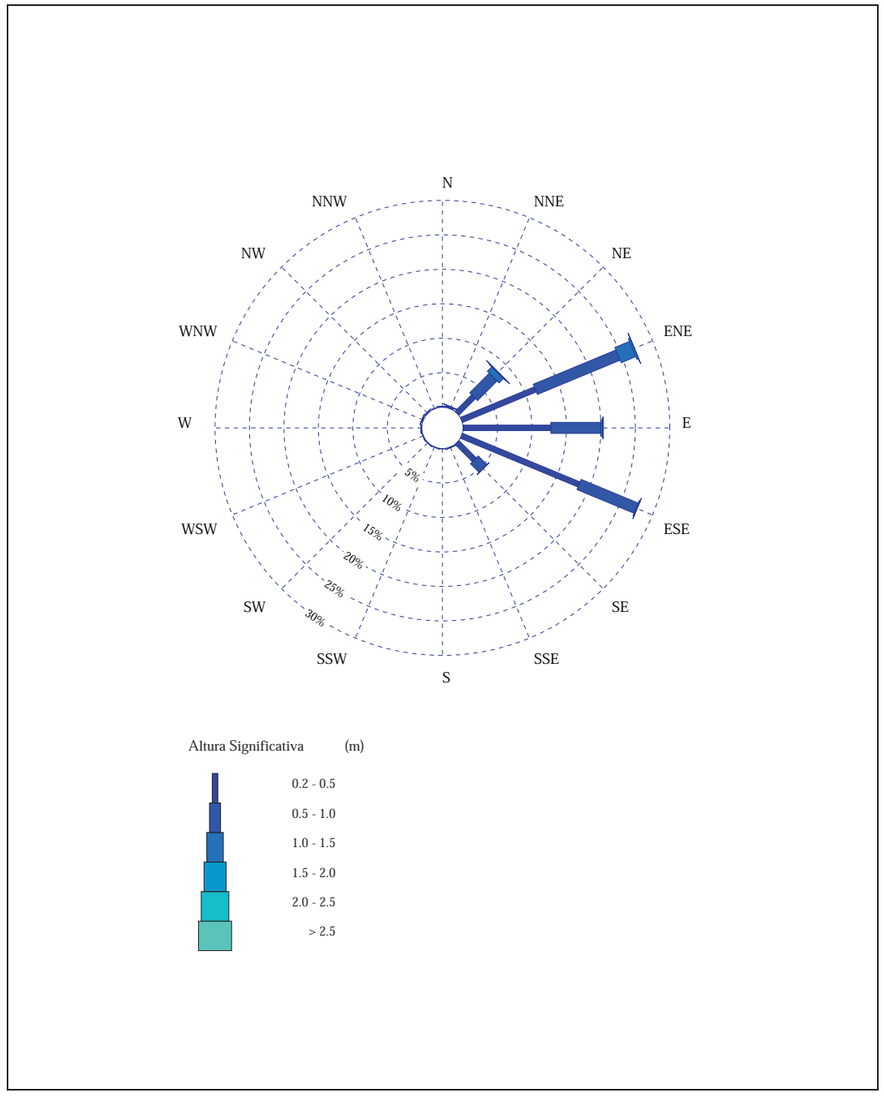
Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Mar. - May.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017
Porcentaje de Calmas : 21.43 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

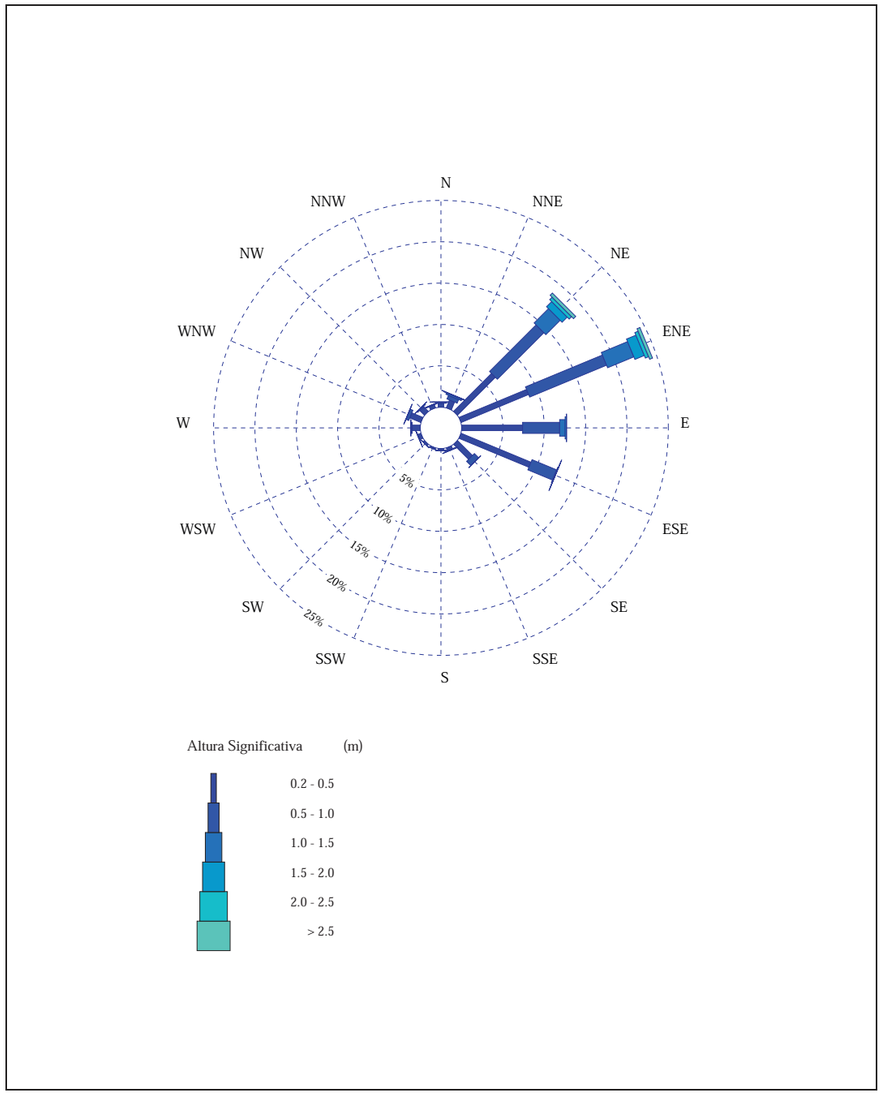
Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Jun. - Ago.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017
Porcentaje de Calmas : 10.02 %



Rosas de Oleaje Estacional

Rosa de Altura Significativa

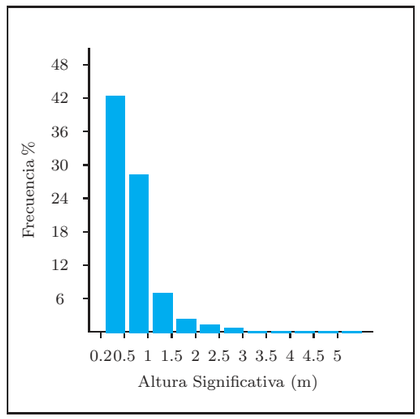
Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Intervalo de Calmas : 0 - 0.2
Periodo : Sep. - Nov.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017
Porcentaje de Calmas : 20.26 %



3.5. Tablas Hs - Dir. Anual

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Anual
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



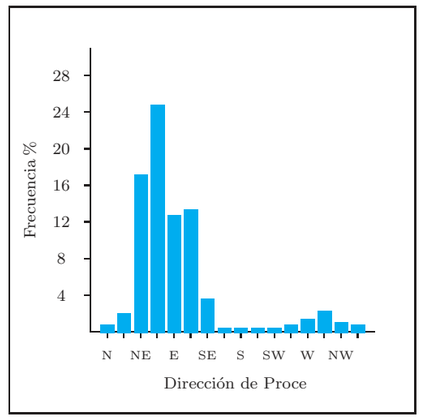


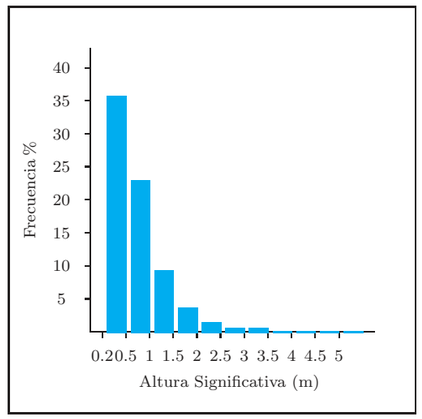
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		19.524												19.524
N	0.0		.490	.132	.039	.014	.001	-	-	-	-	-	-	.676
NNE	22.5		1.030	.551	.180	.056	.010	.003	.002	-	-	-	-	1.834
NE	45.0		6.289	7.114	2.201	.715	.339	.173	.053	.022	.012	.005	.003	16.925
ENE	67.5		8.849	10.257	3.537	1.172	.464	.195	.084	.027	.004	-	.003	24.592
E	90.0		7.727	4.416	.490	.083	.029	.005	-	-	-	-	-	12.750
ESE	112.5		9.565	3.738	.091	.006	-	.001	-	-	-	-	-	13.402
SE	135.0		2.628	.822	.045	-	-	-	-	-	-	-	-	3.495
SSE	157.5		.400	.059	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.462
S	180.0		.225	.014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
SSW	202.5		.183	.010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.193
SW	225.0		.242	.015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.257
WSW	247.5		.449	.034	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.484
W	270.0		1.187	.175	.008	-	-	-	-	-	-	-	-	1.370
WNW	292.5		1.740	.401	.021	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.167
NW	315.0		.858	.179	.020	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.059
NNW	337.5		.450	.098	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	.570
Total		19.524	42.313	28.015	6.652	2.058	.845	.377	.139	.050	.016	.006	.006	100 %

3.6. Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Dic. - Feb.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



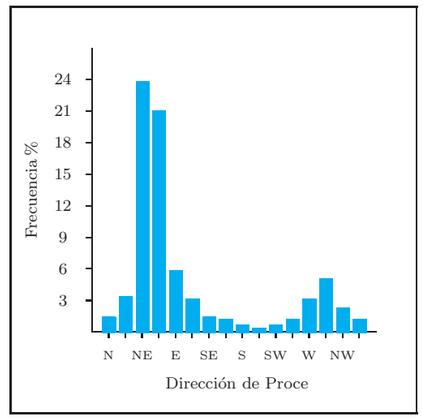


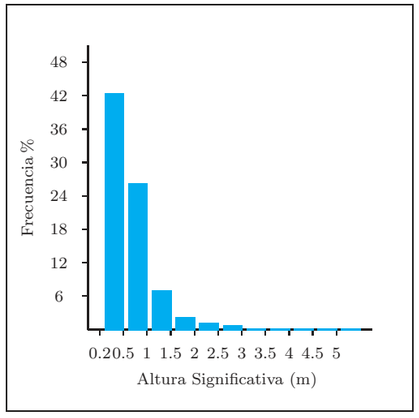
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		26.445												26.445
N	0.0		.908	.278	.108	.037	-	-	-	-	-	-	-	1.331
NNE	22.5		1.692	.962	.370	.115	.023	.005	.002	.002	-	-	-	3.170
NE	45.0		8.351	9.476	3.533	1.242	.618	.299	.105	.058	.026	.019	.012	23.740
ENE	67.5		5.651	7.279	4.584	1.928	.814	.346	.161	.075	.014	.002	.005	20.860
E	90.0		3.194	1.837	.508	.082	.040	.002	-	-	-	-	-	5.662
ESE	112.5		2.396	.557	.016	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.974
SE	135.0		1.273	.140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.413
SSE	157.5		.868	.096	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.971
S	180.0		.438	.030	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.470
SSW	202.5		.353	.021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.374
SW	225.0		.482	.044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.526
WSW	247.5		.917	.061	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.978
W	270.0		2.529	.407	.019	.002	-	-	-	-	-	-	-	2.958
WNW	292.5		3.828	.999	.051	.016	.002	-	-	-	-	-	-	4.897
NW	315.0		1.647	.433	.044	.005	-	-	-	-	-	-	-	2.129
NNW	337.5		.838	.227	.030	.005	-	-	-	-	-	-	-	1.100
Total		26.445	35.364	22.849	9.273	3.437	1.497	.653	.269	.136	.040	.021	.016	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Periodo : Mar. - May.
Criterio de Direcciones: Procedencia
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



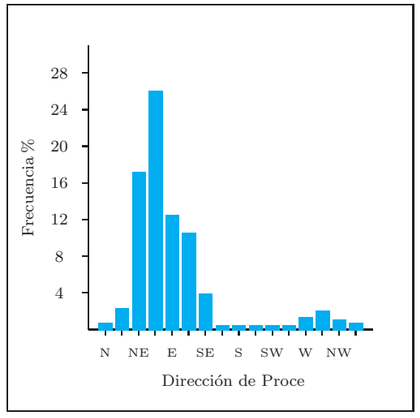


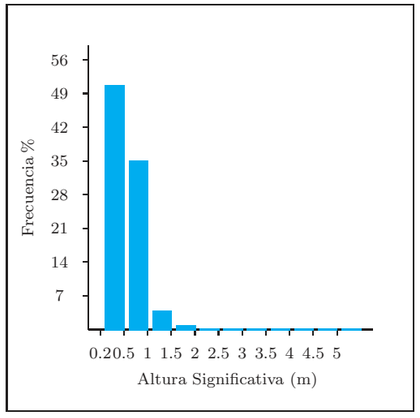
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		21.430												21.430
N	0.0		.491	.132	.016	.011	.005	-	-	-	-	-	-	.654
NNE	22.5		1.233	.684	.166	.052	.016	.009	.007	-	-	-	-	2.167
NE	45.0		6.940	7.042	1.949	.670	.309	.132	.039	-	.005	-	-	17.084
ENE	67.5		9.261	10.640	3.859	1.286	.591	.182	.080	.005	-	-	-	25.902
E	90.0		7.542	4.080	.491	.086	.043	.016	-	-	-	-	-	12.257
ESE	112.5		8.175	2.197	.107	.009	-	-	-	-	-	-	-	10.488
SE	135.0		3.105	.675	.048	-	-	-	-	-	-	-	-	3.828
SSE	157.5		.304	.048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.352
S	180.0		.225	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.229
SSW	202.5		.182	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.189
SW	225.0		.211	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.220
WSW	247.5		.425	.036	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.461
W	270.0		1.122	.136	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	1.263
WNW	292.5		1.526	.241	.023	-	-	-	-	-	-	-	-	1.790
NW	315.0		.861	.159	.023	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.045
NNW	337.5		.511	.084	.030	.014	.002	-	-	-	-	-	-	.641
Total		21.430	42.114	26.173	6.715	2.131	.965	.338	.125	.005	.005	-	-	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Periodo : Jun. - Ago.
Criterio de Direcciones: Procedencia
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



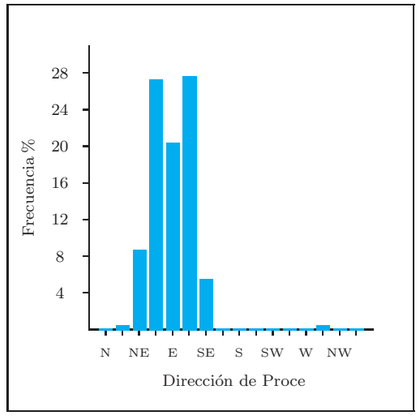


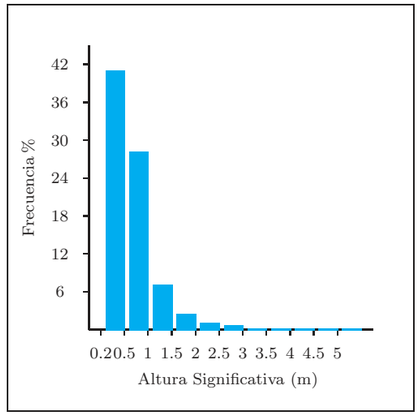
Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m) ≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	Total
CALMAS		10.018												10.018
N	0.0		.090	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.092
NNE	22.5		.189	.088	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.284
NE	45.0		3.402	4.024	.889	.079	.023	.002	-	-	-	-	-	8.420
ENE	67.5		11.596	12.998	2.278	.247	.032	.009	-	-	-	-	-	27.160
E	90.0		12.739	7.242	.305	.012	-	-	-	-	-	-	-	20.297
ESE	112.5		18.470	8.955	.148	.005	-	-	-	-	-	-	-	27.578
SE	135.0		3.553	1.753	.090	-	-	-	-	-	-	-	-	5.396
SSE	157.5		.085	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.095
S	180.0		.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.023
SSW	202.5		.018	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.021
SW	225.0		.044	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.046
WSW	247.5		.051	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.055
W	270.0		.132	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.134
WNW	292.5		.187	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.196
NW	315.0		.118	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.120
NNW	337.5		.065	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.065
Total		10.018	50.762	35.094	3.717	.342	.055	.012	-	-	-	-	-	100 %

Tablas Hs - Dir. Estacional

Distribución Conjunta de Dirección y Altura Significativa

Lugar : SIMAR 2082110
Criterio de Direcciones: Procedencia
Periodo : Sep. - Nov.
Serie Analizada : Ene. 1958 - May. 2017



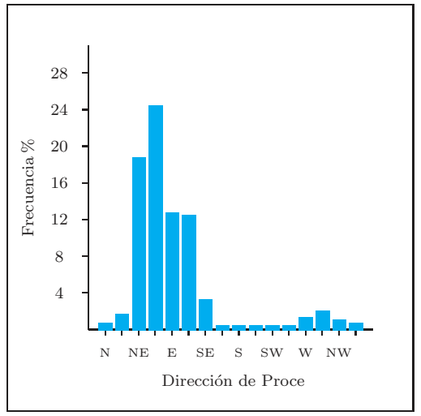
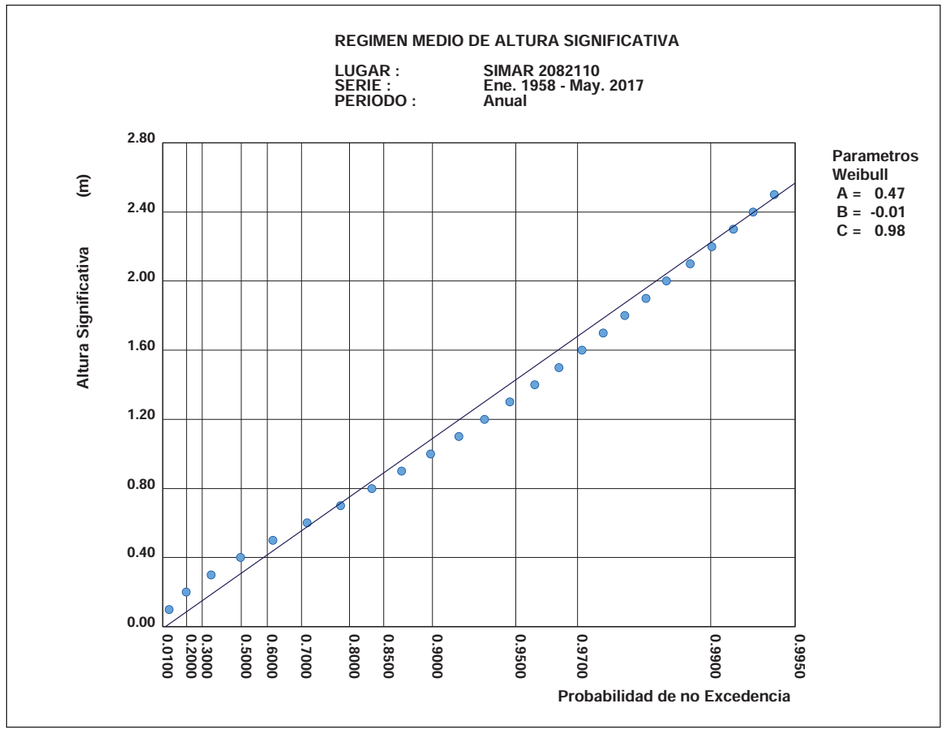


Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		20.264												20.264
N	0.0		.478	.116	.033	.007	-	-	-	-	-	-	-	.634
NNE	22.5		1.011	.473	.182	.058	.002	-	-	-	-	-	-	1.726
NE	45.0		6.479	7.954	2.458	.876	.410	.261	.070	.030	.016	.002	-	18.556
ENE	67.5		8.839	10.065	3.434	1.235	.422	.245	.096	.030	.002	-	.007	24.374
E	90.0		7.374	4.480	.659	.154	.035	-	-	-	-	-	-	12.702
ESE	112.5		9.149	3.222	.091	.007	-	.005	-	.002	-	-	-	12.476
SE	135.0		2.556	.713	.042	-	-	-	-	-	-	-	-	3.311
SSE	157.5		.349	.084	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	.438
S	180.0		.217	.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
SSW	202.5		.179	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.189
SW	225.0		.235	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.240
WSW	247.5		.410	.035	-	.002	-	-	-	-	-	-	-	.447
W	270.0		.983	.156	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	1.146
WNW	292.5		1.447	.363	.009	.002	-	-	-	-	-	-	-	1.822
NW	315.0		.815	.126	.014	-	-	-	-	-	-	-	-	.955
NNW	337.5		.391	.084	.005	-	-	-	-	-	-	-	-	.480
Total		20.264	40.913	27.908	6.938	2.341	.869	.510	.165	.063	.019	.002	.007	100 %

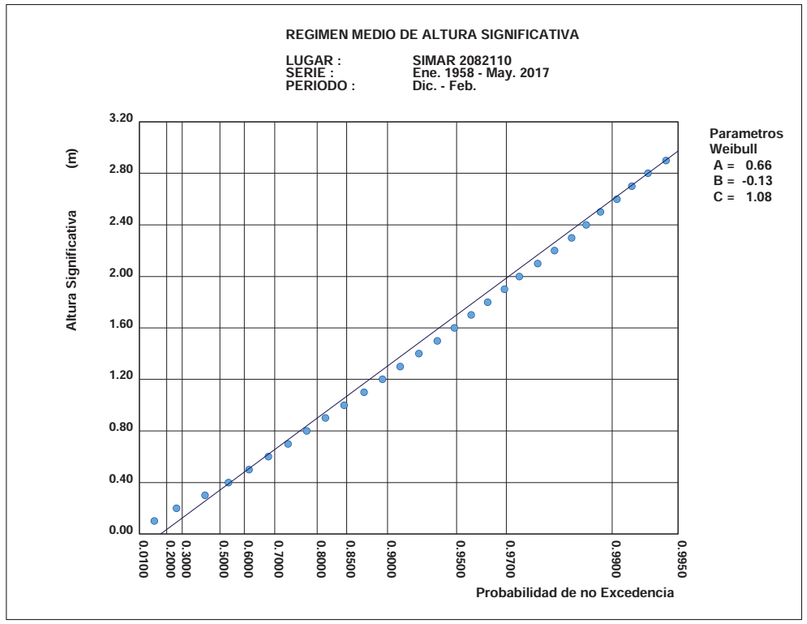
3.7. Regimen Medio de Hs Anual

Anual

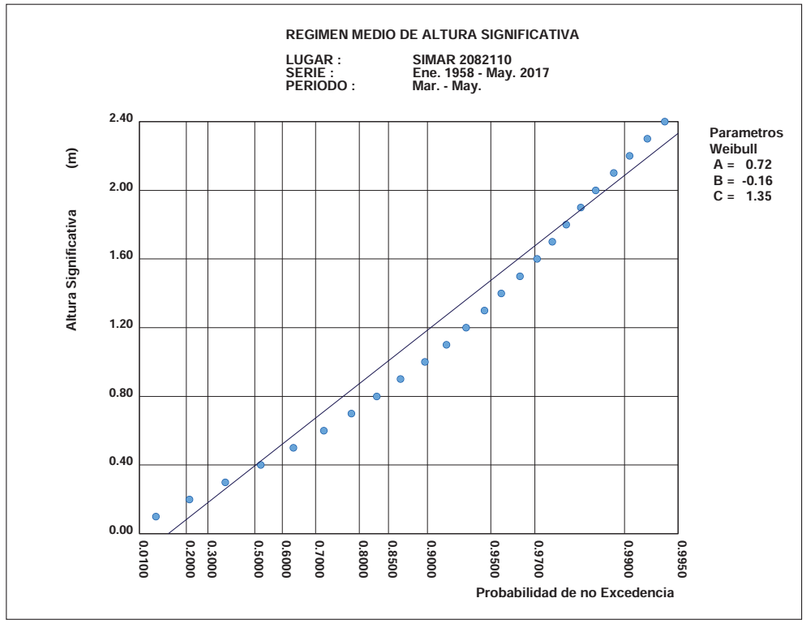


3.8. Regimen Medio de Hs Estacional

Diciembre-Febrero

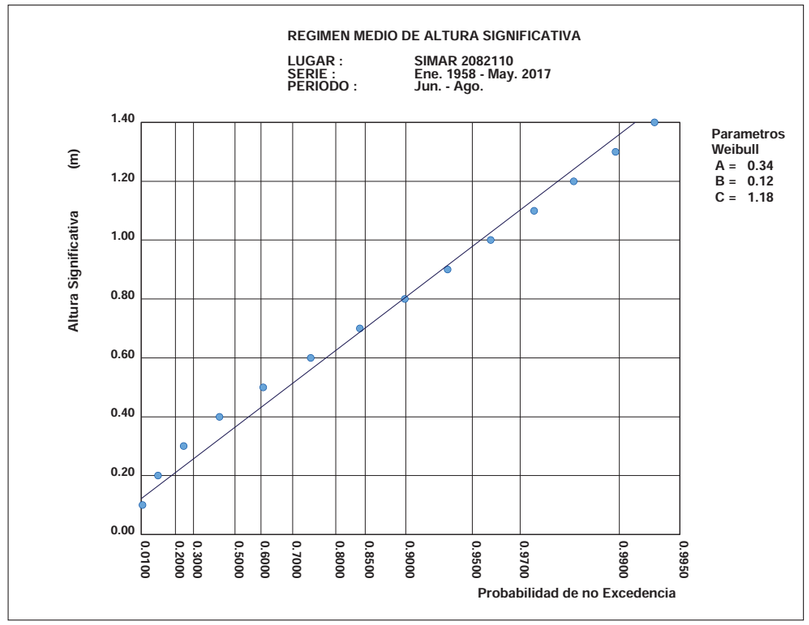


Marzo-Mayo

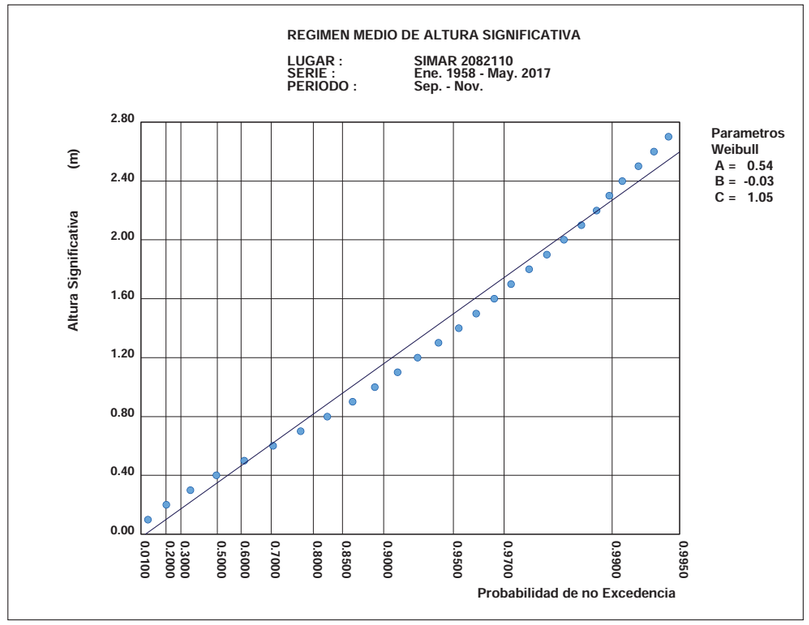


Regimen Medio de Hs Estacional

Junio-Agosto

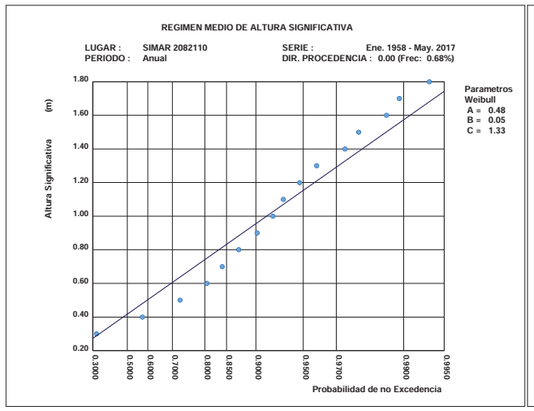


Septiembre-Noviembre

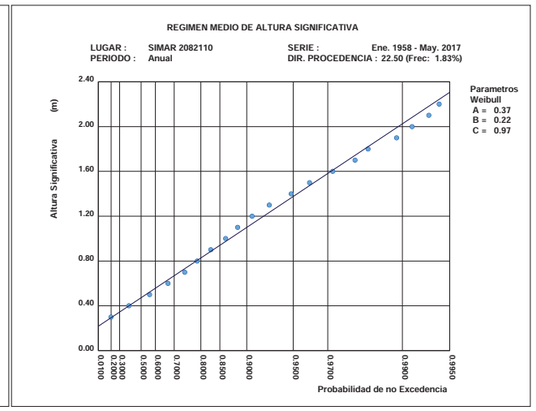


3.9. Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

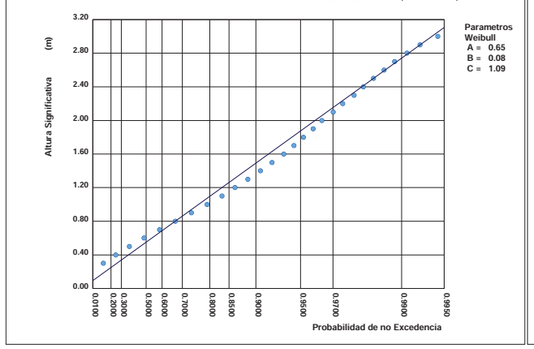
N



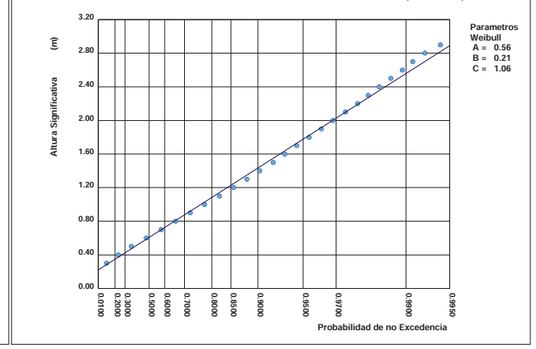
NNE



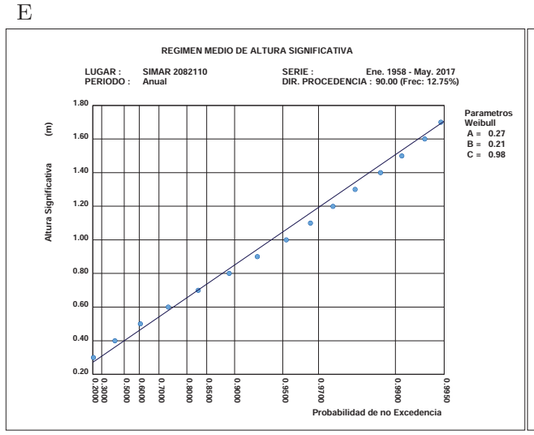
NE



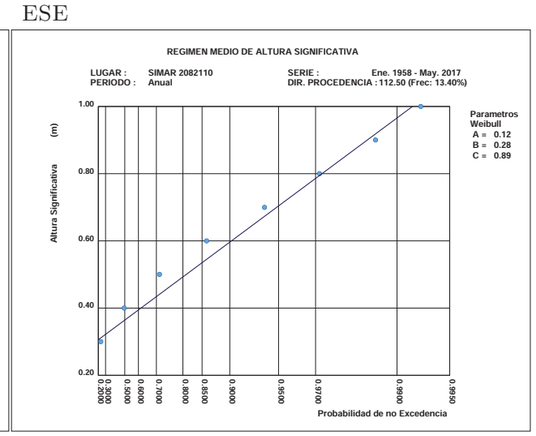
ENE



E

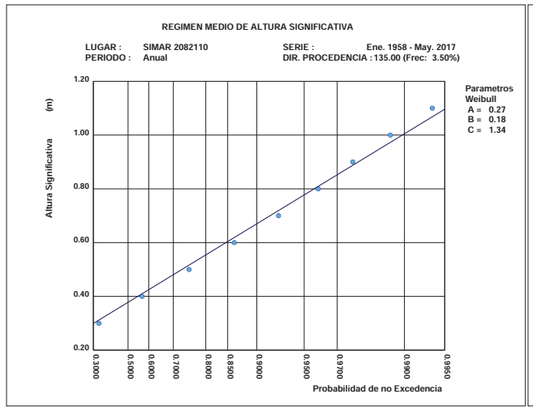


ESE

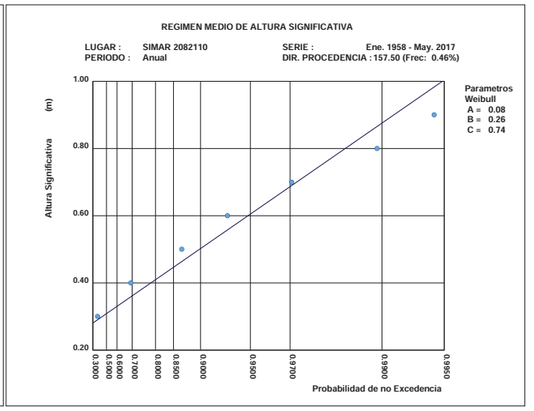


Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

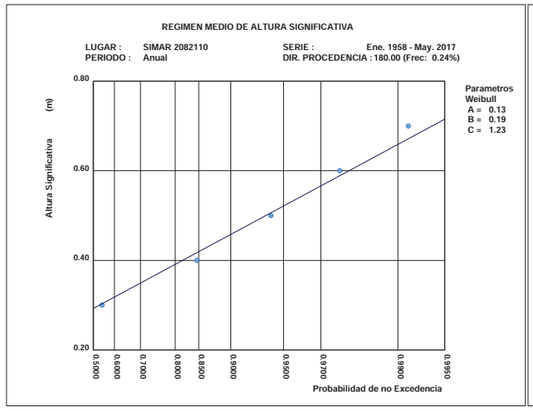
SE



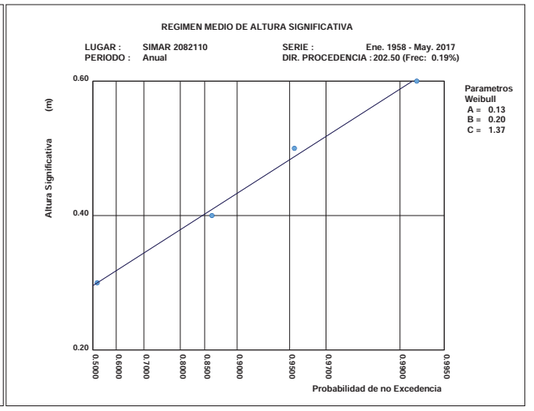
SSE



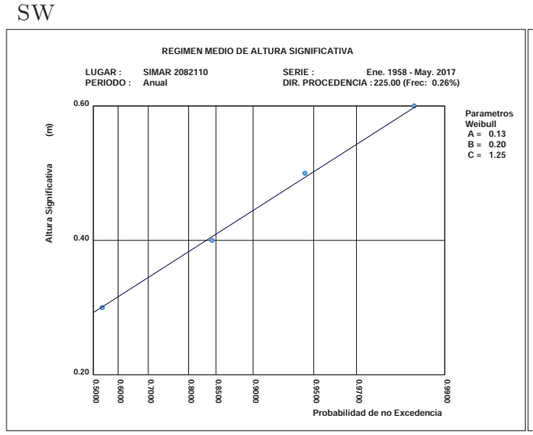
S



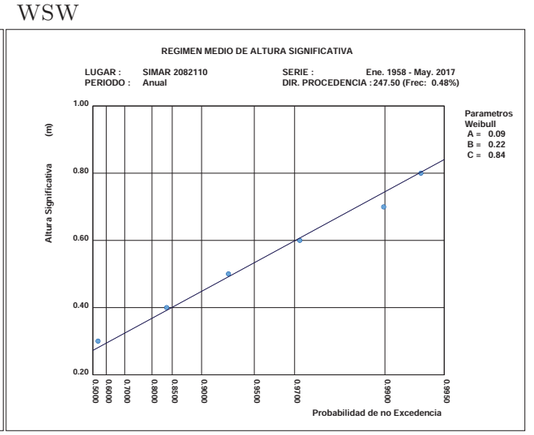
SSW



SW

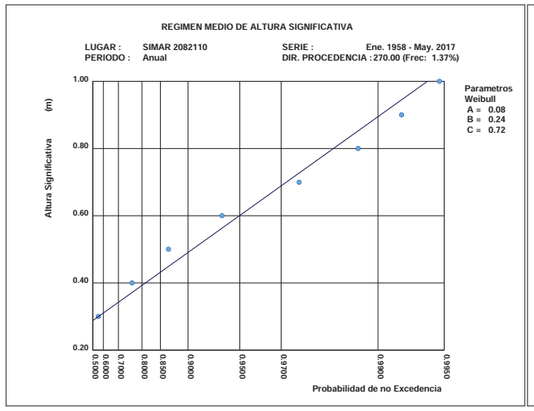


WSW

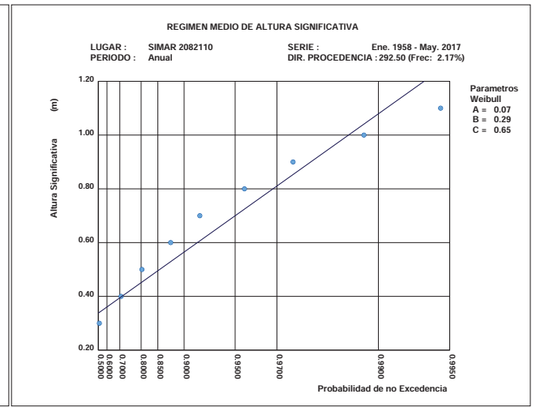


Regimen Medio de Hs por Direcciones Anual

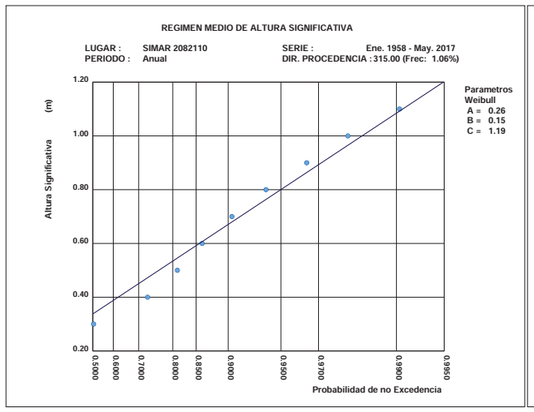
W



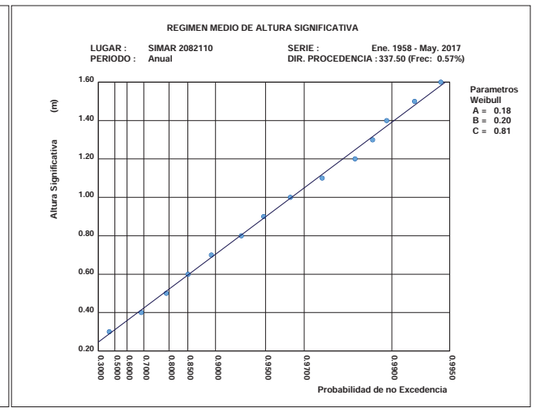
WNW



NW

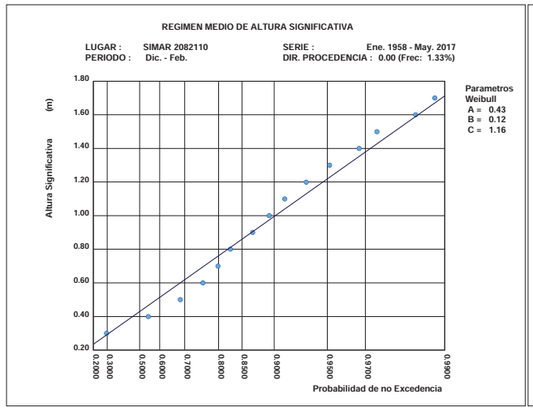


NNW

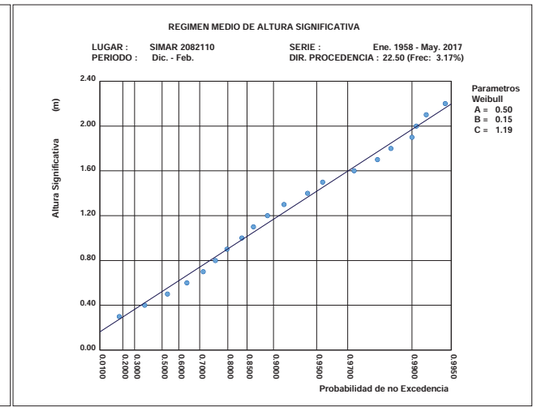


3.10. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb.

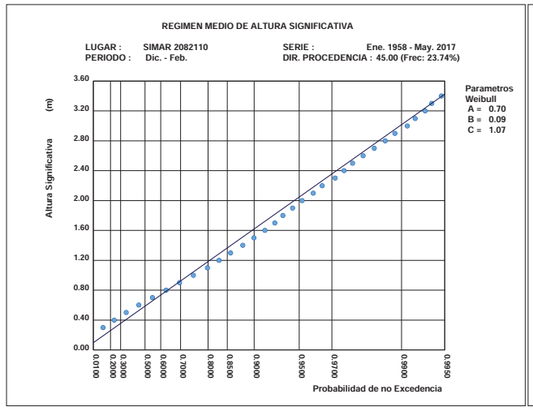
N



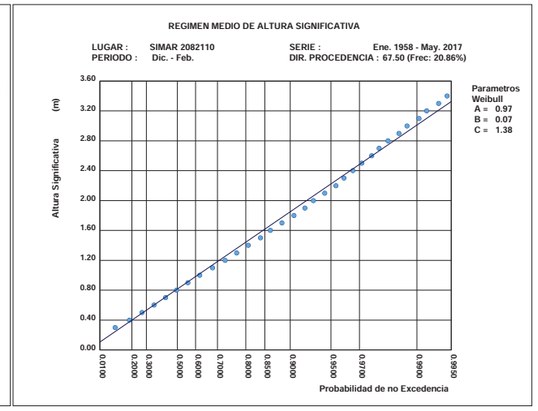
NNE



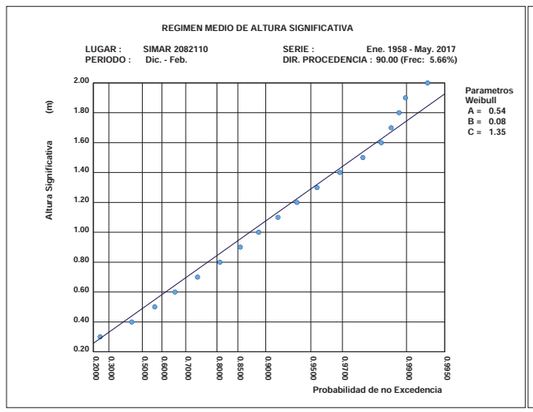
NE



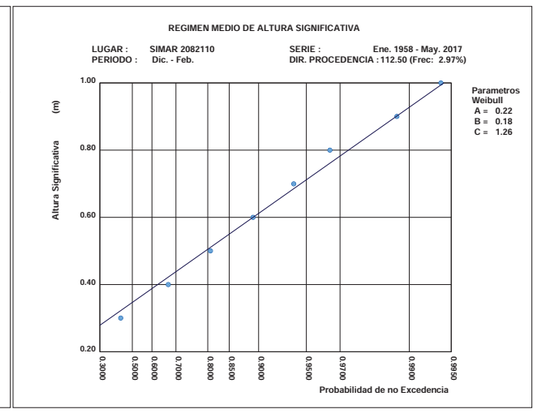
ENE



E

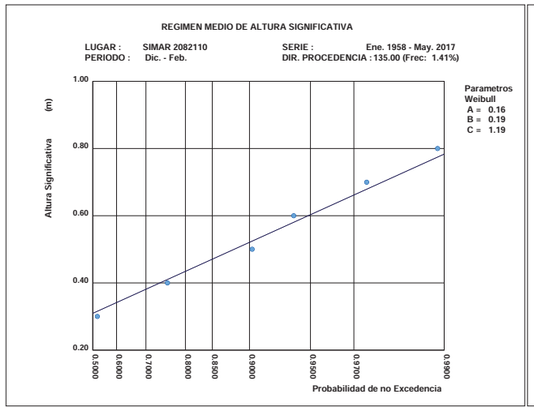


ESE

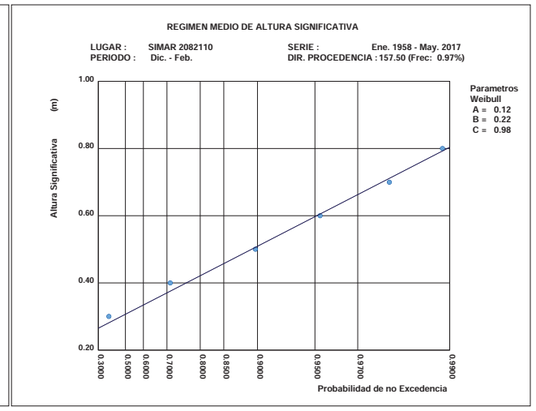


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb.

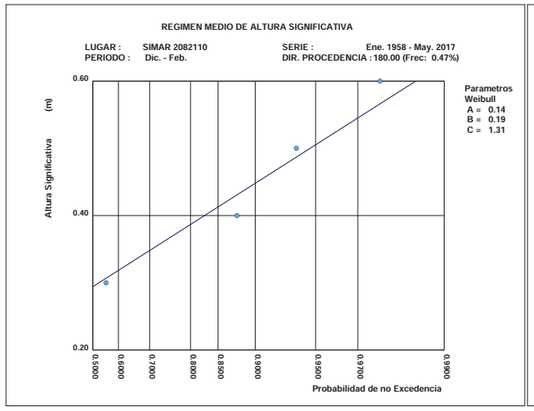
SE



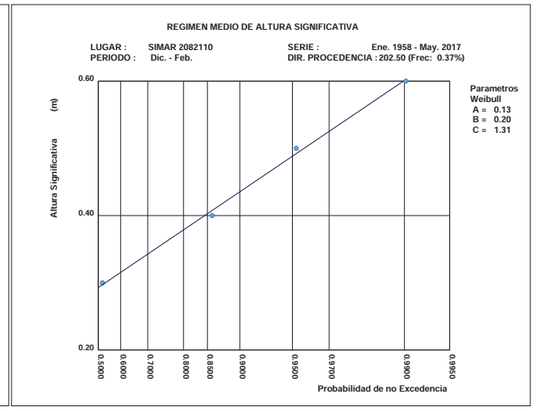
SSE



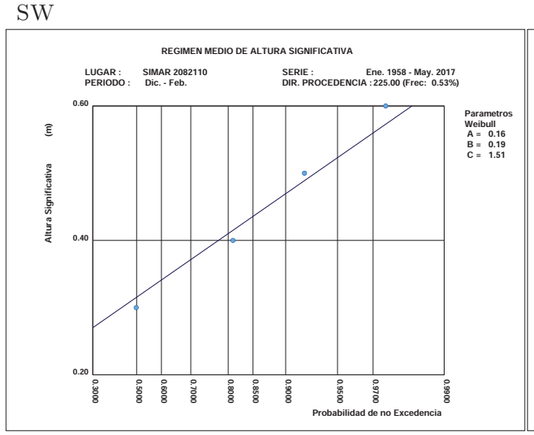
S



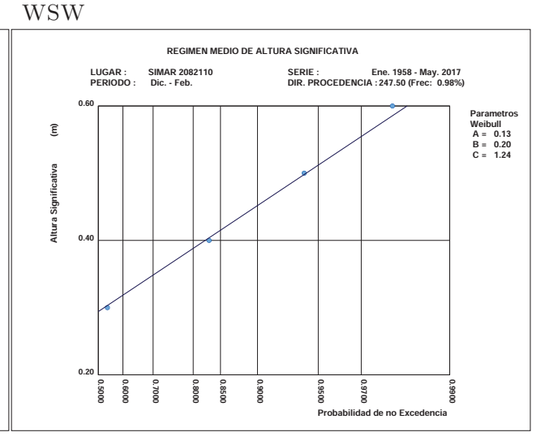
SSW



SW

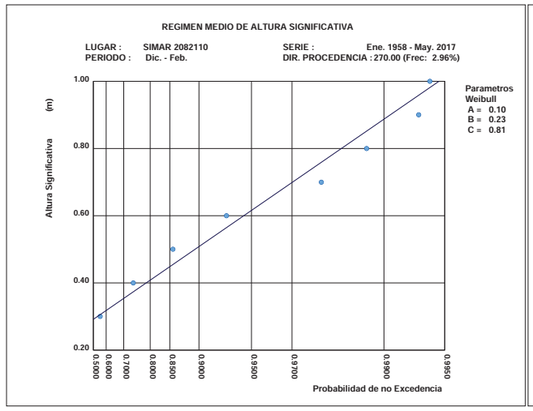


WSW

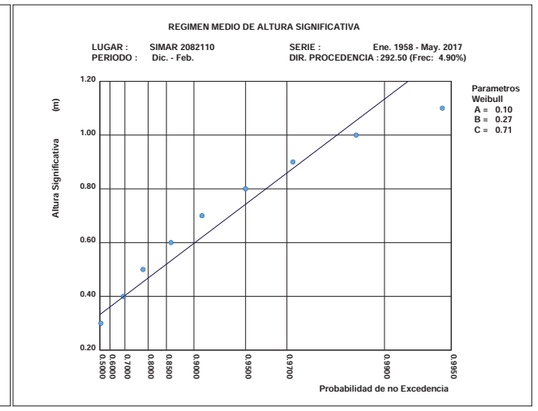


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Dic.-Feb.

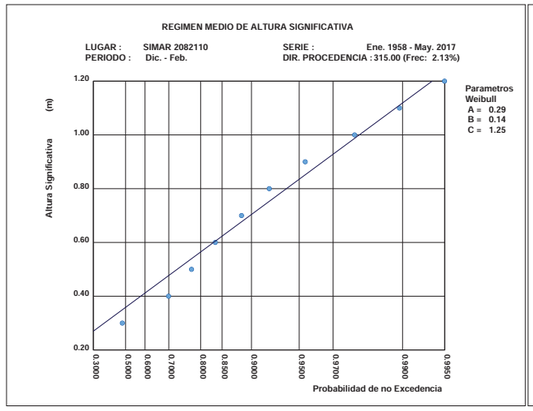
W



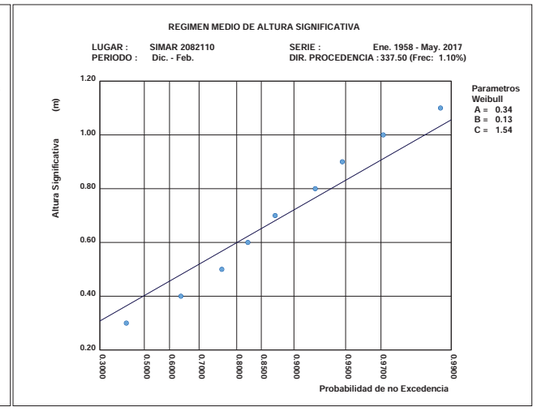
WNW



NW

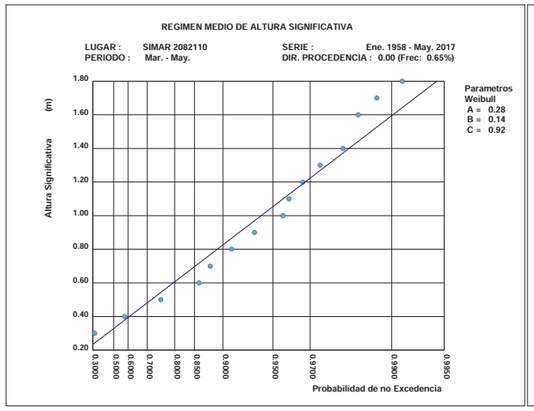


NNW

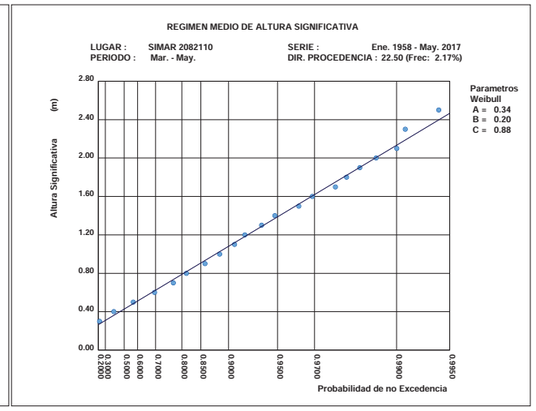


3.11. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May.

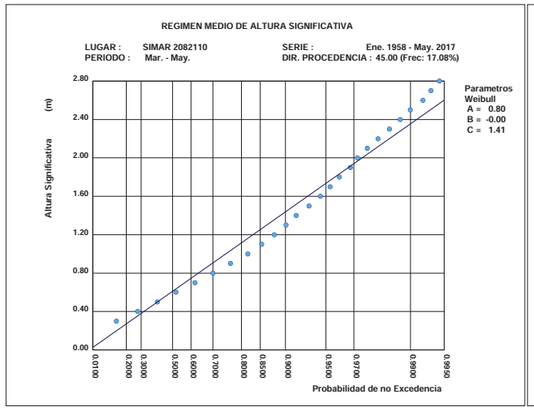
N



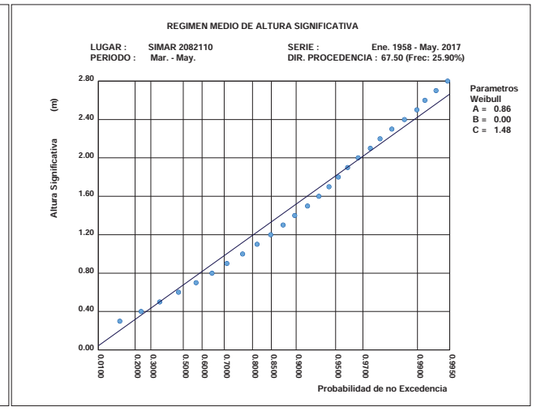
NNE



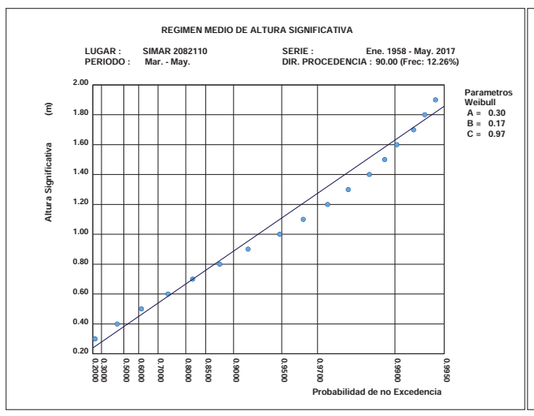
NE



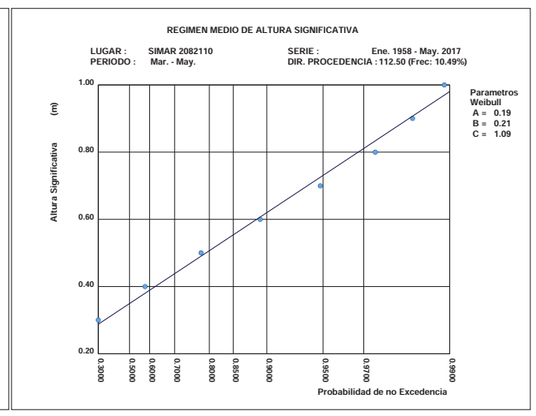
ENE



E

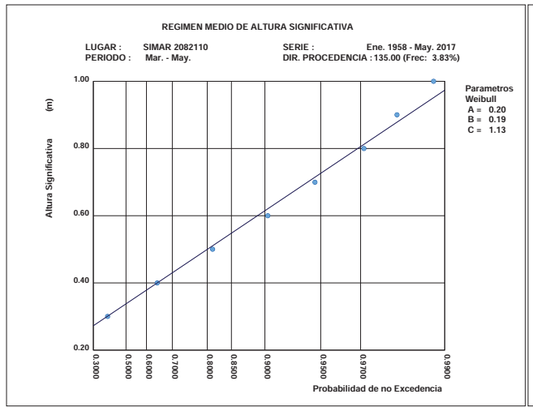


ESE

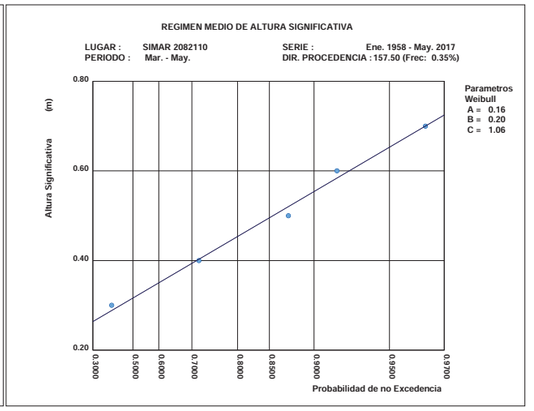


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Mar.-May.

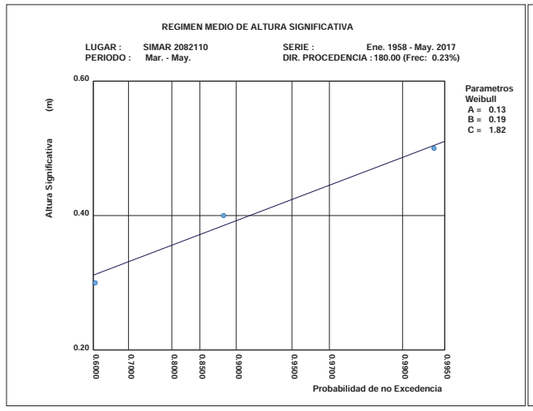
SE



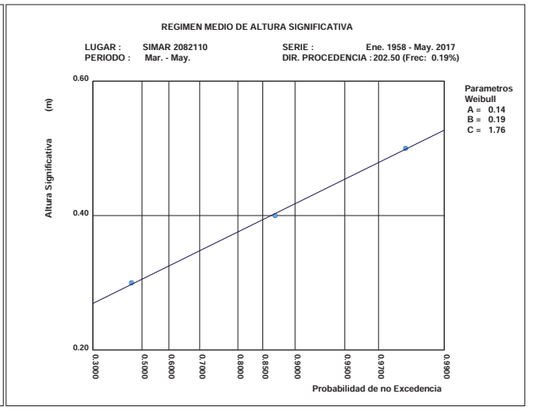
SSE



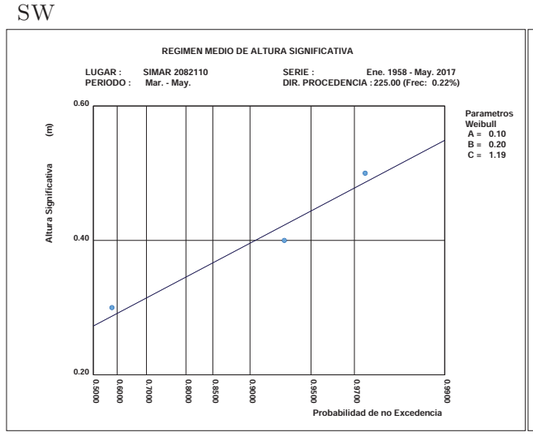
S



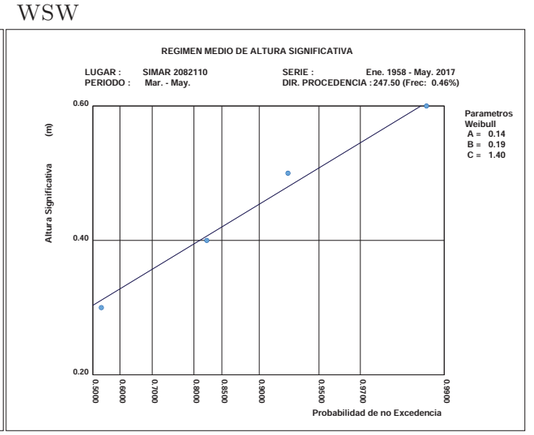
SSW



SW

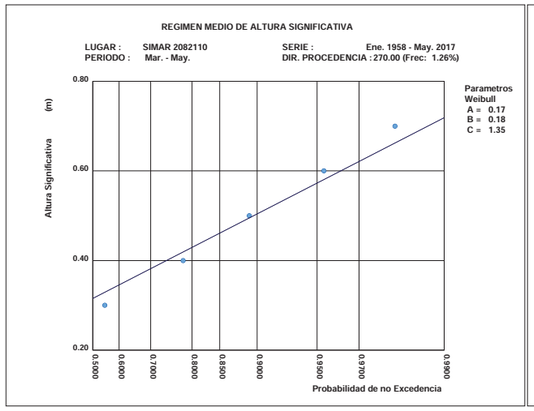


WSW

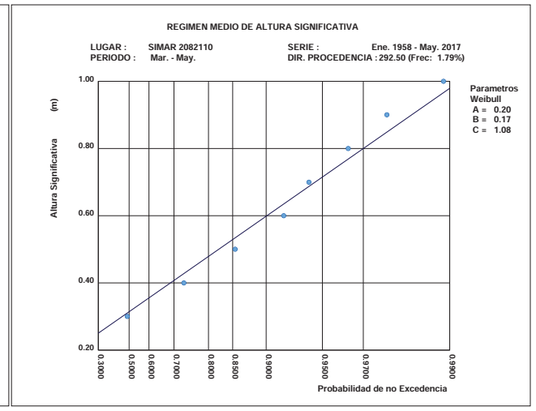


REGIMEN MEDIO DE HS POR DIRECCIONES ESTACIONAL: MAR.-MAY.

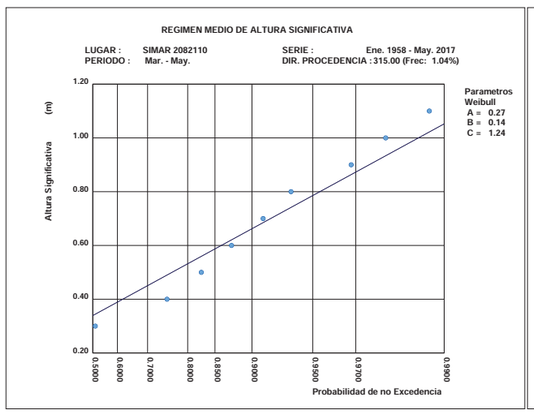
W



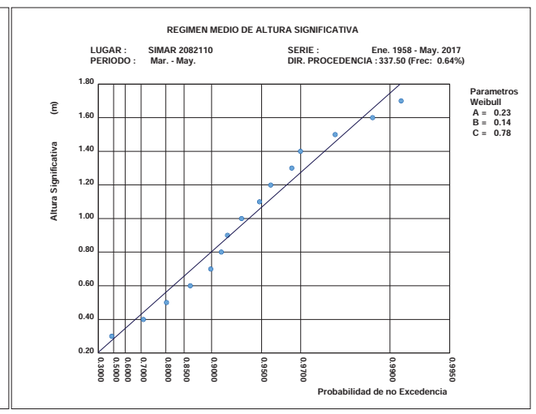
WNW



NW

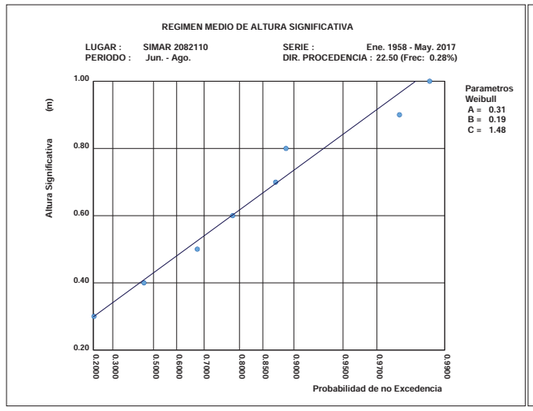


NNW

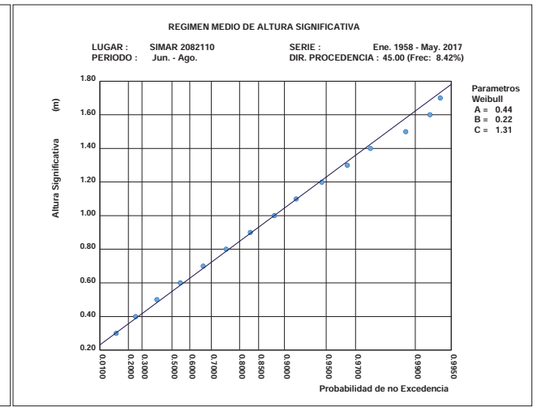


3.12. REGIMEN MEDIO DE HS POR DIRECCIONES ESTACIONAL: JUN.-AGO.

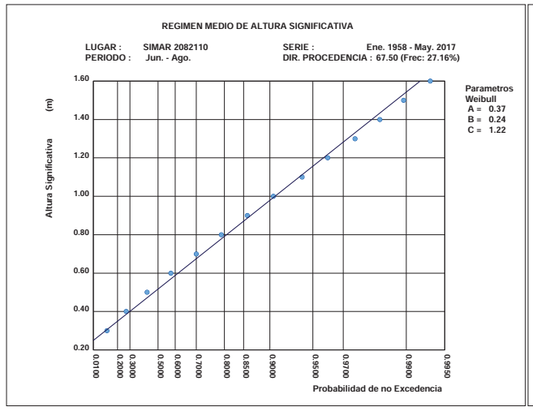
NNE



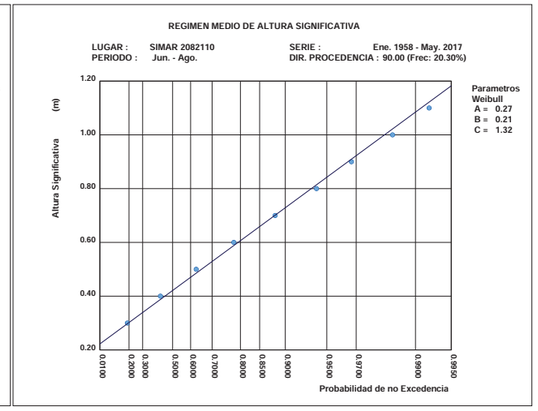
NE



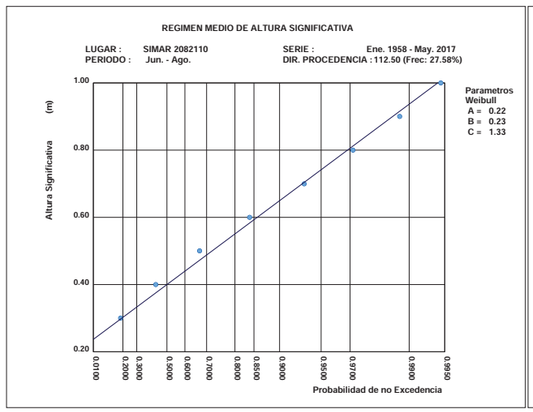
ENE



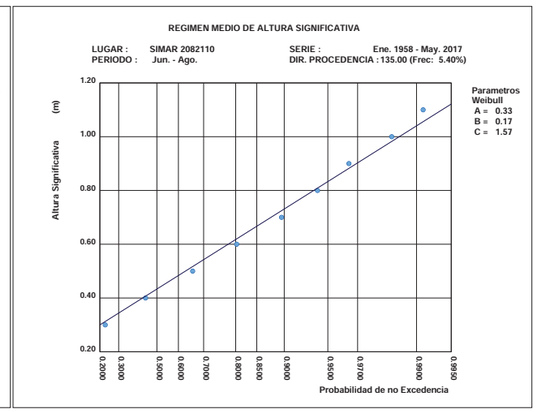
E



ESE

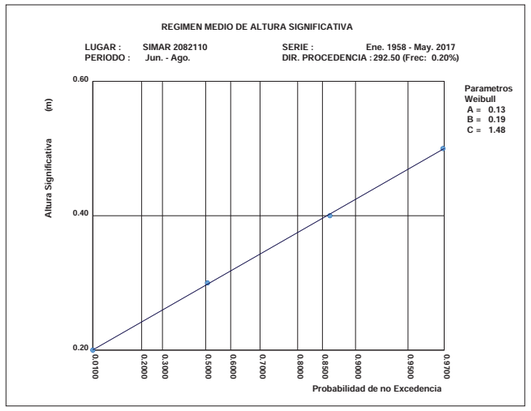


SE



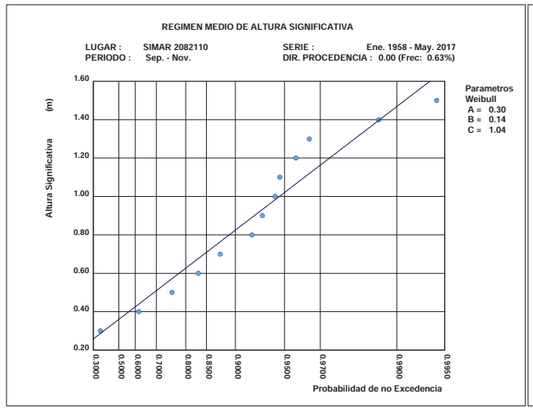
Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Jun.-Ago.

WNW

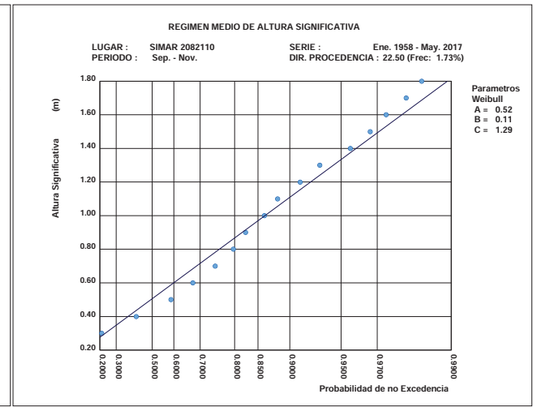


3.13. Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

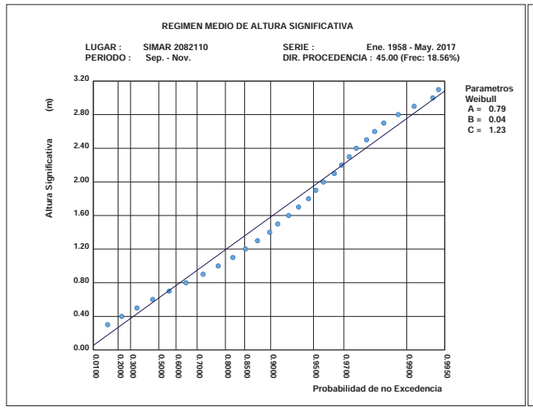
N



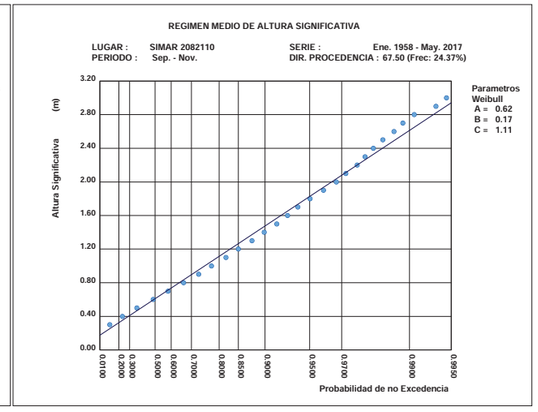
NNE



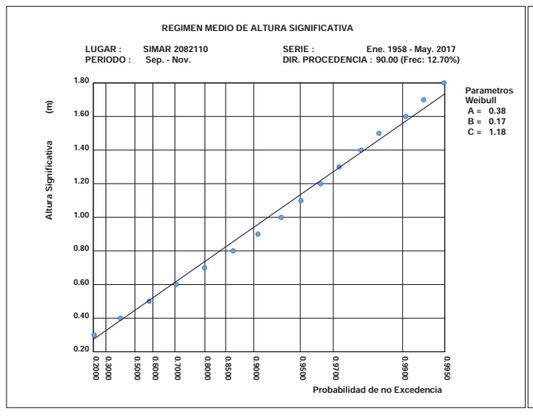
NE



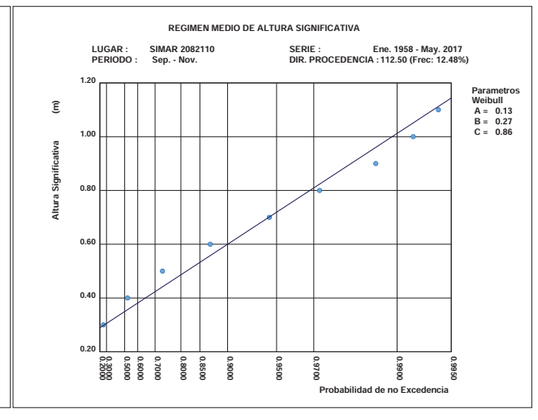
ENE



E

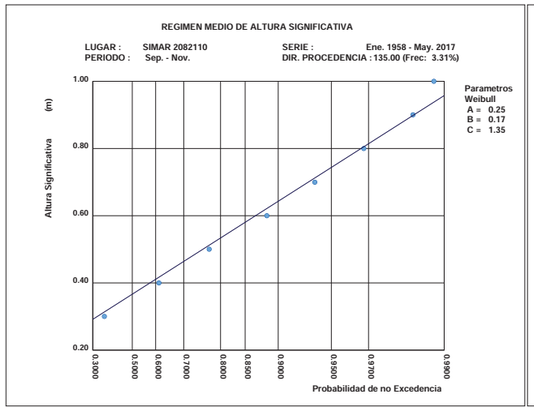


ESE

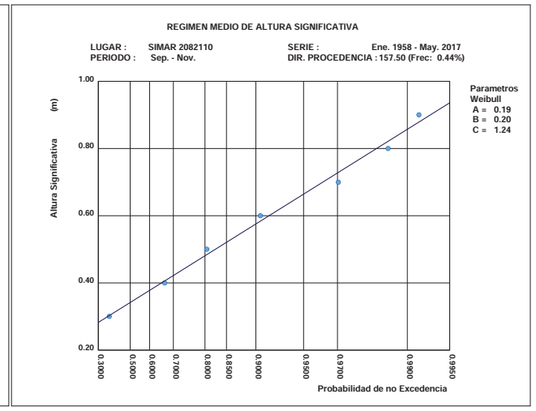


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

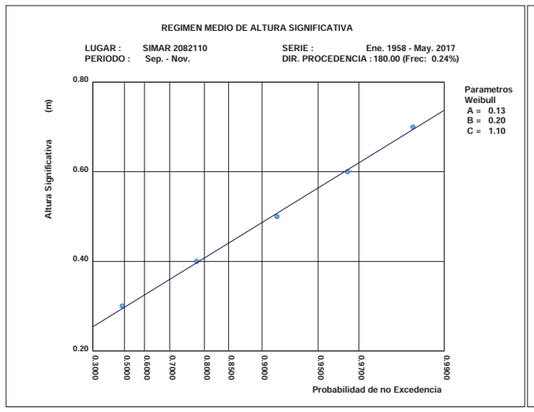
SE



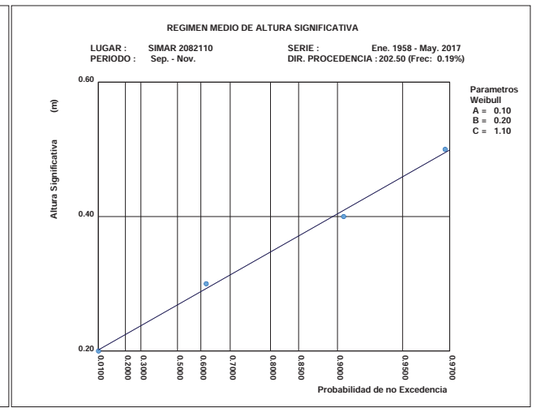
SSE



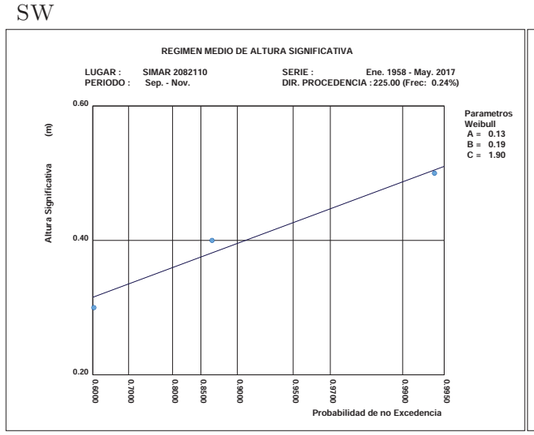
S



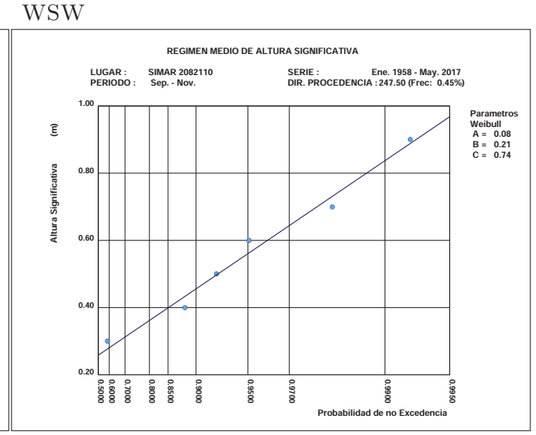
SSW



SW

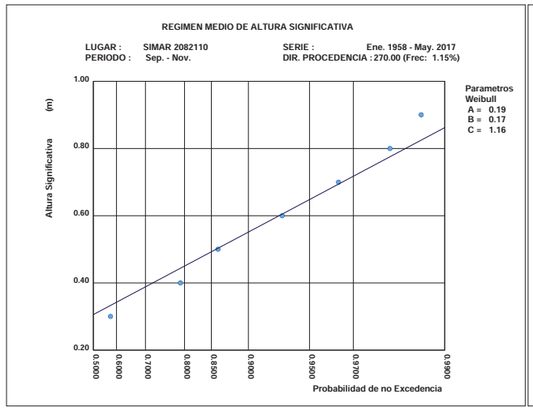


WSW

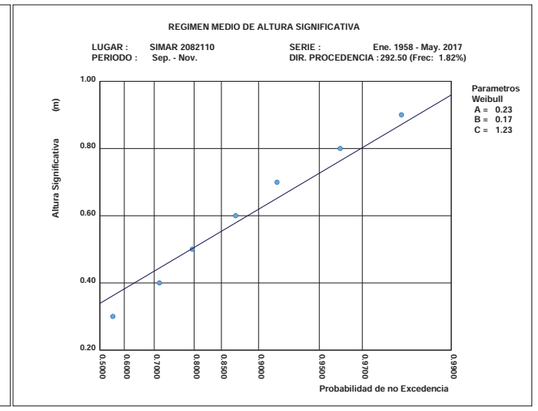


Regimen Medio de Hs por Direcciones Estacional: Set.-Nov.

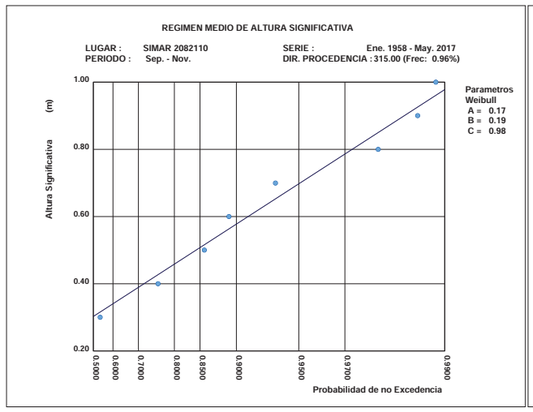
W



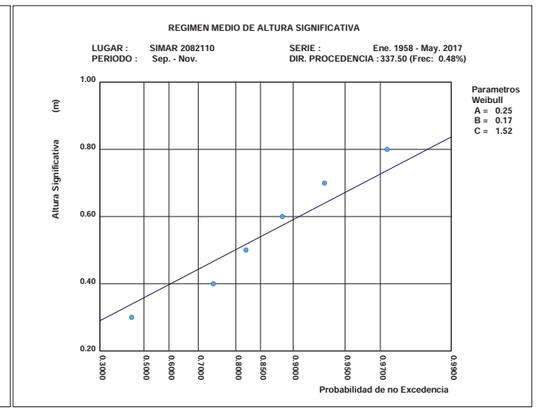
WNW



NW



NNW



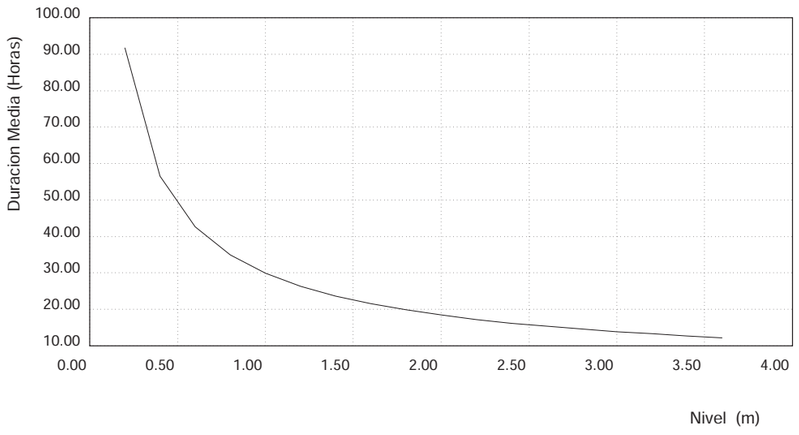
3.14. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Anual

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE EXCEDENCIA

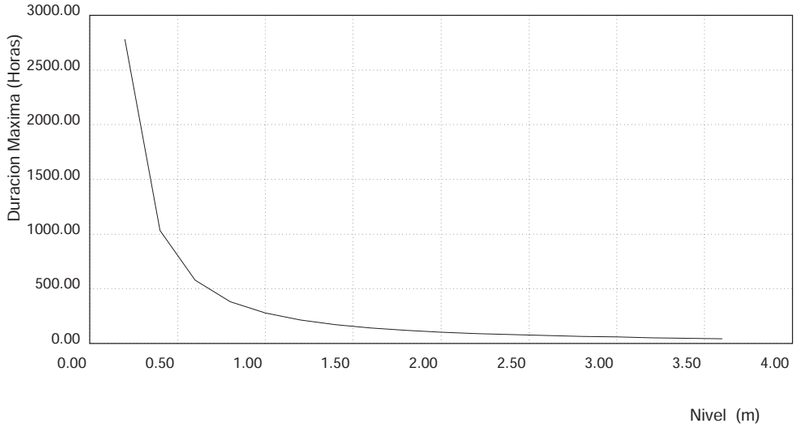
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE EXCEDENCIA



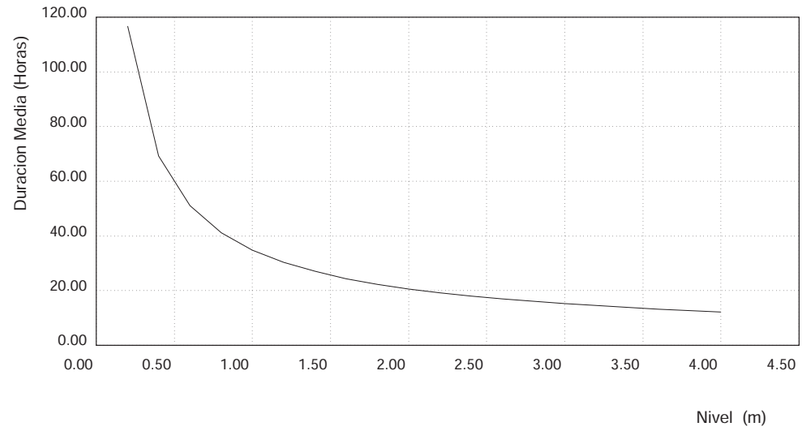
3.15. Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE EXCEDENCIA

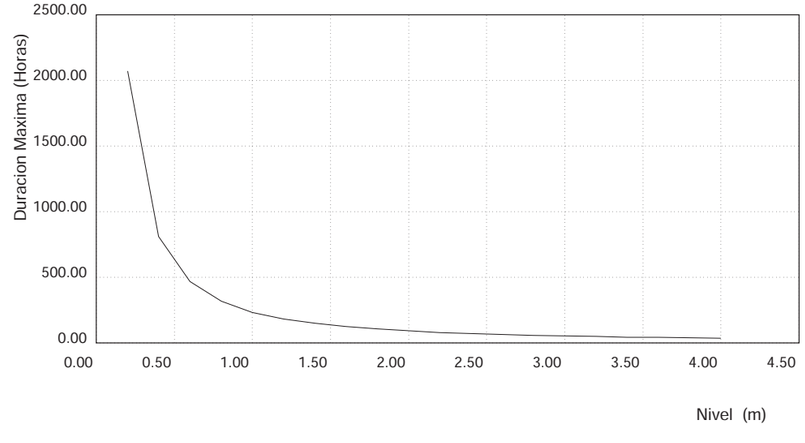
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE EXCEDENCIA



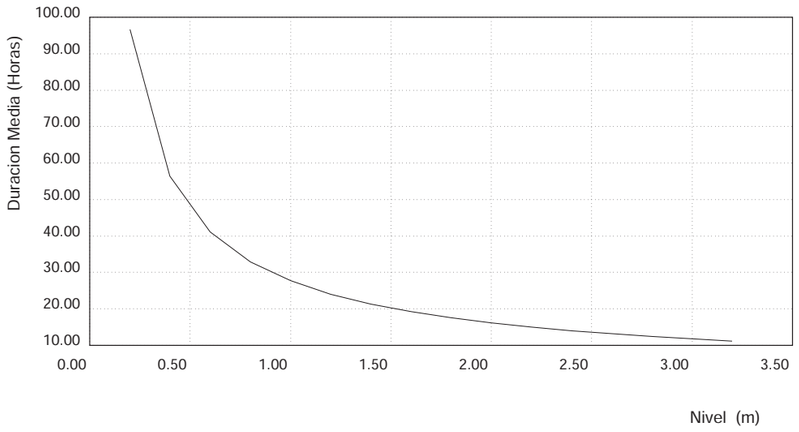
Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE EXCEDENCIA

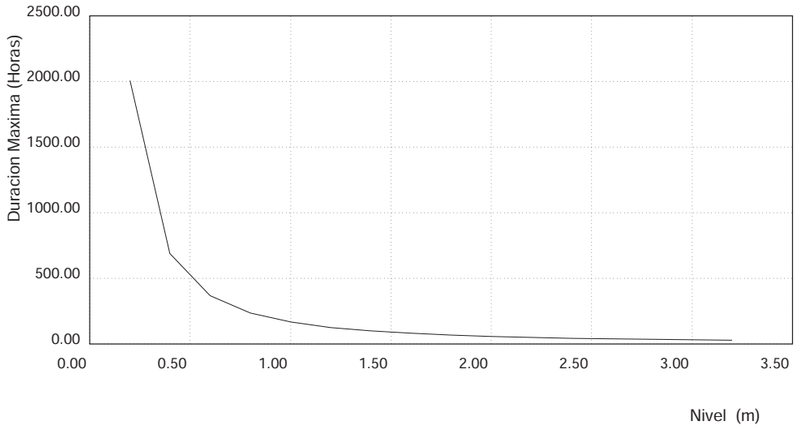
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE EXCEDENCIA



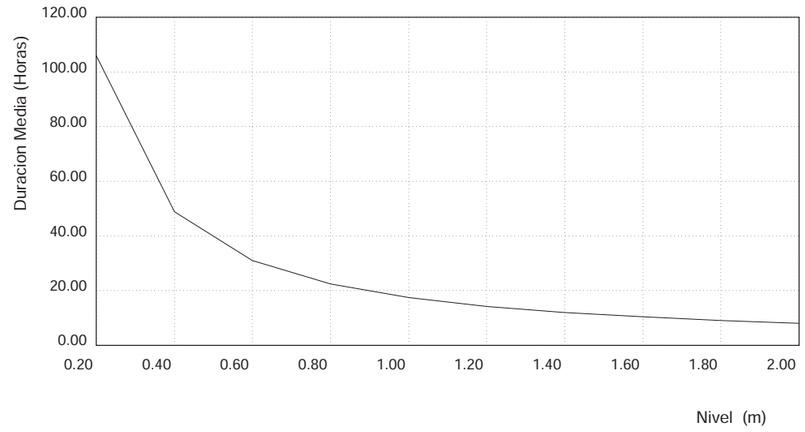
Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE EXCEDENCIA

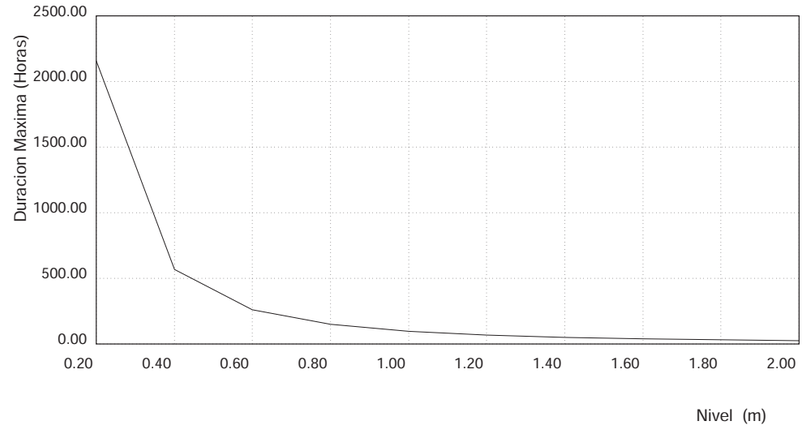
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE EXCEDENCIA



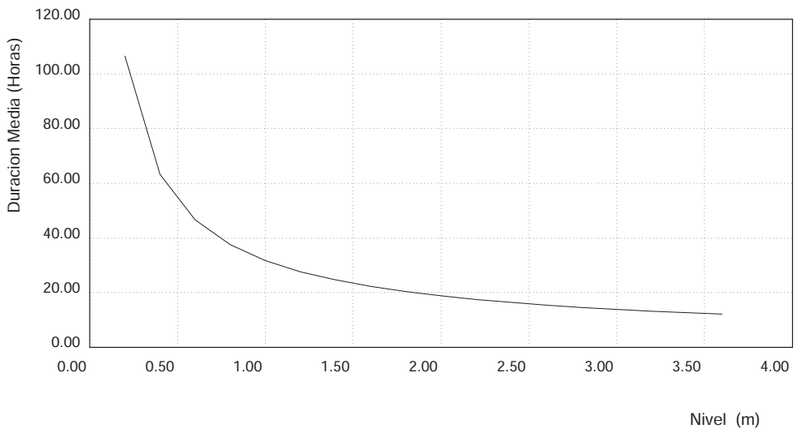
Duración Media y Máxima de Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE EXCEDENCIA

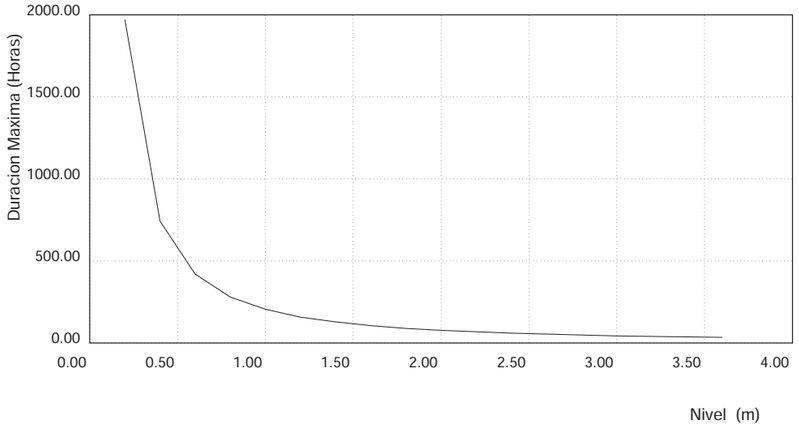
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE EXCEDENCIA



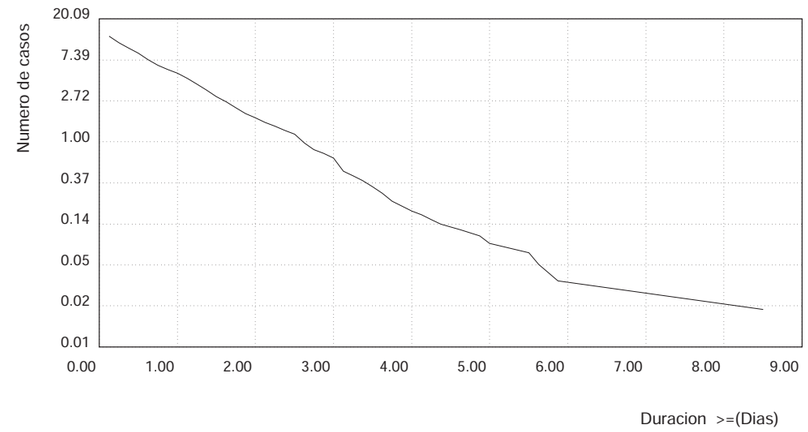
3.16. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Anual

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

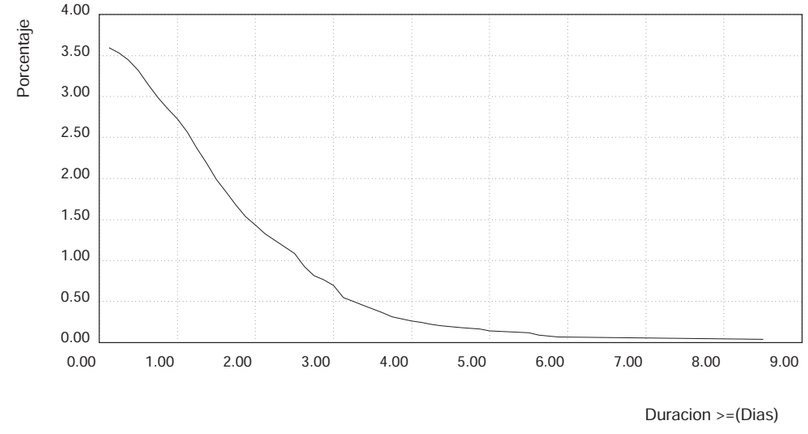
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



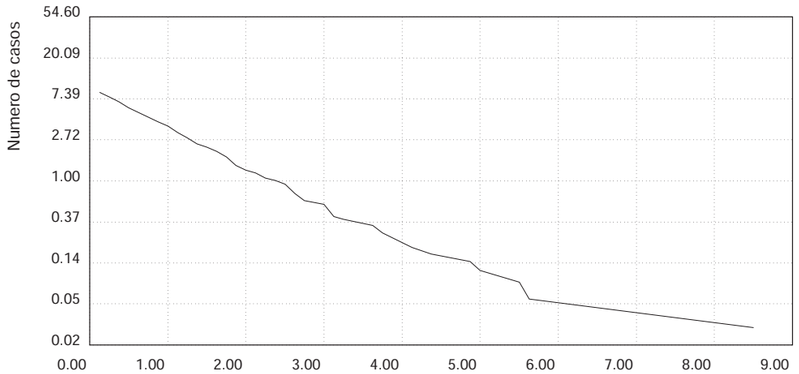
3.17. Persistencias de Hs Sobre 1.5 (m) Estacional

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

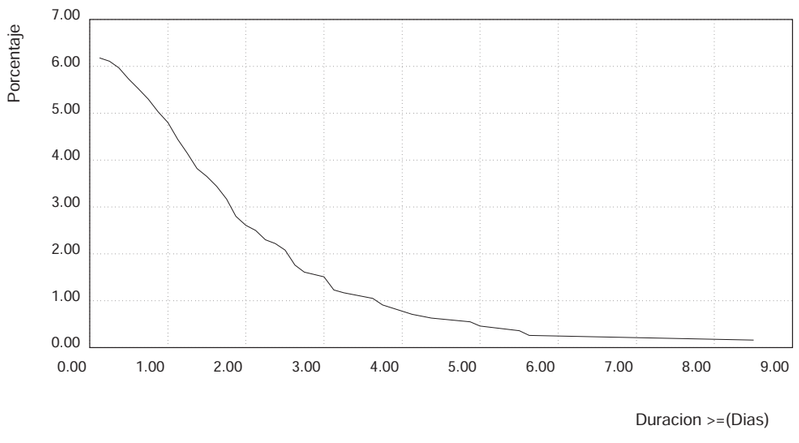
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

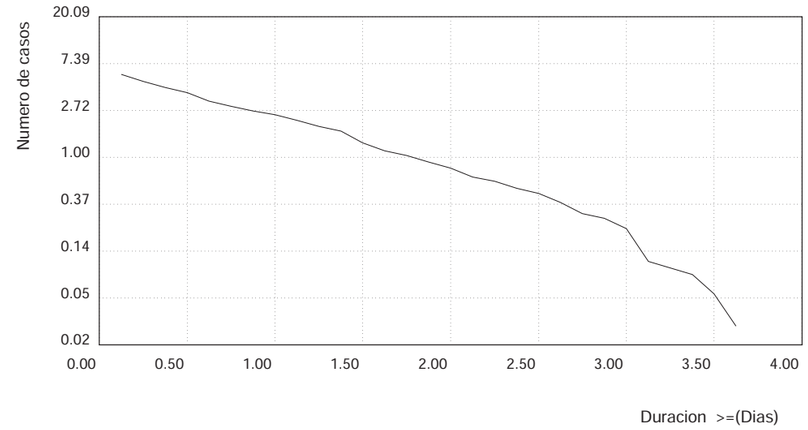


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

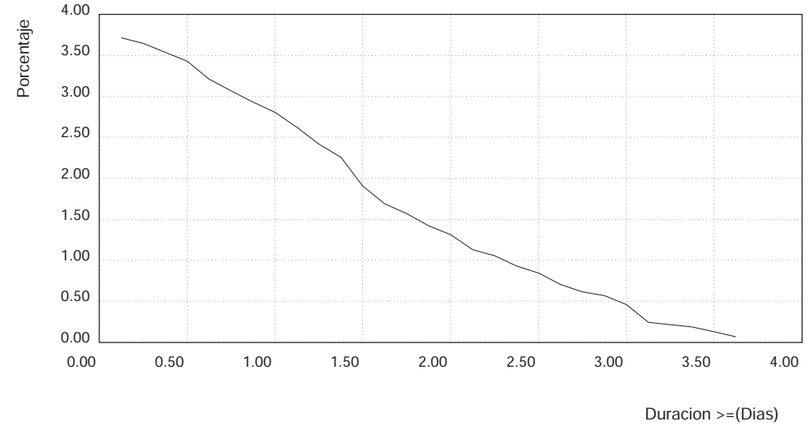
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

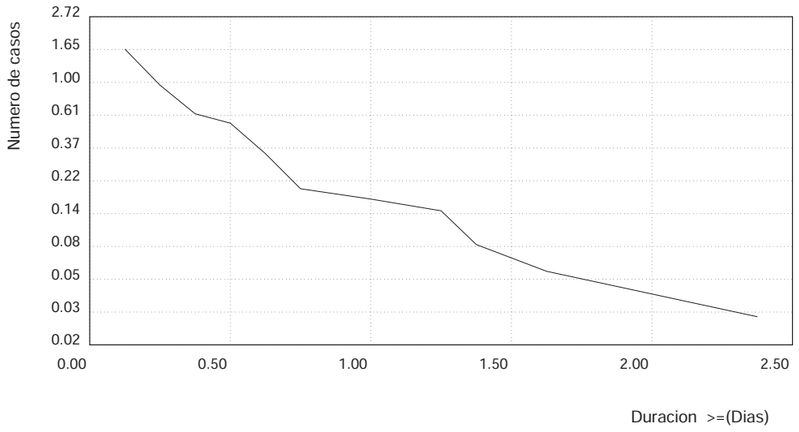


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

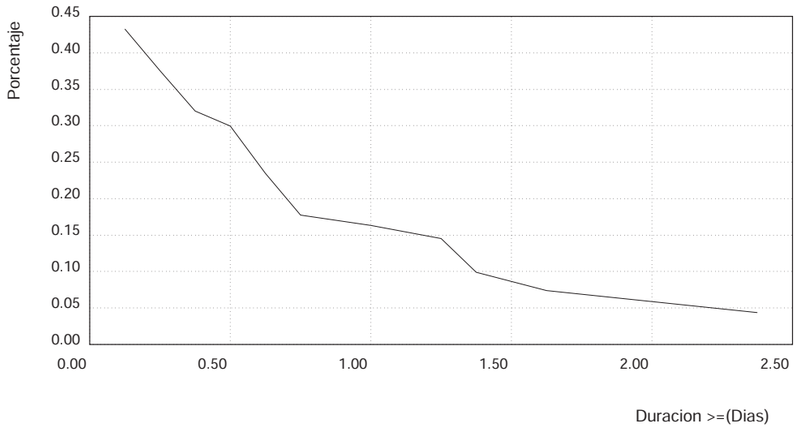
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

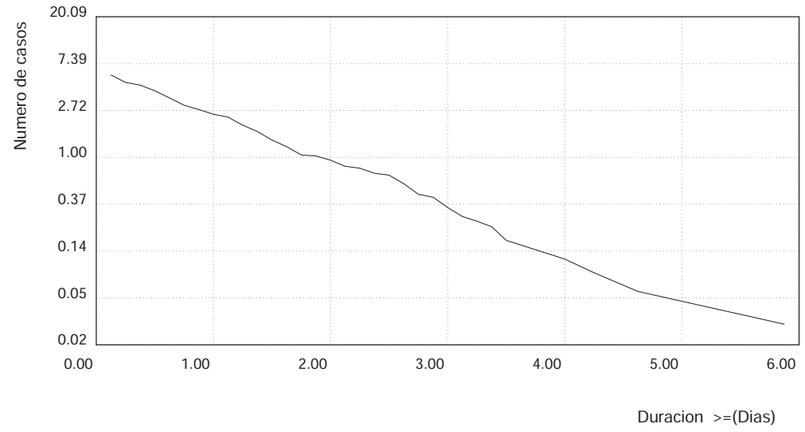


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.50 (m)

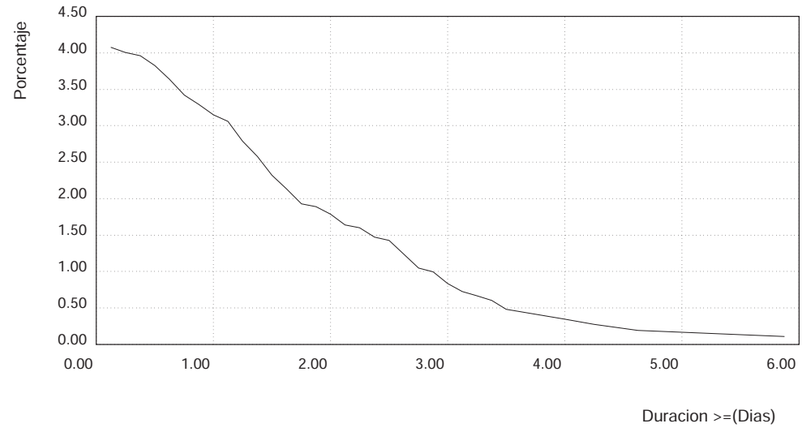
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



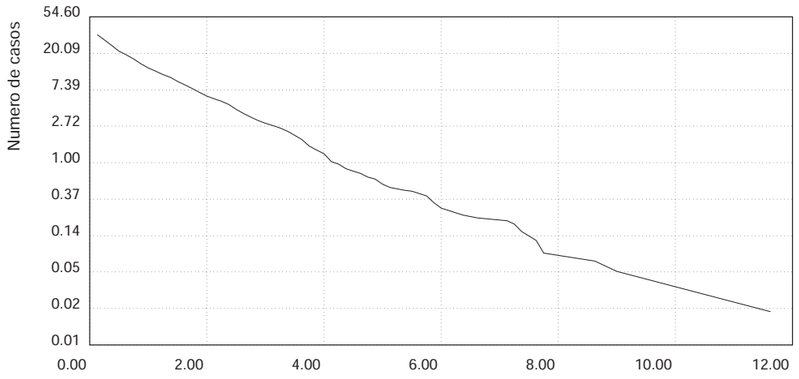
3.18. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Anual

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

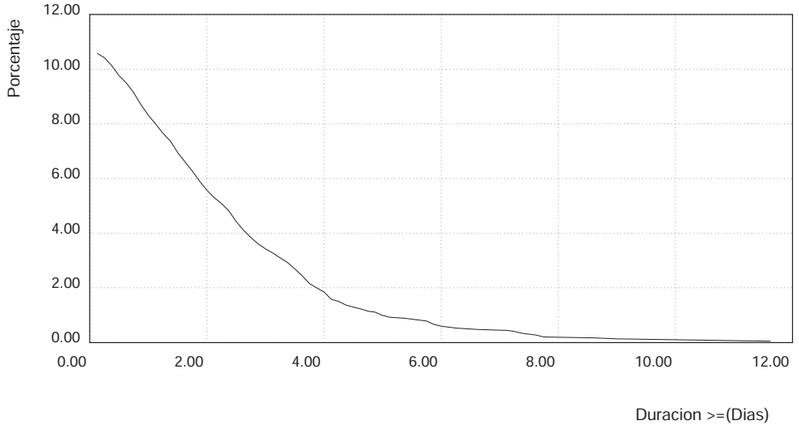
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



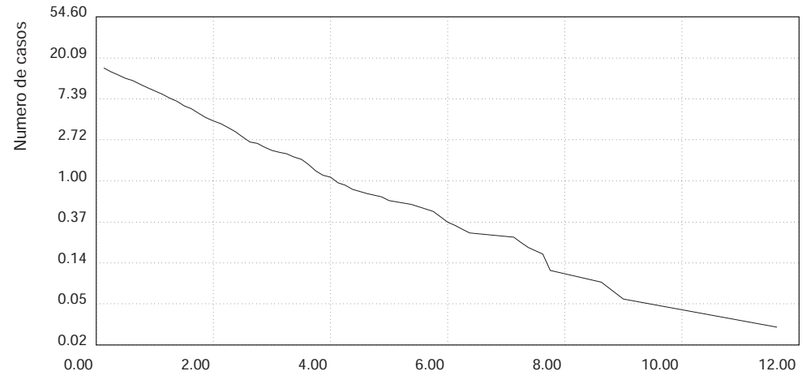
3.19. Persistencias de Hs Sobre 1.0 (m) Estacional

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

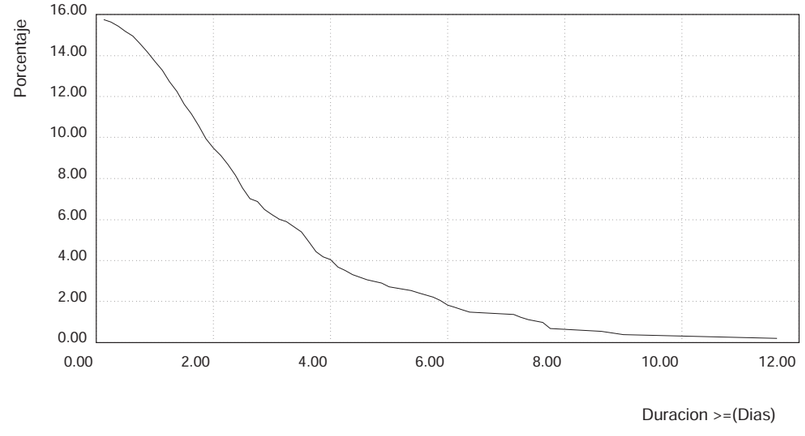
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

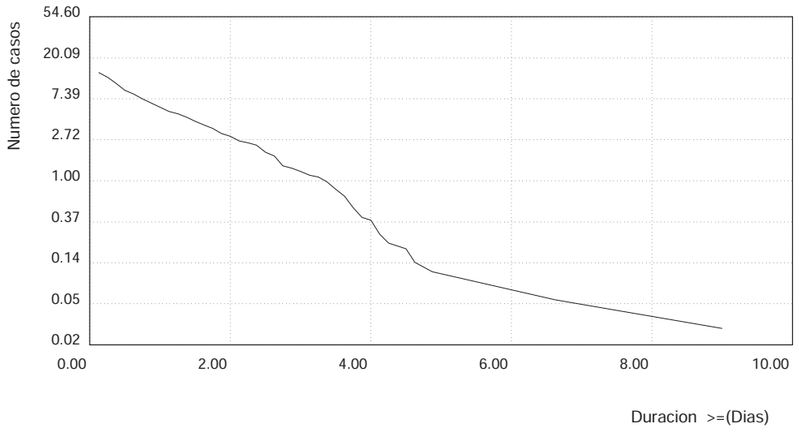


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

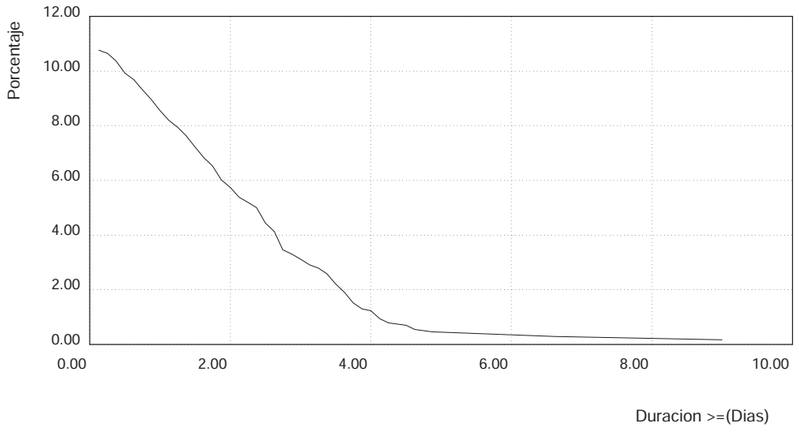
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

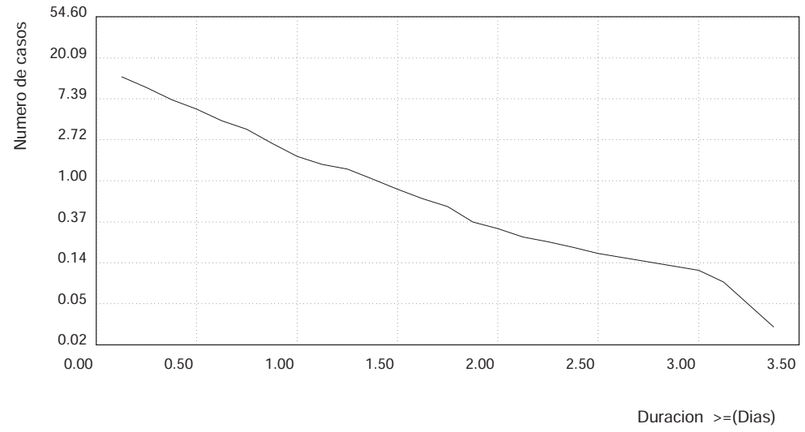


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

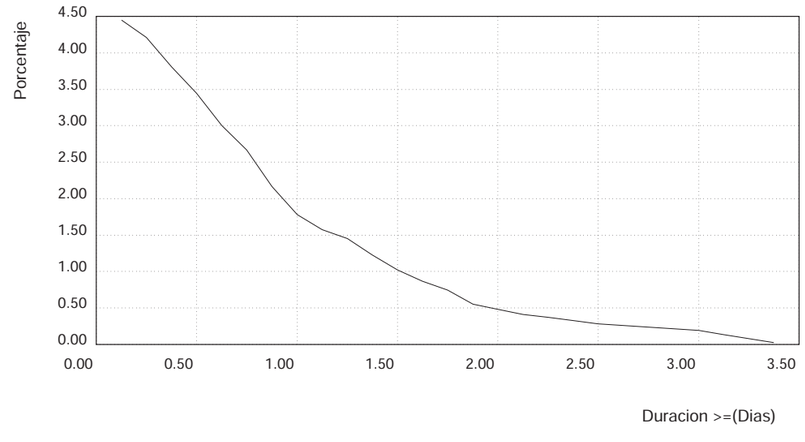
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

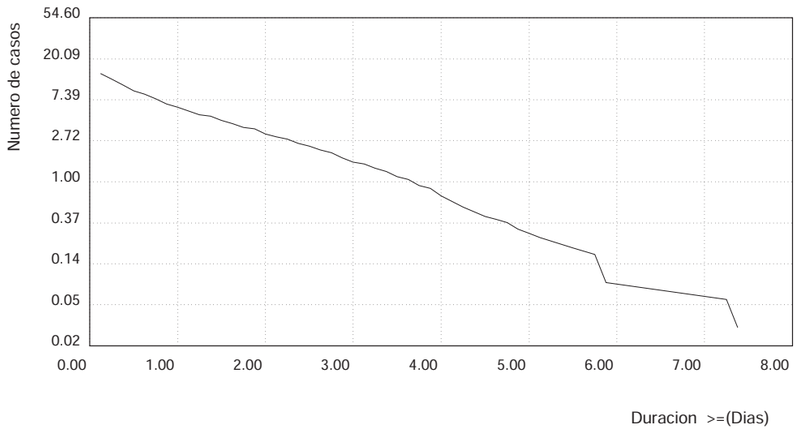


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 1.00 (m)

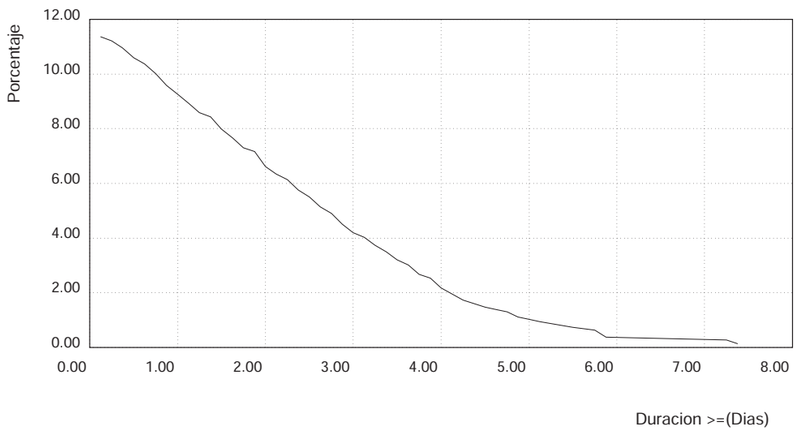
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



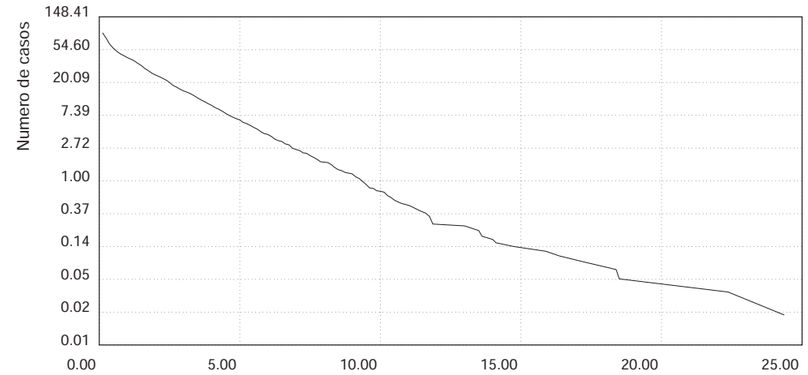
3.20. Persistencias de Hs Sobre 0.5 (m) Anual

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 0.50 (m)

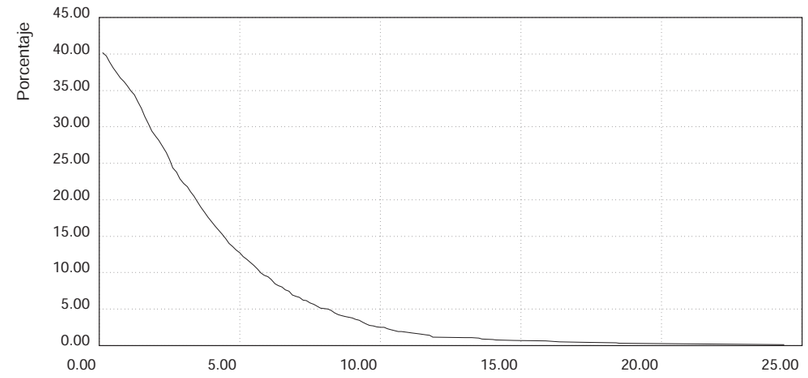
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



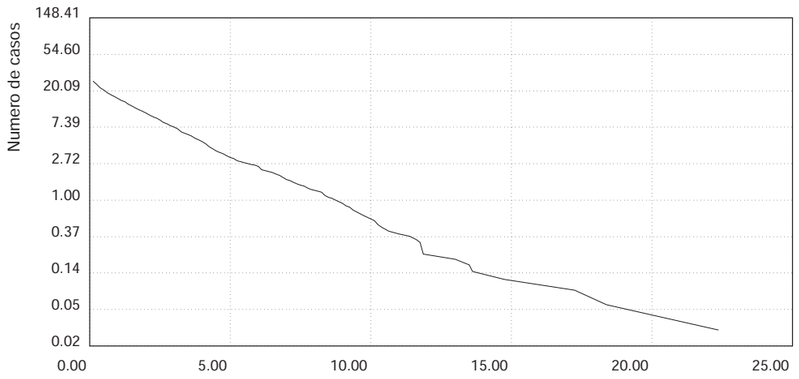
3.21. Persistencias de Hs Sobre 0.5 (m) Estacional

PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 0.50 (m)

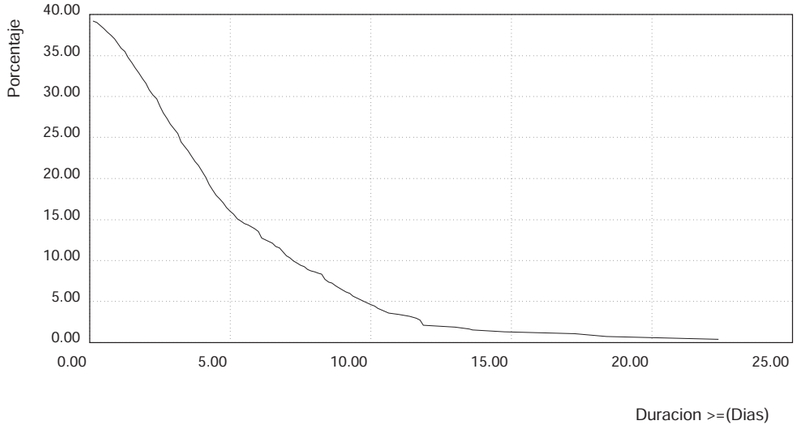
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

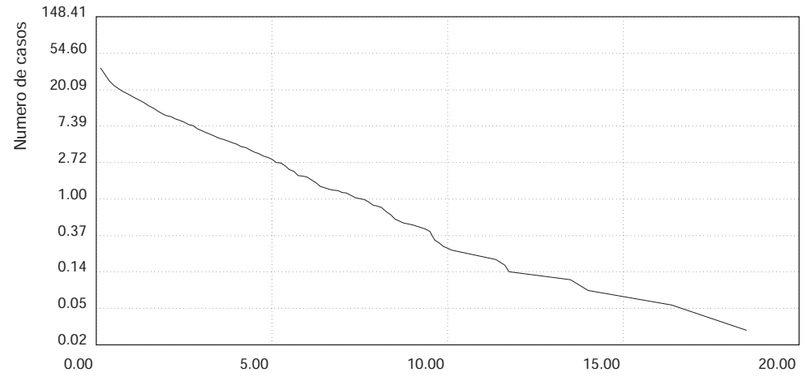


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 0.50 (m)

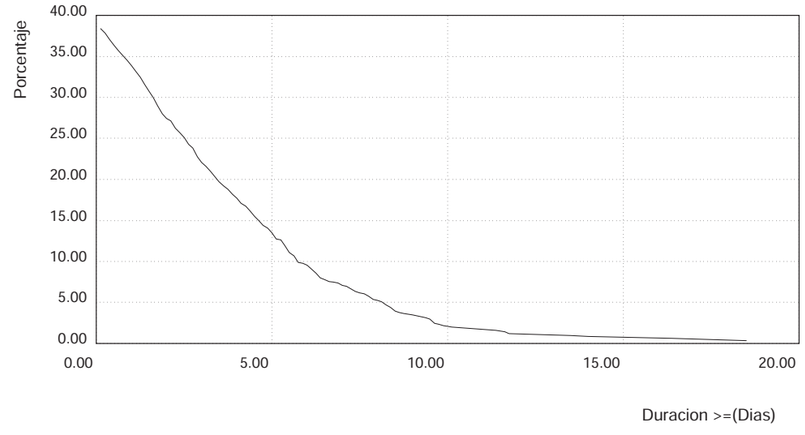
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

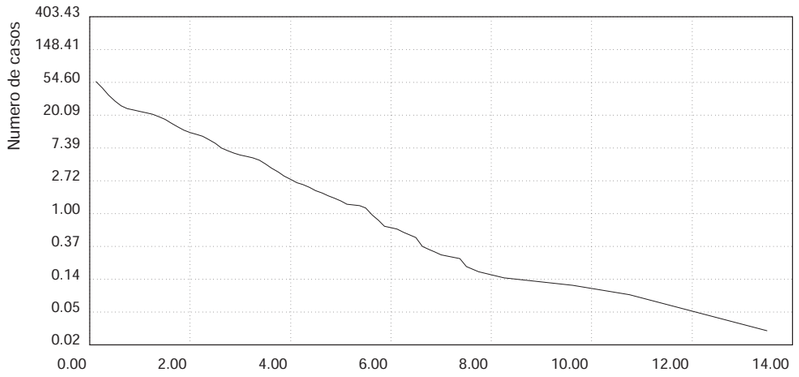


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 0.50 (m)

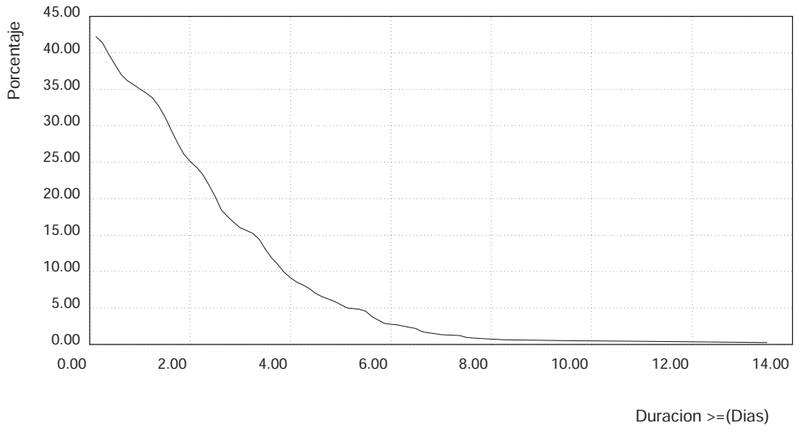
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

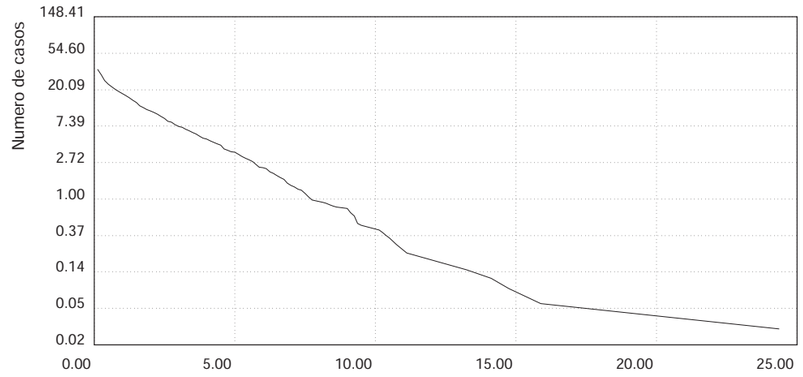


PERSISTENCIA SOBRE EL NIVEL 0.50 (m)

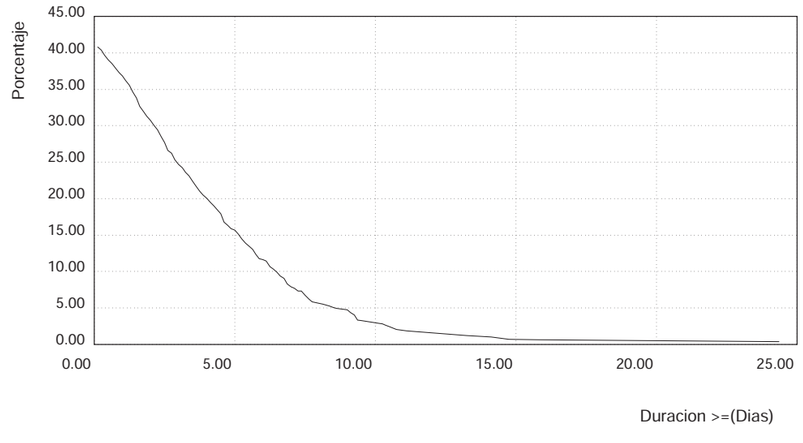
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



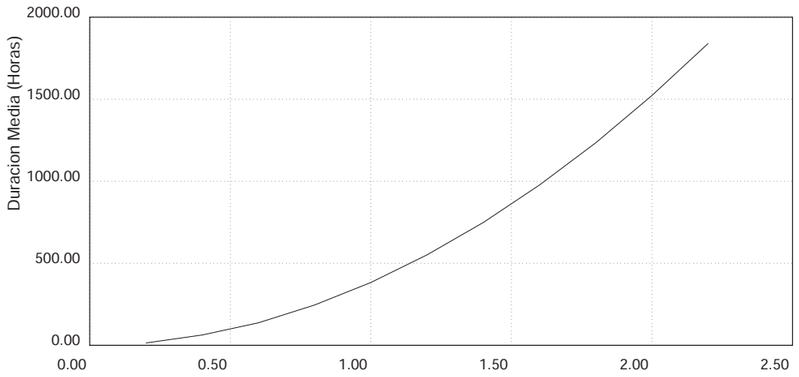
3.22. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Anual

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

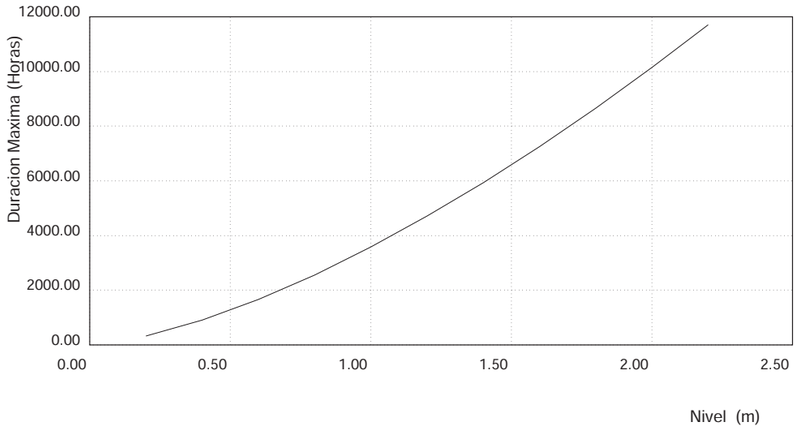
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



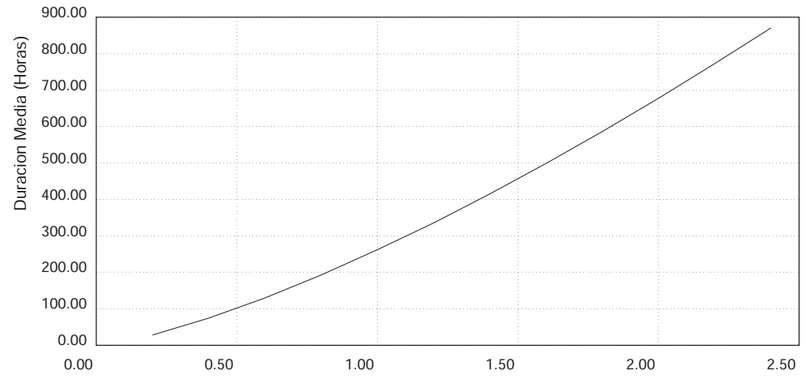
3.23. Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

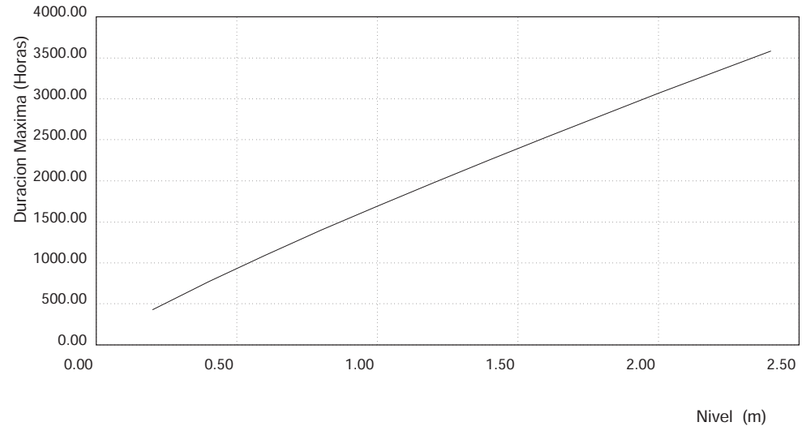
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



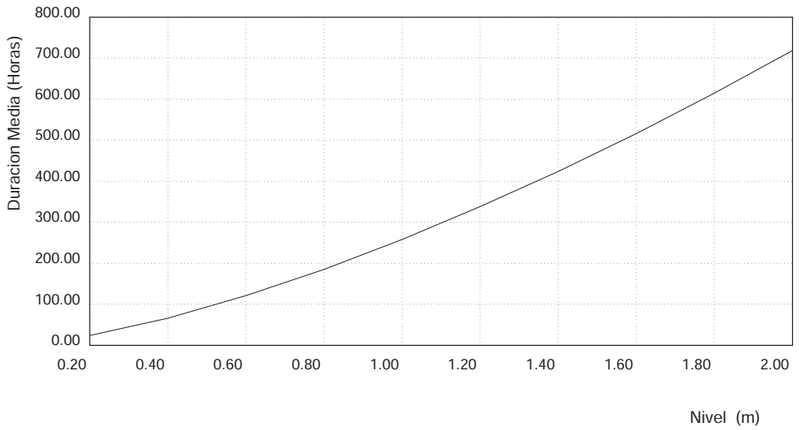
Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

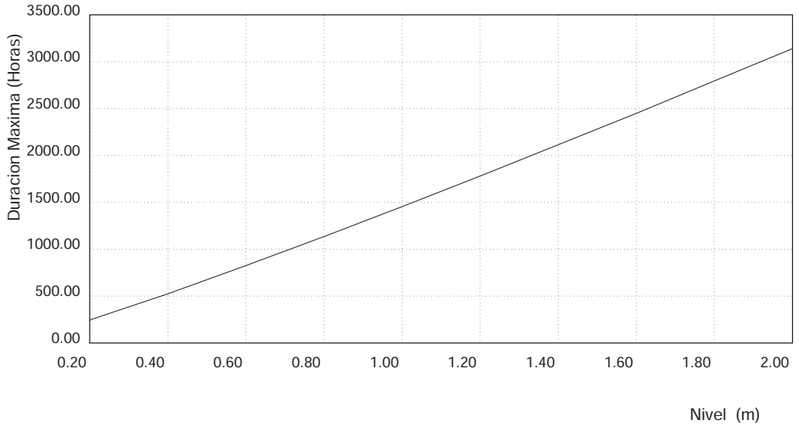
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



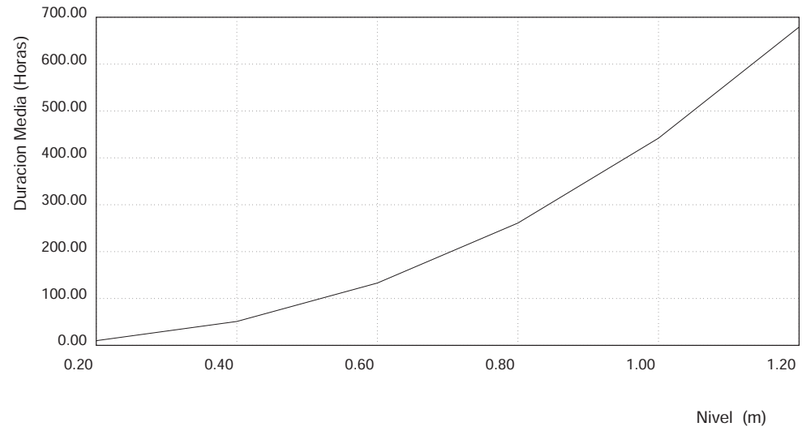
Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

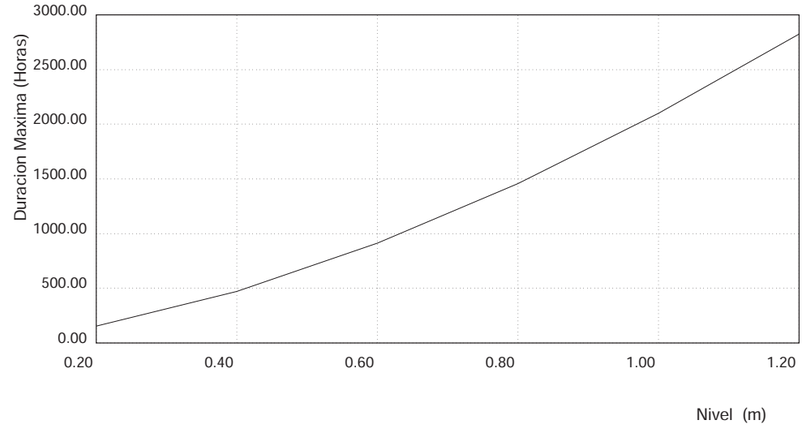
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



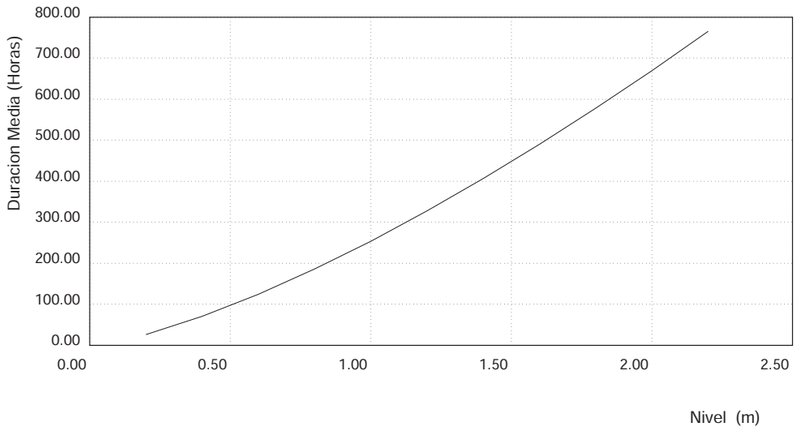
Duración Media y Máxima de No Excedencia de Hs Estacional

DURACION MEDIA Y MAXIMA DE NO EXCEDENCIA

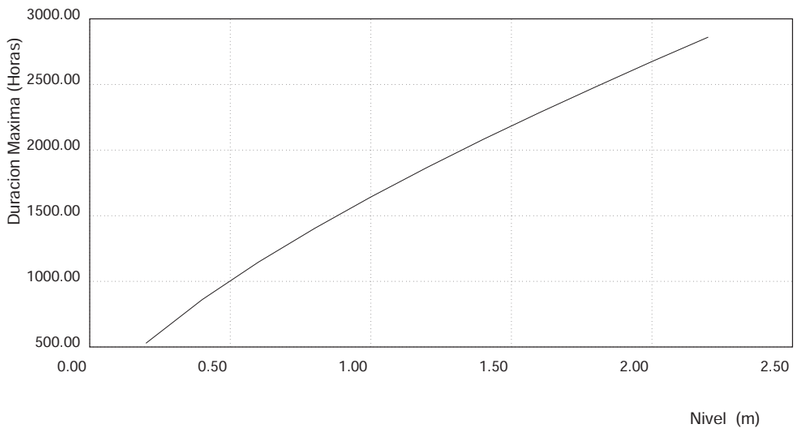
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

DURACION MEDIA DE NO EXCEDENCIA



DURACION MAXIMA DE NO EXCEDENCIA



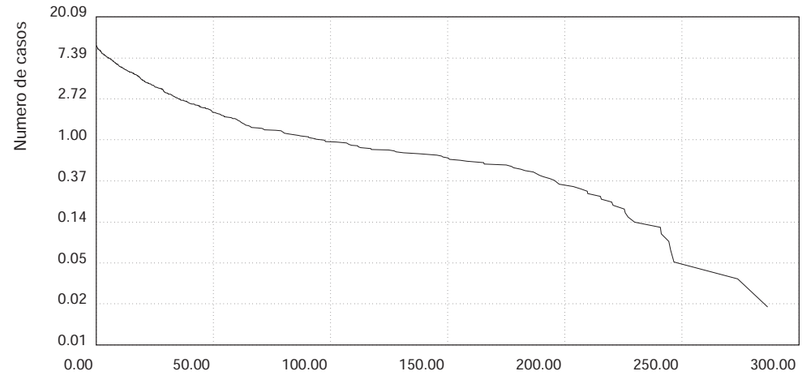
3.24. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

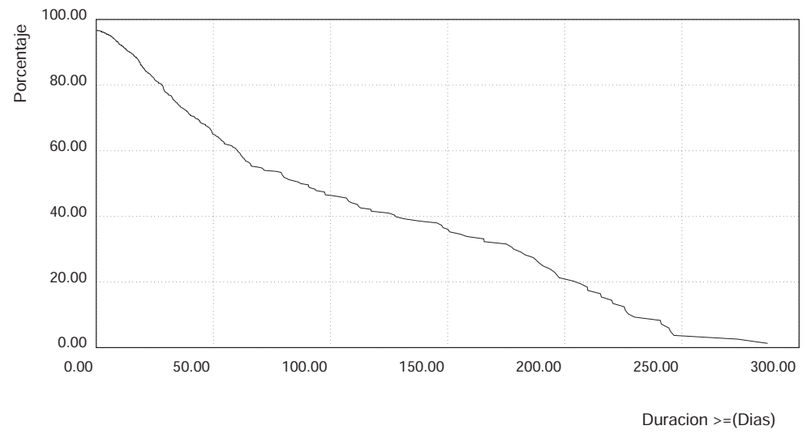
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



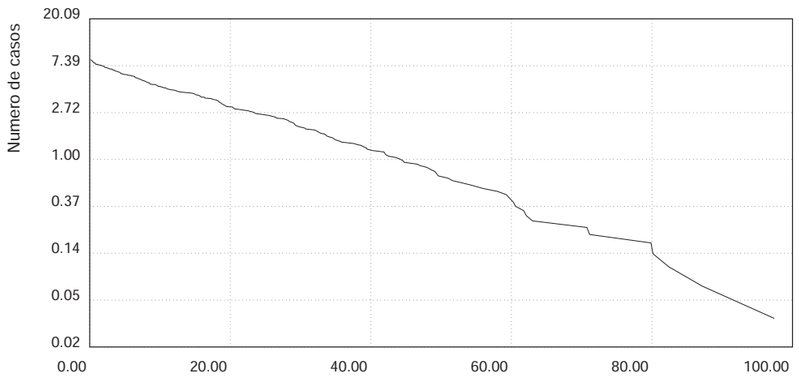
3.25. Persistencias de Hs Bajo 1.5 (m) Estacional

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

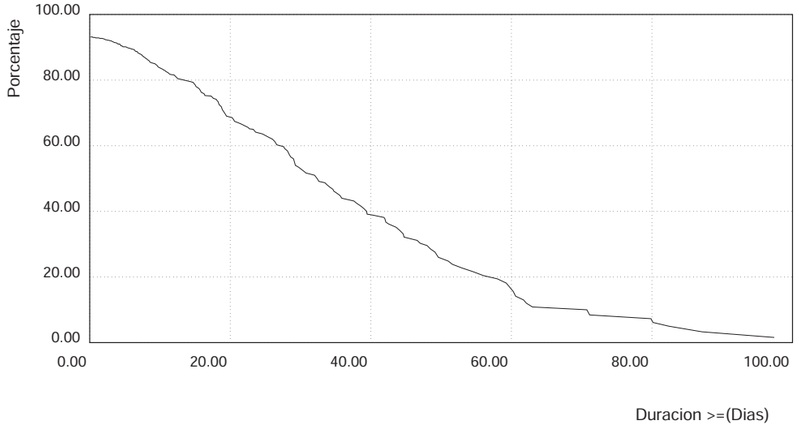
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

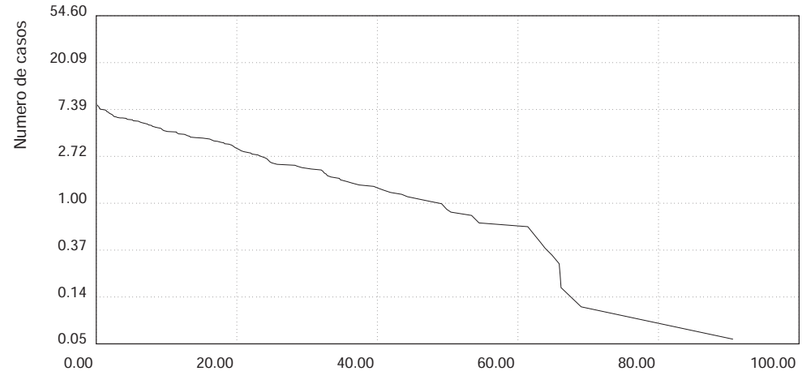


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

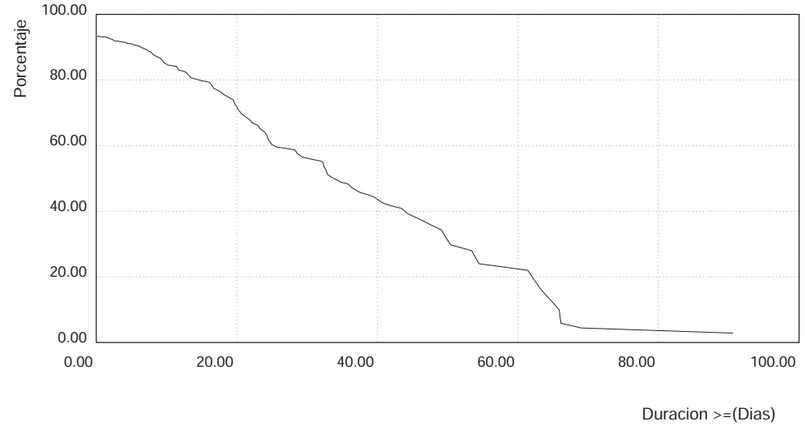
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

ERROR en: CheckDat

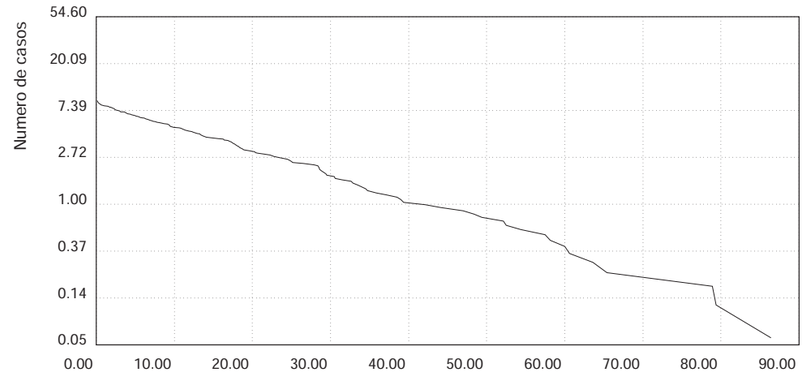
Nivel Demasiado Alto

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.50 (m)

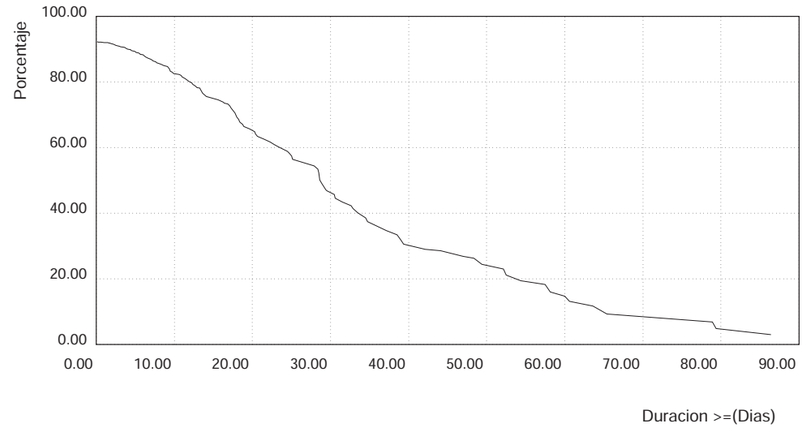
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



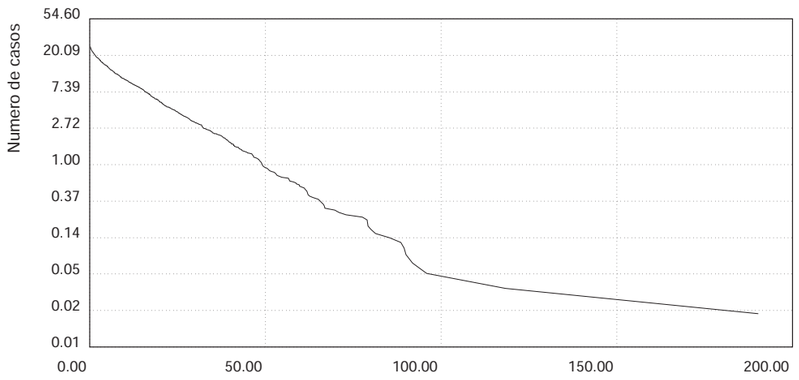
3.26. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

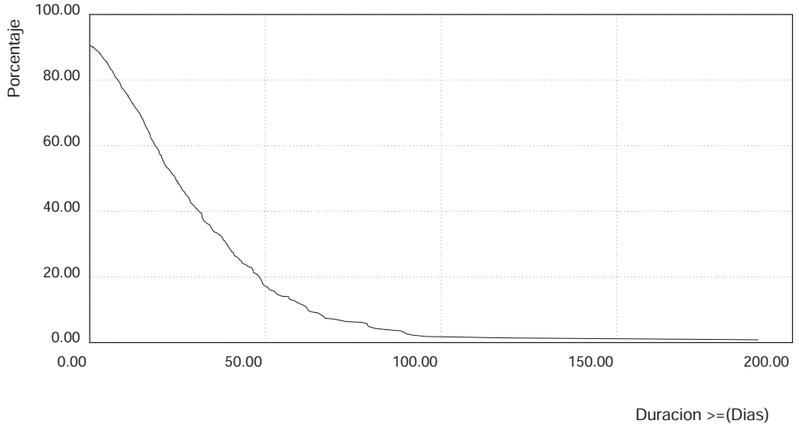
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



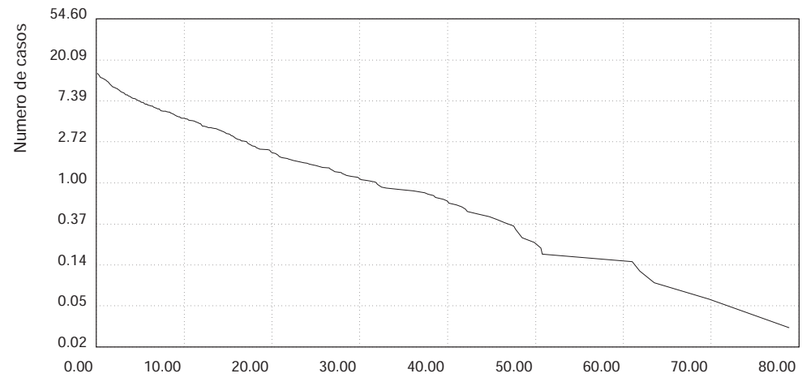
3.27. Persistencias de Hs Bajo 1.0 (m) Estacional

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

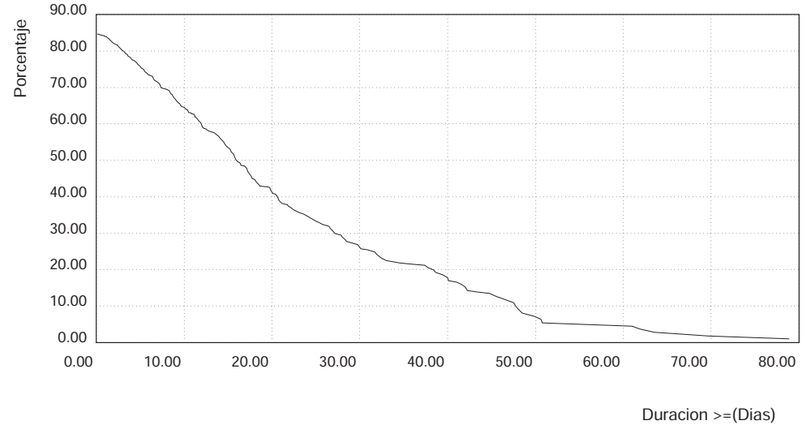
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

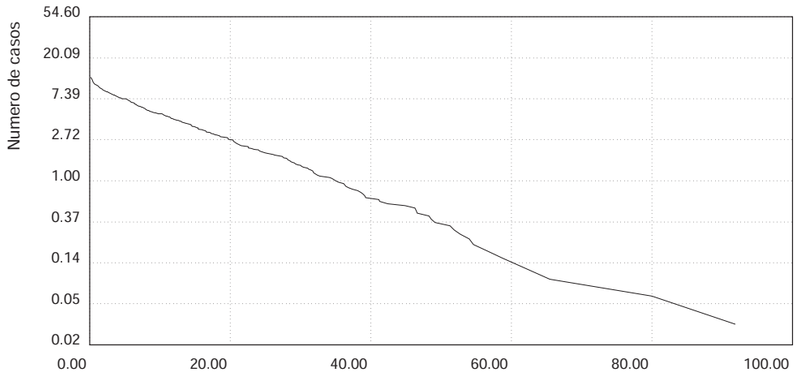


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

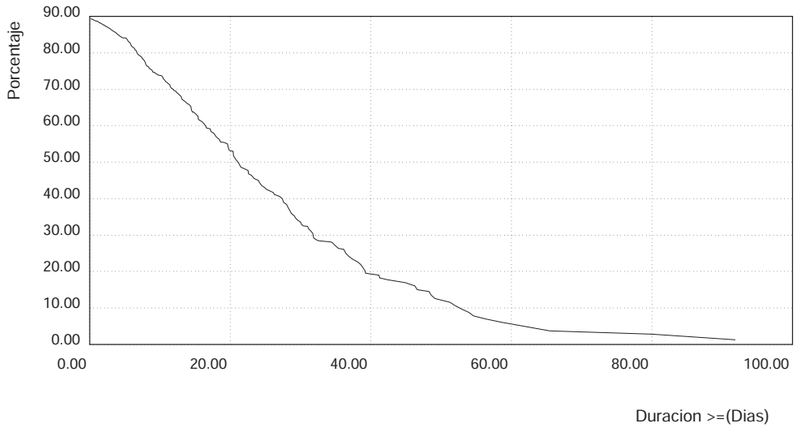
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

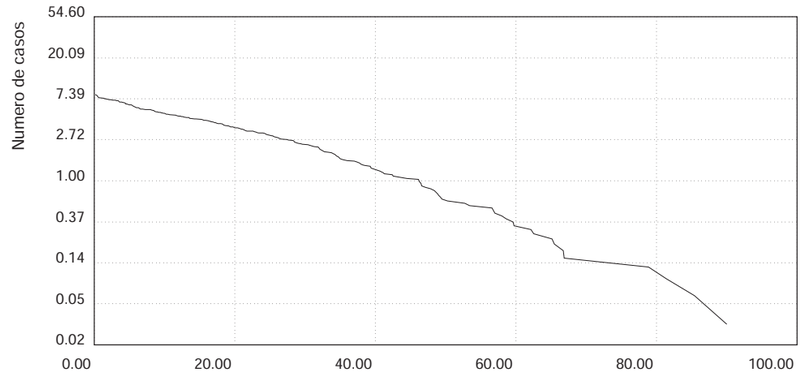


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

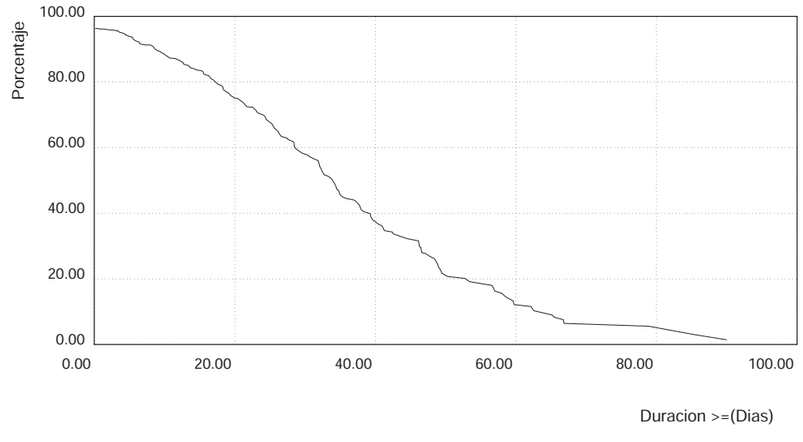
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

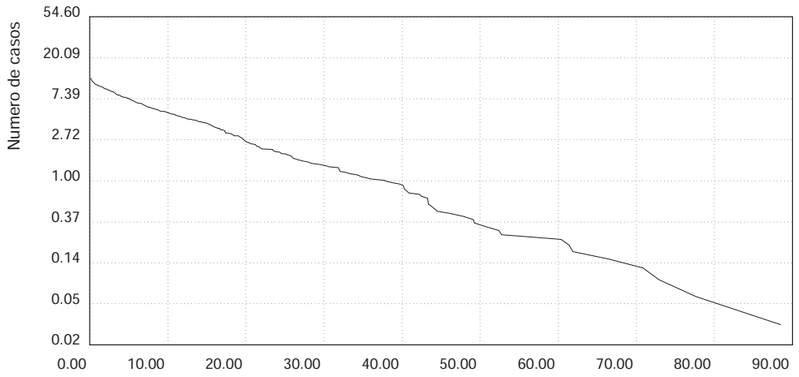


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 1.00 (m)

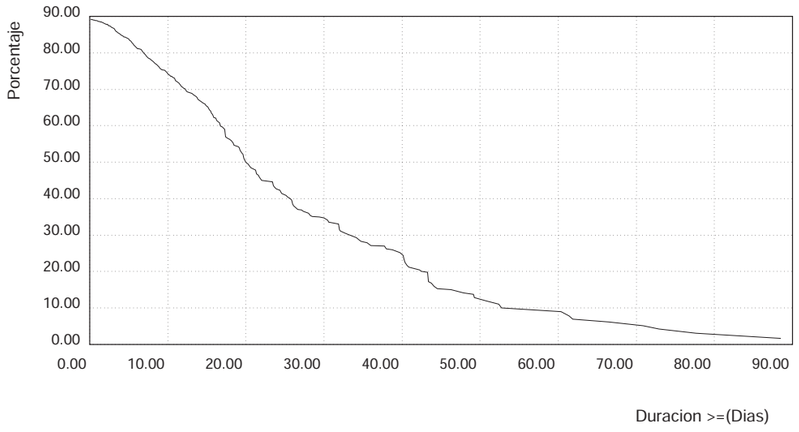
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



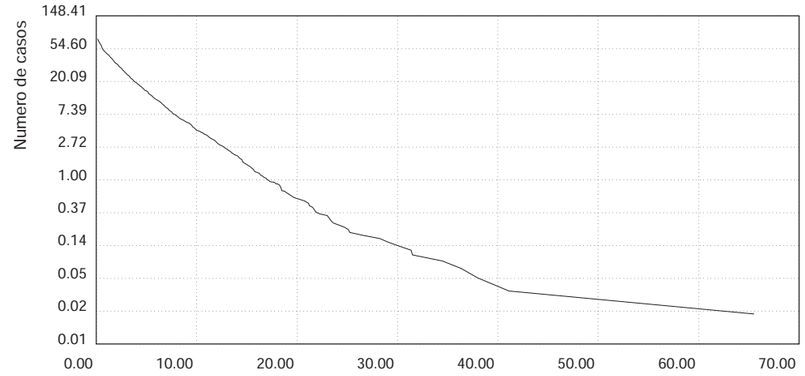
3.28. Persistencias de Hs Bajo 0.5 (m) Anual

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 0.50 (m)

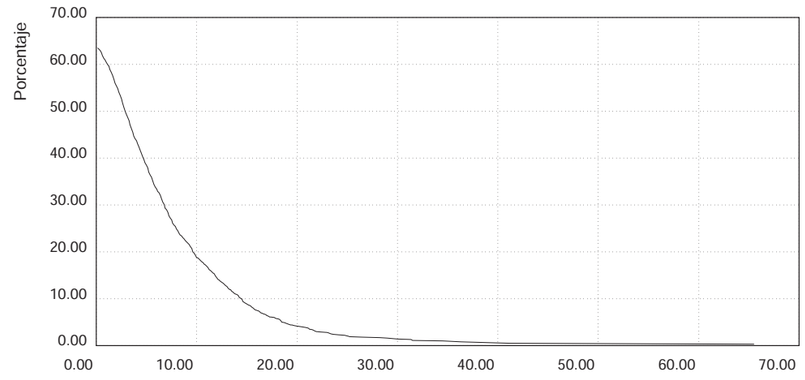
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Anual

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



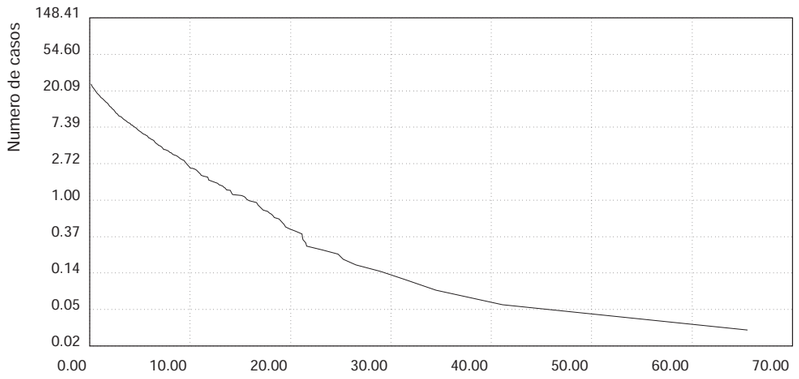
3.29. Persistencias de Hs Bajo 0.5 (m) Estacional

PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 0.50 (m)

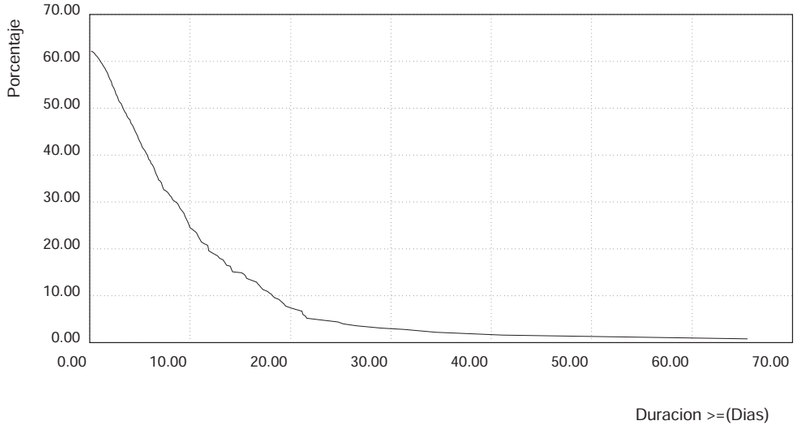
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Dic. - Feb.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

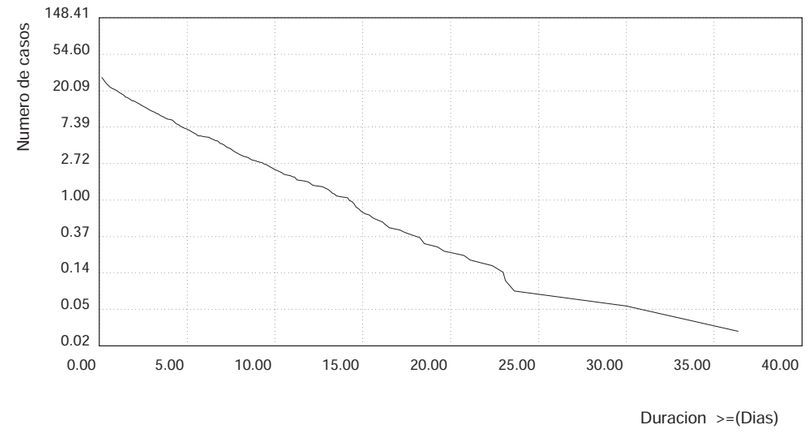


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 0.50 (m)

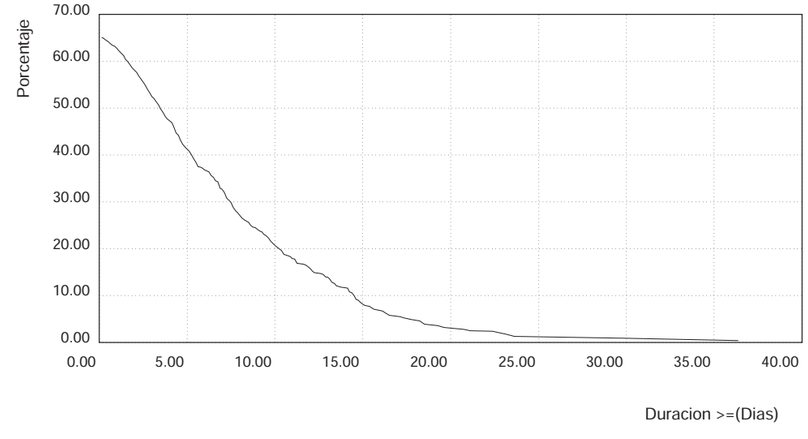
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Mar. - May.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

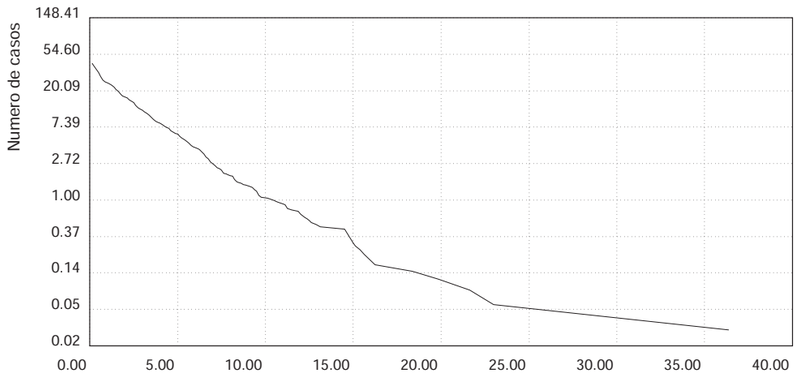


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 0.50 (m)

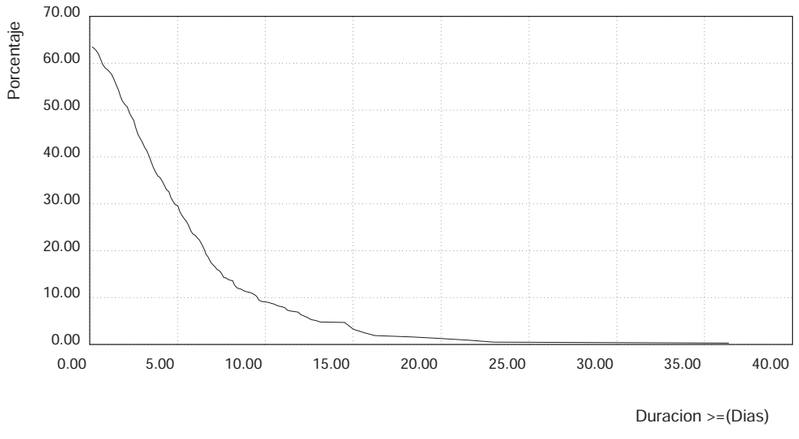
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Jun. - Ago.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES

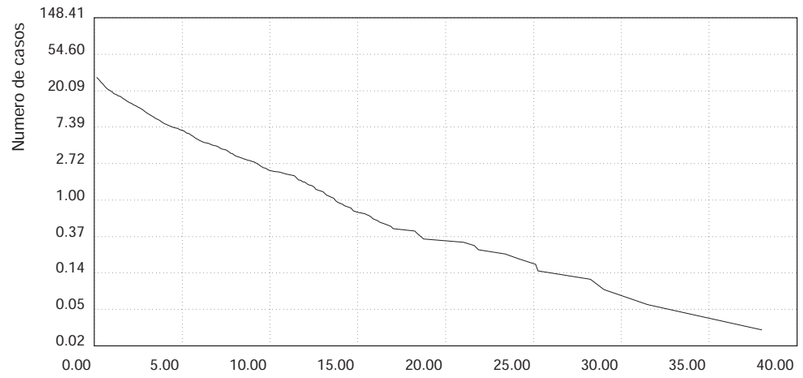


PERSISTENCIA BAJO EL NIVEL 0.50 (m)

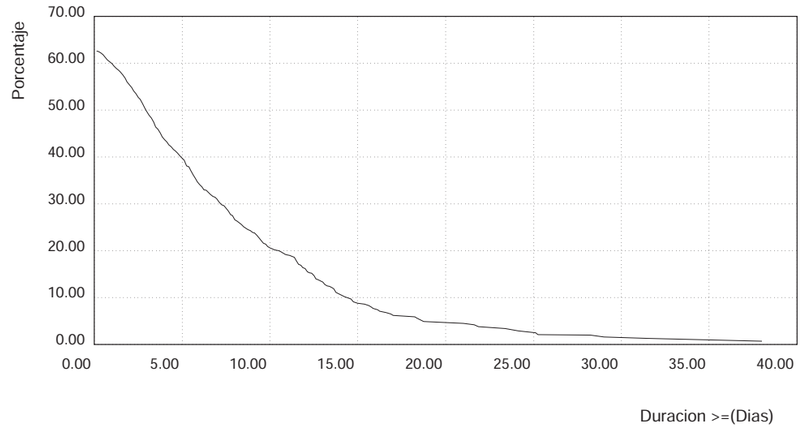
LUGAR : SIMAR 2082110 PERIODO : Sep. - Nov.

PARAMETRO : Altura Significativa SERIE : Ene. 1958 - May. 2017

NUMERO MEDIO DE SUPERACIONES



PORCENTAJE DE SUPERACIONES



APÉNDICE 3

ÁREA VII. ROM 0.3-91 OLEAJE. ANEJO I: CLIMA MARÍTIMO EN EL LITORAL ESPAÑOL.

INFORMACION ANALIZADA

REGISTROS INSTRUMENTALES

BOYA	SITUACION	PROF. (m.)	PERIODO MEDIDA
1- VALENCIA I	39º 27'05"N 0º 17'43"W	21	1982 / 1990
2- ALICANTE	38º 15'00"N 0º 25'00"W	50	1982 / 1990

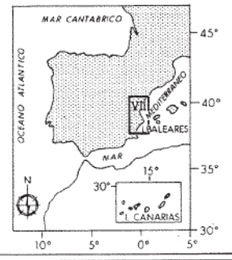
OBSERVACIONES VISUALES

CUADRICULA :
37.8º N - 40.5º N
1.0º W - 2.0º E

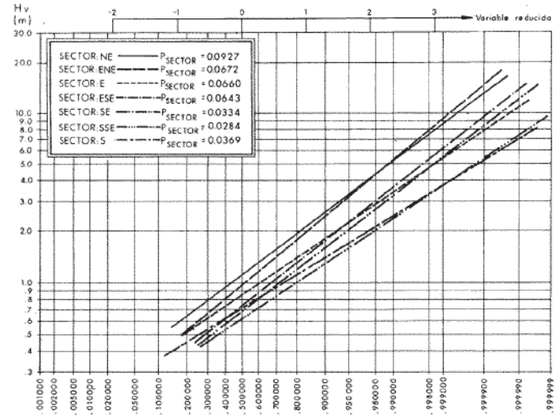
PERIODO DE MEDIDA: 1950 - 1985

AREA - VII

LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA INFORMACION ANALIZADA



B - OBSERVACIONES VISUALES : REGIMENES MEDIOS DIRECCIONALES

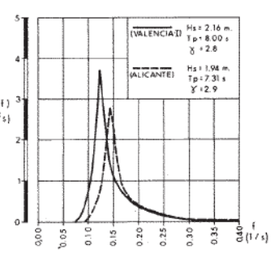


E - REGISTROS INSTRUMENTALES : CORRELACIONES ALTURA DE OLA / PERIODO EN TEMPORALES

BOYA	$P = H_s / L\bar{T} = \frac{2\pi H_s}{g\bar{T}^2}$	$T_p / \bar{T}$	RELACION FINAL H_s (m) T_p (s)	VALORES DE DISEÑO H_s (m)	T_p (s)
VALENCIA I	0.025 ~ 0.04	≃ 1.25	$T_p = (5\text{~}6.3)\sqrt{H_s}$	3	8.5~11
				5	11~14
				7	13~16.5
ALICANTE	0.025 ~ 0.04	≃ 1.25	$T_p = (5\text{~}6.3)\sqrt{H_s}$	3	8.5~11
				5	11~14
				7	13~16.5

F - REGISTROS INSTRUMENTALES : ESTRUCTURA ESPECTRAL ESCALAR BASICA DE TEMPORALES ($Hs \geq 1.00$ m)

ESPECTRO TEORICO JONSWAP AJUSTADO AL ESPECTRO REAL REGISTRADO CORRESPONDIENTE A PICO DE TEMPORAL, CON VALOR DE $\bar{\gamma}$ MAS PROXIMO A $\bar{\bar{\gamma}}$



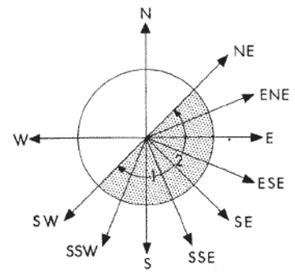
BOYA	$\bar{\gamma}$	γ_{max}	γ_{min}	σ_γ	$\bar{fp}^*$	$fp_{,max}^*$	$fp_{,min}^*$	σ_{fp}^*	n
VALENCIA I	2.7	4.2	1.5	0.87	0.13	0.16	0.10	0.017	16
ALICANTE	2.8	4.2	1.4	1.01	0.13	0.19	0.09	0.032	20

ESPECTRO TEORICO JONSWAP

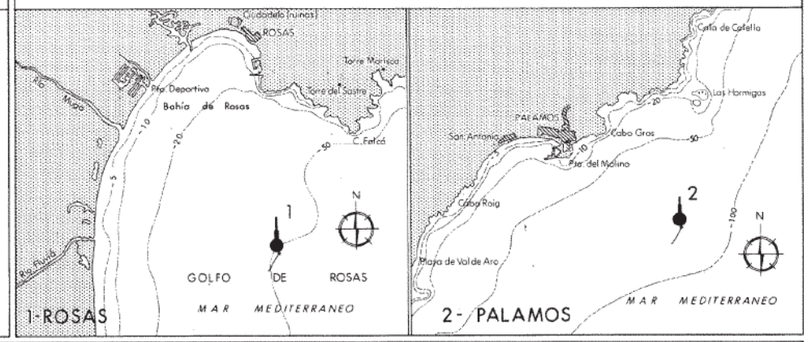
*(1/s)

ROM 0.3-91-OLEAJE
ATLAS DE CLIMA MARITIMO EN EL LITORAL ESPAÑOL

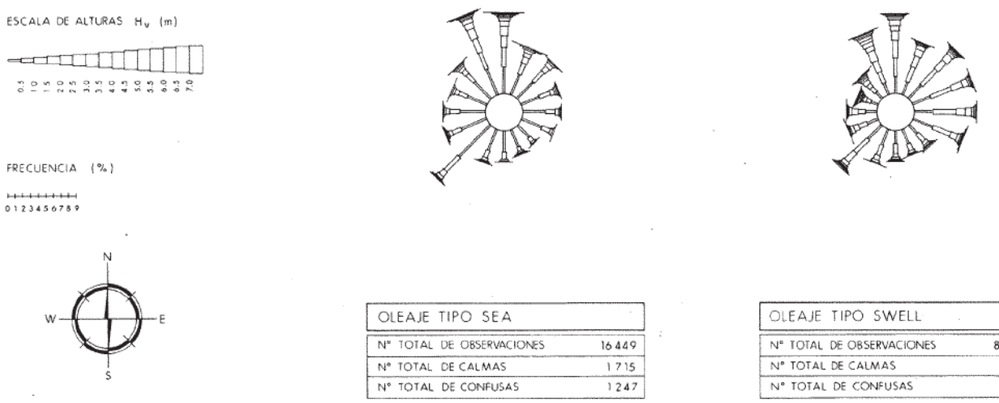
DIRECCIONES SIGNIFICATIVAS



LOCALIZACION DE LA INFORMACION INSTRUMENTAL



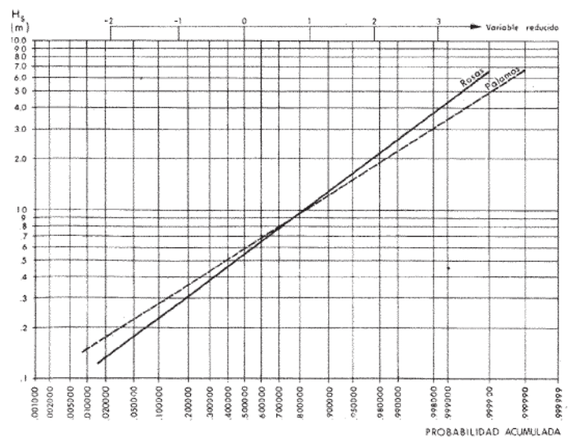
A - OBSERVACIONES VISUALES : ROSAS DE OLEAJE



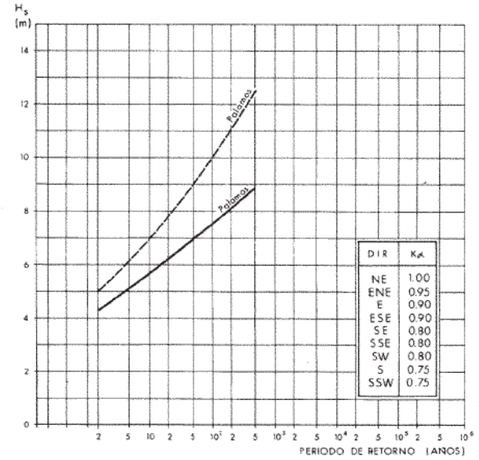
OLEAJE TIPO SEA	
Nº TOTAL DE OBSERVACIONES	16 449
Nº TOTAL DE CALMAS	1 715
Nº TOTAL DE CONFUSAS	1 247

OLEAJE TIPO SWELL	
Nº TOTAL DE OBSERVACIONES	8 232
Nº TOTAL DE CALMAS	794
Nº TOTAL DE CONFUSAS	333

C - REGISTROS INSTRUMENTALES : REGIMENES MEDIOS ESCALARES



D - REGISTROS INSTRUMENTALES : REGIMENES EXTREMALES ESCALARES



BANDA DE CONFIANZA DEL 90 %

APÉNDICE 4

INFORME MAREÓGRAFO REDMAR VALENCIA 3.

REDMAR

RED de MAReógrafos de Puertos del Estado

Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria

Puerto de Valencia

(Datos registrados hasta **2017**)

Área de Medio Físico

27 de marzo de 2019

Dirección Técnica - **Puertos del Estado**

Índice

Página

1. Introducción **5**
1.1. Antecedentes de la REDMAR 6
1.2. La REDMAR en la actualidad. Proceso de renovación de estaciones. . . . 7
1.3. Construcción de la serie histórica a partir del mareógrafo antiguo y el nuevo 8

2. Series de nivel del mar **9**
2.1. Serie histórica de nivel del mar observado 9
2.2. Serie de bajamares observadas 9
2.3. Serie de pleamares observadas 9
2.4. Serie de mínimos observados 10
2.5. Serie de máximos observados 10
2.6. Serie de nivel horario observado 10
2.7. Serie de nivel medio mensual 10
2.8. Serie de carreras de marea observadas 10
2.9. Series de pleamares/bajamares astronómicas 10
2.10. Serie de nivel horario astronómico 11
2.11. Serie de residuos meteorológicos horarios 11

3. Descripción de los parámetros y análisis incluidos en este informe **11**
3.1. Establecimiento de puerto 12
3.2. Referencias de nivel del mar 12
3.3. Estadística de pleamares y bajamares 15
3.4. Componentes de nivel del mar 15
3.5. Régimen medio y percentiles 16
3.6. Históricos de extremos observados 16
3.7. Medias mensuales y tendencia 17

4. Tendencias anuales para toda la red **17**

5. Resumen de parámetros del puerto **23**
Construcción de la serie histórica 23
Ceros de las medidas 24
Referencias de nivel del mar 26
Componentes de nivel del mar 27
Régimen medio y percentiles 28
Históricos de extremos observados 30
Medias mensuales y tendencia 32

Referencias **33**

1. Introducción

Este informe presenta como producto de la RED de MAReógrafos de Puertos del Estado (REDMAR), un compendio único y fácilmente actualizable de varios parámetros derivados de las medidas registradas por los mareógrafos de la red, relacionados con la marea y el nivel del mar en los puertos, y de gran interés y aplicación tanto en la fase de diseño como durante la ejecución de obras o la explotación y planificación portuaria. Este informe está disponible en dos versiones: informe global para toda la REDMAR o bien informes individuales por puerto.

Los parámetros presentados se revisan y calculan cada cierto número de años, de forma que serán cada vez más robustos conforme crezca la longitud de las series históricas de nivel del mar disponibles.

Debido al carácter de los parámetros publicados, que requieren la disponibilidad de series históricas de cierta longitud, este informe sólo incluye los puertos con series históricas de nivel del mar de la REDMAR con un mínimo de 5 años de datos. En la **Figura a** se muestran los puertos incluidos en la presente edición. La información relevante de los datos de estaciones más recientes se publica en los informes anuales de la REDMAR.



Figura a. Puertos con estaciones pertenecientes a la REDMAR. Los puertos con marca de posición roja están incluidos en este informe, por disponer de series históricas de, al menos, cinco años de datos, mientras que las marcas de posición amarillas corresponden a estaciones más recientes que se incluirán en próximas ediciones.

1.1. Antecedentes de la REDMAR

La REDMAR surgió como respuesta a la necesidad de disponer de una red de medida de nivel del mar que permitiera la consulta del dato en tiempo real por parte de los usuarios del puerto y la generación de series largas de nivel del mar. Tras los estudios pertinentes para la selección de la tecnología más adecuada, la adquisición por parte de los puertos de los equipos correspondientes y la fase inicial de pruebas, en julio de 1992 comenzó el almacenamiento sistemático de los datos registrados por los primeros mareógrafos acústicos (SRD: *Sonar Research & Development*) instalados en 14 puertos del sistema portuario estatal. El Área de Medio Físico de Puertos del Estado gestiona el funcionamiento de la red y se encarga del control de calidad, proceso y almacenamiento de los datos en su Base de Datos, así como de la difusión de los datos e información derivada a través de la página web de Puertos del Estado (sistema Portus). Además, hoy en día los datos se difunden a través de dispositivos móviles también desde Puertos del Estado (aplicación IMAR) y se re-envían a centros internacionales de datos para variadas aplicaciones (alertas de nivel del mar y tsunamis, oceanografía operacional o estudios de cambio climático). Dentro de las aplicaciones de interés más inmediato para los puertos, se encuentra la utilización de los datos de nivel del mar en tiempo real para la realización de dragados o para la navegación en el interior de algunos puertos. Además, las series históricas que la red de mareógrafos proporciona, producto principal en el que se basa este informe, permiten afrontar los siguientes estudios:

- Realización de análisis extremales y regímenes medios que sirven de referencia a la hora de proyectar una obra en la costa.
- Seguimiento del cero del puerto o nivel de referencia.
- Obtención de constantes armónicas más precisas para la realización de las tablas de marea (o predicción de marea astronómica).
- Conocimiento de la componente meteorológica del nivel del mar en caso de tormenta.
- Estudio de la evolución del nivel medio del mar.
- Calibración de modelos numéricos de corrientes y mareas.
- Calibración de datos de altimetría espacial.

1.2. La REDMAR en la actualidad. Proceso de renovación de estaciones.

En 2001 surgió la necesidad de sustituir los equipos originalmente instalados, debido al anuncio del cese de su fabricación por parte del fabricante SRD. Además, fue necesario ampliar el número de estaciones entre 2001 y 2004, sin que todavía se hubiese decidido qué tipo de equipo sustituiría a los originales. Así, las estaciones incorporadas en esta etapa (Hierro, Granadilla, Arinaga, Fuerteventura, Ibiza, Huelva3 y Huelva4) se basaron en sensores de presión de Aanderaa, autocompensados de presión atmosférica. Estas estaciones se establecieron de manera provisional por su bajo coste, a pesar de las dificultades de mantenimiento y su baja precisión, mientras se buscaba el tipo de sensor definitivo.

Paralelamente, se emprendieron en 2002 los trabajos de intercomparación que permitirían decidir qué tipo de mareógrafo sustituiría a los SRD iniciales una vez llegaran el final de su vida útil. Esta intercomparación se realizó en Vilagarcía de Arousa y Almería y sus resultados estuvieron disponibles y publicados en 2005 [2]. Dos eventos determinaron los requerimientos de los futuros mareógrafos: el primero fue la aparición de mareógrafos de radar (en lugar de acústicos), más fiables y precisos que los sensores acústicos y de presión disponibles hasta la fecha, y que presentaban además la ventaja de que no necesitaban medir en el interior de un tubo (instalación y mantenimiento más fácil); el segundo, el tsunami de baja intensidad que afectó en 2003 a las Islas Baleares, cuya amplitud fue infraestimada por el intervalo de muestreo de 5 min de los mareógrafos de la REDMAR existentes en ese momento, y que planteó la necesidad de un intervalo de muestro inferior como un requisito fundamental para poder monitorizar fenómenos de alta frecuencia (tsunamis, "secas", resonancias o "rissagas"). Casualmente, el tsunami de 2004 en el Océano Índico, un año después, extendió este requisito a todas las redes de mareógrafos del mundo.

Como resultado de dichos experimentos se escogieron los mareógrafos MIROS basados en tecnología radar de barrido de frecuencias como los más indicados para los nuevos objetivos de la REDMAR. Este mareógrafo tiene alta precisión en las medidas individuales y permite seleccionar el intervalo de muestro (1 minuto o menor). Su intervalo de muestro original de 2Hz permite estimar además parámetros de oleaje y agitación. Aunque en la actualidad todos los mareógrafos de la REDMAR transmiten datos con intervalo de muestreo de 1 minuto, este informe, por estar centrado en las variaciones más lentas del nivel del mar, parte de los datos promediados cada 5 minutos.

El primer mareógrafo radar MIROS de la REDMAR se instaló en 2006 en el puerto de Almería. Desde entonces, de manera progresiva, se fueron reemplazando los equipos SRD y sensores de presión Aanderaa de la red original por estos nuevos equipos, que son los que componen la REDMAR en la actualidad. Desde 2007 se han incorporado además muchas nuevas estaciones basadas en el sensor MIROS, que han completado y mejorado enormemente la cobertura espacial de la red. Para garantizar la continuidad de

las series históricas, el proceso de renovación hizo necesario el funcionamiento simultáneo de la estación vieja y la nueva durante un periodo de al menos un año. Esto fue posible en casi todas las estaciones, salvo alguna excepción donde fue necesario desmantelar la vieja antes, debido a obras en el puerto, o donde el equipo viejo dejó de funcionar antes de completarse el año. Además, en varias ocasiones la renovación supuso en su día la reubicación de la nueva estación en otro muelle, lo que obligó a realizar una nivelación de alta precisión entre las dos ubicaciones (en colaboración con el Instituto Geográfico Nacional).

Actualmente la REDMAR está constituida por 37 estaciones dotadas de mareógrafos de radar MIROS (**Figura a**).

1.3. Construcción de la serie histórica a partir del mareógrafo antiguo y el nuevo

Uno de los retos más importantes de la renovación de la REDMAR entre 2006-2009 fue compatibilizar la mejora sustancial en la calidad del dato, la mejor monitorización de fenómenos de alta frecuencia y la inmediatez en la recepción del dato para sistemas de alerta, con el mantenimiento de una serie de nivel del mar histórica coherente y de calidad. Esto ha sido difícil porque el cambio de tecnología implica diferencias en la precisión de los datos y porque, además, el cambio de ubicación puede ocasionar diferencias adicionales entre estaciones dentro de un mismo puerto.

Por esta razón, se realizó un estudio de comparación exhaustivo para toda la red, a partir de los periodos de funcionamiento simultáneo entre las estaciones viejas y las nuevas [3]. Como resultado de ese estudio, se encontraron las fuentes de error o diferencias fundamentales y, según su impacto en los productos finales que se incluyen en este informe, se adoptaron decisiones a la hora de construir una única serie histórica de nivel del mar en cada puerto, combinando la información del equipo antiguo y el nuevo. En la presentación de los resultados para cada puerto, se describirá brevemente la composición de la serie histórica, así como los problemas de funcionamiento más relevantes detectados durante la inter-comparación. Algunos de los errores encontrados han sido corregidos gracias a este trabajo de inter-comparación.

Es importante destacar que las variaciones del nivel del mar de bajo periodo (especialmente la variación del nivel medio a lo largo de los años), son de muy pequeña magnitud (mm o cm por año) y, por tanto, muy sensibles a cualquier cambio, incidencia o problema temporal en la estación. Para garantizar mínimamente su fiabilidad es necesario disponer del mayor número de estaciones en una zona geográfica determinada e incluso utilizar información adicional como la proporcionada por los satélites o los modelos numéricos. Cada cierto número de años se puede realizar de esta forma un control de calidad exhaustivo que permita detectar los errores más sutiles, no detectados en los controles automáticos en tiempo real o en los controles anuales.

2. Series de nivel del mar

A continuación se describen las series a partir de las cuales se calculan los parámetros de nivel del mar presentados en este informe. Se diferencian principalmente dos grupos según el origen del dato: series construidas a partir de **niveles observados** o bien series construidas a partir de la **predicción de la marea astronómica**.

Las primeras, al ser observaciones del nivel del mar real, contienen información no sólo de la marea astronómica, sino también de otros efectos como la meteorología (acción de la presión atmosférica y el viento) o las variaciones en la densidad del agua. Las segundas son series teóricas y sólo incluyen la componente de variación de nivel del mar debida al efecto de la marea astronómica. De manera análoga, los parámetros extraídos de cada tipo de serie, reflejarán la información contenida en los datos de partida.

2.1. Serie histórica de nivel del mar observado

La serie histórica de nivel del mar observado contiene las medidas registradas por los mareógrafos de la REDMAR, una vez los datos brutos han pasado un control de calidad que principalmente depura errores, interpola datos erróneos y huecos de longitud menor a un intervalo prefijado [4]. La serie resultante es la serie de partida para todos los análisis posteriores y contiene datos cada 5 minutos exactamente. Este intervalo de muestreo es el más bajo de las series históricas de la REDMAR. Hoy en día, los nuevos mareógrafos proporcionan además, datos cada 2 Hz y cada minuto, incluyendo así información de fenómenos de alta frecuencia que no se contemplan en los análisis de este informe.

Si en el puerto se ha producido un cambio de mareógrafo, la serie histórica se construye a través de la consolidación de las series del mareógrafo original y el nuevo, como se explica en la sección *Construcción de la serie histórica* de cada puerto.

2.2. Serie de bajamares observadas

La serie de bajamares observadas contienen un registro del nivel del mar mínimo observado en una ventana temporal de 60 minutos en torno a la hora de cada una de las 2 bajamares diarias previstas. Consta por tanto de dos niveles por día y se obtiene a partir de la serie histórica de nivel del mar observado en los puertos con un rango mareal típico ampliamente superior a los 50 cm.

2.3. Serie de pleamares observadas

La serie de pleamares observadas contiene un registro del máximo nivel del mar observado en una ventana temporal de 60 minutos en torno a la hora de cada una de las 2 pleamares diarias previstas. Consta por tanto de dos niveles por día y se obtiene a partir de la serie histórica de nivel del mar observado en los puertos con un rango mareal típico ampliamente superior a los 50 cm.

2.4. Serie de mínimos observados

La serie de mínimos observados contiene un registro del mínimo nivel del mar registrado diariamente. Consta por tanto de un nivel por día y se obtiene a partir de la serie histórica de nivel del mar observado en los puertos con un rango mareal típico por debajo, aproximadamente, de los 50 cm.

2.5. Serie de máximos observados

La serie de máximos observados contiene un registro del nivel del mar máximo registrado diariamente. Consta por tanto de un nivel por día y se obtiene a partir de la serie histórica de nivel del mar observado en los puertos con un rango mareal típico por debajo, aproximadamente, de los 50 cm.

2.6. Serie de nivel horario observado

La serie de nivel horario observado se obtiene aplicando un filtro simétrico de 54 puntos a la serie histórica de nivel del mar observado [5]. Al eliminar la energía de frecuencias altas presente en los datos de 5 minutos, las constantes armónicas resultantes del análisis armónico de esta serie de datos horarios, no se ven perturbadas por esta energía.

2.7. Serie de nivel medio mensual

A partir de la serie de nivel horario observado, se calcula la serie de nivel medio diario eliminando las componentes diurna y semidiurna y aplicando a continuación un filtro de 119 puntos centrado en el mediodía [6]. Finalmente, la serie de niveles medios mensuales se calcula mediante la media aritmética de los niveles medios diarios del mes correspondiente, descartando el cálculo del nivel medio de un mes si hay más de 7 días sin datos.

2.8. Serie de carreras de marea observadas

La serie de carreras de marea observadas se construyen a partir de las diferencias entre pleamares y bajamares consecutivas. Esta serie contiene entonces 3 o 4 puntos por día y se obtiene a partir de la series de pleamares y bajamares observadas en los puertos con un rango mareal típico ampliamente superior a los 50 cm.

2.9. Series de pleamares/bajamares astronómicas

A partir de las constantes armónicas obtenidas del análisis armónico de, al menos, los últimos 5 años de la serie de nivel horario observado, se realiza una predicción de 19 años de la serie de pleamares y otra de la serie de bajamares. Con una serie de esta longitud, se incluyen los 18.6 años que dura el ciclo nodal de la Luna y por tanto se cubren en ella todas las amplitudes y fases de la marea astronómica. El período de predicción utilizado coincide con el definido por el Instituto Hidrográfico de la Marina: de 1990 a 2009.

2.10. Serie de nivel horario astronómico

A partir de las constantes armónicas obtenidas del análisis armónico de, al menos, los últimos 5 años de la serie de nivel horario observado, se realiza, para el mismo período de datos de la serie de nivel horario observado, una predicción de la serie de nivel horario.

2.11. Serie de residuos meteorológicos horarios

Series de variación del nivel del mar tras eliminar la marea astronómica. Se obtiene a partir de la diferencia entre la serie de nivel horario observado y la serie de nivel horario astronómico. Se suele llamar residuo o marea meteorológica porque está fundamentalmente asociada a la acción de la presión atmosférica y el viento. También contiene otros efectos como son las variaciones de densidad del agua (componente estérica) y, en definitiva, todos aquellos que no tienen una clara componente armónica asociada a un período determinado.

3. Descripción de los parámetros y análisis incluidos en este informe

En este informe se presenta un resumen de parámetros de nivel del mar referidos al cero REDMAR, que se consideran fundamentales para el diseño, ejecución de obras y la explotación portuaria. En los siguientes apartados, se describen los parámetros incluidos resultantes del análisis del nivel del mar registrado por los mareógrafos y del análisis de la predicción de la marea astronómica.

Antes de detallar la información presentada, conviene aclarar que el regimen de mareas a lo largo de la costa española es muy variado y, por tanto, no se puede realizar un tratamiento totalmente homogéneo de las series de la REDMAR. En puertos con un rango mareal del orden del metro o inferior (zona de Alborán y Mediterráneo), la contribución de la meteorología a la energía del nivel del mar observado es comparable a la de la marea astronómica, como podrá verse en la sección *Componentes de nivel del mar* de estos puertos. Bajo este tipo de regimen, es esperable que los máximos y mínimos niveles observados se desvíen ampliamente de los extremos de las predicciones astronómicas (máxima pleamar astronómica y mínima bajamar astronómica), pudiendo incluso producirse un máximo diario en el entorno temporal de una bajamar astronómica. En contraposición a esta situación, en puertos fuertemente dominados por la marea astronómica (zona Atlántica), la desviación de los extremos observados es un pequeño porcentaje de los extremos (pleamares y bajamares) previstos con una predicción de marea astronómica.

Por esta razón, se presenta en este informe una estadística del ciclo de mareas vivas y muertas únicamente para los puertos de la costa Atlántica, donde la carrera de la marea es significativamente superior a la variación meteorológica. En la zona de Alborán, el ciclo de mareas vivas y muertas está muy influenciado ya por la meteorología, por lo que

se presenta solo una estadística de las pleamares y bajamares (ciclos semidiurno/diurno) observadas. Finalmente, a medida que nos desplazamos hacia el Norte en la costa Mediterránea y la marea se hace cada vez más insignificante, la imposibilidad de distinguir claramente entre pleamares y bajamares nos obliga a presentar, alternativamente, tan solo una estadística de los máximos y mínimos observados diarios. Mención especial se debe hacer de la estación de Bonanza, en la desembocadura del Guadalquivir: aunque la marea es importante, las crecidas del río Guadalquivir en esta estación pueden también conducir a extremos no coincidentes con la pleamar/bajamar viva (luna llena o luna nueva); por esta razón se observa en este caso una pleamar máxima superior a la máxima pleamar viva.

Estas diferencias significativas en la variabilidad del nivel del mar a lo largo de la costa española aparecen claramente reflejadas en los histogramas de pleamares/bajamares (máximos/mínimos), observándose un claro solapamiento entre las colas de unas y otras en los puertos del Mediterráneo, hasta el punto de quedar el nivel medio del mar encerrado en el rango de variabilidad de las mismas.

3.1. Establecimiento de puerto

Este parámetro, también denominado intervalo medio de pleamar (*high water lunitidal interval*), corresponde al tiempo medio transcurrido entre el tránsito de la Luna por el meridiano local y la siguiente pleamar. Se obtiene a partir de la fase del armónico M2 (período 12.432 horas) para aquellos puertos con marea semidiurna.

3.2. Referencias de nivel del mar

Los niveles del mar y alturas de marea de referencia obtenidas a partir de los datos históricos disponibles para cada puerto, se representan en un diagrama que permite visualizar la variabilidad del nivel del mar en cada uno, a través de su representación a escala.

Todos los niveles y alturas se muestran en centímetros y están referidas al cero del mareógrafo (cero REDMAR), que es, normalmente, el cero del puerto. La posición del cero o referencia de las medidas está en ocasiones por encima del nivel registrado, resultando en la aparición ocasional de registros negativos. Este hecho ha llevado en algunos casos a la redefinición por parte del puerto de su cero, para que no se quede en seco. Tal es el ejemplo del puerto de Las Palmas, que decidió adoptar una nueva referencia el 21 de mayo de 2004, 17 cm por debajo de su cero original.

La posición del clavo de referencia o señal geodésica más cercana al mareógrafo, que se denomina de manera genérica TGBM (*Tide Gauge Benchmark*) está referenciada en el diagrama con respecto al cero del mareógrafo. El nombre, la localización y relación del clavo de referencia del mareógrafo con otras referencias está esquematizada en la sección *Ceros de las medidas* de cada puerto. En [7] pueden consultarse la definición de los diferentes niveles de referencia de nivel del mar empleadas en este informe.

Se incluyen en este esquema:

- **Clavo de referencia más cercano (TGBM):** nombre del clavo del mareógrafo o señal más cercana y altura respecto al cero REDMAR o cero del mareógrafo.
- **Máximo nivel observado:** máximo nivel de la serie histórica de nivel observado.
- **Mínimo nivel observado:** mínimo nivel de la serie histórica de nivel observado.
- **Nivel medio del mar (NMM):** se obtiene como la media aritmética de los niveles medios anuales disponibles hasta la fecha obtenidos para la REDMAR y presentados en los informes anuales. La descripción del cálculo de estas medias anuales puede consultarse en dichos informes.
- **Pleamar viva media observada (PMVM^{O}):** se obtiene como la media aritmética de todas las pleamares vivas de la serie de pleamares observadas (mareas de máxima amplitud coincidiendo con la luna llena o luna nueva). Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Pleamar muerta media observada (PMMM^{O}):** se obtiene como la media aritmética de todas las pleamares muertas de la serie de pleamares observadas (mareas de mínima amplitud coincidiendo con la luna en cuarto menguante o cuarto creciente). Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Bajamar viva media observada (BMVM^{O}):** se obtiene como la media aritmética de todas las bajamares vivas de la serie de bajamares observadas (mareas de máxima amplitud coincidiendo con la luna llena o luna nueva). Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Bajamar muerta media observada (BMMM^{O}):** se obtiene como la media aritmética de todas las bajamares muertas de la serie de bajamares observadas (mareas de mínima amplitud coincidiendo con la luna en cuarto menguante o cuarto creciente). Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Máxima pleamar astronómica (PMMA):** máxima pleamar prevista en un período de 19 años. Es el máximo nivel de la serie de pleamares astronómicas .
- **Mínima bajamar astronómica (BMMI):** mínima bajamar prevista en un período de 19 años. Es el mínimo nivel de la serie de bajamares astronómicas.
- **Carrera máxima:** carrera máxima de la serie de carreras de marea observadas. Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Carrera media:** media aritmétrica de la serie de carreras de marea observadas. Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).
- **Carrera mínima:** carrera mínima de la serie de carreras de marea observadas. Aplicable únicamente a puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos).

	PdE	**IHM**	**otros**
Pleamar Viva Media	PMVM^{O}	PMVM^{A}	MHWS
Pleamar Muerta Media	PMMM^{O}	PMMM^{A}	MHWN
Bajamar Muerta Media	BMMM^{O}	BMMM^{A}	MLWN
Bajamar Viva Media	BMVM^{O}	BMVM^{A}	MLWS

Tabla a. Cálculo de alturas de pleamares y bajamares según diferentes organismos. El superíndice de cada sigla indica si la altura ha sido calculada a partir de niveles observados (O) o a partir de predicciones de marea astronómica (A). Las siglas indican las siguientes alturas: PMVM - Pleamar Viva Media; PMMM - Pleamar Muerta Media; BMMM - Bajamar Muerta Media; BMVM - Bajamar Viva Media; MHWS - *Mean High Water Springs*; MHWN - *Mean High Water Neaps*; MLWN - *Mean Low Water Neaps*; MLWS - *Mean Low Water Springs*.

En este punto es importante enfatizar que los niveles o carreras calculadas a partir de series basadas en observaciones encierran no sólo la componente de marea, sino también los demás forzamientos (como la meteorología o los cambios de densidad el agua). Por el contrario, la máxima pleamar astronómica y la mínima pleamar astronómica, obtenidas de la simulación de un ciclo nodal de alturas de marea astronómica, únicamente dan cuenta de la componente de marea astronómica en el nivel del mar.

Otras instituciones a nivel nacional e internacional utilizan estas definiciones de referencias verticales para diferentes aplicaciones. En algunos casos se emplean para su cálculo series de niveles observados, mientras que en otros, sobre todo debido a limitaciones en la longitud de las series observadas disponibles, se emplean las predicciones de marea astronómica para calcularlas. En ambos casos el concepto detrás de cada altura es el mismo.

Tanto la máxima pleamar como la mínima bajamar astronómica (en inglés HAT-*Highest Astronomical Tide* y LAT-*Lowest Astronomical Tide*) están por definición calculadas sobre predicciones de marea astronómica, por lo que escapan a esta ambigüedad.

En la **Tabla a** se pretende aclarar el origen de las distintas alturas de pleamares y bajamares según se definen en este informe (PdE) y en otras instituciones (IHM-Instituto Hidrográfico de la Marina, otros: otros organismos internacionales). El superíndice de cada sigla indica si la altura ha sido definida a partir de un registro de nivel observado (O) o bien a partir de una serie teórica de marea astronómica (A). Es interesante resaltar que las alturas de marea que el Insituto Hidrogŕafico de la Marina publica en su Anuario de Mareas se calculan a partir de la marea astronómica, mientras que a nivel internacional, la naturaleza de los datos de origen es variable según la disponibilidad de datos o aplicación, por lo que no se especifica en esta tabla.

3.3. Estadística de pleamares y bajamares

Los descriptores estadísticos básicos (máximo, mínimo, media y desviación estándar) de las series de pleamares y bajamares observadas y astronómicas de aquellos puertos con un rango mareal muy amplio (puertos atlánticos), se presentan en esta sección en una tabla en centímetros respecto al cero REDMAR.

Estos estadísticos se han calculado tanto para las series completas como para las series derivadas de seleccionar las pleamares y bajamares conicidentes con las fases de la luna que generan las mareas vivas y muertas, como se indica a continuación:

- **Pleamar:** estadísticos de las series completas de pleamares (observadas y astronómicas).
- **Bajamar:** estadísticos de las series completas de bajamares (observadas y astronómicas).
- **Pleamar viva:** estadísticos de aquellas pleamares de las series de pleamares (observadas y astronómicas) coincidentes con luna llena o nueva.
- **Bajamar viva:** estadísticos de aquellas bajamares de las series de bajamares (observadas y astronómicas) coincidentes con luna llena o nueva.
- **Pleamar muerta:** estadísticos de aquellas pleamares de las series de pleamares (observadas y astronómicas) coincidentes con luna en cuarto creciente o menguante
- **Bajamar muerta:** estadísticos de aquellas bajamares de las series de bajamares (observadas y astronómicas) coincidentes con luna en cuarto creciente o menguante

3.4. Componentes de nivel del mar

Este apartado muestra, en puntos porcentuales, las **distribuciones de frecuencia relativa** del **nivel** del mar y de las dos componentes en las que se descompone: **marea astronómica** y **residuo**. Estas distribuciones se extraen, respectivamente, de la serie de nivel horario observado, de la serie de nivel horario astronómico y de la de residuos meteorológicos horarios. Únicamente contribuyen a este cálculo los datos de años cuya cobertura alcance el 75 % de datos. La unidad es, en todos los casos, el centímetro.

La comparación entre los gráficos de las distribuciones de las tres variables, permite obtener visualmente una idea de la contribución relativa de cada una de las dos componentes (marea y residuo) a la variabilidad total del nivel del mar en el puerto.

Tal y como se explica en *2.11*, el residuo incluye fundamentalmente efectos de la presión atmosférica o el viento, por lo que se le suele llamar marea meteorológica. Sin embargo, también contiene otros efectos como la componentes estérica, la variación (a largo plazo) del nivel medio del mar y, en definitiva, todos aquellos que no tienen una clara componente armónica asociada a un período determinado.

3.5. Régimen medio y percentiles

En esta sección se presenta el comportamiento medio del nivel del mar y el residuo en el puerto a través de la distribución de frecuencias de las bajamares y pleamares observadas (o bien mínimos y máximos diarios en el caso de rangos mareales inferiores, aproximadamente, a los 50 cm), los niveles horarios observados y el residuo. Se incluyen también los momentos muestrales de las bajamares (o mínimos) y pleamares (o máximos) observadas. Esta información se resume en las siguientes tablas y figuras:

- El gráfico de **histogramas de pleamares y bajamares (o mínimos y máximos)** presenta la distribución de frecuencia relativa de las series de bajamares (mínimos) observadas y de las series de pleamares (máximos) observadas en puntos porcentuales. La unidad de nivel de mar en este caso es el metro. Los histogramas se han calculado para cada serie por separado y se representan en el mismo gráfico para facilitar su intercomparación.
- Las tablas de **estadísticas de bajamares (mínimos) y estadísticas de pleamares (máximos)** recogen los extremos (mínimo, máximo) y momentos muestrales de las series de bajamares (mínimos) observadas y de la series de pleamares (máximos) observadas.
- Los gráficos de **percentiles de bajamares y pleamares observadas** presentan los percentiles de las series de bajamares observadas y de las series de pleamares observadas. Esta información sólo se presenta para puertos con rangos mareales muy amplios. Estos gráficos se acompañan con las tablas de percentiles correspondientes. La unidad de nivel del mar es el metro y representan el porcentaje de pleamares o bajamares por debajo de un nivel dado en cada serie.
- En el gráfico de **percentiles de la serie de nivel horario observado** se presenta, en puntos porcentuales, la distribución de frecuencias relativas acumuladas de la serie de nivel horario observado. Este gráfico se acompaña con la tabla de percentiles correspondiente. La unidad de nivel del mar es el metro y representan el porcentaje de niveles horarios de la serie por debajo de un nivel dado.
- En el gráfico de **percentiles de la serie de residuo meteorológico** se observa, en puntos porcentuales, la distribución de frecuencias relativas acumuladas de la serie de residuos meteorológicos horarios. Este gráfico se acompaña con la tabla de percentiles correspondiente. La unidad de residuo es el metro y representan el porcentaje de residuos de la serie por debajo de un residuo dado.

3.6. Históricos de extremos observados

Se muestra aquí el comportamiento histórico de los extremos y variabilidad del nivel del mar y residuo para series de más de 8 años de datos:

- Para el **nivel observado** se muestra, en el primer gráfico, la evolución de los extremos de nivel del mar a través del máximo, mínimo y percentiles 95 y 5 anuales, calculados a partir de la serie histórica de nivel del mar observado (datos cada 5 minutos). En el segundo, se observa la evolución temporal de la dispersión de esta serie, a través de la desviación estándar anual de la misma.

- De la misma forma, para el **residuo meteorológico** se muestra, en el primer gráfico, la evolución de sus extremos a través del máximo, mínimo y percentiles 95 y 5 anuales, calculados a partir de la serie de residuos meteorológicos horarios. En el segundo, se observa la evolución temporal de la dispersión de esta serie, a través de la desviación estándar anual de la misma.

En ambos casos se muestran únicamente los años cuya cobertura alcance el 75 % de datos.

3.7. Medias mensuales y tendencia

La serie de nivel medio mensual disponible para cada puerto se representa en una gráfica en esta sección. Las unidades de nivel medio son centímetros y está referido al cero REDMAR.

Se indica además sobre este gráfico el cambio de mareógrafo en el caso de estaciones cuya serie sea la consolidación de las series de dos equipos diferentes. En próximas ediciones, se indicarán además, los eventos que pueden afectar a la serie en términos de calidad. Si bien el impacto de estas incidencias es en todo caso estudiado y minimizado, se considera que esta información será de utilidad para el usuario de los datos. Ejemplos de estos eventos son cambios de localización del mareógrafo o accidentes que pueden afectar al cero del mareógrafo.

Cuando la serie histórica disponible es lo suficientemente larga (se ha establecido un mínimo de 9 años), se calcula además, sobre la serie de nivel medio mensual, la tendencia del nivel del mar. El error asociado al cálculo de la tendencia está directamente relacionado con la longitud de la serie disponible, por lo que es fundamental leer el valor de la tendencia anual junto con el error, proporcionados ambos sobre el gráfico de medias mensuales. El índice de completitud (C.I.) indica, además, el porcentaje de datos disponibles de todo el período analizado, es decir, da una idea del porcentaje de huecos en la serie de nivel medio mensual (100 - C.I.). En la sección *4* de este informe se dan más detalles sobre el cálculo de la tendencia y la incertidumbre en su cálculo.

4. Tendencias anuales para toda la red

En todos los puertos con series históricas REDMAR de un mínimo de nueve años de longitud, se ha calculado la tendencia del nivel del mar. El cálculo de la tendencia se realiza mediante ajuste por máxima verosimilitud de la serie de medias mensuales observadas a una recta. La incertidumbre asociada a la estimación de la tendencia está directamente relacionada con la longitud de la serie, por lo que cuanto mayor sea ésta, más robusta será la magnitud calculada. En la **Figura b** se representa la distribución geográfica de las tendencias obtenidas. En la **Figura c**, se representa gráficamente la magnitud de estas tendencias junto con la incertidumbre asociada. La **Tabla b** completa esta información con el período de datos utilizado.

Es muy importante tener en cuenta que estas tendencias son muy sensibles a cualquier incidencia en la estación. Antes de la realización de este informe se ha realizado un exhaustivo control de calidad de los niveles medios de la REDMAR, utilizando datos de altimetría espacial en el entorno de cada puerto, con el fin de detectar y, si es posible, corregir, problemas de unos pocos centímetros que pasan desapercibidos en los controles de calidad en tiempo real y en el proceso anual. De esta forma ha sido posible corregir diversos problemas como el efecto de la deslaminación de la antena en los sensores radar MIROS, que apareció en varias estaciones y se detectó por primera vez en Mayo de 2010, errores en la asignación del cero durante un servicio de mantenimiento (como es el caso del SRD de Valencia) y, sobre todo, determinar el impacto del cambio de instrumentación y/o localización del mareógrafo cuando se realizó la renovación. Los datos publicados por tanto en este informe son los mejores disponibles hasta la fecha y serán actualizados/revisados en años sucesivos.

Por último, y muy importante, las tendencias publicadas en este informe no tienen en cuenta el movimiento vertical de la estación, puerto o región ya que no se dispone de esta información ni se está monitorizando este movimiento. Podrían por tanto estar reflejando tanto una subida en el nivel medio del mar como un hundimiento del terreno. Solo la estación de Ibiza dispone de una estación geodésica permanente GNSS (Global Navigation Satellite System), asociada y nivelada con el mareógrafo, que permite conocer esta información y restarla, si interesa, de la tendencia relativa medida por el mareógrafo: los últimos datos obtenidos por el centro de proceso de datos GNSS del SONEL (`www.sonel.org`) en la Universidad de La Rochelle, indican un movimiento del terreno en la estación de Ibiza de $-2{,}36 \pm 0{,}18$ mm/año.

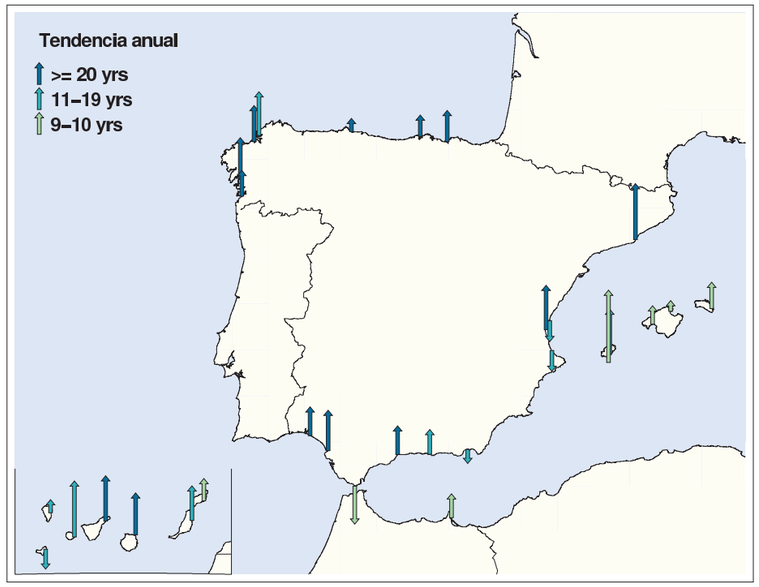


Figura b. Mapa de tendencias anuales en las estaciones de la REDMAR con más de 8 años de datos. El sentido de las flechas indica el signo de la tendencia; el color, la longitud de la serie histórica en cada estación. La longitud de las flechas indica la magnitud de las tendencias y está escalada a la máxima tendencia mostrada.

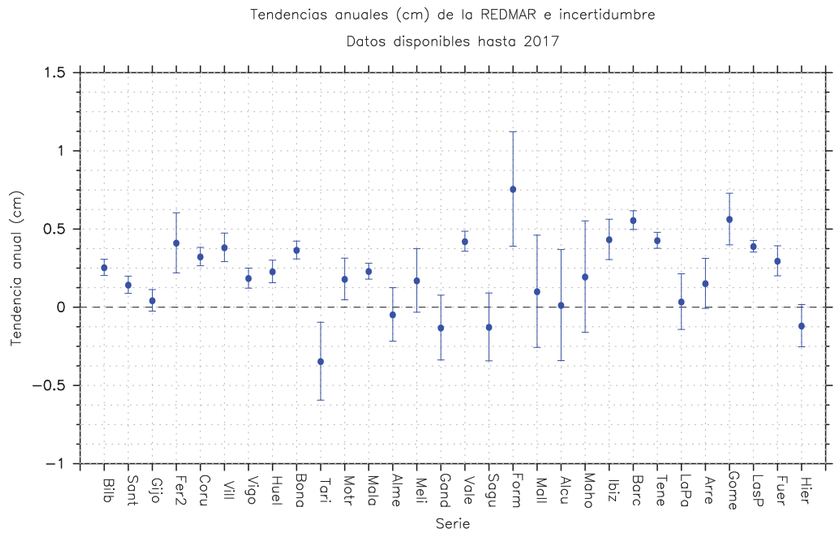


Figura c. Tendencias anuales de las estaciones de la REDMAR con más de 8 años de datos. Las barras indican el error en el cálculo de la tendencia. Las unidades de la tendencia y el error son cm/año.

Serie	Tendencia (cm/año)	Error (cm/año)	Año inicial	Año final
Bilbao	0.255	± 0.052	1992	2017
Santander	0.144	± 0.055	1992	2017
Gijón	0.044	± 0.069	1996	2017
Ferrol (Puerto interior)	0.412	± 0.192	2007	2017
A Coruña	0.324	± 0.059	1992	2017
Vilagarcía	0.383	± 0.091	1997	2017
Vigo	0.186	± 0.064	1993	2017
Huelva	0.229	± 0.072	1997	2017
Sevilla-Bonanza	0.366	± 0.057	1992	2015
Tarifa	-0.345	± 0.249	2009	2017
Motril	0.181	± 0.133	2005	2017
Málaga	0.231	± 0.051	1992	2017
Almería	-0.046	± 0.171	2006	2017
Melilla	0.171	± 0.203	2008	2017
Gandía	-0.130	± 0.207	2008	2017
Valencia	0.422	± 0.064	1993	2017
Sagunto	-0.126	± 0.217	2007	2015
La Savina (Formentera)	0.756	± 0.366	2009	2017
Palma	0.102	± 0.359	2009	2017
Alcúdia (Mallorca)	0.014	± 0.355	2009	2017
Maó (Menorca)	0.196	± 0.356	2009	2017
Eivissa	0.434	± 0.129	2003	2017
Barcelona	0.557	± 0.060	1993	2017
Santa Cruz de Tenerife	0.428	± 0.051	1992	2017
Santa Cruz de La Palma	0.036	± 0.178	2007	2017
Arrecife (Lanzarote)	0.153	± 0.160	2009	2017
San Sebastián de la Gomera	0.564	± 0.165	2007	2017
Las Palmas	0.390	± 0.037	1992	2017
Puerto del Rosario (Fuerteventura)	0.297	± 0.096	2004	2017
La Estaca (El Hierro)	-0.118	± 0.135	2004	2017

Tabla b. Tendencias anuales de las estaciones de la REDMAR con más de 8 años de datos. Se indica la incertidumbre en el cálculo y el año incial y final de la serie histórica empleada. Las unidades de la tendencia y el error son cm/año.

REDMAR

Puerto de Valencia

Régimen mareal: mixto, con predominancia diurna



Serie histórica para el período **1993-2017**

Portada del puerto:

Localización del puerto de Valencia sobre una imagen **Google Earth.**
Se detalla la ubicación en el puerto de los mareógrafos de la serie histórica.

5. Resumen de parámetros del puerto

Construcción de la serie histórica

La serie histórica del puerto de Valencia para el período 1993-2017, se basa en los datos registrados por cada uno de los mareógrafos especificados en la siguiente tabla:

Estación	Sensor	Longitud	Latitud
Vale	Acústico (SRD)	000° 19' 32.99"W	39° 27' 42.01"N
Val3	Rádar (Miros)	000° 18' 40.61"W	39° 26' 31.31"N

Tabla 1. Relación de mareógrafos con los que se ha registrado datos de nivel del mar para la serie histórica de Valencia. Se indica la tecnología del sensor, el fabricante y las coordenadas geográficas de los mismos (referidas al elipsoide WGS-84.)

En el diagrama que se muestra a continuación, se indica el período de datos de cada mareógrafo que ha entrado en la serie histórica junto con el tiempo de operatividad de cada uno:

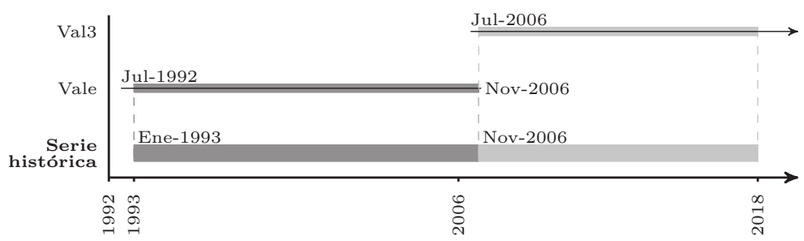


Figura 1. Esquema de construcción de la serie histórica. Las líneas contínuas indican los períodos de funcionamiento de cada uno de los mareógrafos implicados. La sombra sobre la línea del mareógrafo marca el período para el que sus datos son incluidos en la serie histórica.

Para la construcción de la serie histórica se han utilizado los datos del SRD hasta Octubre de 2006 y los datos del MIROS desde Noviembre de 2006. Las dos estaciones están en diferente ubicación y tenían diferente cero (diferencia por nivelación de alta precisión de 969.5 mm). Los datos históricos del SRD desde 1992 han sido referidos por tanto al cero del MIROS para poder construir la serie histórica. No obstante, de la comparación durante el periodo de solape se encontró todavía un bias significativo (9.67 cm) entre las series de ambos sensores. Se tenía sospecha de la fiabilidad del cero del SRD en los últimos años, pues se observaba una tendencia en Valencia muy superior a otros mareógrafos en la región. Un análisis más detallado de la serie, su comparación con los datos de altimetría espacial y la revisión de las incidencias en los informes de

mantenimiento han permitido detectar un error en el cero del SRD durante el periodo 2003-2006 de 62 mm. Su corrección genera una serie mucho más coherente con lo esperado en la zona. El error de escala observado en la comparación parece estar asociado a la diferente respuesta de los equipos en la alta frecuencia, pues se encuentran muy alejados (2.5 km), y su corrección conduce a resultados descabellados en los niveles horarios y medios por lo que no se aplica en este puerto. En la **Figura 2** se representa el porcentaje de datos erróneos o huecos en la serie resultante.

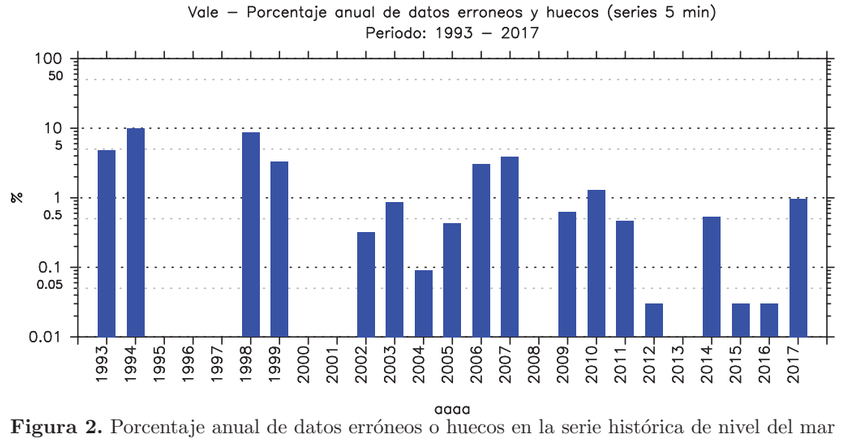


Figura 2. Porcentaje anual de datos erróneos o huecos en la serie histórica de nivel del mar observado (frecuencia muestreo 5 min). Nótese que el eje y muestra el porcentaje en escala logarítmica.

Ceros de las medidas

Radar MIROS que sustituye al sensor acústico SRD instalado en 1992 en la antigua dársena interior del Muelle de la Aduana. El nuevo equipo se encuentra en otra ubicación, a unos 2.5 km, en el Dique de Graneles Sólidos, colocado el sensor de radar sobre la superficie del agua en un mástil en forma de L que lo eleva unos metros sobre el cantil del muelle.

El clavo geodésico más cercano es el NGW596, situado en la esquina suroeste de la valla protectora que rodea al mareógrafo. El cero del mareógrafo coincide con el cero del puerto y está situado 2.276 m bajo NGW596 y es prácticamente coincidente también con el Nivel Medio del Mar en Alicante (tan solo 0,0085 por encima del mismo, según los últimos datos proporcionados en 2008 por el Instituto Geográfico Nacional). El cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo dicho clavo.

Los datos se transmiten por fibra óptica a la estación base en la Autoridad Portuaria y a Puertos del Estado por correo electrónico cada minuto (muestreo 1 minuto). Este sensor también mide agitación y transmite parámetros de oleaje cada 20 minutos.

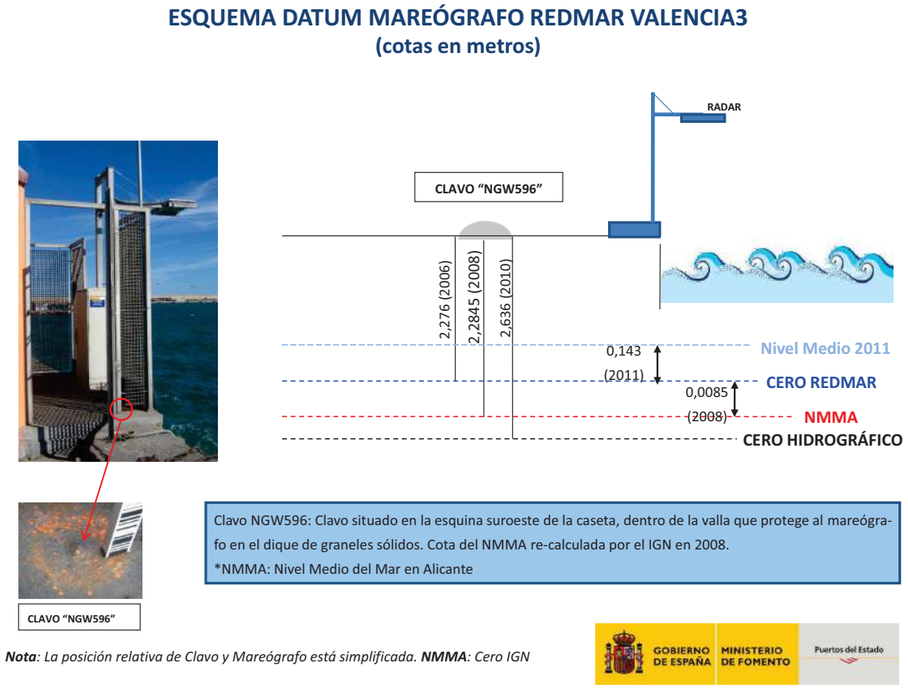


Figura 3. Cotas de los ceros de referencia respecto al clavo de referencia del mareógrafo Val3. El clavo de referencia es el más cercano al mareógrafo al que ha llegado la línea de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el colocado por Puertos del Estado para la calibración del mareógrafo, si la estación está pendiente de nivelar. El **NMMA** (Nivel Medio del Mar en Alicante) es el origen de altitudes en tierra establecido por el IGN y que en la península ibérica procede del nivel medio del mar en Alicante durante la década 1870-1880. El **cero hidrográfico**, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa. Es la mínima bajamar astronómica (BMMI) calculada para el puerto por el IHM. El **cero del puerto** está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar. El **cero REDMAR**, cero de las medidas de los mareógrafos, suele coincidir con el cero del puerto. En caso contrario, se indica en este esquema. Ver [7] para más información sobre referencias.

Referencias de nivel del mar

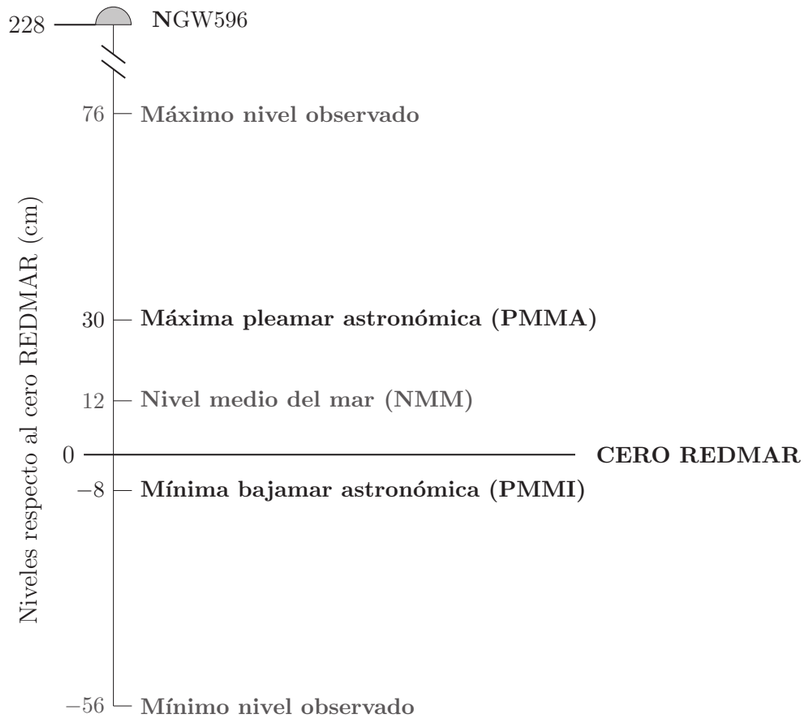


Figura 4. Principales referencias de nivel del mar calculadas sobre el todo período de datos disponible. La unidad de las alturas es el centímetro y están referidas al cero REDMAR. Se indica además, la altura del TGBM (*Tide Gauge Benchmark*) sobre el mismo cero.

Componentes de nivel del mar

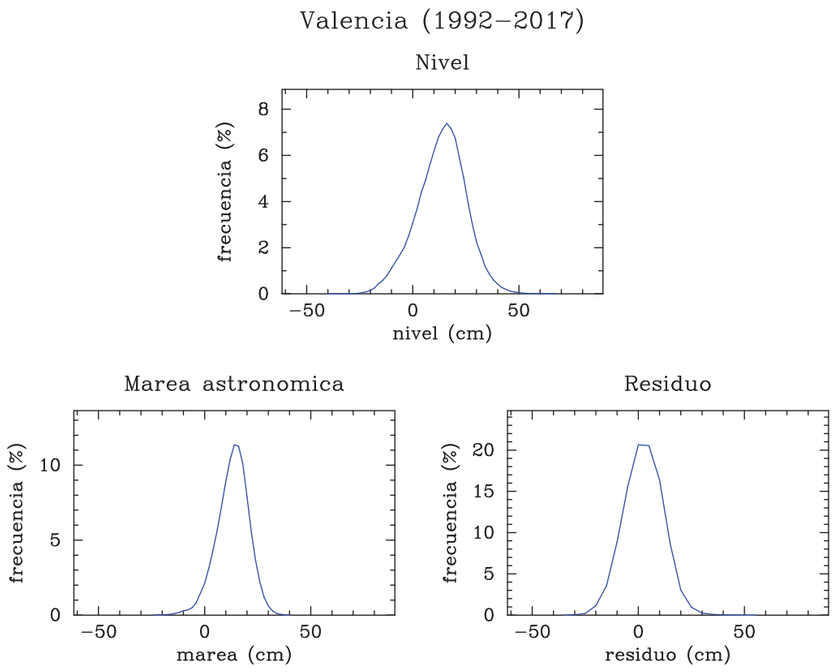


Figura 5. Distribución de frecuencia relativa de nivel del mar horario observado (gráfico superior), marea astronómica horaria (gráfico inferior-izquierda) y residuo meteorológico horario (gráfico inferior-derecha). La frecuencia se proporciona en puntos porcentuales y la unidad de nivel observado, marea y residuo es el centímetro.

Régimen medio y percentiles

Régimen medio de máximos y mínimos

Figura 6. Distribución de frecuencia relativa de mínimos y máximos observados. La frecuencia se proporciona en puntos porcentuales y la unidad de nivel del mar es el metro. Aunque se representan conjuntamente, los histogramas se han calculado para la serie de mínimos y para la serie de máximos independientemente.

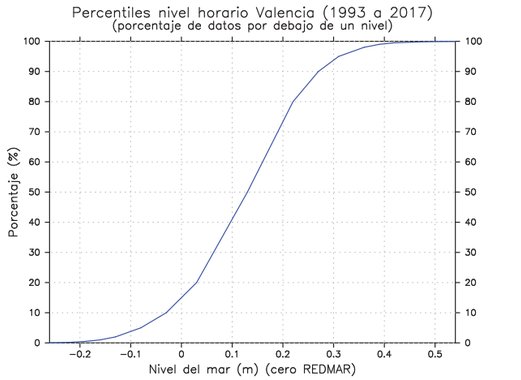
Estadística Mínimos	
Mínima (m):	-0.56
Máxima (m):	0.49
Media (m):	0.01
Desv.Est. (m):	0.12
Moda (m):	0.03
Mediana (m):	0.02
Sesgo:	-0.35
Curtosis:	0.28

Estadística Máximos	
Mínima (m):	-0.16
Máxima (m):	0.76
Media (m):	0.24
Desv.Est. (m):	0.12
Moda (m):	0.23
Mediana (m):	0.24
Sesgo:	0.03
Curtosis:	0.29

Tablas 2 y 3. Estadísticas de mínimos y máximos observados. Extremos (máximos y mínimos) y momentos muestrales de las series de mínimos (Tabla 2) y máximos (Tabla 3) observados.

Percentiles de la serie de nivel horario

(% niveles horarios por debajo de un nivel dado)

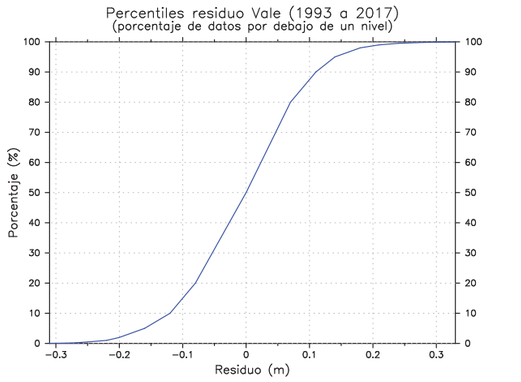


Nivel (m)	% acumulado
-0.26	0.05
-0.24	0.10
-0.22	0.20
-0.19	0.50
-0.16	1.00
-0.13	2.00
-0.08	5.00
-0.03	10.00
0.03	20.00
0.13	50.00
0.22	80.00
0.27	90.00
0.31	95.00
0.36	98.00
0.39	99.00
0.42	99.50
0.47	99.80
0.50	99.90
0.54	99.95

Figura 7/Tabla 4. Distribución de frecuencia relativa acumulada (izquierda) y tabla de percentiles (derecha) de nivel horario observado. La frecuencia se proporciona en puntos porcentuales y la unidad del nivel es el metro.

Percentiles de la serie de residuo meteorológico

(% residuo por debajo de un nivel dado)

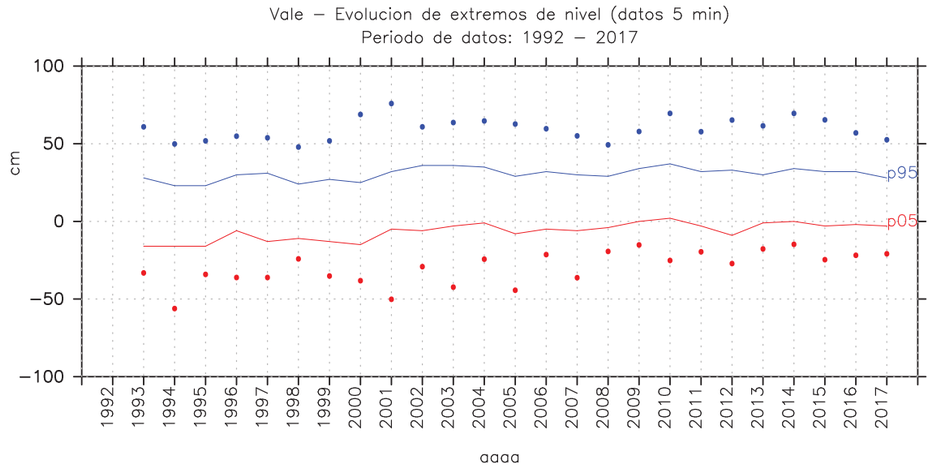


Residuo (m)	% acumulado
-0.31	0.05
-0.29	0.10
-0.27	0.20
-0.25	0.50
-0.22	1.00
-0.20	2.00
-0.16	5.00
-0.12	10.00
-0.08	20.00
-0.00	50.00
0.07	80.00
0.11	90.00
0.14	95.00
0.18	98.00
0.21	99.00
0.24	99.50
0.28	99.80
0.31	99.90
0.33	99.95

Figura 8/Tabla 5. Distribución de frecuencia relativa acumulada (izquierda) y tabla de percentiles (derecha) del residuo meteorológico horario. La frecuencia se proporciona en puntos porcentuales y la unidad del residuo es el metro.

Históricos de extremos observados

Nivel observado



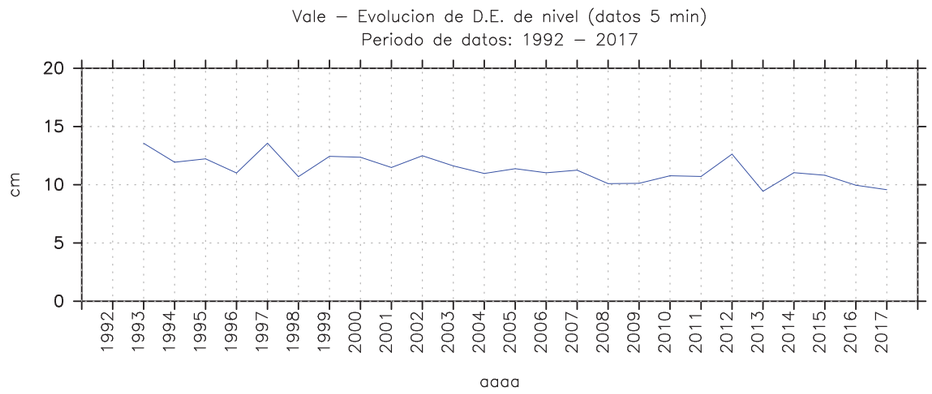


Figura 9. Gráfico superior. Histórico de los extremos anuales de la serie histórica de nivel observado. **Azul:** máximo (línea de puntos) y percentil 95 (p95, línea contínua); **rojo:** mínimo (línea de puntos) y percentil 5 (p05, línea contínua). **Gráfico inferior.** Histórico de la dispersión del nivel observado: desviación estándar anual. La unidad de todos los parámetros de nivel es el centímetro.

Residuo meteorológico

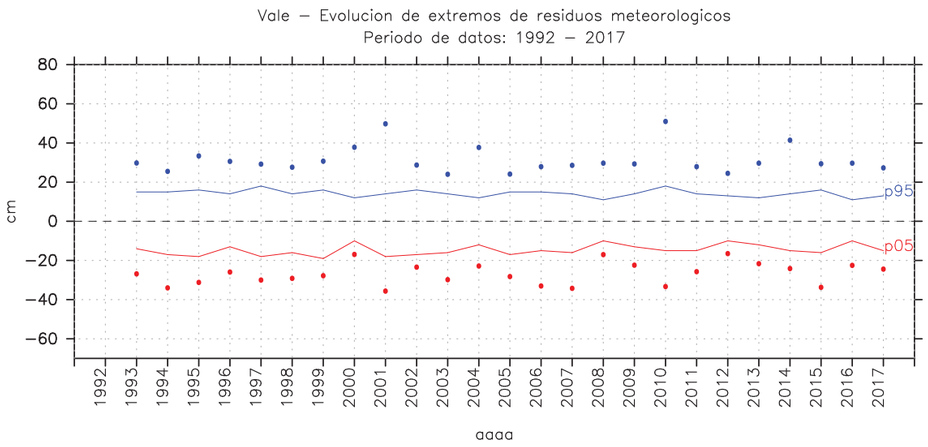


Figura 10. Gráfico superior. Histórico de los extremos anuales del residuo meteorológico. **Azul:** máximo (línea de puntos) y percentil 95 (p95, línea contínua); **rojo:** mínimo (línea de puntos) y percentil 5 (p05, línea contínua). **Gráfico inferior.** Histórico de la dispersión anual del residuo: desviación estándar anual. La unidad de todos los parámetros del residuo es el centímetro.

Medias mensuales y tendencia

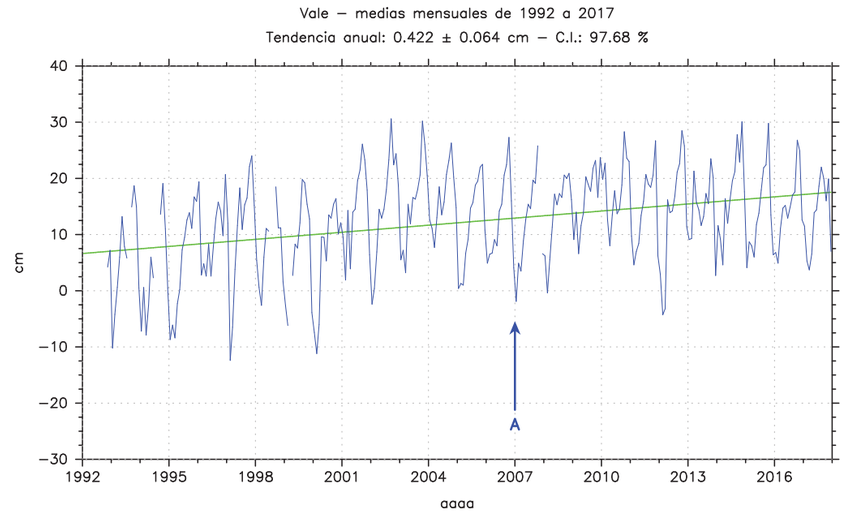


Figura 11. Serie de nivel medio mensual para el puerto. La unidad del nivel medio es el centímetro. La recta representa la tendencia de la serie calculada para el período. Sobre el gráfico puede leerse la magnitud de la tendencia anual y el error asociado, junto con el porcentaje de niveles medios mensuales disponibles en todo el período (C.I.). A continuación se listan los eventos marcados en la serie: A. Nueva estación en la serie: Val3.

Referencias

[1] PdE, 2005: *REDMAR: Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria.*

[2] Martín Mínguez, B., Pérez Gómez, B. y Álvarez Fanjul, E, 2005: *The ESEAS-RI Sea Level Test Station: Reliability and Accuracy of Different Tide Gauges.* International Hydrographic Review, vol. 6, no. 1.

[3] B. Pérez Gómez, A. Payo, D. López, P.L. Woodworth y E. Álvarez Fanjul, 2012: *Overlapping sea level time series measured using different technologies: an example from the REDMAR Spanish network. in press*

[4] B Pérez Gómez, E Álvarez Fanjul, S Pérez, M de Alfonso y J Vela, 2013: *Use of tide gauge data in operational oceanography and sea level hazard warning systems.* Journal of Operational Oceanography, vol. 6, no. 2.

[5] Pugh DT. 1987: *Tides, surges and mean sea-level.* John Wiley and Sons, 472 pp.

[6] Caldwell, Patrick. 2000: *Sea Level Data Processing on IBM-PC Compatible Computers. Version 3.0.* http://ilikai.soest.hawaii.edu/uhslc/jaslpr2/slman2.html

[7] PdE, 2011: *NIVELES DE REFERENCIA DE NIVEL DEL MAR.* http://portus.puertos.es/Portus/pdf/referencias/Descripcion_Referencia_NivelDelMar_es.pdf

REDMAR:

RED DE MAREÓGRAFO DE PUERTOS DEL ESTADO

(Informe Anual 2018 de Valencia 3)

Área de Medio Físico.

Puertos del Estado

1. Control de calidad y análisis de datos.

1.1. Control de calidad.

Como paso previo al análisis y explotación de los datos brutos cada 5 minutos proporcionados por los mareógrafos, estos han de someterse, como toda medida, a un control de calidad; en el caso de la REDMAR los pasos seguidos son los siguientes:

1. Programa de control de calidad de datos brutos: marcado automático de valores fuera de rango o picos, datos dudosos (en el caso de los SONAR por ejemplo cuando no se detecta el *target* antes de cada medida) y estabilización de la serie. En el caso de la REDMAR, donde de momento se trabaja con un intervalo temporal de 5 minutos, se considera erróneo y se marca como estabilizado todo periodo de 18 datos (1 hora y media) con valores de nivel constantes.

   Dicho programa de control de calidad proporciona además una estadística del porcentaje de picos, datos dudosos y estabilizados que se presenta en cada estación por trimestre. Dicha tabla se incluye en el informe de resultados como un resumen del estado de la serie original, junto con el porcentaje de datos válidos.

   Aunque el marcado automático de picos funciona bastante bien una vez ajustados los parámetros de cada estación de entrada al algoritmo, las series con los picos marcados se representan gráficamente para detectar eventuales fallos que haya que corregir manualmente.

2. A continuación se ejecuta un programa que depura los errores eliminando aquellos valores que tienen flag de pico o estabilizado (normalmente se dejan los dudosos), con el fin de que en el proceso posterior de la serie estos datos malos no introduzcan error. No obstante, siempre se almacena copia de los datos originales con el flag correspondiente.

3. Por último, en la fase de control de calidad, se ejecuta un programa que obtiene los datos a intervalos exactos de 5 minutos (segundos=0), y referencia toda la serie al último cambio de cero de que se tiene noticia. También interpola linealmente los datos erróneos y los huecos inferiores a un intervalo de tiempo prefijado (normalmente 25 minutos). En algunos equipos como los mareógrafos de presión Aanderaa, esta interpolación ha sido especialmente necesaria ya que los datos brutos variaban aleatoriamente el intervalo de muestreo.

1.2. Análisis.

Una vez depurada la serie, se procede a la realización del análisis armónico y cálculo de los parámetros o datos de interés:

1. El siguiente paso consiste en obtener los niveles horarios que se utilizarán para el análisis armónico.

   Se utiliza un filtro que obtiene datos horarios a partir de datos cada 5 minutos. Se trata de un filtro simétrico de 54 puntos (no introduce desfase), que elimina la energía de frecuencias altas presente en los datos de 5 minutos; de esta forma, al realizar el análisis armónico de los datos horarios, las constantes armónicas resultantes no están perturbadas por dicha energía. El uso del filtro siempre produce pérdida de datos a cada lado de un intervalo sin huecos, de tal manera que la pérdida es especialmente importante en series muy discontinuas; el análisis de estas será por tanto poco fiable. La expresión general de este tipo de filtros es:

$$\mathcal{X}_f(t) = \mathcal{F}_0\mathcal{X}(t) + \sum_{m=1}^{M} \mathcal{F}_m[\mathcal{X}(t+m) - \mathcal{X}(t-m)] \qquad (1)$$

   con M=54 en este caso.

   Los niveles horarios obtenidos se guardan en un formato más manejable y estándar, que utiliza el *University of Hawaii Sea Level Center* (UHSLC). Este centro dispone de un conjunto de programas de análisis y explotación de los datos de nivel del mar, a partir del cual se ha desarrollado en Puertos del Estado un paquete de procedimientos y programas automáticos basados en Unix que son los que se han utilizado en este estudio.

2. Análisis armónico de los datos horarios: el programa empleado es una versión desarrollada por el UHSLC de los programas de análisis y predicción de Foreman. A partir del análisis (de un año de datos de calidad alta), se obtienen las constantes armónicas que caracterizan la marea de ese puerto y nos permiten realizar la predicción de la marea astronómica para el período que nos interese. En este informe se incluye para cada puerto una lista de las constantes armónicas obtenidas a partir del año en cuestión, que superan una amplitud de 1 cm.

   Los constituyentes estacionales de período más largo (S_a, S_{sa}), y los mensuales (M_f, M_{sf} y M_m), contienen una importante contribución meteorológica, por lo que sus amplitudes y fases dependen en gran medida del año analizado. Este efecto es menor en el resto de los constituyentes.

3. Después del análisis se realiza una predicción para el mismo período analizado, y se obtienen los residuos (diferencia entre datos observados y datos predichos). Las gráficas de residuos son muy útiles para detectar errores que han pasado desapercibidos en el control inicial: cambios de *datum*, picos y mal funcionamiento del reloj (esto último se manifiesta como oscilaciones periódicas en los residuos).

   Junto con las constantes armónicas se presentan en el informe los histogramas de los datos horarios observados y de los residuos meteorológicos de ese año. La función de distribución de estos últimos es muy similar a una gaussiana en todos los puertos, pero la primera depende del tipo de marea predominante: en el caso de marea semidiurna (puertos del Atlántico), existen dos picos correspondientes a los niveles

de máxima probabilidad: bajamares muertas medias y pleamares muertas medias. En una marea diurna (Mediterráneo), el nivel más probable es el nivel medio.

Se incluyen los gráficos de los niveles horarios y los residuos meteorológicos para el año del informe. Estos últimos contienen el efecto de las variaciones de presión atmosférica y viento en el nivel del mar, entre otros efectos como las variaciones de temperatura o el efecto de las riadas en puertos como Sevilla.

4. Previamente al cálculo de los niveles medios, se interpolan las ausencias inferiores a 25 horas: la interpolación se realiza en la serie de residuos, entre los extremos de un intervalo sin datos, y el resultado para cada instante de tiempo se suma al valor de la marea predicha correspondiente.

5. Se calculan los extremos diarios (pleamares y bajamares observadas), mensuales y anuales, así como las carreras de marea. En el informe se incluye para cada estación una tabla con los extremos mensuales y anuales de los datos cada 5 min y de los residuos meteorológicos.

6. Por último se calculan los niveles medios diarios, mensuales y anuales, a partir de las series de datos horarios con ausencias cortas interpoladas.

   Los niveles medios diarios se calculan de la siguiente manera: primero se eliminan las mareas diurna y semidiurna de los datos horarios y, a continuación se aplica un filtro de convolución de 119 puntos, centrado en el mediodía. Las medias mensuales son simplemente la media aritmética de las medias diarias de cada mes; si hay más de 7 días sin datos no se calcula la media mensual. El nivel medio anual es la media de los niveles medios mensuales, pesados con el número de días con datos de cada mes; no se calcula si faltan más de dos medias mensuales.

En el informe se presentan, por una parte, los gráficos de medias diarias y mensuales para el año en cuestión, y, por otra, un estudio más histórico de los niveles medios en la estación que incluye los siguientes gráficos:

- medias mensuales desde el inicio de funcionamiento del mareógrafo (gráfico disponible a partir de 3 años de serie histórica)
- ciclo anual medio (media histórica de las medias mensuales de todos los años disponibles en la estación) comparada con las medias mensuales del año actual. Para el ciclo anual medio se incorpora barra de variabilidad de dicha media mensual en los diferentes años (gráfico disponible a partir de 3 años de serie histórica)
- niveles medios anuales desde el inicio de funcionamiento del mareógrafo (en forma de tabla si hay 4 o menos años de datos).

2. Situación y referencias de los mareógrafos.

La situación de las estaciones de la red puede verse en la figura 1.

Un problema fundamental a la hora de definir el nivel del mar es el nivel de referencia o cero; lo más conveniente es utilizar un nivel oficial de manera que se introduzca la menor confusión posible cuando se intercambien datos con otras instituciones. En la próxima sección se describen brevemente los ceros oficiales que se utilizan en España. Posteriormente se verá la relación que existe entre ellos en los distintos puertos de la REDMAR.

Se ha introducido, en aquellos puertos en que estaba disponible, la información actualizada del cero hidrográfico, en la mayoría de las ocasiones recalculado a partir de las nuevas series de datos. Esta información ha sido proporcionada por el Instituto Hidrográfico de la Marina.



Figura 1: situación de los mareógrafos de la REDMAR sobre imagen *GoogleEarth*.

2.1. Niveles de referencia del nivel del mar.

El Instituto Geográfico Nacional utiliza el **origen de altitudes**, que en la península corresponde al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA) en la década 1870 - 1880. A él

se refieren las *altitudes geométricas* de las señales geodésicas distribuidas por la geografía peninsular española. Constituye ésta la referencia nacional terrestre; no existe confusión posible hasta que se llega a la línea de costa, donde aparecen nuevos ceros ya dentro del agua. En las islas el IGN utiliza normalmente como cero el nivel medio del mar local.

Las cotas sobre el NMMA que aparecen en esta sección fueron proporcionadas por el IGN, tras la nivelación que este organismo realizó de todos los mareógrafos en el momento de su instalación. Durante 1998 el IGN llevó a cabo una compensación general de toda la red de nivelación nacional (Proyecto RNAP98), obteniendo para todas y cada una de las señales una nueva altitud homogénea con el resto de la red, que en ocasiones presenta discrepancias con respecto a la disponible hasta la fecha. En 1999 el IGN proporcionó estas nuevas cotas, que dan lugar a cambios sustanciales, de alrededor de 30 cm, en la relación con el NMMA en los puertos del Cantábrico y Galicia. Esto ha ocurrido en el pasado en otros países como Estados Unidos o Reino Unido y es una muestra de lo poco fiable que resulta la relación con las redes de nivelación nacionales para la determinación de la variación espacial del nivel medio. Hoy en día esto empieza a ser posible resolverlo mediante técnicas de goedesia espacial como el GPS.

El Instituto Hidrográfico de la Marina utiliza el **cero hidrográfico** para la publicación del Anuario de Mareas y la elaboración de las cartas náuticas. Este cero coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa, ya que se obtenía hasta hace unos años restando al nivel medio del mar la unidad de altura multiplicada por 1,20.

En la última reunión del Bureau Hidrográfico Internacional (1996), a la que asistió el IHM, se definió un nuevo cero hidrográfico internacional, para evitar las diferencias de criterio entre los distintos países. Este nuevo cero se calcula de la siguiente manera: nivel de marea más bajo que puede producirse en condiciones meteorológicas medias, a partir del análisis de un período de datos no inferior a un año, y prediciendo no menos de 19 años de marea.

Referencia Local Revisada: se utiliza por convenio en las principales bases de datos internacionales de nivel del mar: GLOSS (*Global Sea Level Observing System*) y PSMSL (*Permanent Service for Mean Sea Level*). Se establece como el punto situado por debajo de una señal geodésica, el número de metros y decímetros enteros adecuado para que el nivel medio del mar de un año determinado sea lo más cercano posible a 7 m. Se nombra con las siglas RLR seguidas de dicho año: por ejemplo, si se escogen los datos de 1991, se llama RLR (1991).

Cada puerto, por su parte, define un nivel de referencia o cero conveniente para la realización de obras, dragados, etc; se conoce con el nombre de **cero del puerto** y puede coincidir o no con el cero hidrográfico o el cero geodésico (en algunos puertos del Mediterráneo).

Por último, el Instituto Español de Oceanografía (IEO) puede utilizar alguno de los ceros anteriores, u otro independiente, para referenciar las alturas registradas por sus mareógrafos.

Los mareógrafos de la REDMAR están en general referidos al cero del puerto.

Para controlar la estabilidad de la referencia de los mareógrafos, ésta debe estar materializada por al menos dos clavos o señales: una junto al mareógrafo y otra en un lugar más estable nivelada con la anterior (señal principal de referencia), aunque las últimas recomendaciones de GLOSS hablan de unas 5 señales auxiliares. Se trata de detectar posibles asentamientos del muelle en que se encuentra el sensor, que producirían una falsa elevación del nivel del mar. Tradicionalmente estos clavos deben pertenecer o estar atados a la Red Geodésica Nacional, para poder relacionar los niveles entre diferentes estaciones, aunque ya hemos visto que esto es insuficiente hoy en día.

El Instituto Geográfico Nacional realizó la nivelación de todos los mareógrafos de la REDMAR una vez instalados. El movimiento de estas señales debe ser controlado mediante nivelaciones periódicas en torno al mareógrafo. Esto se realiza anualmente en el entorno más próximo al mareógrafo en la REDMAR. No obstante, ninguna estación es nivelada mediante técnicas de alta precisión y con respecto a la red geodésica nacional con la periodicidad mencionada. Recientemente se ha realizado este trabajo en algunos puertos, generalmente con el objetivo de enlazar las nuevas estaciones de tipo radar con los mareógrafos acústicos que se están desmantelando. En ese caso los datos de esta nueva nivelación aparecerán en este informe en lo que se refiere a la señal más próxima al sensor.

MUY IMPORTANTE: El objetivo de este informe anual es tan solo mostrar la serie medida del año en curso y las principales incidencias. Especialmente en los casos con series históricas, se ha realizado un estudio aparte para relacionar y enlazar los mareógrafos nuevos con los mareógrafos antiguos. Las series históricas resultantes de dicho estudio, junto con las del resto de estaciones nuevas, se presentan en un informe independiente que es actualizado anualmente. Este informe puede descargarse de la sección de series históricas, en el botón *Estadística general* de *Informes climáticos*.

En el presente informe anual, los datos que se presentan se referirán exclusivamente al cero del mareógrafo de que se está hablando en cada momento y no deberán relacionarse con los de otra estación sin tener en cuenta estas posibles diferencias.

En el informe se incluye un capítulo de referencias para cada estación con una breve descripción de las instalaciones y las señales geodésicas más importantes dentro del puerto, así como las cotas con respecto a los distintos ceros.

Resultados de la estación de Valencia 3

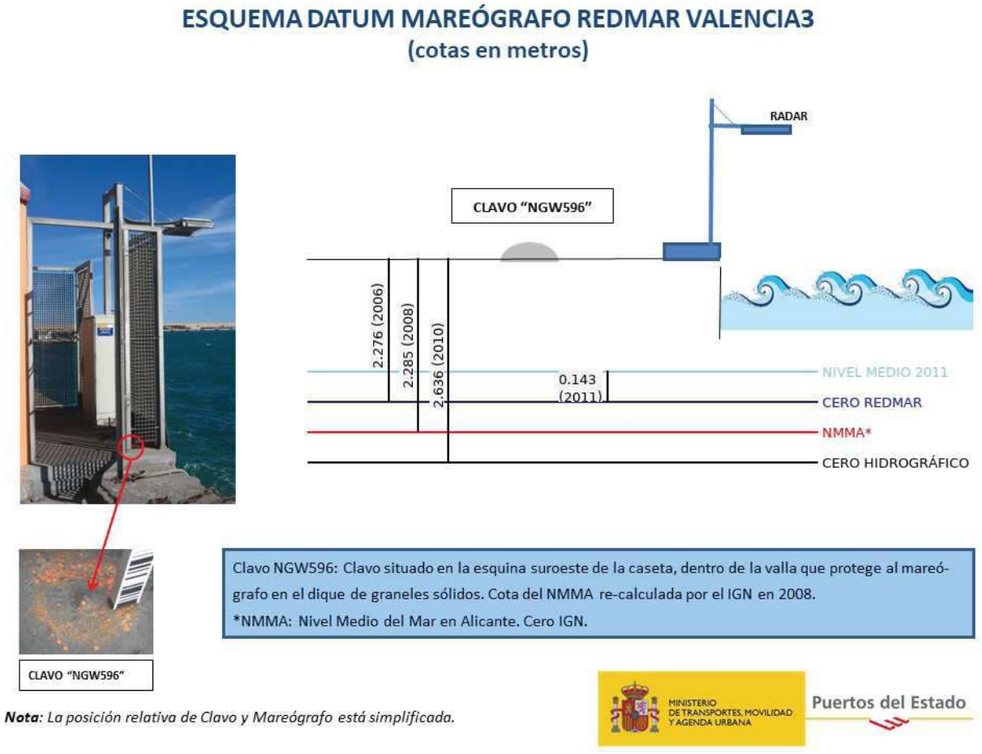
Referencias. Puerto de Valencia3.

Coordenadas: Latitud: $39°26'31{,}31"N$ Longitud: $000°18'40{,}61"W$

Tipo de mareógrafo: radar Miros

Inicio de medidas: Enero de 2007

Esquema de referencias:



El sensor está situado en el dique de graneles sólidos. La antena está conectada por cable a un PC que transmite la información a la autoridad portuaria por fibra óptica. Los datos se envían a Puertos del Estado por e-mail.

La señal geodésica más cercana es la NGW596. Hasta 2006 hubo otro mareógrafo (Acústico SONAR) situado en la dársena interior del muelle de la Aduana. Pendiente de enlace las dos series de datos para serie histórica de nivel medio del mar.

El cero del mareógrafo está situado 2,276 m por debajo del NGW596, y 0.0085 m por encima del NMMA según nivelación realizada por el IGN en 2008. Según información proporcionada por el IHM, el cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo dicho clavo.

Valencia 3. Resumen de calidad. Año 2018

Observaciones: Sin incidencias importantes

Estadistica de datos cada 5 min:

Porcentaje final de datos por mes y año:

Mes	N. total	N. validos	% datos
1	8928	8928	100.00
2	8064	7822	97.00
3	8928	8915	99.85
4	8640	8557	99.04
5	8928	8888	99.55
6	8640	8640	100.00
7	8928	8928	100.00
8	8928	8928	100.00
9	8640	8413	97.37
10	8928	8928	100.00
11	8640	8640	100.00
12	8928	8928	100.00
2018	105120	104515	99.42

Porcentaje de datos erróneos para cada trimestre:

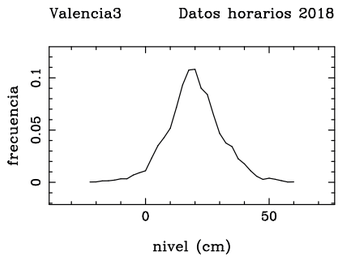
Trimestre	Picos	% Picos	Dudosos	% Dudosos	Estab.	% Estab.
1	3	0.00	0	0.00	20	0.02
2	3	0.00	0	0.00	15	0.01
3	7	0.01	0	0.00	15	0.01
4	3	0.00	0	0.00	0	0.00

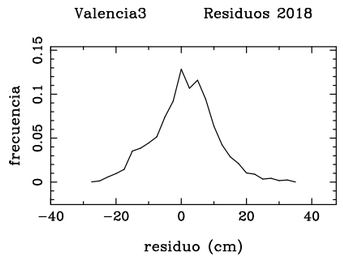
Valencia3

Periodo analizado: 1/01/18 a 31/12/18
Número datos: 8760
Numero datos válidos: 8639

Constantes armónicas:

Constituyente	Amp (cm)	Fase (∘)	Constituyente	Amp (cm)	Fase (∘)
Z0	18.65	0.00	O1	2.58	104.12
SSA	5.70	51.23	P1	1.49	161.95
MSM	1.50	350.57	K1	3.61	166.59
MM	1.53	150.63	M2	1.75	195.22
MSF	1.46	222.96			
MF	1.10	20.73			



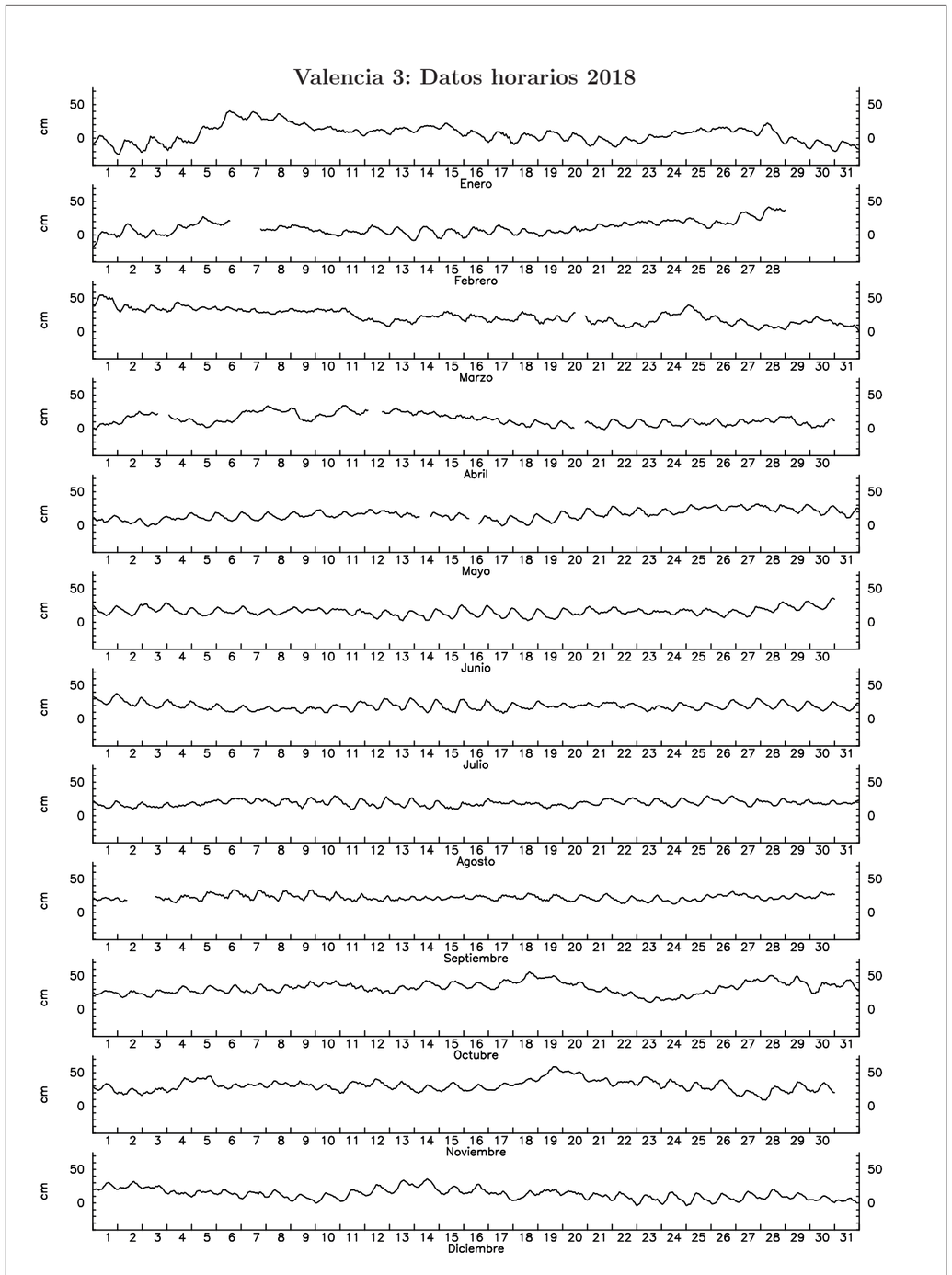


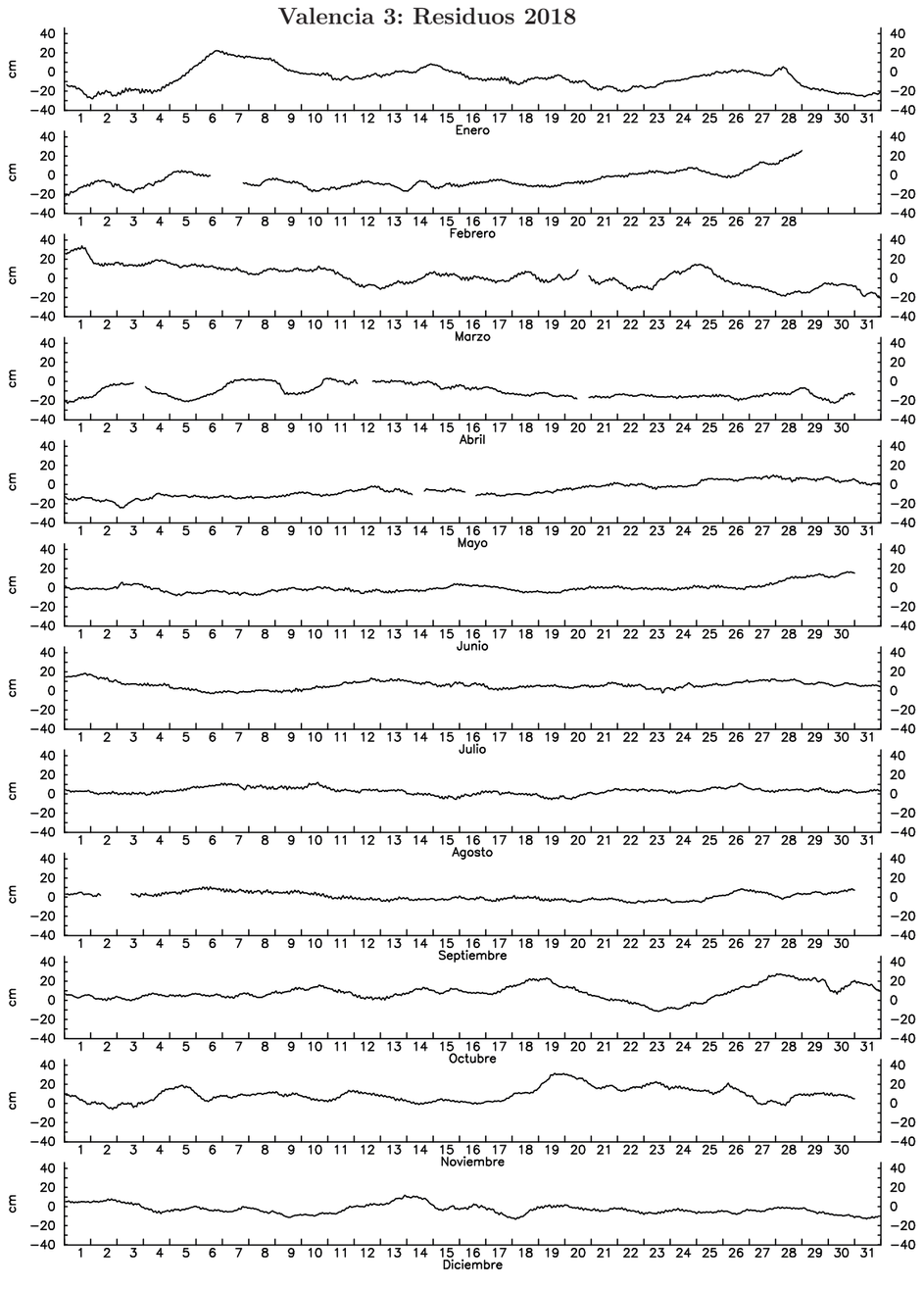
Datos horarios

Media	18.6	Mín.	-23.8
Desv. Est.	10.9	Máx.	58.6

Residuos

Media	-0.5E-02	Mín.	-27.9
Desv. Est.	9.3	Máx.	33.8





Extremos en Valencia 3 (2018)

Extremos de niveles cada 5 min (cm):

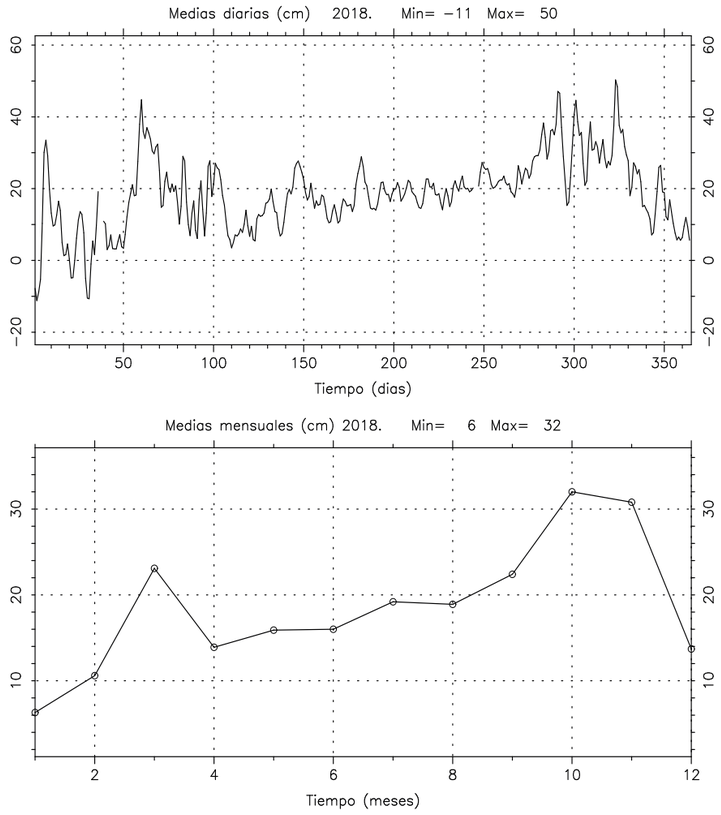
Mes	Máximo	Dia	Minimo	Dia
Ene	44.5	(6)	-28.5	(1)
Feb	46.5	(28)	-19.0	(1)
Mar	61.7	(1)	-4.0	(31)
Abr	40.3	(8)	-6.4	(20)
May	38.3	(27)	-3.9	(17)
Jun	51.9	(10)	-14.3	(10)
Jul	45.0	(15)	-1.5	(20)
Ago	34.9	(12)	6.1	(9)
Sep	42.0	(9)	8.1	(4)
Oct	59.4	(18)	8.0	(23)
Nov	61.7	(19)	4.9	(28)
Dic	38.4	(13)	-6.1	(24)
2018	61.7	(1 Mar)	-28.5	(1 Ene)

Extremos de residuos horarios (cm):

Mes	Máximo	Dia	Minimo	Dia
Ene	22.4	(6)	-27.9	(2)
Feb	25.8	(28)	-22.0	(1)
Mar	33.8	(1)	-22.1	(31)
Abr	3.3	(11)	-22.8	(1)
May	9.9	(27)	-24.5	(3)
Jun	16.5	(30)	-8.2	(5)
Jul	18.5	(1)	-2.8	(6)
Ago	12.0	(10)	-5.9	(19)
Sep	10.7	(6)	-6.3	(22)
Oct	27.5	(28)	-11.5	(23)
Nov	31.4	(19)	-6.1	(2)
Dic	11.8	(13)	-13.4	(18)
2018	33.8	(1 Mar)	-27.9	(2 Ene)

Niveles medios en Valencia 3

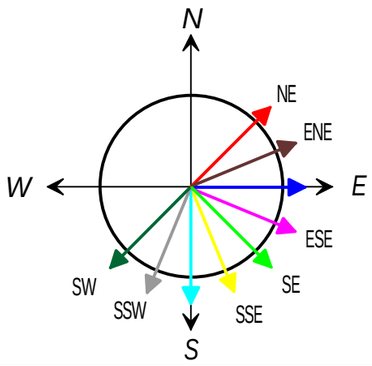
Año 2018:



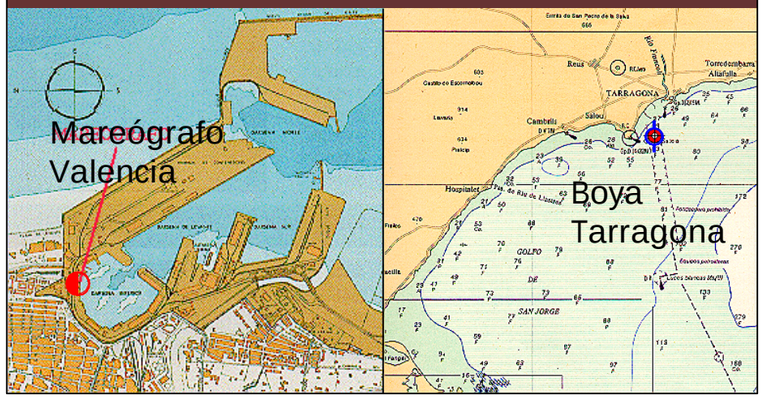
APÉNDICE 5

ATLAS DE INUNDACIÓN EN EL LITORAL PENINDULAR ESPAÑOL. ÁREA VII - SUBZONA A.

ORIENTACIONES SIGNIFICATIVAS



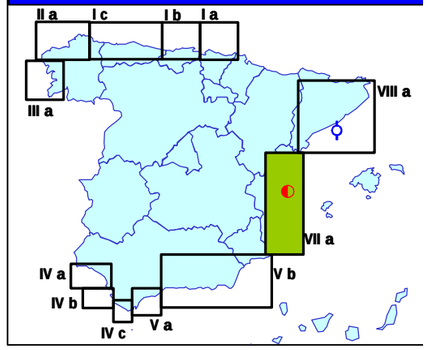
LOCALIZACION DE LA INFORMACIÓN INSTRUMENTAL



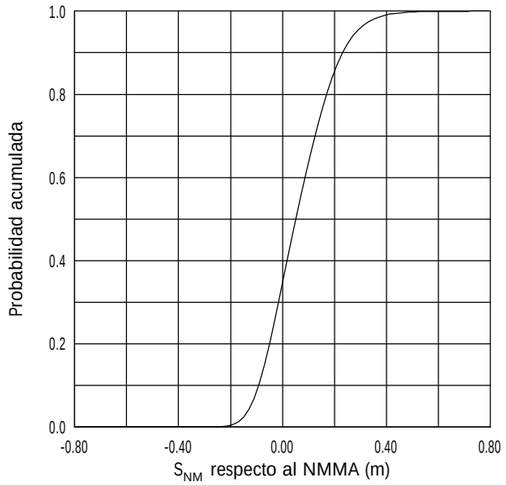
INFORMACIÓN ANALIZADA

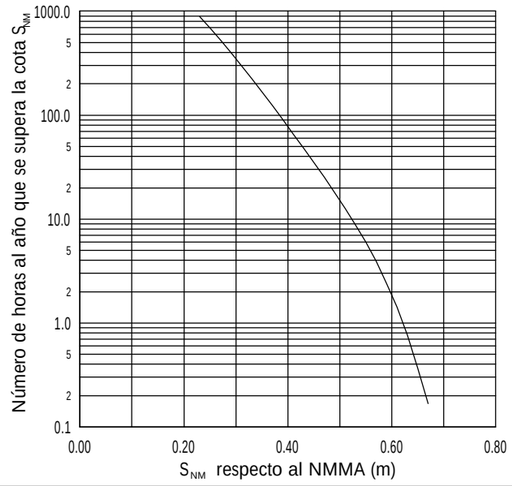
MAREA ASTRONÓMICA		OLEAJE	
Mareógrafo	Valencia	Boya	Tarragona
Situación	39º27'42" N 00º19'33" W	Situación	41º03'48"N 01º12'36"E
		Profundidad	35 m
Período medida	1995 / 1996	Período medida	1992 / 1997
MAREA METEOROLÓGICA		OBSERVACIONES VISUALES	
Residuo Nivel del Mar del Mareógrafo de Valencia		Cuadrícula: 40.5ºN - 42.5ºN 0ºW - 4.5ºE Período medida: 1950-1985	

ÁREA - VII
Subzona - a

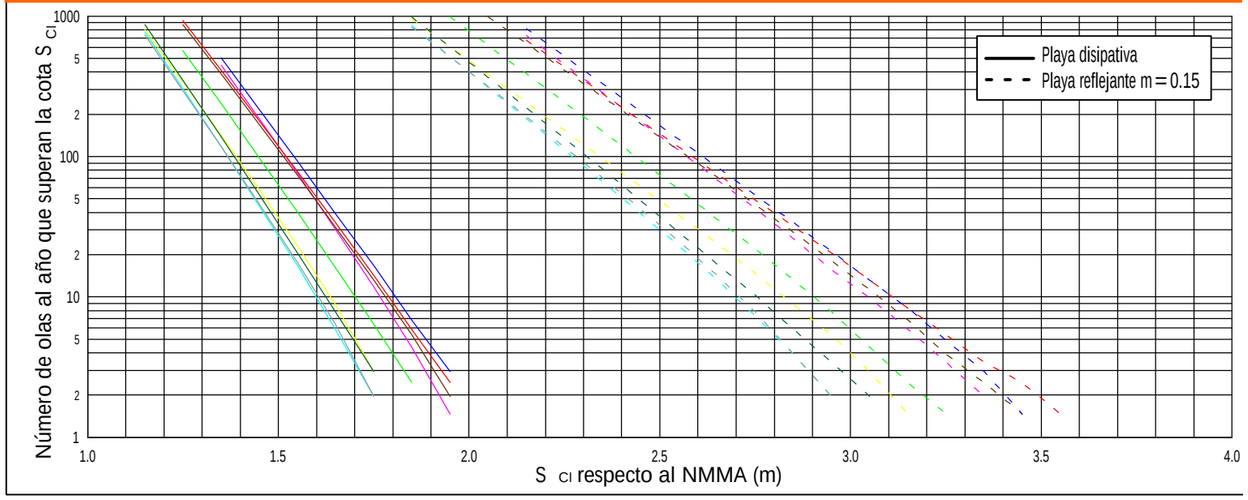


RÉGIMEN MEDIO DEL NIVEL DE MAREA

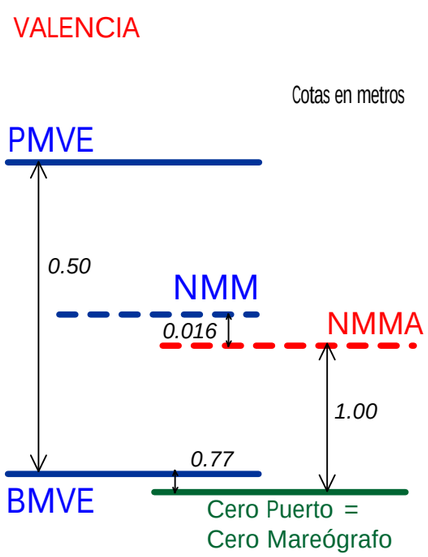




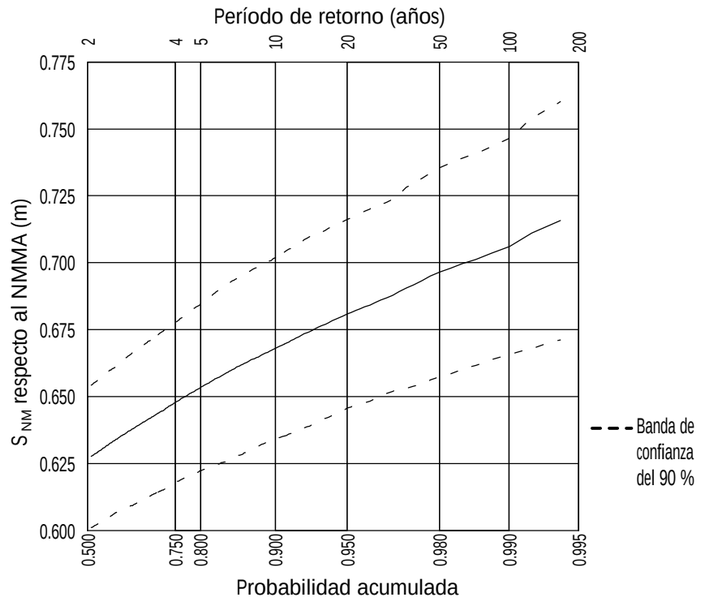
RÉGIMEN MEDIO DE COTA DE INUNDACIÓN EN UNA PLAYA ABIERTA



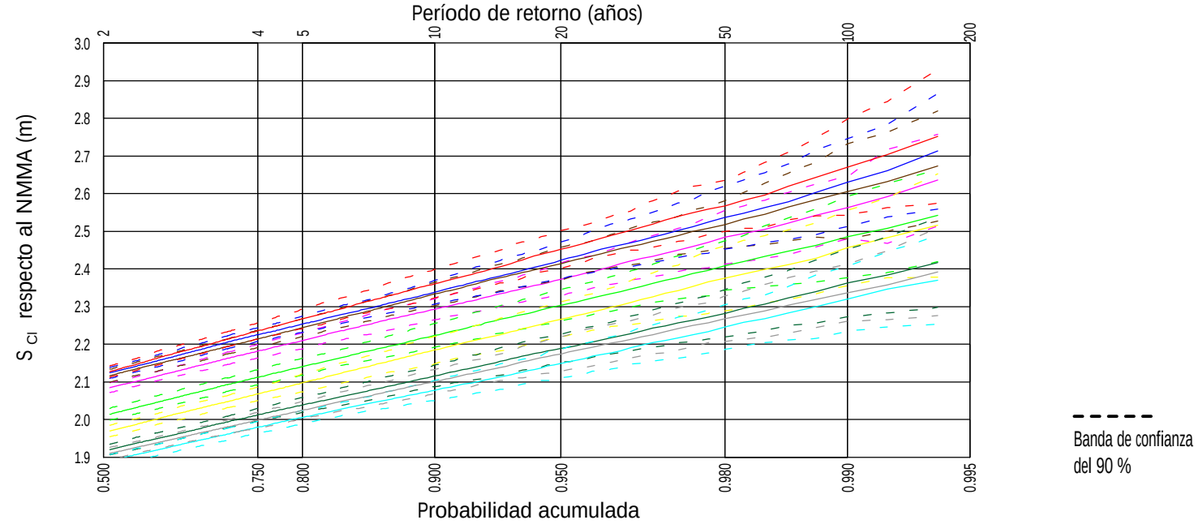
NIVELES DE REFERENCIA



RÉGIMEN EXTREMAL DE NIVEL DE MAREA



RÉGIMEN EXTREMAL DE COTA DE INUNDACIÓN EN UNA PLAYA ABIERTA



PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 4: ESTUDIO DE EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- MARCO LEGAL.

3.- GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS EN CAMBIO CLIMÁTICO.

4.- CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E).

- 4.1.- NIVEL MEDIO DEL MAR.
  - 4.1.1.- NIVEL MEDIO DEL MAR REGIONAL.
  - 4.1.2.- NIVEL MEDIO DEL MAR LOCAL.
  - 4.1.3.- NIVEL MEDIO DEL MAR EN LA ZONA DE ACTUACIÓN
  - 4.1.4.- EXTREMOS DEL NIVEL DEL MAR.
- 4.2.- VIENTO Y OLEAJE.
- 4.3.- TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR.
- 4.4.- ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO.
- 4.5.- APORTACIONES DE AGUA DULCE.
- 4.6.- RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DEL C3E.

5.- VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

6.- EFECTO EN LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY.

- 6.1.- INTRODUCCIÓN.
- 6.2.- VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.
- 6.3.- RETROCESO DE LA PLAYA.
- 6.4.- GIRO DE LA PLAYA.
- 6.5.- CÁLCULO DE LA INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL MODELO IOLE.
- 6.6.- MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.

7.- OBJETIVOS PRINCIPALES Y MEDIDAS DE LA ESTRATEGIA.

8.- CONCLUSIÓN

APÉNDICE 1: CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA. RESULTADOS DEL INFORME IPC-AR4 EN EL PUNTO 184 DEL VISOR C3E.

1.- INTRODUCCIÓN.

Dada la importancia económica, social y ecológica que las costas tienen para España, el Plan Nacional de Adaptación del Cambio Climático (PNACC) las ha considerado una de sus prioridades desde su aprobación en 2006, promoviendo el desarrollo de estudios y herramientas científico-técnicas específicas de apoyo al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático (CC).

Se trata del marco general de referencia para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, realizado para la Oficina Española de Cambio Climático. Contempla la actuación en zonas costeras con una planificación para un horizonte entre 10 y 100 años. Los principales problemas del cambio climático están relacionados con potenciales cambios en la frecuencia y en la intensidad de las tormentas, y en un posible ascenso del Nivel Medio del Mar (NMM), que pueda inundar las zonas bajas de la costa.

En una primera fase de trabajo se elaboraron tres documentos que han servido de referencia sobre los efectos del cambio climático desde entonces:

• Documento I: Evaluación de cambios en la dinámica costera española.

Tiene un doble objetivo: Por un lado, determinar los cambios acontecidos en la dinámica costera en las últimas décadas y por otro, analizar datos de predicción y estimar los previsibles cambios en la citada dinámica a lo largo del siglo bajo diversos escenarios de cambio climático.

• Documento II: Evaluación de efectos en la costa española.

El objetivo es la evaluación de los factores que los cambios en la dinámica costera originados por el cambio climático, determinados en el Documento I, pueden producir en los espacios naturales y usos humanos del litoral español. El análisis de los efectos se realizó de forma genérica, por elementos del litoral, y de forma particularizada en algunas zonas características de nuestro litoral.

• Documento III: Estrategias frente al cambio climático en la costa.

El tercer documento tiene como objetivo la propuesta y evaluación de un sistema de indicadores e índices que aporten información objetiva para el establecimiento de políticas y estrategias de actuación para corregir y prevenir los efectos del cambio climático en el litoral español obtenidos en la segunda fase.

En una segunda fase, se financió el proyecto llamado 'Cambio Climático en la Costa Española' (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del CC en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria. Dispone de varias herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera.

• Informe final Cambio Climático en la Costa Española 2014- C3E (NIPO: 280-14-126-3)

• VISOR cartográfico C3E

Los resultados de este proyecto han servido de base para la elaboración de la "Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española", de acuerdo a lo dispuesto en Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

2.- MARCO LEGAL.

El Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas, establece que todos los proyectos deben contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada (artículo 91). Según se establece en el artículo 92 del Reglamento, el contenido de dicha evaluación será:

Artículo 92. Contenido de la evolución de los efectos del cambio climático.

1. La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:

a) En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidos las posibles prórrogas.

b) En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.

2. Se deberán considerar los medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octavo de la Ley 2/2013, de protección y uso sostenible del litoral, de 29 de mayo.

Además, en el artículo 93 específica que el Estudio de dinámica litoral incluirá un estudio de las dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.

A tal efecto, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente redactó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española (diciembre 2016), aprobado en julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de Costa y del Mar.

Por tanto, el presente anejo viene a cumplir lo establecido en el Reglamento de Costas, analizando los posibles efectos del cambio climático sobre la zona de actuación, tomando como referencia dicha estrategia.

Otros documentos técnicos y fuentes de datos consultados han sido los siguientes:

- ✓ AdapteCCa.es (Plataforma de intercambio y consulta de información sobre adaptación al Cambio Climático en España).
- ✓ European Climate Adaptation Platform
- ✓ European Commission. Climate Action
- ✓ Proyecto europeo ice2sea (www.ice2sea.eu), que estima la contribución futura de la fusión del hielo continental a la subida del nivel del mar. Así pues, solo se tienen en cuenta dos de los distintos procesos relacionados con el clima que resultan en esta subida del nivel del mar: expansión térmica de los océanos (~ 1 mm/año), el deshielo de los glaciares alrededor del mundo (~ 1 mm/año), y el retroceso del manto de hielo polar (~ 0,7 mm/año). Los dos primeros se pueden predecir con una elevada confianza, pero aún existe gran incertidumbre sobre la contribución de la pérdida de hielo en la Antártida y Groenlandia. No considera la expansión térmica de los océanos, pero sí los movimientos verticales de la superficie de la Tierra (debido a compresión y descompresión) y los cambios en la circulación oceánica y de ciclones. Como resultado se indica que en algunas costas europeas la marea meteorológica asociada a un período de retorno de 50 años podría incrementarse en 1 m (aunque no se especifique, se supone que este incremento tendría lugar en los mares más someros dónde las mareas meteorológicas son más importantes, como es el caso del Mar del Norte, y no para el mar mediterráneo). La publicación “From de Ice High Seas: sea-level rise and European costlines” (The ice2sea Consortium -Cambridge 2013), predice como consecuencia de los factores expuestos, una subida del nivel del mar media de entre 3,5 y 36,8 cm en 2100. Sin embargo, también predice que las costas europeas experimentarán una subida un 10-20% menor. En España, el estudio de todos los mareógrafos realizado por J.R. Ancinas en 1993, detectaba una subida a largo plazo del nivel medio del mar de 0,3 a 2 mm/año. Para hablar de variaciones del nivel medio del mar a largo plazo sería necesario considerar series de datos con al menos 40años de duración. Para registros menores es normal encontrar incrementos del NMM del orden de 10 mm/año, lo que no tiene nada que ver con el cambio climático.
- ✓ Iniciativa europea “Europe in a changing climate” (www.climateadaptation.eu), que recoge los resultados de diferentes publicaciones científicas, concluyendo una previsión de crecimiento de la altura de ola del régimen medio y extremal para 2050, sin especificar su valor, con un giro de la dirección de oleaje hacia el oeste.

3.- GRUPO INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS EN CAMBIO CLIMÁTICO.

En 2014, el Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) presentó su Quinto Informe de Evaluación (AR5), habiendo incluido en su Grupo de trabajo II un capítulo específico sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación en zonas costeras y zonas bajas (Wong et al. 2014). Dicho capítulo recoge el estado actual del conocimiento y aunque no es específico de las costas españolas, gran parte de la información es relevante para entender el estado de la cuestión.

En la siguiente tabla se resumen los principales efectos físicos y químicos de los factores de cambio climático a nivel global para los sistemas costeros, sus tendencias observadas desde el informe AR4 y las proyecciones del informe AR5 del IPCC.

FACTORES CLIMÁTICOS	EFECTO	TENDENCIAS	PROYECCIONES
Nivel del mar	Inundación progresiva, daños por inundación, erosión costera; intrusión salina; cambios en el nivel freático; cambio y pérdida de humedales	Aumento muy probable (>90%) del nivel medio del mar global (5.3.2.2. AR5 WG1 Capítulos 3.7.2, 3.7.3)	Aumento muy probable (>90%) del nivel medio del mar global. Variabilidad regional
Tormentas (ciclones tropicales/extratropicales)	Marea meteorológica y oleaje; inundación costera, erosión; intrusión salina; cambios en el nivel freático; cambio y pérdida de humedales; daño en infraestructuras localizadas en la costa y en obras de protección	Ciclones tropicales: grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en las tendencias observadas en la frecuencia y la intensidad debido a las limitaciones en las observaciones y la variabilidad regional (Box 5.1, WG1 2.6.3). Tormentas extratropicales: cambios probables (>66%) en la trayectoria de las borrascas, pero grado de confianza bajo en los cambios observados en la intensidad (5.3.3.1 AR5 WG1 2.6.4).	Ciclones tropicales: entre incremento probable (>66%) y ausencia de cambio en la frecuencia, incremento probable (>66%) en los ciclones tropicales más intensos. Tormentas extratropicales: alto grado de confianza (en torno a 8 sobre 10) de que la reducción de tormentas extratropicales será pequeño a nivel mundial. Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en lo referido a cambios en la intensidad.
Viento	Oleaje de viento, marea meteorológica, daños a infraestructuras situadas en la costa; cambios en el transporte eólico dunar	Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) en las tendencias observadas en la velocidad media y extremal de los vientos (5.3.3.2, SREX, WG1 Capitulo 3.4.5).	Grado de confianza bajo (en tono a 2 sobre 10) en las proyecciones de velocidades medias del viento. Incremento probable (>66%) en la velocidad de los vientos extremos de ciclones tropicales.
Olas	Erosión costera, cambios en la operatividad y estabilidad de infraestructuras costeras; daño de infraestructuras situadas en la costa; inundación costera	Aumento (tendencia positiva) probable (>66%) en la altura de ola significante en latitudes altas (5.3.3.2, WG1, Capitulo 3.4.5).	Grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10) para las proyecciones en general pero grado de confianza medio (en torno a 5 sobre 10) para los incrementos en la altura de ola significante en el hemisferio sur
Niveles del mar extremos	Inundación y erosión costera; sedimentación, intrusión salina	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) de aumento de niveles del mar extremos debido al aumento del nivel medio del mar global (5.3.3.3, WG1 Capitulo 13).	Incremento con grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) debido al aumento del nivel medio del mar global. Los cambios debidos a los cambios en las tormentas tienen un grado de confianza bajo (en torno a 2 sobre 10).
Temperatura del mar en superficie	Cambio en la estratificación y circulación; aumento del blanqueo de coral y mortalidad; migración de especies; incremento de afloramiento de algas; disminución del oxígeno disuelto	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) en que el aumento de la temperatura superficial del agua costera es mayor que el aumento de la temperatura superficial del mar global.	La temperatura superficial del mar en la costa aumentará con el aumento de temperatura proyectado con un grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10)
Aportaciones de agua dulce	Cambio en los riesgos de inundaciones en el curso bajo de los ríos; modificaciones en la calidad del agua y salinidad; alteración de las aportaciones sedimentarias de los ríos; alteraciones de la circulación y aportaciones de nutrientes	Tendencia negativa neta en el volumen anual de contribuciones de agua dulce con un grado de confianza medio (evidencia limitada, en torno a 5 sobre 10).	Incremento general en latitudes altas y en las zonas tropicales húmedas y descenso en otras regiones tropicales con un grado de confianza medio (en torno a 5 sobre 10).
Aumento de la concentración atmosférica de CO_2	Aumento del CO_2 en el océano: incremento de la fertilización por CO2; disminución del pH del agua	Grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10) de aumento general con alta variabilidad local y regional.	Incremento de tasas sin precedentes pero con variabilidad local y regional con un grado de confianza alto (en torno a 8 sobre 10).

Tabla 1 . Principales factores climáticos de cambio para los sistemas costeros, sus efectos, tendencias y proyecciones. (Fuente IPCC-AR5)

Entre las conclusiones que ofrece el informe se pueden extraer las siguientes: De las observaciones obtenidas hasta el momento, se puede concluir que los sistemas costeros son especialmente sensibles a tres factores de cambio vinculados al cambio climático: nivel del mar, temperatura del océano y acidez del océano (nivel de confianza muy alto).

En términos de impacto esto conduce a que el blanqueo de los corales y el desplazamiento espacial de algunas especies se puede atribuir directamente a los cambios en la temperatura del océano y a la acidificación. Para muchos otros impactos observados (p.e. erosión, inundaciones), es difícil separar la señal del cambio climático de los factores de cambio debidos al hombre (p.e. cambio en los usos del suelo, desarrollo de la costa, contaminación) (gran acuerdo, evidencia robusta).

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) el ICCP decidió crear nuevos escenarios, denominados Rutas Representativas de Concentración (RCP). Se toman diferentes alternativas de emisiones de gases de efecto invernadero: un escenario de bajas emisiones en el que se alcanza el pico a mitad de siglo (RCP2.6), un escenario cuyos forzamientos radiactivos se estabilizan antes de 2100 (RCP4.5), un escenario en el que los forzamientos radiactivos se estabilizan después de 2100 (RCP6.0) y un último escenario representativo de altas concentraciones de gases de efecto invernadero (RCP8.5).

4.- CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA (C3E).

Los estudios para estimar las consecuencias de cambio climático en la costa generalmente se limitan a considerar únicamente el efecto gradual de aumento del nivel medio del mar, sin tener en cuenta posibles cambios en las condiciones climáticas de las dinámicas del oleaje y la marea meteorológica. Esto se debe a la complejidad en el análisis de las proyecciones de estas variables y su inclusión en los modelos de impacto. No obstante, tanto el oleaje como la marea meteorológica, especialmente cuando alcanzan valores extremos, son generadas por ciertas condiciones de la circulación atmosférica-oceánica regional que pueden estar siendo modificadas por el cambio climático.

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, consciente de la importancia de realizar un diagnóstico de ámbito estatal sobre los posibles impactos del cambio climático en la costa española financió el proyecto Cambio Climático en la Costa Española (C3E) que fue coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático y ejecutado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria en el marco de la Acción Estratégica de Energía y Cambio Climático, Plan Nacional, Expediente 200800050084091 .

Entre los objetivos de dicho proyecto se incluía la necesidad de:

(1) aportar una visión de los principales cambios acontecidos en las costas españolas en décadas recientes,

(2) proporcionar una cuantificación de los cambios futuros apoyada en diversos escenarios de cambio,

(3) inferir los posibles impactos en horizontes de gestión de varias décadas,

(4) proporcionar una visión de la vulnerabilidad actual de costas ante los mismos y

(5) establecer métodos, datos y herramientas para sucesivos pasos y análisis a escalas de mayor resolución espacial con el fin de establecer líneas de actuación encaminadas a la gestión responsable y la disminución de los riesgos, en aras de un desarrollo más sostenible y seguro del litoral español.

Los resultados de este proyecto sirvieron de base para la elaboración de la “Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático” de acuerdo con lo dispuesto en la Disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Estos resultados se basan en las conclusiones del estudio “Impacto de la costa española por efecto del cambio climático” realizado por el GIOC por encargo del antiguo Ministerio de Medioambiente y la Oficina Española del Cambio Climático. De este estudio se han obtenido las tendencias de variación de las diferentes variables en la zona de estudio.

De acuerdo con ello, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente redactó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, que sometió al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria según lo previsto en la Sección 1ª del Capítulo I del Título II de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

Con fecha 12 de diciembre de 2016, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente emitió Resolución por la que se formula declaración ambiental estratégica favorable de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, concluyéndose que, cumpliendo los requisitos ambientales que se desprenden de la Declaración Ambiental Estratégica, no se producirán impactos adversos significativos.

Con fecha 24 de julio de 2017, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar aprobó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española.

En el presente apartado se analizan los factores de cambio relacionados con el clima, indicándose las tendencias y tasas de cambios observadas en las últimas décadas para cada factor.

4.1.- NIVEL MEDIO DEL MAR.

4.1.1.- NIVEL MEDIO DEL MAR REGIONAL.

En los mares que bañan la costa española el nivel medio del mar, analizado en los últimos 60 años con la reconstrucción de observaciones, muestra una tendencia ascendente generalizada, con valores que oscilan espacialmente entre los 1,5 mm/año del Mar Mediterráneo.

La Figura 1 muestra un mapa con los cambios del nivel del mar obtenido a partir de 19 años de datos (1993-2012) de altimetría de satélite. En gris se muestran las series temporales mensuales proceden de los mareógrafos de Santander, Vigo, Málaga y Arrecife (Lanzarote) del Instituto Español de Oceanografía (IEO). La serie mensual global que se muestra junto con los mareógrafos (línea roja) se ha estimado a partir datos procedentes de mareógrafos en todo el mundo (Church and White, 2011).

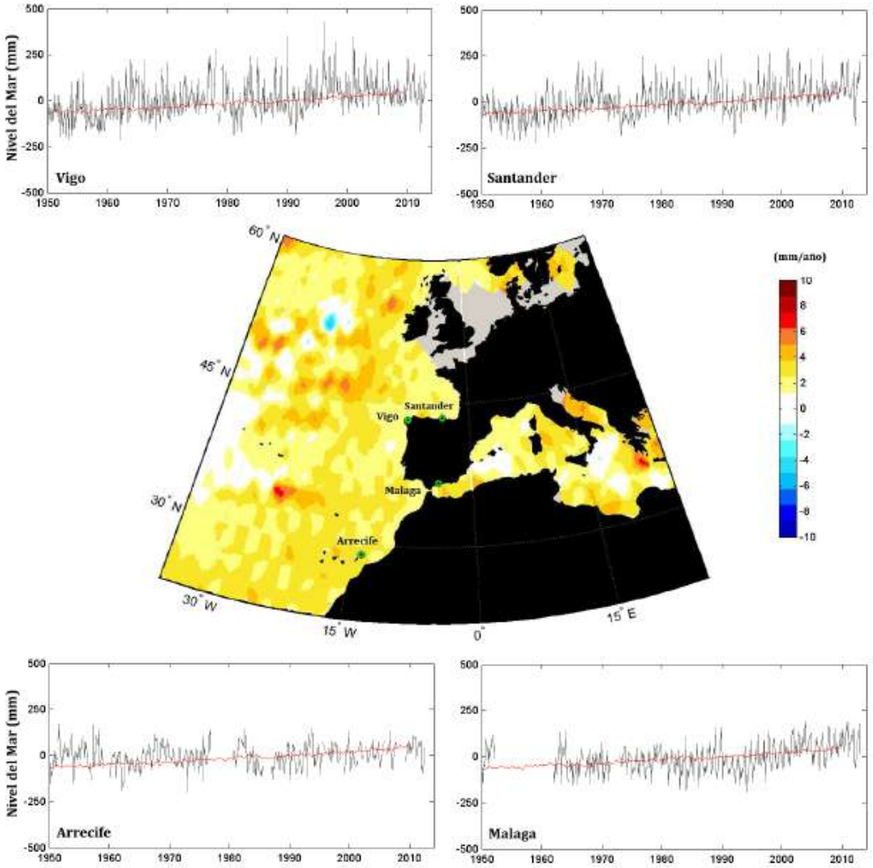


Figura 1 . Cambios estimados del nivel del mar durante el periodo 1993-2012 (Fuente: IH Cantabria)

En España se han llevado a cabo más estudios para estimar la subida del nivel del mar en su entorno. La Tabla 2 muestra un resumen de los estudios comentados, Como puede observarse, las tendencias cambian considerablemente dependiendo de la longitud de la serie y de la localización geográfica:

Estudio	Observaciones de datos instrumentales
Marcos et al. 2005	Santander: +2,12 mm/año Coruña: +2,51 mm/año Vigo: +2,91 mm/año
Marcos et al. 2009	Atlántico: +1,84 mm/año en Santander +2,64 mm/año en Vigo Mediterráneo: -0,61 mm/año en Alicante +0,48 mm/año en Ceuta
IEO	L´Estartit y Bahía de Málaga: entre +2 mm/año y +10mm/año

Tabla de tasas de ascenso del NMM por efecto del cambio climático

A lo largo del siglo XXI el nivel del mar en las costas españolas seguirá subiendo. Las proyecciones de nivel del mar global han sido regionalizadas para las cuencas de todo el mundo por Slangen et al. (2014), considerando un escenario moderado (RCP4.5) y un escenario representativo de altas emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5):

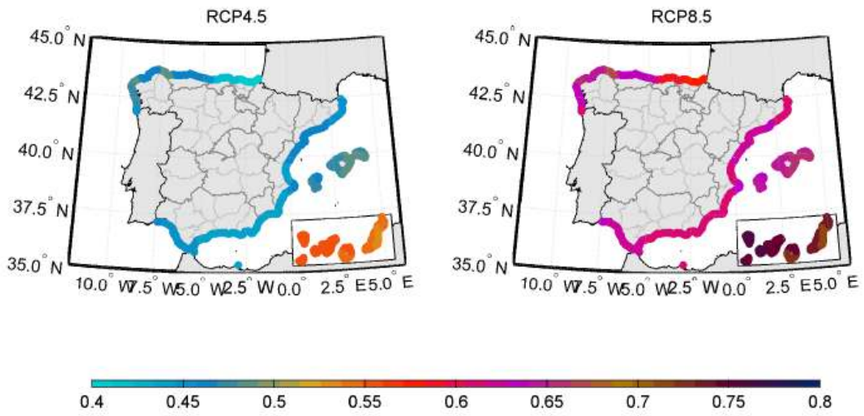


Figura 2. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100 (Fuente: ESTRATEGIA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LA COSTA ESPAÑOLA adaptado de Slangen et al. {2014).

4.1.2.- NIVEL MEDIO DEL MAR LOCAL.

Para obtener la subida del nivel del mar local en las costas españolas, a este valor regionalizado habrá que añadir los movimientos verticales de la corteza terrestre no considerados, que en este caso son los debidos a la subsidencia.

Teniendo en cuenta estos valores de subsidencia y la regionalización de la proyecciones de aumento del nivel del mar relativo proporcionadas por Slangen et al. (2014), en la Figura 3 se muestran los valores de la subida del nivel medio del mar local (m) en toda la costa española para los escenarios RCP4.5 y RCP8.5. Como se puede ver, las zonas que experimentan subsidencia natural como la desembocadura del río Guadalquivir y Ebro, junto a la subsidencia inducida de forma antropogénica, sufrirán un mayor aumento de la subida del nivel mar.

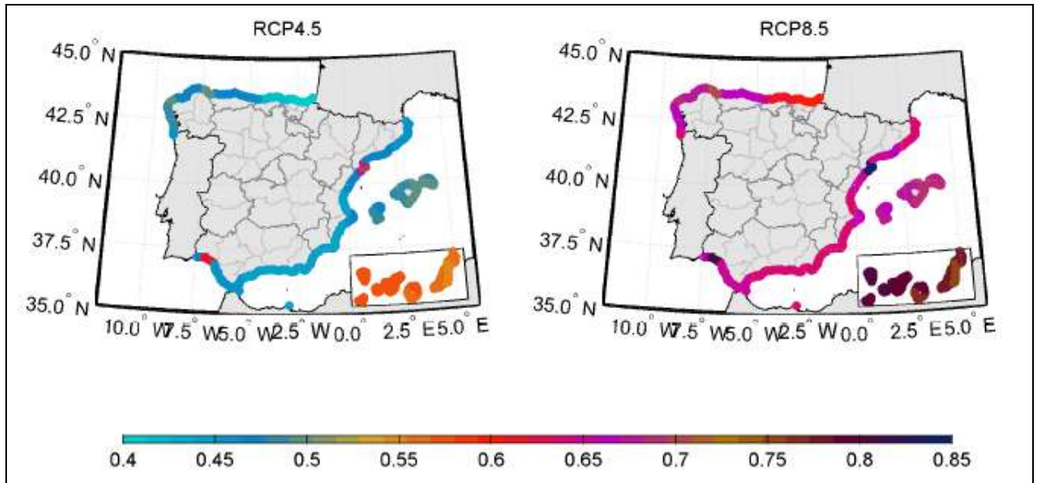


Figura 3: Proyecciones del aumento del nivel medio del mar local (m) en el período 2081-2100 (con respecto al período 1986-2005). Fuente:IH Cantabria

4.1.3.- NIVEL MEDIO DEL MAR EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Según los datos del visor C3E del informe del Cambio Climático en la costa Española correspondiente al informe AR5, se extrae que para el Punto 184 (figura 4) donde queda enmarcado el tramo de costa objeto del Proyecto, el nivel medio del mar habrá sufrido los siguientes ascensos para los dos períodos considerados, y para los dos escenarios contemplados:

VARIACIÓN TOTAL DEL NIVEL MEDIO DEL MAR ΔMSL (m)		
PERÍODO	**ESCENARIO**	
	RCP-4.5	**RCP-8.5**
2026-2045	0,1496	0,1599
2081-2100	0,4303	0,5773

VARIACIÓN ANUAL DEL NIVEL MEDIO DEL MAR ΔMSL (mm/año)		
PERÍODO	**ESCENARIO**	
	RCP-4.5	**RCP-8.5**
2026-2045	7,5	8,0
2081-2100	21,5	28.9

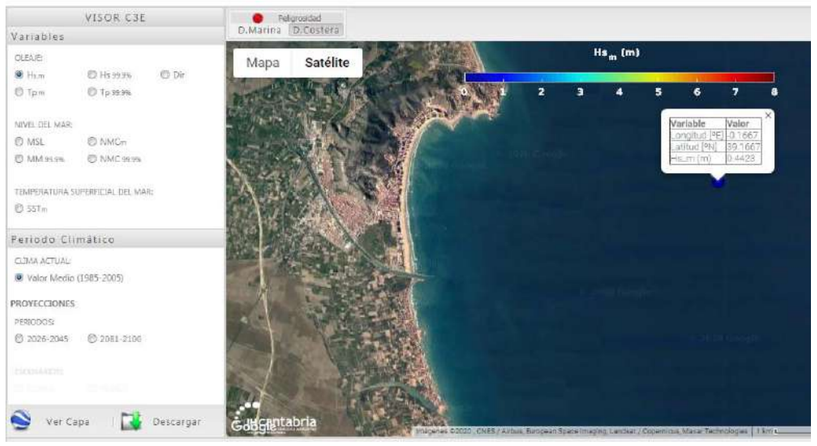


Figura 4: Punto 184 de estudio de los efectos del cambio climático en la costa española

4.1.4.- EXTREMOS DEL NIVEL DEL MAR.

La marea meteorológica que ocurre por término medio una vez cada 50 años (cuantil asociado a un período de retorno de 50 años) varía a lo largo de la costa española, con valores entre 30 y 50 cm en la vertiente Mediterránea (figura 5 izquierda)

A lo largo de los últimos 60 años se han observado cambios significativos principalmente en el Mar Mediterráneo. Los cambios muestran una ligera disminución para los valores de mayor magnitud, con una tasa de cambio en el entorno de los -0,05 cm/año (figura 5 derecha).

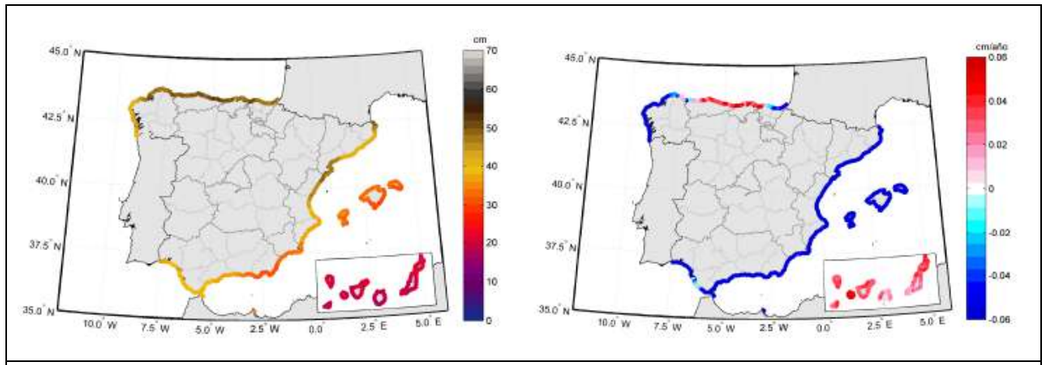


Figura 5. Marea meteorológica asociada a 50 años de período de retorno y tasa de cambio en los ´-ultimos 60 años (Fuente: IH Cantabria)

4.2.- VIENTO Y OLEAJE.

A lo largo de la costa española el oleaje sufre una clara variación espacial (Izaguirre et al. 2010, Camus et al. 2013). En el Mediterráneo el clima marítimo es más suave que el Mar Cantábrico o Atlántico, caracterizándose por alturas de olas más pequeñas (altura de ola media en torno a 1-1,5 m) y períodos cortos (5-6segundos)

Además de la variabilidad espacial, la latitud a la que nos encontramos hace que haya una marcada variación estacional, destacando en el levante español, el fenómeno de la gota fría que ocurre en los meses de septiembre-octubre y que da lugar a fuertes eventos de oleaje.

En la costa el oleaje conserva el patrón de variabilidad espacial y temporal, pero el clima marítimo es más suave debido a los procesos que el oleaje sufre en su propagación. En la siguiente figura se muestra la altura de ola asociado a 50 años de período de retorno para toda la costa española

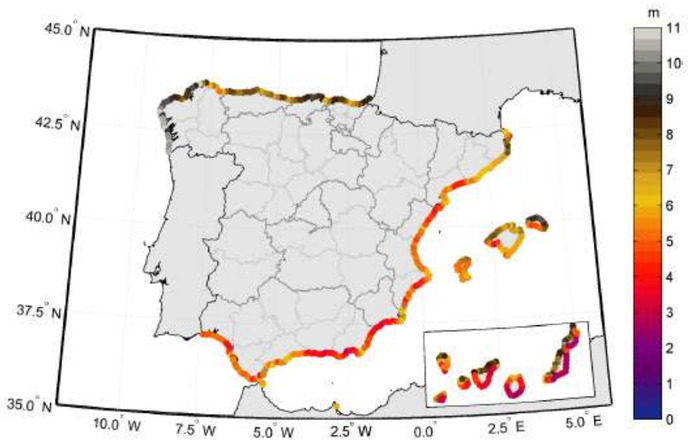


Figura 6. Altura H (Tr=50) para todo el litoral español (Fuente: IH Cantabria)

La altura de ola significante excedida 12 horas al año, Hs 12, está íntimamente relacionada con la profundidad de cierre del perfil de playa (Birkemeier, 1985) y, por lo tanto, con la erosión potencial, así como con el flujo medio de energía, que está relacionado con el transporte de sedimentos y la forma en planta de playas encajadas (González y Medina, 2001).

En el litoral Mediterráneo se ha observado una tendencia negativa en la Hs 12 con valores de hasta -0,6 cm/año en la costa de Castellón y hasta -0,4 cm/año en la Bahía de Almería:

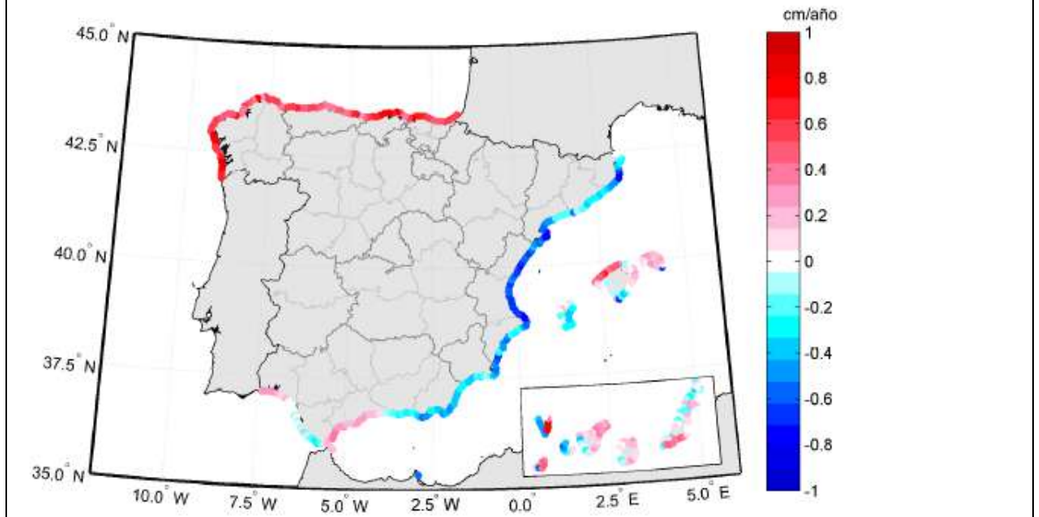


Figura 7. Tendencia de cambio observada en los últimos 60 años en la altura de ola sólo excedida 12 horas al año, Hs12. Fuente: IH Cantabria)

4.3.- TEMPERATURA SUPERFICIAL DEL AGUA DEL MAR.

Los cambios en la temperatura superficial del agua tendrán fuertes efectos sobre la vida marina y los ecosistemas costeros. La gran capacidad de absorción de calor de los océanos hace que, en general, éstos se calienten más despacio que la atmósfera pero, aun así, los posibles cambios a lo largo del siglo serán sustanciales.

Las aguas costeras del litoral de la Península Ibérica experimentaron un calentamiento anual nocturno, durante el período 1985-2005, con un gradiente norte-sur que iba de los 0,12 a los 0,35 0C por década (Gómez et al. 2008). Es importante destacar que el calentamiento también difiere de unas estaciones a otras, habiéndose producido principalmente un calentamiento en las estaciones de primavera y verano, con valores de hasta 0,5 0 C por década.

4.4.- ACIDIFICACIÓN DE ORIGEN ANTROPOGÉNICO.

Los océanos absorben alrededor del 25 % del dióxido de carbono emitido cada año por las actividades humanas. Esto da lugar a cambios en la composición química del agua del mar, incrementando la concentración de carbono inorgánico y la acidez del océano (menor pH) al formarse ácido carbónico y disminuyendo la concentración de iones carbonato.

Estos cambios en la composición de los océanos han sido detectados y conocidos como acidificación antropogénica de los océanos. La disminución del pH de la superficie de los océanos va de las -0,0010 a las -0,0018 unidades al año.

La acidificación de los océanos puede tener serias consecuencias tanto ecológicas como económicas, tal como la calcificación en organismos como los corales, efecto sobre la respiración del peces y el desarrollo larvario de organismos marinos. Además en las últimas investigaciones se estudian las implicaciones de la acidificación oceánica en estructuras de hormigón como muelles, espigones o diques de abrigo.

4.5.- APORTACIONES DE AGUA DULCE.

Los cambios en los usos del suelo y el cambio climático han modificado los cauces y caudales de los ríos y, en consecuencia, los aportes de agua dulce, sedimentos y nutrientes a los sistemas costeros (Piao et al. 2007).

Los cambios en las descargas de los ríos tienen múltiples efectos en los sistemas costeros. Además de la calidad y cantidad de la escorrentía y caudal de los ríos, es también importante su distribución temporal. Las avenidas o descargas repentinas (debidas, por ejemplo, al alivio de embalses) sobre los sistemas marinos podrán impactar los ecosistemas costeros que no sean capaces de soportar aguas de baja salinidad y tendrán consecuencias sobre la eficiencia de los estuarios retener o filtrar el material procedente de los ríos.

4.6.- RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DEL C3E.

Entre las principales conclusiones extraídas del informe y con repercusión para el presente Proyecto destacan.

- ✓ Las playas españolas actualmente en erosión, continuarán erosionándose debido al ascenso del nivel del mar y, en menor medida, por aumento en la intensidad del oleaje o cambios de dirección del mismo.
- ✓ Para cualquier escenario de aumento del nivel medio del mar, los mayores aumentos en % en la cota de inundación de las playas se producirán en la cuenca Mediterránea siendo, en términos absolutos, mayor la cota de inundación en la costas Cantábrica Atlántica y Canaria.
- ✓ Aunque las proyecciones de marea meteorológica tienen un elevado grado de incertidumbre, la subida del nivel del mar potenciará los eventos extremos de inundación aumentando su intensidad y especialmente su frecuencia.
- ✓ Es necesario hacer constar que el uso de escenarios tendenciales, es decir, obtenidos a partir de la extrapolación de las observaciones históricas se encuentra del lado de la inseguridad a la hora de la evaluación de riesgos, dado que infravalora el impacto que las emisiones presentes y futuras puedan tener sobre el nivel del mar. Por ello, es esperable que los retrocesos en las playas vayan a ser superiores a los correspondientes a los escenarios tendenciales.
- ✓ Si la tendencia en el aumento de la población, actividades y localización de bienes en la costa española continúa, se incrementará la exposición y vulnerabilidad costera. Los riesgos y consecuencias sobre el sistema socioeconómico debidas a eventos extremos de inundación ya experimentadas en la actualidad continuarán, y se verán agravadas, por los efectos del cambio climático y en especial por la subida del nivel del mar.

5.- VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

En la Fase I.C del estudio “Impacto en la costa Española por efecto del cambio climático” se presentan los resultados de la evolución histórica de diferentes variables de la dinámica costera entre 1958 y 2001. Como comenta este estudio, dichas tendencias pueden ser extrapolables hasta el año 2050 con cierta fiabilidad.

El visor cartográfico C3E recoge toda la información generada para las variables climáticas oleaje, viento y nivel del mar en aguas profundas y a lo largo de 423 puntos del litoral español situados en aguas someras y separados entre 10 y 15 km, en torno a 10- 15 m de profundidad. El informe IPC-AR4 realizó la extrapolación histórica de la tendencia a corto/medio plazo a los años 2020, 2030 y 2040 de todas estas variables, y establecía proyecciones para los períodos 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100 para algunos de los parámetros de oleaje. Como resultados numéricos en nuestra zona se han considerado los del punto 184 del visor C3E accesible desde la página www.c3e.ihcantabria.com con coordenadas según Figura 8, por ser el más cercano. Los valores completos de este punto se recogen en el apéndice 1.

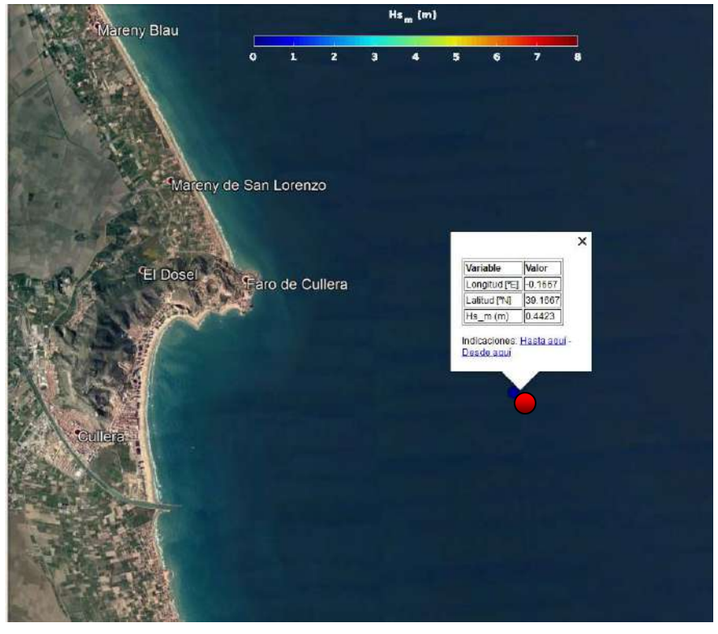


Figura 8: Punto 184 del visor C3E

Los valores correspondientes al año 2010 se obtienen del visor correspondiente al informe AR4:

- ✓ Tendencia de la altura de ola significante media: $\delta H_{s,media}$ = -0,049 cm/año
- ✓ Tendencia de la altura de ola significante asociada a 12 horas/año: $\delta H_{s,12}$ = -0,624 cm/año
- ✓ Tendencia de la dirección media del flujo de energía del oleaje: $\delta\theta FE$ = +0,003º/año
- ✓ Tendencia de la altura de ola significante asociada a T_R = 50 años: $\delta H_{s,TR50}$=-2,013 cm/año
- ✓ Tendencia del nivel medio del mar: $\delta\eta$ = +0,155 cm/año
- ✓ Tendencia de la marea meteorológica asociada a T_R=50 años: δMM_{TR50}= -0,267 cm/año
- ✓ Tendencia del flujo medio de energía del oleaje: δFE=-1,688 W/m/año

Se puede apreciar una tendencia negativa tanto para la marea meteorológica como para la altura de ola significante en la zona de estudio. La tendencia del variación del flujo medio de energía es positiva.

De acuerdo con el Reglamento de Costas, el período de tiempo a considerar debe ser al menos 50 años. En nuestro caso, y según se determinó en el *anejo nº7: Bases de diseño,* el período a considerar es de 68 años, es decir el año horizonte 2088. Teniendo en cuenta las tendencias obtenidas en el año 2010, la variación absoluta estimada de las anteriores variables respecto a sus valores extraídos del proyecto C3E serán:

- ✓ Incremento de la altura de ola significante media: $\Delta H_{s,media}$ = -3,8 cm
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 horas/año: $\Delta H_{s,12}$ = - 48,7cm
- ✓ Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: $\Delta\theta FE$ = +0,234º/año
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a T_R = 50 años: $\Delta H_{s,TR50}$=-157 cm
- ✓ Incremento del nivel medio del mar: $\Delta\eta$ = +12,09 cm
- ✓ Incremento de la marea meteorológica asociada a T_R=50 años: ΔMM_{TR50}= -20,8 cm
- ✓ Incremento del flujo medio de energía del oleaje: ΔFE=-131,6 W/m

6.- EFECTO EN LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY.

6.1.- INTRODUCCIÓN.

La modificación del clima marítimo en la zona, representada por los valores recogidos en el apartado anterior se traduce en tres efectos en las playas:

- ✓ Variación de la cota de inundación (ΔCI)
- ✓ Retroceso de la playa por el incremento del nivel del mar (RE_{1max})
- ✓ Retroceso de la playa por el giro del flujo medio de energía de oleaje (RE_{2max})

6.2.- VARIACIÓN DE LA COTA DE INUNDACIÓN.

La variación de la cota de inundación (ΔCI) puede obtenerse mediante la expresión:

$$\Delta CI = \Delta MM + \Delta\eta + 0{,}0396 \cdot \left(\frac{gT^2}{2\pi}\right)^{0.5} \frac{\Delta H_s}{\sqrt{H_s}}$$

ΔMM (Variación de la marea meteorológica) =-0,208 m

$\Delta\eta$ (Variación del nivel medio del mar) = +0,121 m

H_s (Altura de ola significante asociada a una excedencia del 2%), que se obtiene a continuación.

A) CÁLCULO DE H_S (2%):

Del *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo"* se extrae la gráfica correspondiente a la distribución Weibull del punto SIMAR 2082110, obtenida del informe de regimen de oleaje (Figura 9):

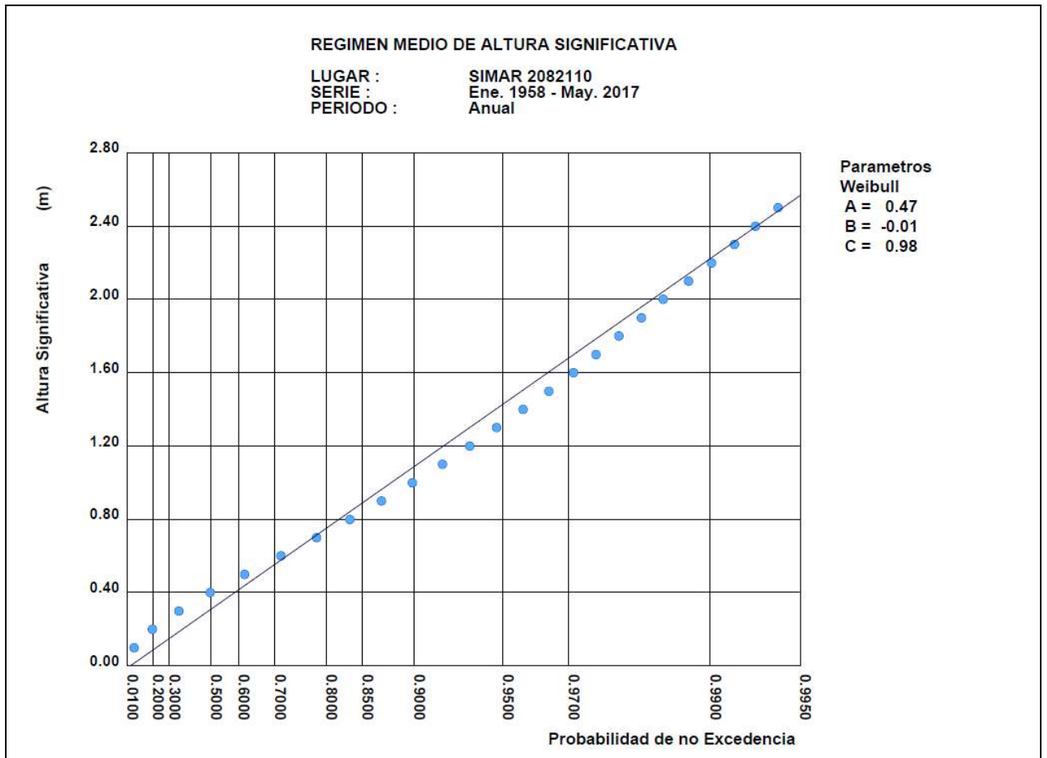


Figura 9: Distribución de Weibull correspondiente a regimen medio anual de Hs

- ✓ $P(H_s > 2\%) = P(Hs<98\%)$,
- ✓ Hs (2%) = 1,87 m, en aguas profundas, designándose como $H_{s,0}$ (2%)
- ✓ T_p = 8,7 sg. (según anejo nº6, en régimen medio)
- ✓ Cálculo de $H_{s,12:}$ en aguas profundas:

  P(excedencia 12 horas anuales) = (12x100)/(365x24) = 0,1369%

  P(no excedencia 12 horas anuales) 99,86%

  $H_{s,12,0}$ = 2,86 m (Figura 10)
- ✓ $(H_{s,12,0})/ H_{s,0}$ (2%) = 2,86/1,87 = 1,53
- ✓ $\Delta H_{s,0}$ (2%) = $(\Delta H_{s,12})$/1,53 = -0,487/1,53 = -0,318 m
- ✓ Contraste de los datos del punto 184 del visor C3E de www.c3e.ihcantabria, correspondientes al informe IPC-AR4:

  H_s(95%) = 1,648 m

  $H_{s,12}$ = 3,359

  La altura de ola H_s(2%)=1,87 m obtenida en el punto SIMAR se encuentra en el intervalo entre H_s(95%) y $H_{s,12}$, por lo que los datos de ambas fuentes son coherentes. Se observa una discrepancia del 15% entre los valores de $H_{s,12}$, siendo menor el valor obtenido a través de los datos del punto SIMAR. Dado que un menor valor de H_s (2%) proporciona ΔCI mayor, los valores obtenidos a través del punto SIMAR quedan del lado de la seguridad:

  $\Delta H_{s,0}$ (2%) = -0,318 m

  Hs_0 (2%) = 1,87 m
- ✓ Cálculo de H_s (2%) en la batimétrica -20, $Hs_{,-20}$ (2%), mediante la Ley de Snell de propagación, utilizando la herramienta Wave Calculator.

  Datos de partida:

  - $H_{s,0}$ = 1,87 m
  - T_p = 8,7 sg

  Proceso: se obtiene la altura de ola en cada una de las direcciones de oleaje significativas que llegan hasta la batimétrica -20, frente a la costa en estudio, y se le aplican las frecuencias obtenidas en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo"* a cada uno de estos oleajes direccionales.

  Resultado: $H_{s,-20}$ (2%) = 1,60 m
- ✓ Cálculo de H_s (2%) en la batimétrica -5 m, $Hs_{,-5}$(2%)

  Datos de partida:

  - $H_{s,-20}$ = 1,60 m
  - T_p = 8,7 sg

  Proceso: a partir de las propagaciones realizadas en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje",* se obtiene el producto de los coeficientes de refracción y shoalling (K_r x K_s) para cada dirección de oleaje. Considerando las frecuencias de cada dirección determinadas en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo*", se calcula un coeficiente medio K_r x K_s = 0,746.

Resultado: $H_{s,-5}$ (2%) = 1,60 x 0,746 = 1,19 m

- ✓ Cálculo de la Variación de la cota de inundación debido a los efectos del cambio climático:

  ΔCI = -18,7 cm

6.3.- RETROCESO DE LA PLAYA.

La respuesta que puede presentar una playas frente el aumento del nivel medio inducido por el cambio climático, puede ser cuantificado haciendo uso de la Regla de Bruun, que establece que un ascenso del nivel medio del mar, Dh, provocará un retroceso del perfil de playa, tal y como se recoge en la Figura 10:

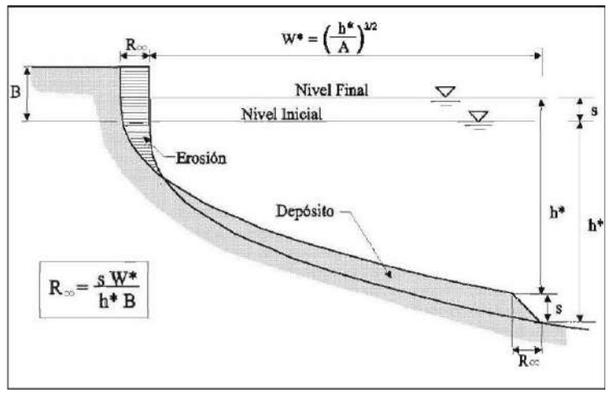


Figura 10. Regla de Brunn

Imponiendo como hipótesis que en el nuevo nivel del mar se establecerá un perfil de equilibrio con forma idéntica al existente antes del ascenso del nivel del mar y que el volumen de arena de la playa debe conservarse, se obtiene como valor del retroceso:

$$RE_{1max} = \Delta\eta \frac{(1.57H_{s12})^{1.5}}{(0.51w^{0.44})^{1.5}(1.57H_{s12} + B)}$$

Donde:

- ✓ Δη: Variación del nivel medio del mar = 0,121 m
- ✓ B: altura de la berma, que se proyecta inicialmente en 3,0 m.
- ✓ $H_{s,12}$: Altura de ola significante local excedida 12 horas al año, que se obtiene de la forma siguiente:
  - Cálculo de $H_{s,12}$ en aguas profundas, como valor intermedio entre:

    $H_{s,12,0}$ (IPC-AR4) = 3,36 m

    $H_{s,12,0}$ (SIMAR 208110) = 2,86 m

    $H_{s,12,0}$ = (3,36 +2,86)/2 = 3,11 m

  - Cálculo de $H_{s,12}$ en la batimétrica -20, $Hs_{,12,-20}$ mediante la Ley de Snell de propagación, utilizando la herramienta Wave Calculator, obteniendo:

    $H_{s,12,-20}$ = 2,66 m.

  - Cálculo de $H_{s,12}$ en la batimétrica -5 m, $H_{s,12,-5}$ a partir de las propagaciones realizadas en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje". S*e obtiene el producto de los coeficientes de refracción y shoalling (K_r x K_s) para cada dirección de oleaje. Considerando las frecuencias de cada dirección determinadas en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo*", se calcula un coeficiente medio K_r x K_s..

    $H_{s12,-5}$ = 2,00 m

- ✓ w: velocidad de caída del grano, que depende del tamaño del sedimento a aportar o existente.
  - Tamaño del sedimento existente. A partir de los datos del *anejo nº4: "Estudio geomorfológico y caracterización de la playa"*, se estima en la playa actual un sedimento de tamaño D_{50} = 0,27 mm , considerando los ensayos granulométricos realizados en los perfiles de control de la playa, y contrastados con los recogidos en las fichas de las playas procedentes del estudio Ecolevante-2007
  - Tamaño de sedimento a aportar. Según los datos recogidos en el *anejo nº19: "Procedencia de materiales y vertederos"*, el tamaño de la arena que se prevé utilizar en la regeneración de las playas procedente del banco de arenas existente frente al Cabo de Cullera, presenta un tamaño medio D_{50} que se estima en 35 mm.
  - Cálculo de "w" a partir de la fórmula simplificada de Houtson, válida para playas de arena con D50 comprendido entre 0,15 y 0,85 mm

    w (cm/s)= 14 x $D^{1,1}$, con D en mm

    Para arena existente en la playa actual, w = 3,32 cm/s

    Para arena de aporte, w = 4,41 cm/s

    Con estos valores se obtiene $RE_{1,max}$ = 3 m

6.4.- GIRO DE LA PLAYA.

En el caso de playas rectilíneas encajadas la forma en planta está gobernada por la dirección del flujo medio de energía asociada al oleaje incidente en la playa. La modificación de este parámetro por el efecto del cambio climático provoca un giro en la playa para que la forma en planta de ésta vuelva a disponerse paralelamente a los frentes del oleaje, es decir, perpendicular a la dirección del flujo medio de energía. Este cambio en la orientación vendrá acompañado por un futuro avance y retroceso de la playa, de forma que el volumen de arena erosionado sea equivalente al volumen de arena depositado en el frente de la playa.

El retroceso y avance de la playa debido al giro del flujo medio de energía (ΔθFE, será RE_{2max}, que en el caso de playas encajadas se producirán en los extremos de las playas y su valor dependerá de la variación de la dirección del flujo medio de energía (ΔθFE) y de la longitud de playa (L):

$$RE2 = \frac{L}{2} tg(\Delta\theta FE)$$

En la situación actual, las playas del Marenyet y L'Estany se extienden a lo largo de algo más de 2,5 km, con apoyos transversales en los extremos: al norte se encuentra el dique sur de encauzamiento del Júcar, y al sur se encuentra el espigón norte de L'Estany. Además, existen varios apoyos transversales y longitudinales intermedios, que dificultan la estimación del efecto del giro de la playa en cada uno de los tramos de playa existente entre estructuras de apoyo.

En la situación proyectada se generan tres playas encajadas en las celdas, numeradas a continuación de norte a sur, por lo que se tienen tres valores de retroceso para ΔθFE=+0,234º.

PLAYA	L (m)	$RE_{2,max}$ (m)
1	1070	2,18
2	695	1,42
3	810	1,65

El valor de $RE_{2,max}$ varía a lo largo de la playa, pasando de retroceso en un extremo a avance en el otro, por lo que $RE_{2,max}$ a lo largo de la playa encajada es nulo. Por ello, aunque el valor máximo del retroceso se obtendría sumando las componentes de sobreelevación (RE_1) y por el giro del oleaje (RE_2), sin embargo el valor del retroceso medio de la línea de orilla se estima igual al valor de RE_1, (3,00 m).

6.5.- CÁLCULO DE LA INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO MEDIANTE EL MODELO IOLE.

En el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo"* se calculó la cota de inundación S_{cI} y la distancia de inundación D_I en el horizonte previsto, sin tener en cuenta los efectos del cambio climático:

VALORES MEDIOS EN EL TRAMO. MODELO IOLE		
PERÍODO RETORNO	**COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (respecto NMMA)**	**DISTANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m)**
10	2,633	101,055
50	2,774	108,715
68 (valor interpolado)	2,790	109,640
100	2,814	111,295
500	2,879	116,771

ATLAS DE INUNDACIÓN	
REGIMEN	**COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) (respecto NMMA)**
MEDIO	1,50 m
EXTREMAL (T_R=68 años)	2,54 m

En el presente apartado se van a determinar los mismos parámetros de inundación, considerando los efectos del cambio climático.

Para los perfiles comprendidos en el área de actuación se ha utilizado el punto 184 del visor C3E (figura 5), que permite obtener los valores de los principales parámetros para los períodos de previsión 2026-2045 y 2081-2100, en los dos escenarios posibles de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Se resumen a continuación:

PARÁMETRO	PERÍODO DE PROYECCIÓN 2026-2045	
	RCP 4.5	RCP 8.5
OLEAJE		
Incremento valor medio altura ola significante $\Delta H_{s,m}$	-0,007 m	-0,0008 m
Incremento altura ola significante (percentil 99,9%) $\Delta H_{s,99,9\%}$	-0,0659 m	-0,05 m
Variación del valor medio del período de pico $\Delta T_{p,m}$	0,0258 sg	0,0491 sg
Variación del período de pico (percentil 99,9%) $\Delta T_{p,99,9\%}$	-0,1303 sg	0,0247 sg
Variación dirección media del oleaje	3,5178º	2,0078º
NIVEL DEL MAR		
Variación nivel del mar ΔMSL	0,1496 m	0,1599 m
Variación marea meteorológica (percentil 99,9%) $\Delta MM_{99,9\%}$	-0,0325 m	-0,0212 m
Variación valor medio del nivel de mar compuesto ΔNMC_m (Nivel medio mar+marea astrónomica+marea metrorológica, sin run-up)	0,1508 m	0,1610 m
Variación nivel de mar compuesto (percentil 99,9%) $\Delta NMC_{99,9\%}$	0,1375 m	0,1256 m

PARÁMETRO	PERÍODO DE PROYECCIÓN 2081-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5
OLEAJE		
Incremento valor medio altura ola significante $\Delta H_{s,m}$	-0,0153 m	-0,0148 m
Incremento altura ola significante (percentil 99,9%) $\Delta H_{s,99,9\%}$	-0,1 m	-0,0909 m
Variación del valor medio del período de pico $\Delta T_{p,m}$	0,0159 sg	0,0148 sg
Variación del período de pico (percentil 99,9%) $\Delta T_{p,99,9\%}$	0,0009 sg	-0,2118 sg
Variación dirección media del oleaje	4,111º	6,4394º
NIVEL DEL MAR		
Variación nivel del mar ΔMSL	0,4303	0,5773
Variación marea meteorológica (percentil 99,9%) $\Delta MM_{99,9\%}$	-0,023	-0,0536
Variación valor medio del nivel de mar compuesto ΔNMC_m (Nivel medio mar+marea astrónomica+marea metrorológica, sin run-up)	0,4307	0,5778
Variación nivel de mar compuesto (percentil 99,9%) $\Delta NMC_{99,9\%}$	0,4319	0,5543

Los valores relativos necesarios para el análisis, en ambos períodos de proyección 2026-20445 y en dos escenarios de emisión considerados, se obtienen aplicando las expresiones siguientes:

$$Incremento\ H_{s,m}\ (\%) = \frac{H_{s,m\ (añohorizonte)}}{H_{s,m\,(actualidad)}}\ x\,100$$

$$Incremento\ T_{p}\ (\%) = \frac{T_{p\ (año\ horizonte)}}{T_{p\ (actualidad)}}\ x\,100$$

$$Incremento\ \ MM_{99,9\%} = \frac{MM_{99,9\%\,(añohorizonte)}}{MM_{99,9\%(actualidad)}}\ x\,100$$

El actual visor C3E (con datos del informe IPC-AR5) no permite obtener todos los valores medios de clima actual (periodo 1985-2005) para el punto 184, puesto que sólo están accesibles los correspondientes a oleaje. Sin embargo el visor correspondiente al informe IPC-AR4, también disponible en la web del ministerio, permite obtener los datos necesarios para los valores de nivel del mar.

$H_{s,m\ (actualidad)}$ = 0,4423 m

$T_{p,m\ (actualidad)}$ = 5,16 sg

$MM_{99,9\%\ (actualidad)}$ = 0,40 m

Los resultados necesarios para intoducir en el modelo IOLE considerando los efectos del cambio climático son los siguientes, para cada período de proyección:

PARÁMETRO	PERÍODO PROYECCIÓN 2026-2045	
	RCP 4.5	RCP 8.5
OLEAJE		
Incremento valor medio altura ola significante $\Delta H_{s,m}$	- 1,58 %	- 0,18 %
Variación del valor medio del período de pico $\Delta T_{p,m}$	0,5 %	0,95 %
NIVEL DEL MAR		
Variación media del nivel del mar MSL	14,96 cm	15,99 cm
Variación marea meteorológica (percentil 99,9%) $\Delta MM_{99,9\%}$	-8,125 %	-5,3 %

PARÁMETRO	PERÍODO PROYECCIÓN 2081-2100	
	RCP 4.5	RCP 8.5
OLEAJE		
Incremento valor medio altura ola significante $\Delta H_{s,m}$	-3,46%	-3,35%
Variación del valor medio del período de pico $\Delta T_{p,m}$	0,31%	0,29%
NIVEL DEL MAR		
Variación media del nivel del mar MSL	43,03	57,73
Variación marea meteorológica (percentil 99,9%) $\Delta MM_{99,9\%}$	-5,75%	-13,40%

A) CÁLCULO DE LA COTA DE INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

La cota de inundación referida al NMMA, obtenidas para los distintos períodos de retorno y años horizonte utilizando el modelo IOLE para los perfiles del área de actuación, son las siguientes, en los dos escenarios de emisión contemplados:

COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2026-2045					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	3,003	3,100	3,120	3,143
	8.5	3,055	3,154	3,174	3,199
16450	4.5	2,461	2,585	2,621	2,682
	8.5	2,507	2,633	2,671	2,732
16452	4.5	2,484	2,579	2,602	2,633
	8.5	2,530	2,626	2,650	2,682
16455	4.5	3,044	3,197	3,237	3,296
	8.5	3,097	3,254	3,295	3,356
16456	4.5	2,773	2,998	3,073	3,211
	8.5	2,801	3,014	3,084	3,210
16459	4.5	2,721	2,894	2,948	3,043
	8.5	2,772	2,947	3,001	3,096

DISTANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2026-2045					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	66,408	82,877	90,913	112,351
	8.5	67,305	83,980	92,110	113,787
16450	4.5	169,143	178,394	180,037	181,801
	8.5	170,937	180,247	181,900	183,675
16452	4.5	75,621	79,206	80,326	82,267
	8.5	76,314	79,393	81,069	83,026
16455	4.5	66,915	72,685	76,604	78,132
	8.5	67,931	73,815	75,780	79,401
16456	4.5	171,999	181,715	183,440	185,292
	8.5	174,453	184,286	186,032	187,906
16459	4.5	197,536	208,408	211,447	216,221
	8.5	199,509	210,516	213,591	218,420

COTA DE INUNDACIÓN S_{CI} (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2081-2100					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	3,296	3,459	3,502	3,564
	8.5	3,437	3,595	3,635	3,694
16450	4.5	2,867	3,044	3,101	3,201
	8.5	3,042	3,161	3,192	3,237
16452	4.5	2,831	2,998	3,049	3,136
	8.5	2,966	3,124	3,172	3,254
16455	4.5	3,280	3,431	3,470	3,529
	8.5	3,409	3,558	3,598	3,657
16456	4.5	3,105	3,265	3,309	3,377
	8.5	3,258	3,462	3,523	3,627
16459	4.5	3,214	3,550	3,680	3,955
	8.5	3,535	3,780	3,856	3,987

DISTANCIA DE INUNDACIÓN D_I (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2081-2100					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	63,730	68,771	70,306	72,906
	8.5	65,580	70,686	72,245	74,893
16450	4.5	166,789	176,440	178,154	179,994
	8.5	166,919	176,590	178,307	180,150
16452	4.5	80,581	87,182	89,761	95,279
	8.5	80,057	88,459	90,911	96,061
16455	4.5	72,820	78,157	79,874	82,937
	8.5	75,832	80,771	82,298	84,925
16456	4.5	170,790	185,933	189,425	194,069
	8.5	174,569	188,007	190,922	194,606
16459	4.5	201,101	211,240	213,040	214,973
	8.5	197,307	210,688	213,434	216,750

B) DISTANCIA DE INUNDACIÓN INCLUYENDO LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

De igual forma se presentan los resultados del cáclulo de la distancia de la inundación considerando el cambio climático para los mismos años horizonte que en la cota de inundación, determinados mediante el modelo IOLE:

Sin embargo, puesto que existen dos perfiles en los que la variable cota de inundación es más restrictiva que la variable distancia de inundación, finalmente las distancias de inundación obtenidas son las que se muestran a continuación:

DISTANCIA DE INUNDACIÓN CORREGIDA D_I (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2026-2045					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	66,408	82,877	90,913	112,351
	8.5	67,305	83,980	92,110	113,787
16450	4.5	47,846	49,523	50,022	50,969
	8.5	48,466	50,205	50,789	51,755
16452	4.5	63,668	64,985	65,293	65,718
	8.5	64,313	65,633	65,945	66,376
16455	4.5	66,915	72,685	76,604	78,132
	8.5	67,931	73,815	75,780	79,401
16456	4.5	171,999	181,715	183,440	185,292
	8.5	174,453	184,286	186,032	187,906
16459	4.5	197,536	208,408	211,447	216,221
	8.5	199,509	210,516	213,591	218,420

DISTANCIA DE INUNDACIÓN CORREGIDA D_I (m) REFERIDA AL NMMA PERÍODO PROYECCIÓN CAMBIO CLIMÁTICO: 2081-2100					
PERFIL	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
		10	**50**	**100**	**500**
16446	4.5	63,730	68,771	70,306	72,906
	8.5	65,580	70,686	72,245	74,893
16450	4.5	53,866	57,171	58,348	60,690
	8.5	57,127	59,605	60,394	61,900
16452	4.5	68,394	70,702	71,343	72,738
	8.5	70,233	72,559	73,266	74,464
16455	4.5	72,820	78,157	79,874	82,937
	8.5	75,832	80,771	82,298	84,925
16456	4.5	170,790	185,933	189,425	194,069
	8.5	174,569	188,007	190,922	194,606
16459	4.5	201,101	211,240	213,040	214,973
	8.5	197,307	210,688	213,434	216,750

Estos resultados de cotas y distancia de inundación se utilizarán en *anejo nº6: "Estudio de clima martítimo"* para calcular la inundación en las playas de Marenynet y L'Estany considerando los efectos del cambio climático.

Los valores medios obtenidos en todo el tramo de playa servirán para contrastar los valores obtenidos en el apartado anterior de forma analítica.

VALORES MEDIOS DE INUNDACIÓN CON EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. MODELO IOLE						
PARÁMETRO	**PERÍODO PROYECCIÓN**	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
			10	**50**	**100**	**500**
S_{CI}	2026-2045	4,5	2,748	2,892	2,934	3,001
	2081-2100	4,5	3,099	3,291	3,352	3,460
	2026-2045	8,5	2,794	2,938	2,979	3,046
	2081-2100	8,5	3,275	3,447	3,496	3,576
D_I	2026-2045	4,5	102,395	110,032	112,953	118,114
	2081-2100	4,5	105,117	111,996	113,723	116,386
	2026-2045	8,5	103,663	111,406	114,041	119,608
	2081-2100	8,5	106,775	113,719	115,427	117,923

Por diferencia con los valores de la tablas del apartado 5.6 (calculados en el *anejo nº6: Estudio de clima marítimo*), correspondientes a la inundación sin considerar los efectos del cambio climático, se estiman los valores medios de inundación debidos exclusivamente a este efecto:

VALORES MEDIOS DE INUNDACIÓN DEBIDOS ÚNICAMENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO. MODELO IOLE						
PARÁMETRO	**PERÍODO PROYECCIÓN**	**ESCENARIOS EMISIÓN**	**PERÍODO DE RETORNO (AÑOS)**			
			10	**50**	**100**	**500**
S_{CI}	2026-2045	4,5	-0.115	-0.118	-0.120	-0.122
	2081-2100	4,5	-0.466	-0.517	-0.538	-0.581
	2026-2045	8,5	-0.161	-0.164	-0.165	-0.167
	2081-2100	8,5	-0.642	-0.673	-0.682	-0.697
D_I	2026-2045	4,5	-1.340	-1.317	-1.658	-1.343
	2081-2100	4,5	-4.062	-3.281	-2.428	0.386
	2026-2045	8,5	-2.608	-2.691	-2.746	-2.837
	2081-2100	8,5	-5.720	-5.004	-4.132	-1.152

En el apartado 6.2 se ha calculado la Variación de la cota de inundación debido a los efectos del cambio climático para el año horizonte 2088, obteniéndose el valor:

$$\Delta CI\ (2088) = -18,7\ cm$$

Este descenso previsto se encuentra dentro de los valores obtenidos en el modelo IOLE para el intervalo formado por los períodos de retorno 50-100 años, en el escenario de emisión RCP-8,5, y considerando el período de proyección 2026-2045, dónde se obtiene un valor de aproximadamente -17 cm. Por tanto, se consideran aceptables los resultados analíticos obtenidos.

6.6.- MEDIDAS DE ADAPTACIÓN.

Los resultados de retroceso se tendrán en cuenta en el presente proyecto, de forma que el incremento de anchura que se proyecte en la playa sea al menos superior a estos valores, de forma que la situación en el año horizonte no sea peor que la actual.

Si se adopta al menos una anchura de playa seca de 30 m en su punto más estrecho, queda del lado de la seguridad puesto que cubrirá los posibles retrocesos futuros de la playa (del orden de 3 m por efecto del cambio climático), y la inundación provocada por el ascenso del nivel del mar considerando los efectos del cambio climático, como así se ha comprobado en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo".*

Por otro lado, la cota de inundación prevista obtenida en el anejo nº6 para período de retorno de 68 años es de 2,79 m. La modificación del nivel mar debida al cambio climático es de valor negativo, por lo que con la altura de berma inicialmente proyectada B=+3 m, se estará del lado de la seguridad.

7.- OBJETIVOS PRINCIPALES Y MEDIDAS DE LA ESTRATEGIA.

La Estrategia para la Adaptación de la Costa a los Efectos del Cambio Climático persigue la mejora medioambiental de la costa y el litoral español frente a los efectos del cambio climático, marcando como principales objetivos los siguientes:

- ✓ Incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática.
- ✓ Integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española.

En su apartado 3. MEDIDAS PROPUESTAS, la Estrategia analiza la combinación de las diferentes opciones de adaptación que deberán implementarse a través de planes específicos para la materialización de los objetivos generales y específicos expuestos.

Para una primera clasificación de las diferentes opciones que pueden ser consideradas para alcanzar los objetivos propuestos, se utiliza la última propuesta en el AR5 del IPCC que ordena las mismas en las siguientes categorías:

Opciones de adaptación: Categorías		Ejemplos aplicables a la costa española
Estructurales Físicas	Ingeniería	Obras de protección; regeneración de playas y dunas, adaptación de infraestructuras y equipamientos situados en la costa, códigos de edificación
	Tecnología	Elaboración de diagnósticos con técnicas y datos de última generación, sistemas de alerta temprana, monitorización estandarizada de indicadores de cambio climático y sus impactos, introducción de cultivos con tolerancia a aguas salobres
	Basadas en ecosistemas	Restauración y conservación de humedales y marismas, incremento de la diversidad biológica, soluciones basadas en los servicios prestados por los ecosistemas costeros
	Servicios	Adaptación de infraestructuras asociadas a las provisión de servicios básicos a nivel municipal (agua, electricidad, transporte, comunicaciones)
Sociales	Educación	Concienciación e integración en programas educativos, formación y capacitación técnica, creación de plataformas de intercambio de información y buenas prácticas, creación de redes de cooperación e investigación, celebración de eventos, talleres, conferencias específicas
	Información	Elaboración de mapas de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo; generación de bases de datos de alta resolución de indicadores fundamentales; sistemas de alerta y respuesta temprana; monitorización sistemática de la costa; elaboración de nuevas proyecciones de alta resolución para la costa española; desarrollo de nuevos escenarios
	Comportamiento	Acomodación; protocolos de evacuación; retroceso; relocalización; diversificación de actividades en zonas costeras; cambios en prácticas agrícolas y ganaderas
Institucionales	Economía	Incentivos financieros incluido impuestos y subvenciones; seguros; evaluación económica de los servicios prestados por ecosistemas
	Leyes y regulaciones	Planificación territorial; códigos de construcción y edificación; gestión del agua; protección civil; gestión de concesiones; áreas protegidas
	Políticas y programas gubernamentales	Planes sectoriales; planes de adaptación multinivel (de local a internacional); programas de gestión de riesgos; gestión integrada de zonas costeras; gestión de cuencas hidrográficas; directivas;

Figura 11, Clasificación de las categorías de opciones de adaptación IPCC-AR5. (Fuente: Estrategia para la Adaptación de la Costa a los Efectos del Cambio Climático)

Las actuaciones proyectadas se enmarcan dentro de la categoría de “Ingeniería”, correspondiente a obras de protección de la costa y las “Basadas en ecosistemas” que incluyen la restauración y conservación de humedales y marismas.

Las opciones de adaptación consideradas dentro de la Estrategia y que quedan implícitas en la definición de las obras contempladas en el Proyecto de Regeneración de las Playas del Marenyet y L’Estany de Cullera se definen a continuación:

1 . Regeneración de playas y sistemas dunares.

Esta opción considera la regeneración de playas y sistemas dunares que por acción antrópica, efecto del cambio climáfico o eventos extremos sean afectados por niveles de erosión o degradación no aceptables. Su función fundamental es la de reducir los efectos de la erosión aunque también protege frente a la inundación. Es una medida efectiva, aunque no definitiva si el origen de la erosión no se ataca directamente, compatible con el concepto de infraestructura verde y deberá de considerarse el espacio ocupado para diseñar la anchura de playa deseada.

2. Conservación y restauración de humedales y marismas

Este tipo de medida contribuye a reducir la erosión y la inundación además de generar nuevos hábitats y proveer de innumerables beneficios ambientales. A diferencia de lo que sucede con estructuras rígidas, los humedales y marismas tiene la posibilidad de adaptarse de manera autónoma al aumento del nivel del mar siempre y cuando no existan limitaciones para su migración hacia el interior y que el aumento del nivel del mar se produzca a tasas no muy elevadas. Compatible con el concepto de infraestructura verde.

3. Gestión de sedimentos

Entre las actuaciones específicas a considerar se encuentra la evaluación del balance sedimentario en unidades fisiográficas con erosión; la implementación de medidas para restablecimiento del transporte de sedimentos en tramos del litoral en erosión o el análisis de yacimientos para aportaciones de sedimento en zonas deficitarias.

4. Construcción de nuevas estructuras o elementos artificiales para mantener la línea de costa (diques exentos, espigones, etc.)

Estas opciones contemplan las actuaciones en la línea de costa incluidos dentro del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al cambio climático en España, PIMA Adapta 2075.

El objetivo es poner en marcha, con vocación de continuidad en el tiempo, proyectos concretos de adaptación al cambio climático en nuestro país. España es un país eminentemente costero, que goza de un litoral de gran extensión y riqueza, pero, a la vez, vulnerable, Las zonas costeras son las que tienen un mayor riesgo de sufrir los impactos del cambio climático.

8.- CONCLUSIÓN

La importancia económica, social y ecológica que las costas tienen en España y la evidencia de los cambios en las variables climáticas de oleaje, viento y nivel del mar por efectos del cambio climático, han impulsado el desarrollo de estudios e informes con el objetivo de realizar un diagnóstico de ámbito estatal, así como la definición de diferentes medidas de adaptación. Se toman han considerado para la realización del presente anejo, el Informe del Cambio Climático en la Costa Española (C3E) y La Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio climático.

Los valores de las variables climáticas implicadas en los efectos del cambio climático obtenidos para la zona de actuación y extrapolados al año horizonte 2088 son:

- ✓ Incremento de la altura de ola significante media: $\Delta H_{s,media}$ = -3,8 cm (tasa anual -0,049 cm/año)
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 horas/año: $\Delta H_{s,12}$ = - 48,7cm (tasa anual -0,624 cm/año)
- ✓ Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: $\Delta\theta_{FE}$ = +0,234º/año (tasa anual +0,003º/año)
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a T_R = 50 años: $\Delta H_{s,TR50}$=-157 cm (tasa anual -2,013 cm/año)
- ✓ Incremento del nivel medio del mar: $\Delta\eta$ = +12,09 cm (tasa anual +0,155 cm/año)
- ✓ Incremento de la marea meteorológica asociada a T_R=50 años: ΔMM_{TR50}= -20,8 cm (tasa anual -0,267 cm/año)
- ✓ Incremento del flujo medio de energía del oleaje: ΔFE= -131,6 W/m (tasa anual -1,688 W/m/año)

Estos valores que definen la modificación del clima marítimo en las playas del Marenyet y de L'Estany, se traducen en tres efectos en las playas:

- ✓ Variación de la cota de inundación (ΔCI) = -18,7 cm
- ✓ Retroceso de la playa por el incremento del nivel del mar (RE_{1max}) = 3,0 m
- ✓ Retroceso de la playa por el giro del flujo medio de energía de oleaje (RE_{2max}):

PLAYA	L (m)	$RE_{2,max}$ (m)
1	1070	2,18
2	695	1,42
3	810	1,65

El valor de $RE_{2,max}$ varía a lo largo de la playa, pasando de retroceso en un extremo a avance en el otro, por lo que $RE_{2,max}$ a lo largo de la playa encajada es nulo. Por ello, aunque el valor máximo del retroceso se obtendría sumando las componentes de sobreelevación (RE_1) y por el giro del oleaje (RE_2), sin embargo el valor del retroceso medio de la línea de orilla se estima igual al valor de RE_1, (3,00 m).

Mediante el modelo IOLE se ha podido obtener la inundación total considerando los efectos del cambio climático, que se define a través de los valores de cota y distancia de inundación, cuyos valores medios en todo el tramo se resumen en la tabla siguiente, para período de retorno de 68 años:

PARÁMETRO	PERÍODO PROYECCIÓN	ESCENARIOS EMISIÓN	VALORES MEDIOS DE INUNDACIÓN CON EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. MODELO IOLE T_R = 68 AÑOS
S_{CI}	2026-2045	4,5	2,91
	2081-2100	4,5	3,31
	2026-2045	8,5	2,95
	2081-2100	8,5	3,47
D_I	2026-2045	4,5	111,50
	2081-2100	4,5	113,00
	2026-2045	8,5	112,50
	2081-2100	8,5	114,20

Además, con los valores obtenidos en los diversos perfiles del modelo, se ha determinado el plano de inundación recogido en el anejo nº6: "Estudio de clima marítimo"

APÉNDICE 1

CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA. RESULTADOS DEL INFORME IPC-AR4 EN EL PUNTO 184 DEL VISOR C3E.

Cambio Climático en la Costa Española

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE · oecc Oficina Española de Cambio Climático · IH cantabria INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

Punto	184		VALORES ANUALES												
Longitud:	-0.16														
Latitud:	39.17														
			Histórico				Proyecciones								
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100		
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
VIENTO	PW(W/m2)	media	173,099	-3,872	-4,793	-5,715	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	18,097	-0,265	-0,328	-0,391	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLEAJE	Hs (m)	media	0,749	-0,021	-0,025	-0,03	0,003	-0,001	0,001	-0,003	-0,003	-0,003	-0,003	-0,004	-0,007
		desviación	0,05	0,002	0,003	0,003	-0,001	-0,004	-0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0	0,001
	Hs95% (m)	media	1,648	0,002	0,003	0,003	0,006	-0,004	0,003	-0,008	-0,007	-0,006	-0,009	-0,009	-0,014
		desviación	0,169	0,008	0,01	0,012	-0,008	-0,014	-0,008	0,007	0,003	0,006	0,002	-0,003	0,002
	Hs12 (m)	media	3,359	-0,262	-0,324	-0,387	0,031	-0,009	-0,005	-0,008	-0,009	-0,014	-0,032	-0,011	-0,025
		desviación	0,674	0,042	0,052	0,062	-0,025	-0,015	-0,027	0,024	-0,006	0,001	0	-0,01	0
	Tp (s)	media	5,639	-0,032	-0,04	-0,048	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0,172	-0,021	-0,025	-0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	FE (kW/m)	media	1,609	-0,071	-0,088	-0,105	0,018	0,007	0,029	-0,004	-0,001	0,002	-0,006	0,003	-0,002
		desviación	0,35	-0,012	-0,014	-0,017	-0,02	-0,03	-0,021	0,012	-0,002	0,005	-0,002	-0,011	-0,001
	Dir FE (º)	media	56,993	0,117	0,145	0,173	0,026	0,696	**1,154**	0,303	0,678	**0,883**	0,491	**1,078**	**1,887**
		desviación	2,083	-0,42	-0,52	-0,62	-0,019	-0,152	-0,213	-0,07	-0,05	-0,121	-0,102	-0,209	-0,417
	Hs extremal (m)	Hs50	5,08	-0,161	-0,362	-0,564	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	2,836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,555	-0,04	-0,09	-0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0,124	0,017	0,039	0,064	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,46	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0,201	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rango marea (cm)		37,661	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MSL (cm)	Media	2,172	**1,272**	**2,895**	**4,553**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0,514	0	0,005	0,018	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM95% (cm)	Media	9,014	**-1,987**	**-2,46**	**-2,933**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	3,239	-0,078	-0,097	-0,115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM extremal (m)	MM50	0,4	-0,021	-0,047	-0,072	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	0,233	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0,051	**-0,006**	**-0,013**	**-0,02**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0,013	0,003	0,006	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0,062	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2,679	**-0,261**	**-0,587**	**-0,913**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0,519	0,105	0,24	0,378	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	184		VALORES DE INVIERNO [DIC,ENE,FEB]													
Longitud:	-0.16															
Latitud:	39.17															
			Histórico				Proyecciones									
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100			
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	
VIENTO	PW(W/m2)	media	232,558	**-31,617**	**-39,145**	**-46,673**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	46,872	**17,758**	**21,986**	**26,215**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLEAJE	Hs (m)	media	0,843	-0,038	-0,047	-0,056	-0,008	-0,016	-0,026	-0,01	-0,015	-0,023	-0,016	**-0,031**	**-0,043**	
		desviación	0,106	-0,028	-0,035	-0,042	-0,002	-0,001	-0,005	0,006	0,003	0,003	0,006	-0,002	0,005	
	Hs95% (m)	media	1,925	-0,104	-0,129	-0,154	-0,016	-0,03	-0,049	-0,019	-0,026	-0,051	-0,037	-0,076	-0,099	
		desviación	0,29	-0,011	-0,014	-0,017	-0,013	0,003	-0,007	0,026	0,018	0,014	0,008	-0,009	0,02	
	Hs12 (m)	media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tp (s)	media	5,826	-0,027	-0,033	-0,039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0,427	-0,119	-0,147	-0,176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FE (kW/m)	media	2,258	-0,331	-0,41	-0,489	-0,039	-0,058	-0,089	-0,022	-0,037	-0,092	-0,06	-0,14	-0,176	
		desviación	0,811	**-0,31**	**-0,384**	**-0,458**	-0,034	-0,003	-0,039	0,053	0,034	0,013	0,009	-0,034	0,034	
	Dir FE (º)	media	53,665	-0,181	-0,224	-0,267	-0,115	0,805	1,104	0,269	0,824	0,705	1,565	1,841	2,467	
		desviación	4,993	-1,632	-2,02	-2,409	0,014	-0,134	0,173	-0,501	-0,476	0,439	-0,63	-0,409	0,822	
	Hs extremal (m)	Hs50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rango marea (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM95% (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM extremal (m)	MM50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	184		VALORES DE OTOÑO [SEP,OCT,NOV]													
Longitud:	-0.16															
Latitud:	39.17															
			Histórico				Proyecciones									
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100			
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	
VIENTO	PW(W/m2)	media	230,861	20,424	25,287	30,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	55,14	**-27,473**	**-34,015**	**-40,556**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLEAJE	Hs (m)	media	0,852	0,03	0,037	0,044	0,009	0,003	0,002	-0,007	-0,004	-0,001	0,001	-0,004	-0,003	
		desviación	0,122	-0,019	-0,024	-0,028	0,002	-0,001	-0,002	0	0,004	0	-0,001	0	-0,003	
	Hs95% (m)	media	1,846	0,07	0,086	0,103	0,03	0,007	0,007	-0,023	-0,009	0,005	0,005	-0,006	-0,002	
		desviación	0,322	0,027	0,033	0,039	0,003	-0,01	-0,005	0	0,012	0,008	-0,007	0,001	-0,01	
	Hs12 (m)	media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tp (s)	media	5,868	0,049	0,061	0,073	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0,394	-0,013	-0,016	-0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FE (kW/m)	media	2,256	0,252	0,312	0,372	0,063	0,031	0,038	-0,037	-0,001	0,019	0,025	0,009	0,024	
		desviación	0,94	-0,081	-0,1	-0,119	0,019	-0,01	-0,009	0,002	0,028	0,009	-0,01	0	-0,022	
	Dir FE (º)	media	51,889	1,476	1,828	2,179	0,009	0,772	**1,277**	0,365	0,791	0,777	0,502	**1,242**	**1,885**	
		desviación	4,934	1,085	1,344	1,602	-0,285	-0,511	**-0,584**	-0,229	-0,014	-0,364	-0,78	-0,68	**-1,222**	
	Hs extremal (m)	Hs50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rango marea (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM95% (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM extremal (m)	MM50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	184		VALORES DE PRIMAVERA [MAR,ABR,MAY]													
Longitud:	-0.16															
Latitud:	39.17															
			Histórico				Proyecciones									
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100			
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	
VIENTO	PW(W/m2)	media	125,26	-3,848	-4,764	-5,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	24,522	**-11,427**	**-14,148**	**-16,868**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLEAJE	Hs (m)	media	0,674	**-0,04**	**-0,05**	**-0,059**	-0,007	-0,015	-0,002	-0,004	-0,005	-0,006	-0,005	0	-0,007	
		desviación	0,063	-0,005	-0,006	-0,007	0,004	0,001	0,007	-0,001	-0,002	0	0,001	0,001	-0,002	
	Hs95% (m)	media	1,383	-0,032	-0,039	-0,047	-0,027	-0,042	-0,015	-0,018	-0,019	-0,013	-0,018	0,006	-0,015	
		desviación	0,226	-0,047	-0,059	-0,07	0,013	0,007	0,01	0	-0,002	0,004	0,001	0,003	-0,002	
	Hs12 (m)	media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tp (s)	media	5,527	**-0,129**	**-0,16**	**-0,191**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0,242	0,083	0,103	0,123	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FE (kW/m)	media	1,108	-0,125	-0,154	-0,184	-0,049	-0,075	0,007	-0,027	-0,029	-0,016	-0,028	0,036	-0,006	
		desviación	0,376	-0,072	-0,089	-0,107	0,029	-0,002	0,033	-0,004	-0,016	-0,004	0,01	0,013	-0,015	
	Dir FE (º)	media	62,99	0,055	0,068	0,081	0,182	**1,178**	**2,045**	0,315	0,541	1,143	-0,039	1,222	2,54	
		desviación	4,594	0,77	0,954	1,137	0,151	-0,238	-0,145	0,244	0,196	0	-0,025	-0,376	-1,031	
	Hs extremal (m)	Hs50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rango marea (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM95% (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM extremal (m)	MM50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	184		VALORES DE VERANO [JUN,JUL,AGO]													
Longitud:	-0.16															
Latitud:	39.17															
			Histórico				Proyecciones									
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100			
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	
VIENTO	PW(W/m2)	media	104,525	8,179	10,126	12,074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	17,371	**6,641**	**8,222**	**9,803**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
OLEAJE	Hs (m)	media	0,627	**-0,035**	**-0,043**	**-0,051**	**0,016**	**0,023**	**0,028**	0,012	0,011	0,017	0,008	0,019	**0,026**	
		desviación	0,049	**0,032**	**0,039**	**0,047**	0	-0,003	-0,002	0	-0,001	0,002	-0,004	-0,007	-0,006	
	Hs95% (m)	media	1,201	0,001	0,001	0,001	**0,045**	**0,059**	**0,073**	0,025	0,023	0,036	0,012	0,037	0,058	
		desviación	0,113	**0,084**	**0,103**	**0,123**	0,004	-0,003	-0,003	0,006	0,002	0,004	-0,013	-0,022	-0,009	
	Hs12 (m)	media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Tp (s)	media	5,337	-0,097	-0,12	-0,143	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	0,192	0,04	0,049	0,059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	FE (kW/m)	media	0,826	-0,02	-0,025	-0,03	**0,097**	**0,125**	**0,157**	0,067	0,06	0,091	0,034	0,094	**0,14**	
		desviación	0,195	**0,172**	**0,213**	**0,254**	0,007	-0,011	-0,002	0,024	0,01	0,026	-0,023	-0,037	-0,015	
	Dir FE (º)	media	68,595	-0,807	-0,999	-1,191	-0,435	-0,569	-0,766	-0,185	-0,229	-0,2	-0,087	-0,026	-0,28	
		desviación	4,733	**1,917**	**2,373**	**2,83**	0,002	-0,088	-0,124	-0,084	-0,21	-0,192	-0,168	-0,405	-0,417	
	Hs extremal (m)	Hs50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rango marea (cm)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MSL (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM95% (cm)	Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		desviación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	MM extremal (m)	MM50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		umbral	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv escala Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Media Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Desv Forma Pareto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Media	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Poisson Desv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* Los valores Medios de Mean Sea Level están referidos al año 1998 (cero de Alicante)

** La fiabilidad (incertidumbre) de los resultados se representa por colores:

+0.5	Muy probable	>95%
+0.11	Fiable	[90,95]
+0.01	Poco fiable	<90%

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEXO Nº 5: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1.- OBJETO.

2.- TRABAJOS PREVIOS.

- 2.1.- Documentación consultada.
- 2.2.- Estudios previos y trabajos de campo.

3.- MORFOLOGÍA COSTERA EN EL ENTORNO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

- 3.1.- Descripción general.
- 3.2.- Descripción de la franja costera actual.
- 3.3.- Agentes actuantes.
- 3.4.- Diagnóstico global en el tramo de frente estudiado.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SEDIMENTOS EN LA ZONA.

5.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA.

- 5.1.- Cronología de actuaciones antrópicas.
- 5.2.- Estudio de la evolución de la línea de costa.

6.- EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.

7.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA DINÁMICA LITORAL.

- 7.1.- Introducción.
- 7.2.- Descripción cualitativa de la dinámica litoral.
- 7.3.- Determinación del estado morfodinámico modal más probable.
- 7.4.- Flujo medio de energía del oleaje.
- 7.5.- Transporte sólido litoral.

8.- MORFOLOGÍA COSTERA DE EQUILIBRIO.

- 8.1.- Introducción.
- 8.2.- Zonificación del perfil de playa.
- 8.3.- Determinación de profundidades significativas del perfil de playa.
- 8.4.- Perfil de equilibrio.
- 8.5.- Planta de equilibrio.
- 8.6.- Análisis de la situación actual.

9.- CONSECUENCIAS DE LA ACTUACIÓN SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y LA MORFOLOGÍA COSTERA.

10.- CONCLUSIÓN.

APÉNDICE 1: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA.

- 1.1.- Plano 1: Ortofoto y línea de costa.
- 1.2.- Evolución de la línea de costa en transectos de control. Planta y Gráficas.

APÉNDICE 2: EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.

APÉNDICE 3: CÁLCULO DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA.

- 3.1.- Aguas profundas. Bajamar
- 3.2.- Aguas profundas. Pleamar
- 3.3.- Batimétrica -20 m. Bajamar
- 3.4.- Batimétrica -20 m. Pleamar
- 3.5.- Puntos de control. Bajamar
- 3.6.- Puntos de control. Pleamar

APÉNDICE 4: TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL. PROCESOS LITORALES A CORTO PLAZO

APÉNDICE 5: RESULTADOS DE TSL CALCULADA A PARTIR DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE ORILLA EN EL PERÍODO1947-2004.

- 5.1.- Curvas de transporte litoral de sedimentos
- 5.2.- Curvas de tasa de transporte litoral de sedimentos.

APÉNDICE 6: RESULTADOS DEL MODELO DE EVOLUCIÓN MORFODINÁMICA EN PLANTA.

(Fuente: “Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral”. J.A. González Escrivá, UPV-2007).

1.- OBJETO.

El anejo tiene como objeto analizar la dinámica litoral en el entorno de las playas de Marenyet y del Estany en las condiciones actuales, determinando los cambios que pudieran generarse como consecuencia de las obras de regeneración a llevar a cabo, a fin de limitar el proceso de degradación al cual están sometidas durante las últimas décadas.

Los aspectos incluidos en el estudio de dinámica litoral son:

- Situación y características de la configuración costera actual.
- Morfología costera y agentes actuantes.
- Evolución histórica de la línea de costa.
- Descripción y análisis de la dinámica litoral
- Determinación del flujo medio de energía.
- Morfología costera de equilibrio: formas en planta y perfil
- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario en el tramo de costa.

Para evaluar los efectos de la actuación prevista en la dinámica litoral se aplica al estudio los siguientes mecanismos: oleaje, propagación del oleaje, variaciones en el nivel del mar, efectos del cambio climático, viento y transporte sólido litoral, que serán de forma conjunta los responsables de la erosión ó sedimentación de los materiales que conforman el medio costero, y que dan como resultado sus diferentes morfologías.

Se analizarán todos los aspectos técnicos que se verán modificados por las actuaciones proyectadas, que será necesario tener presentes para poder evaluar cualquier variación en el flujo sedimentario natural.

2.- TRABAJOS PREVIOS.

2.1.- DOCUMENTACIÓN CONSULTADA.

Para redactar el presente anejo se han tenido en cuenta diferentes estudios realizados en el ámbito de actuación:

- ✓ *"Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral"*. J.A. González Escrivá, J. Serra (Dirección General de Costas del Ministerio de Medio ambiente- Universidad Politécnica de Valencia. Proyecto Litosur'07), Julio 2007.
- ✓ *Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana"*. J. Serra, Universidad Politécnica de Valencia (Proyecto Europeo Beachmed), 2003
- ✓ *"Erosión antrópica en el litoral valenciano"*. Eliseo Pardo Pascual. Editorial Generalitat Valenciana, 1991
- ✓ *"Plan de Estudio de Dinámica Litoral*. Provincias de Castellón y Valencia". Tramo: Benicasim-Denia. CEDEX, 1979.
- ✓ *"Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía*. *Estudio de Dinámica litoral"*. Autoridad Portuaria de Valencia, 2006.
- ✓ "*Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)*" (R.Brocal, M.J. López y J.E. Pardo Pascual-Universidad de Valencia y UPV).
- ✓ *"Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante",* Dirección General de Costas 2005-2007.
- ✓ *"Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia".* Tragsa, 2007 a 2014

2.2.- ESTUDIOS PREVIOS Y TRABAJOS DE CAMPO.

Para la redacción del documento se utilizarán los siguientes estudios realizados en el presente proyecto:

- ✓ Diversas cartografías, batimetrías y topografías de la zona de estudio, expuestas en el *anejo nº2: "Cartografía, topografía y batimetría*", que han servido para elaborar la información topobatimétrica de partida.
- ✓ Fotografías aéreas históricas de la costa, que incluyen desde el año 1954 hasta 2019. Se recogen en el *anejo nº3: "Reportaje fotográfico y estado actual"* y en el *apéndice 1: "Evolución histórica de la línea de costa*" de este anejo.
- ✓ Datos históricos del perfil de playa, a través de las campañas realizadas por Tragsa para la Demarcación de Costas entre 2007 y 2014
- ✓ Datos de clima marítimo, propagación de oleaje y corrientes expuestos en los anejos *nº6: "Estudio de clima marítimo"* y *nº9: "Estudio de propagación de oleaje".*
- ✓ Efectos del cambio climático estimados en el *anejo nº8: "Estudio de efectos del cambio climático"*
- ✓ Estado actual de la playa determinado en los estudios del *anejo nº3: "Reportaje fotográfico y estado actual".*
- ✓ Estudio geomorfológico, caracterización de la playa y de su arena del *anejo nº4: "Estudio geomorfológico y caracterización de la playa".*

3.- MORFOLOGÍA COSTERA EN EL ENTORNO DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL.

Las playas, como estructuras flexibles, se deforman ante la acción de diferentes causas naturales aleatorias tales como el viento y el oleaje, o por actuaciones humanas. La caracterización del oleaje en las proximidades de la costa es fundamental para el conocimiento de la respuesta del sistema litoral a corto plazo frente a temporales (caracterización extremal), y para el estudio a largo plazo (caracterización media) de nuestro tramo de costa. Todo ello ha sido estudiado en los anejos nº6 y nº9 de este anejo.

La caracterización del oleaje en las proximidades de la costa depende de las transformaciones que experimenta el oleaje (asomeramiento, refracción, difracción y reflexión), y de las condiciones y tipo de rotura frente a la costa. Por tanto, las alteraciones de las condiciones de contorno, como la batimetría, geometría y características de reflexión de las formaciones o estructuras costeras, también influyen en la transformación y rotura del oleaje, y por tanto en la dinámica y los procesos litorales.

Así, el estudio realizado en el presente anejo permite estimar el comportamiento y la evolución de los sedimentos en la franja litoral del tramo estudiado en el estado actual, con el fin de prever los impactos que pudieran producirse con las actuaciones previstas.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA FRANJA COSTERA ACTUAL.

La forma en planta y perfil de estas costas bajas es el resultado de un equilibrio entre esfuerzos y acciones, aportes sedimentarios, dinámica litoral, y también de las actuaciones antrópicas. Sin embargo, los sedimentos son el elemento principal sobre el que se sustenta la costa. Su origen es básicamente continental, ya que los cauces llevan los sedimentos hasta la desembocadura, y la dinámica litoral a través del oleaje, los distribuye a lo largo de la costa. La acción fluvial tiene una importancia trascendental en el desarrollo costero, puesto que las desembocaduras fluviales suponen la principal fuente de aprovisionamiento de sedimentos que posteriormente servirán como material de acumulación en las playas. En nuestro caso, la cuenca drenada por el Júcar es muy amplia, de más de 21.000 Km^2, con caudales que en algunos tramos aguas arriba de Alzira superan los 34 m^3/sg, pero que son ampliamente sobrepasados durante las crecidas (incluso 12.000 m3/sg).

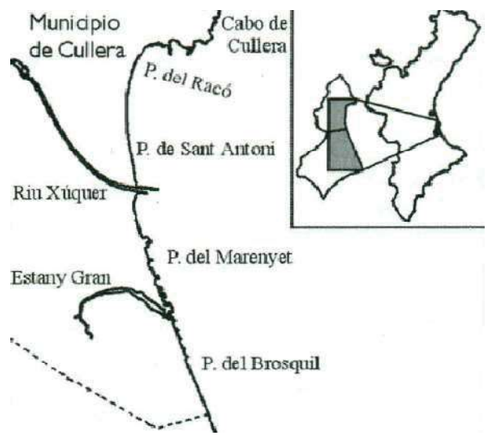
El oleaje es el generador del transporte sólido litoral, que transversalmente es responsable de la forma en perfil, y longitudinalmente erosiona, transporta y sedimenta hasta ofrecer el diseño en planta definitivo. Las corrientes se encargan del transporte de estos materiales: las de costa (offshore currents) generadas por el viento y fenómenos de densidad, actúan algo alejadas de la orilla y normalmente sólo transportan material fino en suspensión. Las corrientes de playa (onshorecurrents) generadas por las olas, actúan en la zona de rompientes y pueden transportar incluso material grueso por arrastre. Estas últimas son mucho más efectivas morfológicamente, no tienen una componente uniforme, dependen del oleaje creado por el viento, de los accidentes costeros y de la propia pendiente costera. Dependiendo de la energía del oleaje, de cómo aborde el oleaje la costa, y de qué elementos modifiquen ese transporte, el litoral adoptará una forma determinada y se mantendrá en equilibrio, avanzará por procesos de depósito o retrocederá por procesos de erosión. El resultado será en definitiva su forma en planta y perfil. Por ello, las costas son sistemas en continuo movimiento en busca de la estabilidad, y los avances y retrocesos son respuestas naturales del sistema litoral a las acciones a las que se ven sometidos.

Las playas de nuestra franja costera tienen las siguientes características generales:

Característica	MARENYET	ESTANY
Longitud (Km)	1,8	1,3
Anchura (m)	20	25
Área activa (m^2)	7.450	3.650
Área reposo (m^2)	9.970	7.120
Área restante (m^2)	3.980	5.340
Pendiente media	1,3%	1,2%
Tipo de áridos	Arena fina	Arena fina
Grado ocupación/urbanización	Media/semiurbana	Bajo/semiurbana

Fuentes: Guía de playa (Miteco, año 2020) y Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana. Universidad Politécnica de Valencia (Proyecto Europeo Beachmed). 2003.

En el sector en el que se encuentran estas playas se observa, a excepción de la pequeña zona acantilada que constituye el cabo de Cullera, el predominio de la costa baja y arenosa a lo largo de una amplia restinga que se extiende desde la desembocadura del Júcar hasta Gandía. La extensión de las playas es muy diferente al norte y sur del río.



Apoyada en el dique norte de la desembocadura del río Júcar se encuentra la playa de San Antonio. Entre 1956 y 1967 se observó un avance de unos 100 m, y posteriormente ha venido experimentando crecimientos similares. La arena acumulada se utiliza frecuentemente para realizar by-pass de alimentación a otras playas en retroceso del sur.

El tramo comprendido entre la desembocadura y l'Estany Gran ha sufrido en general un fuerte retroceso que continúa hacia el sur hasta la playa del Brosquil y la playa de la Goleta, y constituye un espacio de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras de protección. A pesar de que las pérdidas de terreno son algo menores que en otras zonas situadas más al sur, la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas ha provocado fuerte recesión en el tramo, en especial junto a la Playa de l'Illa.

Las actuaciones de regeneración y protección realizadas entre la desembocadura del Júcar y la del río Racons han consistido habitualmente en obras duras a lo largo de unos 3 Km de costa diseñadas mediante defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras puntuales de transvase de arena desde el norte de los puertos de Gandía y Cullera, y regeneración del cordón dunar (El Brosquil). En algunas épocas de fuerte temporal la situación se ha visto agravada, y las reparaciones fueron acometidas por los propios residentes del área, mediante soluciones duras de reconstrucción de defensas longitudinales puntuales, con materiales muy dispares y sin planificación previa. En el tramo objeto de estudio,, el ancho de playa seca oscila entre un máximo de 80 m y un mínimo de 0 m en las proximidades de diferentes zonas protegidas con escollera. La costa se encuentra en recesión en toda la franja de estudio excepto en una zona de apenas 200 m de longitud situada inmediatamente al sur del espigón sur del puerto de Cullera.

Los factores humanos también han sido decisivos para la configuración actual de la costa, debido al gran número de intervenciones realizadas en todo el sector, entre las que destacan las siguientes de entre las descritas con más detalle en el *anejo nº3: "Reportaje fotográfico y estado actual"*.

- ✓ 1947-1956: Construcción de los diques de encauzamiento del río Júcar
- ✓ 1965-1972: Construcción de las defensas de la playa de Marenyet
- ✓ 1982: Prolongación del dique norte del encauzamiento del río Júcar.
- ✓ 1970-1980: Intervenciones al sur de la desembocadura del Júcar para intentar frenar el proceso erosivo, mediante escolleras longitudinales y espigones, entre ellas las obras destinadas a la formación de la playa de l'Illa.
- ✓ Finales de los 70: canalización de la boca de l'Estany, que sirve como salida del flujo de inundación durante las avenidas.
- ✓ 1980-1981: construcción en la playa del Estany de una defensa longitudinal con dos espigones perpendiculares.
- ✓ 1981-1985: construcción del resto de defensas de la playa del Estany.
- ✓ Desde 1986: construcción de diques exentos en playa del Estany que provocaron la formación de un tómbolo.
- ✓ Desde 1990 hasta la actualidad: actuaciones de regeneración mediante aporte de arenas en tramos de costa situados al sur del Júcar, procedente de cantera o de by-pass con origen en playa apoyada en el dique norte del río.

Estas actuaciones directas en la costa consistentes en defensas longitudinales y espigones han alterado el equilibrio en el sistema litoral provocando respuestas rápidas que han inducido a realizar nuevas actuaciones tendentes a restablecer el equilibrio anterior.

Para comprender mejor el fenómeno, se incluye a continuación los resultados del estudio "*Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)" (R.Brocal, M.J. López y J.E. Pardo Pascual),* referentes a las superficies afectadas por procesos de erosión y acumulación en los dos sectores que interesan en este anejo, obtenidas a partir de las fotos aéreas históricas. Representan la superficie total acumulada o erosionada en cada sector, calculado para diferentes períodos, dónde se observa la tendencia descrita hasta el año 1999.

Superficies afectadas (Ha)									
Sector	**1956-1986**			**1986-1999**			**1956-1999**		
	erosión	acumulac.	balance	erosión	acumulac.	balance	erosión	acumulac.	balance
Al norte del Júcar	8,1	19,6	+11,5	3,0	11,5	+8,5	2,2	22,3	+20,1
Al sur del Júcar	15,1	2,0	-13,1	5,5	4,4	-1,1	17,5	3,2	-14,3

La publicación "*Erosión antrópica en el litoral valenciano" (E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991)* también refleja esta tendencia global hasta 1977, en términos de variación de la superficie de costa, cuyos valores para los dos tramos se resumen en la tabla siguiente:

TRAMO: AL NORTE DE LA DESEMBOCADURA DEL JÚCAR					
	1956-1965	***1965-1973***	***1973-1977***	***1956-1973***	***1956-1977***
Variación de la línea de costa (m^2)	70.950	27.700	58.700	98.650	129.650
Tasa de cambio en $m^{2/}$/m lineal	28,38	11,08	23,48	39,46	51,86
Tasa de cambio anual (m^2/m)/año	3,15	1,38	5,87	2,32	2,46
TRAMO: AL SUR DE LA DESEMBOCADURA DEL JÚCAR					
Variación de la línea de costa (m^2)	-52.100	-20.575	-53.425	-72.675	-105.525
Tasa de cambio en $m^{2/}$/m lineal	-13,35	-5,27	-13,69	-18,63	-27,05
Tasa de cambio anual (m^2/m)/año	-1,48	-0,65	-3,42	-1,09	-1,28
Fuente: Erosión antrópica en el litoral valenciano. E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991					

3.3.- AGENTES ACTUANTES.

Como agente actuante básico de la dinámica litoral se encuentra el clima marítimo, que ha sido determinado en el anejo nº6. Incluye la caracterización del oleaje (regímenes medios y extremales), su análisis direccional y la propagación hasta la costa (ver anejo nº7). Otro factor de importancia para la determinación de la morfología costera es la variación del nivel del mar, debida principalmente a la marea astronómica, la cual puede considerarse despreciable en el Mediterráneo, y la marea meteorológica debida a fenómenos tormentosos producidos por fuertes depresiones barométricas. El valor de la variación del nivel del mar ha sido determinado en el anejo nº6, considerándose de escasa influencia en condiciones medias. Por tanto, como se trata de una costa con marea de escasa importancia, y el viento tampoco resulta un factor relevante, el agente actuante esencial es el oleaje y su acción dependerá de su ángulo de incidencia sobre la costa. En el análisis de este agente modelador se centran los estudios de dinámica litoral efectuados en el presente anejo, considerando además la previsión de los posibles efectos generados por el cambio climático que han sido estudiados en el anejo nº8.

A) RÉGIMENES DE OLEAJE.

Régimen medio en aguas profundas.

En el Anejo n º 6 se ha obtenido el régimen medio de oleaje en aguas profundas en la zona de estudio a partir de los datos del punto SIMAR 2082110 más cercano al área de interés. Los resultados obtenidos se recogen en las tablas 1 y 2:

Hs (m)		Tp (s)										Total
	<1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>10	
<0.5	0	2,382	8,811	10,019	13,732	13,975	7,654	3,425	1,188	0,443	0,086	61,715
1	0	0	0,398	2,627	4,327	7,896	6,972	3,591	1,586	0,556	0,152	28,105
1,5	0	0	0,000	0,039	0,447	1,366	1,695	1,426	0,932	0,538	0,231	6,674
2	0	0	0,000	0,001	0,009	0,214	0,581	0,483	0,360	0,259	0,159	2,066
2,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,008	0,179	0,270	0,155	0,125	0,110	0,847
3	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,145	0,113	0,078	0,032	0,378
3,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,062	0,034	0,019	0,139
4	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,020	0,014	0,014	0,05
4,5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,009	0,003	0,016
5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006
>5	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,006
Total	0,000	2,382	9,209	12,686	18,515	23,459	17,091	9,366	4,420	2,056	0,818	100

Tabla 1- Altura de ola significante-Periodo de pico. Punto SIMAR 2082110

Dirección		Hs (m)												
		<0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	>5	Total
Calmas		28,134												28,134
NE	45		6,289	7,114	2,201	0,715	0,339	0,173	0,053	0,022	0,012	0,005	0,003	16,926
ENE	67,5		8,849	10,26	3,537	1,172	0,464	0,195	0,084	0,027	0,004	0	0,003	24,592
E	90		7,727	4,416	0,49	0,083	0,029	0,005	0	0	0	0	0	12,75
ESE	112,5		9,565	3,738	0,091	0,006	0	0,001	0	0	0	0	0	13,401
SE	135		2,628	0,822	0,045	0	0	0	0	0	0	0	0	3,495
SSE	157,5		0,4	0,059	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0	0,462
S	180		0,225	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,239

Tabla 2- Altura de ola significante-Direcciones. Punto SIMAR 2082110

Las direcciones del oleaje más energéticas con posibilidad de alcanzar el tramo de costa, y por ello las estudiadas son las siguientes: NE, ENE, E, ESE, SE y SSE. Siendo los oleajes principales los de componente ENE (25%). Las alturas de ola predominantes en el área de estudio pertenecen a los intervalos 0-0.5 (62%), 0.5-1.0 m (28%), mientras que los períodos asociados a dichas alturas de ola se encuentran en el rango de 4 a 9 s.

Régimen extremal en aguas profundas.

La caracterización extremal del oleaje se realiza para periodos de retorno de 68 años, según las recomendaciones de la ROM 0.0 de *"Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias*" en función de los índices IRE e ISA. Las alturas de ola para los temporales de este periodo de retorno presentan un rango de valores comprendido entre 3,9 y 8,90 m para un intervalo de confianza del 90%.

La caracterización del oleaje extremal en aguas profundas con los datos de la boya más cercana al puerto de Cullera (Boya de Valencia), para los periodos de retorno determinados anteriormente, es el mostrado en la tabla 3:

	Hs,90%	Tp
NE	8,95	13,84
ENE	8,46	13,36
E	5,67	10,38
ESE	4,75	9,29
SE	3,40	7,52
SSE	3,54	7,72
S	3,43	7,56

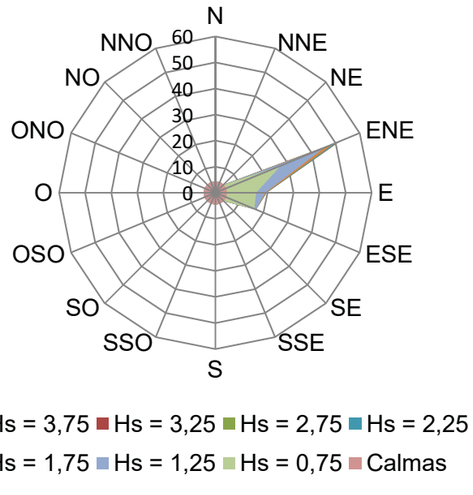
Tabla 3: Alturas de ola y períodos de pico por direcciones.

Debido al fetch de nuestra costa, el temporal procedente del sur no tiene posibilidad de alcanzar la costa, por lo que no se ha tenido en consideración.

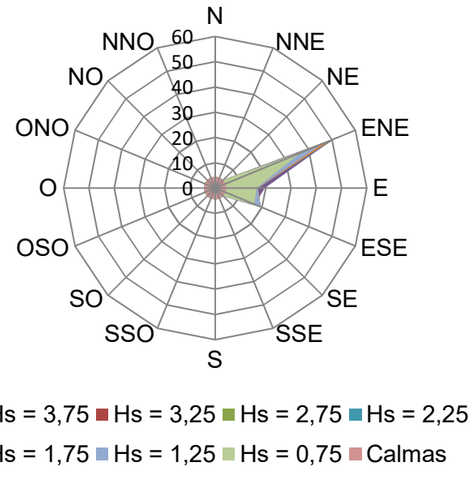
Regímenes medio y extremal en las proximidades de la costa.

Con objeto de lograr la mayor precisión posible en los resultados, en primer lugar se ha propagado ambos regímenes aplicando el modelo teórico, desde aguas profundas hasta la batimétrica -20 m, puesto que en este tramo se cumple que la batimetría es recta y paralela a la línea de costa. En segundo lugar, se ha propagado desde la profundidad -20 m hasta cada uno de los puntos de control en la costa. Se ha realizado mediante la herramienta informática SMC, cuyo funcionamiento y resultados aparecen detallados en el *anejo nº 9: "Estudio de propagación de oleaje".* Los planos de propagación de oleaje obtenidos se recogen en el apéndice del citado anejo, tanto para régimen medio como extremal, junto con las corrientes longitudinales generadas.

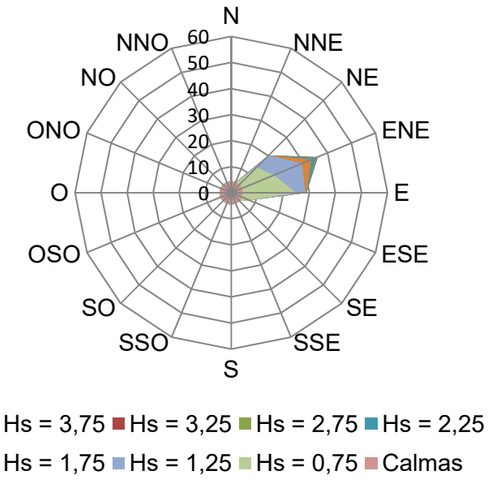
Los resultados de clima marítimo en régimen medio obtenidos en los 3 puntos de control, para los estados de pleamar y bajamar se resumen en las figuras 1 y 2 siguientes:



PUNTO DE CONTROL 1

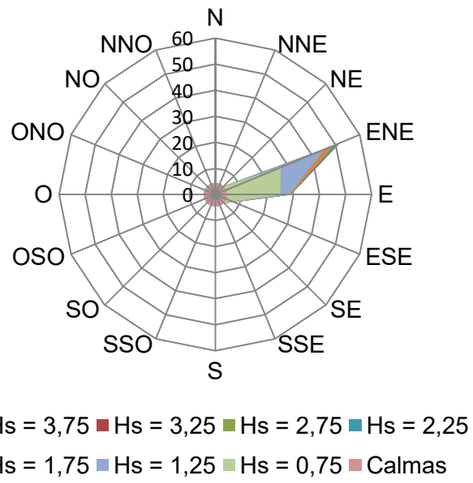


PUNTO DE CONTROL 2

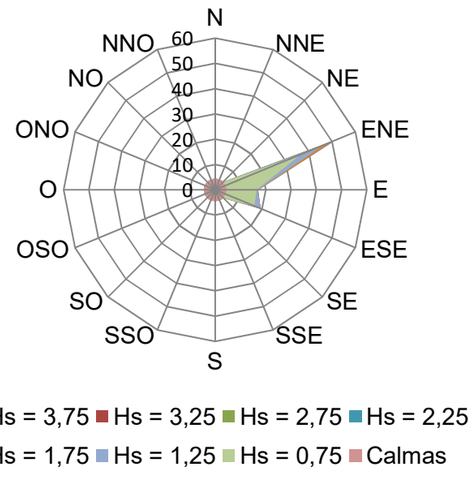


PUNTO DE CONTROL 3

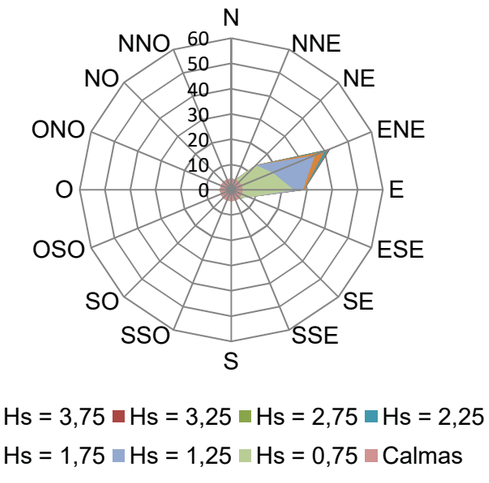
Figura 1: Rosas de oleaje correspondientes a régimen medio de clima marítimo en puntos de control cercanos a la costa. Estados de pleamar.



PUNTO DE CONTROL 1



PUNTO DE CONTROL 2



PUNTO DE CONTROL 3

Figura 2: Rosas de oleaje correspondientes a régimen medio de clima marítimo en puntos de control cercanos a la costa. Estados de bajamar.

Los resultados obtenidos en los puntos de control correspondientes al régimen extremal se resumen en la tabla 4:

Punto de control	Dirección de oleaje en aguas profundas	Hs (m)	Dirección en punto control (º)	Tp (s)
1	NE	3,81	65,42	13,84
	ENE	4,44	72,68	13,36
	E	4,02	81,69	13,36
	ESE	3,91	95,69	9,29
	SE	2,67	109,29	7,52
2	NE	3,41	60,70	13,84
	ENE	3,62	72,09	13,36
	E	3,98	89,84	10,38
	ESE	3,96	96,20	9,29
	SE	2,36	112,18	7,52
3	NE	4,02	62,47	13,84
	ENE	3,75	75,41	13,36
	E	3,73	86,78	10,38
	ESE	3,89	95,56	9,29
	SE	2,31	106,73	7,52

Tabla 4.- Resumen de resultados de Hs, dirección y período en cada punto de control correspondientes a régimen extremal

B.-) VARIACIÓN DEL NIVEL DEL MAR.

En cuanto a la variación del nivel del mar estudiada en el anejo n º 6, se puede concluir lo siguiente (todos los valores están referidos al NMMA):

- ✓ El regimen medio del nivel de mar considerado es el obtenido mediante el Atlas de inundación, dónde el nivel S_{NM} que es superado durante 12 horas al año es 0,51 m, con una carrea de marea de 0,74 m.
- ✓ Para el regimen extermal, se considera S_{NM}=0,80 m., con un valor de BMVE de 0,40 m, y una carrera de marea de 1,20 m.

C.-) VIENTO.

El régimen de vientos constituye otro factor de la dinámica litoral. En el área de estudio los vientos predominantes son de componente W y WNW, según los datos de viento proporcionados por el punto SIMAR 2082110 de Puertos del Estado. No obstante, no resulta un agente modelador esencial para la morfología costera de la zona estudiada.

D.-) EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

En el anejo nº8 se han estudiado los efectos del cambio climático en la zona de proyecto. Los valores de las variables climáticas implicadas en los efectos del cambio climático obtenidos para el área de actuación y extrapolados al año horizonte 2088 son:

- ✓ Incremento de la altura de ola significante media: $\Delta H_{s,media}$= -3,8 cm (tasa anual -0,049 cm/año)
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 horas/año: $\Delta H_{s,12}$ = - 48,7cm (tasa anual -0,624 cm/año)
- ✓ Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: $\Delta\theta FE$ = +0,234º (tasa anual +0,003º/año)
- ✓ Incremento de la altura de ola significante asociada a T_R = 50 años: $\Delta H_{s,TR50}$=-157 cm (tasa anual -2,013 cm/año)
- ✓ Incremento del nivel medio del mar: $\Delta\eta$ = +12,09 cm (tasa anual +0,155 cm/año)
- ✓ Incremento de la marea meteorológica asociada a T_R=50 años: ΔMM_{TR50}= -20,8 cm (tasa anual -0,267 cm/año)
- ✓ Incremento del flujo medio de energía del oleaje: ΔFE=-131,6 W/m (tasa anual -1,688 W/m/año)

Estos valores que definen la modificación del clima marítimo en las playas del Marenyet y de L'Estany, se traducen en tres efectos en las playas:

- ✓ Variación de la cota de inundación (ΔCI) = -18,7 cm
- ✓ Retroceso de la playa por el incremento del nivel del mar y por el giro del flujo medio de energía del oleaje (RE_{1max} + RE_{2max}) = 3,0 m.

3.4.- DIAGNÓSTICO GLOBAL EN EL TRAMO DE FRENTE ESTUDIADO.

Las playas del Marenyet y del Estany se encuentran dentro de la zona 2.1 de la Unidad Fisiográfica Sur de Valencia, contemplada en el informe técnico "*Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)"* redactado por el CEDEX en 2015 para la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Figura 3):

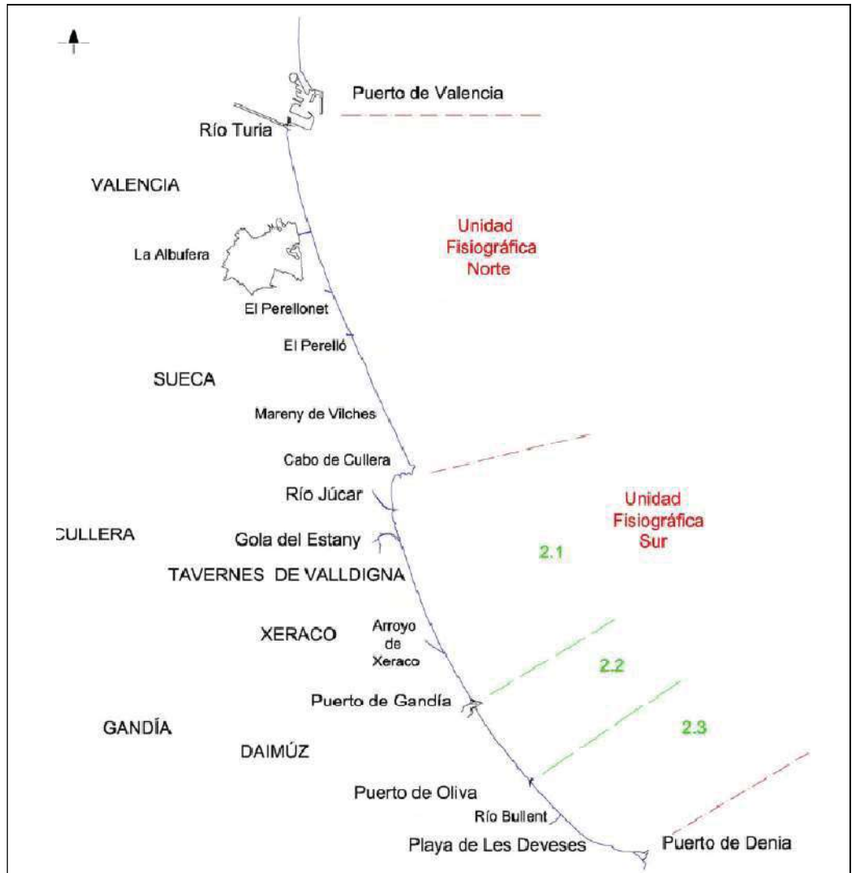


Figura 3: Zonificación de la costa sur de Valencia

El estudio señala las siguientes conclusiones principales en esta franja litoral:

- ✓ El tramo sur, desde el cabo de Cullera hasta la playa de Les Devesses tiene una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva.
- ✓ Los espigones de encauzamiento del río Júcar suponen una barrera casi total al paso de sedimentos. En otro estudio anterior se define el encauzamiento de desembocadura del Júcar como "Barrera parcial de 1er orden", como se puede contemplar en la Figura 4. La escasez de aportes del río y la falta de ordenación de la costa inmediatamente al sur hasta algo más al sur de la gola del Estany, hace que este tramo se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.

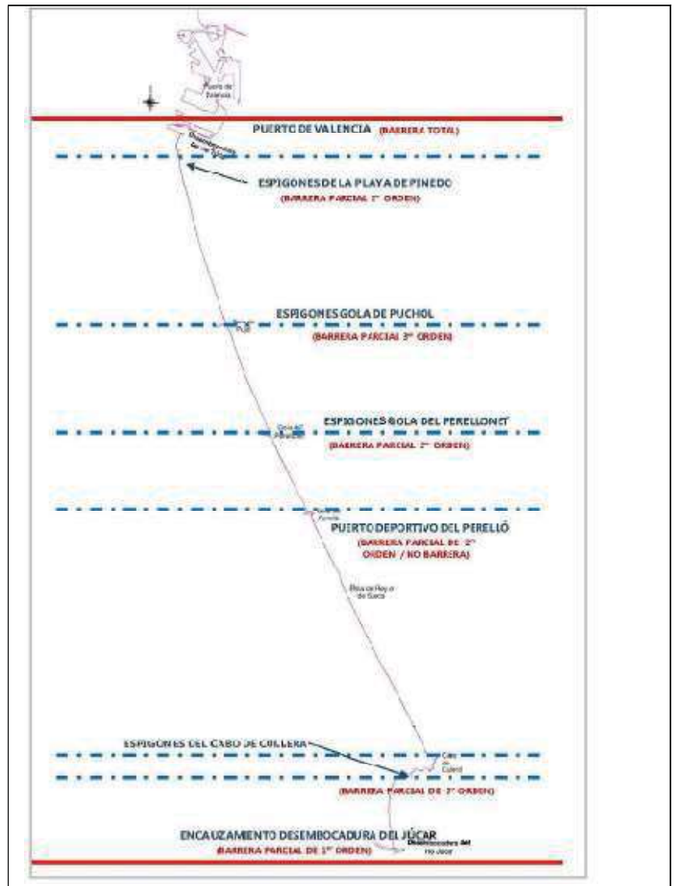


Figura 4: División de tramos de la costa

- ✓ Las obras de defensa en el subtramo río Júcar-Gola del Estany no retienen sedimento y cuando lo hacen, es en una cantidad poco eficaz.

Al norte de la actuación, el Cabo de Cullera supone una barrera importante al transporte longitudinal de sedimentos en el sentido norte-sur, propiciando que sólo la arena de menor tamaño pueda sobrepasar este accidente geográfico, por lo que la principal fuente de aporte de materiales al sur procedía originariamente del río Júcar, a través de su amplia cuenca drenada de más de 21.000 Km^2. Mientras el volumen de sedimentos transportados por el río era importante, alimentaba las playas del sur durante los oleajes del primer cuadrante, y con menor relevancia las situadas al norte del río cuando el oleaje procedía del segundo cuadrante. No obstante, no es descartable que los

temporales arrastren los materiales procedentes del banco de arena situado frente a la costa de Cullera al norte del cabo.

El tramo de costa formado por la playa del Marenyet presenta una dirección aproximada N16W (obviando el tramo norte de acreción apoyado en el dique sur de encauzamiento del Júcar), es decir de 16º antihorarios con el norte, que será la misma dirección que forma la normal a la costa con el Este. Su disposición respecto a los temporales principales se puede comprobar en la figura 5.

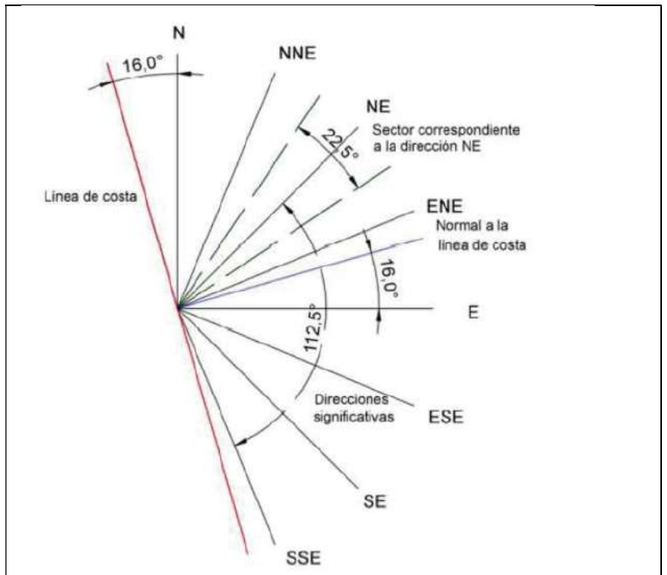


Figura 5: Orientación de playas y dirección de frentes de oleaje

Como se observa en la figura 6, en este tramo de costa los oleajes más importantes corresponden al primer cuadrante: los de componente NE a ENE con fetch de poco más de 1.000 Km generados en el Golfo de Génova, seguidos de los de componente ENE a E con fetch de 800 Km generados en la costa de Córcega. En el segundo cuadrante, los temporales más fuertes son los de dirección ESE procedentes de la costa de Argelia, con un fetch de 500-600 km.

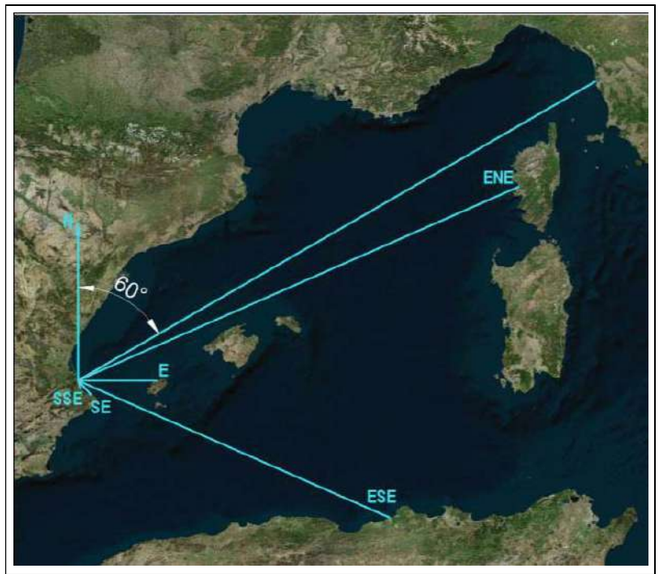


Figura 6: Fetch del oleaje en la zona de actuación

Esta configuración hace que el Cabo de Cullera proteja nuestro tramo del oleaje procedente de los sectores comprendidos entre N y NNE, y que el oleaje que incide desde los sectores NNE a NE difracte en los diques de encauzamiento del Júcar. Por ello, los temporales del NE son los principales causantes del transporte sólido litoral, mientras que las direcciones del segundo cuadrante tienen menor relevancia en la morfología de estas playas.

La construcción de los diques de encauzamiento de la desembocadura del Júcar entre 1947 y 1956 creó un sistema sedimentario encajado entre el cabo de Cullera y el dique norte, con una entrada y salida muy reducida de sedimentos que originó un comportamiento pendular de la playa dependiente de que la dirección del oleaje fuese del primer o segundo cuadrante. La mayor relevancia de los primeros provocaba el avance de la playa de San Antonio apoyada en el dique norte. Durante esos años los aportes del Júcar seguían siendo importantes y continuaban alimentando las playas a ambos lados del río. Los diques de encauzamiento provocaban un efecto de difracción frente a los oleajes de NE y NNE que propiciaban la acreción del tramo de la playa del Marenyet en unos 200 m al abrigo del dique sur. La posterior prolongación de los diques sirvió para acrecentar este efecto.

Sin embargo, la regularización ejercida por los embalses del Júcar provocó la disminución progresiva del aporte de sedimentos en la costa. La retención de sedimentos se hizo patente en los 400.000 m^3 de materiales extraídos tras el derrumbe de la presa de Tous, y los datos procedentes de los dragados de mantenimiento de los embalses de la cuenca del Júcar, con valores de 540.000 m3 de áridos recogidos entre 1980 y 1988.

La erosión generada por la falta de aporte de sedimentos dio inicio a una fuerte artificialización del tramo de costa comprendido entre la desembocadura del Júcar y l'Estany Gran, dando lugar a la construcción anárquica de sucesivas obras de defensa de muy diferentes tipologías y materiales: protecciones de escollera, diques exentos, espigones, junto con aportaciones puntuales de arena. Algunas de estas obras fueron respuestas rápidas puntuales sin tener en cuenta los efectos en los tramos de costa contiguos, acometidas en algunos casos por los propios residentes de la zona. Constituyen un conjunto de actuaciones individuales de defensa que restan continuidad a la costa, y alteran el equilibrio del sistema litoral. Algunas de estas actuaciones se observan en las dos imágenes siguientes:



Imagen 1: Escollera vertida frente a vivienda



Imagen 2: Protección longitudinal frente restaurante

Como solución a la regresión de las playas al sur del Júcar, desde 1990 se vienen realizando actuaciones de regeneración mediante aporte de arena procedente de cantera o by-pass con origen en la playa de San Antonio, junto con nuevas obras de defensa.

Otro efecto sobre el tramo de costa ha sido el provocado por la modificación de los usos del suelo. Hasta mediados de los años 50, la mayor parte del terreno anexo a la playa se dedicaba al uso agrícola, sin zonas urbanizadas, coexistiendo con superficies dunares que contribuían a estabilizar el tramo de costa. Sin embargo, en los años finales de esa década comenzó a aumentar la presión ejercida por la actividad agrícola, reduciendo el ancho de playa en algunos tramos y afectando a las dunas. En la década de los 60 es el desarrollo urbanístico el que contribuye a la pérdida de los sistemas dunares, debido al incremento de usuarios que deterioran su cubierta vegetal y a la ocupación de edificaciones e infraestructuras sobre terrenos naturales. Este fenómeno continuó produciéndose alimentado por los períodos de bonanza económica: hasta principios de los 90, y más tarde, desde finales de los 90 hasta 2005 aproximadamente. Esta modificación del uso del suelo junto a las estructuras de protección que se fueron desarrollando y la disminución continua del ancho de playa contribuyeron a imposibilitar la presencia de dunas en el tramo, salvo en las zonas puntuales de acumulación de arena, aunque con vegetación dunar altamente degradada. Estos efectos se pueden observar en las imágenes siguientes, y se recogen con mayor detalle en el *anejo nº15: "Regeneración dunar".*

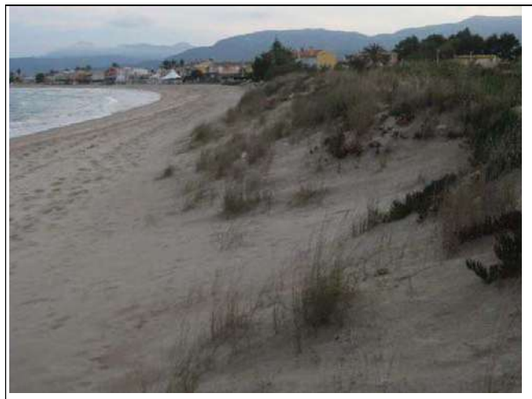


Imagen 3: Dunas en playa del Marenyet



Imagen 4: Cordón dunar intentando recuperar la superficie del paseo marítimo



Imagen 5: Resto de dunas junto al muro de cerramiento de vivienda



Imagen 6: Estado de las dunas en playa del Estany

Esta exposición no difiere de la resultante del Informe técnico redactado por el CEDEX para la Dirección General de la Costa y del Mar "*Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)*" de 2015, que identifica las siguientes zonas sensibles en el tramo comprendido entre el Cabo de Cullera y la Gola del Estany:

- ✓ Desde el Cabo de Cullera hacia el sur, el tramo de costa se encuentra condicionado por la falta de aportes de sedimentos que desde hace mucho padece.
- ✓ Entre el Cabo de Cullera y el río Júcar, el tramo se comporta como una costa cerrada con pocos desequilibrios sedimentarios, salvo la playa del Racó, dónde se han detectado puntos erosivos debido a la tendencia acumulativa de la playa de San Antonio junto al dique norte del encauzamiento del Júcar. Como comentario al informe, se puede añadir que esta situación se debe al carácter basculante del tramo de costa, tal y como se justificó anteriormente.
- ✓ Entre el Júcar y la Gola la ordenación costera es caótica, con obras de defensa que no retienen el sedimento suficientemente.

Por lo que se refiere a las actuaciones necesarias, el informe del CEDEX propone:

- ✓ Entre el cabo y el río Júcar: mantenimiento y gestión del sedimento mediante recirculación de arena dentro de su sistema cerrado, con origen en las acumulaciones producidas en el dique norte del Júcar y destino en las playas del norte.
- ✓ Al sur del Júcar, en las playas de El Marenyet y del Estany se contempla con prioridad alta la recuperación del frente de costa mediante prolongación de espigones existentes, construcción de nuevas estructuras de contención de sedimentos, y vertido de arena.

Como resumen:

- ✓ La oscilación del transporte de sedimentos tiene un valor máximo cercano a la desembocadura del Júcar.
- ✓ Los espigones de encauzamiento del Júcar suponen una barrera casi total al paso de sedimentos.
- ✓ La falta de aporte de sedimentos del río y la falta de ordenación de la costa inmediatamente al sur, hacen que este tramo de costa se encuentre en estado lamentable.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SEDIMENTOS EN LA ZONA.

En el *anejo nº4: "Estudio geomorfológico y caracterización de la playa"* se recogen las características principales de los sedimentos de las playas, a partir de la información siguiente:

- ✓ *"Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante",* Dirección General de Costas 2005-2007.
- ✓ *"Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia".* Tragsa, 2007 a 2014.
- ✓ Toma de muestras realizada en junio de 2020 para la redacción del proyecto, con la ubicación y resultados recogidos en el anejo nº3.

En 2007 y 2009 la Demarcación de Costas en Valencia realizó un estudio granulométrico de diversos transectos a lo largo del litoral de la provincia de Valencia. Para controlar la variación de la granulometría, se establecieron 20 zonas de 1 km cada una, estableciéndose 3 perfiles en cada una de ellas. En el tramo en el que se incluyen las playas de Marenyet y del Estany se consideraron los perfiles Z9pn, Z9pc, Z9ps, conservando su ubicación para las dos campañas realizadas. Se tomaron un total de 11 muestras en el transecto central Z9pc. Sus resultados se recogieron dentro de los "*Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia"* realizados por Tragsa entre 2007 y 2014, al objeto de caracterizar la granulometría de los materiales sedimentarios localizados en la zona de estudio. Las muestras se tomaron en (cotas están referidas al NMMA):

- ✓ Zona emergida, en playa seca, a las cotas: +2m , +1 m.
- ✓ Orilla: Cota 0 m
- ✓ Zona sumergida: 8 muestras, de -1 m hasta -8 m de profundidad, cada 1 m.

En el anejo 4 se incluye un plano con la posición de las muestras tomadas, los resultados de los ensayos granulométricos realizados, las curvas granulométricas obtenidas en cada una de las dos campañas, y una tabla dónde se han obtenido los valores promedio de las características representativas de la arenan nativa de la playa: D_{50}, D_{84} y D_{16}. A continuación se incluye la tabla 5 con los valores medios de estos parámetros para cada profundidad:

	VALOR MEDIO			
PUNTO MUESTREO	**Z**	**D50 (mm)**	**D16 (mm)**	**D84 (mm)**
C1	+2	0.348	0.448	0.203
C2	+1	0.258	0.410	0.187
C3	0	0.310	0.450	0.206
C4	-1	0.317	0.636	0.226
C5	-2	0.283	0.485	0.186
C6	-3	0.286	0.534	0.157
C7	-4	0.167	0.256	0.107
C8	-5	0.162	0.251	0.100
C9	-6	0.164	0.251	0.101
C10	-7	0.159	0.240	0.099
C11	-8	0.157	0.238	0.101

Tabla 5: Valores medios de tamaños de arena a diferentes profundidades.

Los valores medios del sedimento serán, considerando todas las profundidades:

- ✓ D_{50} =0,27 mm
- ✓ D_{16} = 0,43 mm
- ✓ D_{84} = 0,17 mm

El valor D_{50} medio obtenido es un valor intermedio entre los indicados en las fichas de caracterización de playas recogidos en el *"Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante":*

- ✓ Marenyet: D_{50} = 0,26 mm
- ✓ Estany: D_{50} = 0,30 mm

Si tenemos en cuenta que el transecto dónde se tomó las muestras se encuentra en la playa del Estany, se puede decir que la arena ensayada en las campañas de control es algo más fina que la prevista en la Ecocartografía litoral (0,27 mm frente a 0,30 mm).

Para la redacción del presente proyecto se han tomado una serie de muestras en playa seca, según se contempla en el anejo nº4, cuyos resultados han sido los siguientes:

Muestra	Z (m)	D_{50} (mm)	D_{16} (mm)	D_{84} (mm)
V2006362	0,00/+1,00	0,33	0,58	0,25
V2006363	0,00/-1,00	0,23	0,31	0,17

Los resultados obtenidos en la muestra de playa seca ofrecen una arena más gruesa que la existente durante la campaña de 2007 a 2014. Se puede deber al efecto producido por los últimos temporales, mucho más energéticos que los habituales. Sin embargo, los valores de la segunda muestra correspondientes al estrán ofrecen resultados correspondientes a una arena más fina que ha sufrido el efecto de lavado del oleaje medio. No se puede adoptar como valores medios de la zona los obtenidos en esta toma de muestras más reciente, teniendo en cuenta además que el tamaño del muestro es reducido.

Por todo ello, los valores promedio obtenidos de las características representativas de la arena nativa de la playa: D50, D84 y D16, son los siguientes:

- ✓ D_{50} =0,27 mm
- ✓ D_{16} = 0,43 mm
- ✓ D_{84} = 0,17 mm

Se puede comprobar que los resultados de las muestras tomadas en junio ofrecen un intervalo de valores máximo y mínimo en los que se engloban los valores promedio tomados como representativos.

5.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA.

5.1.- CRONOLOGÍA DE ACTUACIONES ANTRÓPICAS.

Para realizar el estudio de la evolución de la línea de costa es necesario conocer las actuaciones antrópicas realizadas a lo largo del litoral durante las últimas décadas, por su importante repercusión en la morfología costera. Tales actuaciones han sido descritas en el apartado "*3.2.- Descripción de la franja costera actual"*.

5.2.- ESTUDIO DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA.

5.2.1.- Metodología de estudio.

El análisis se consigue empleando las fotografías aéreas y las líneas de costa proporcionadas por la Demarcación de Costas en Valencia, las cuales abarcan el periodo comprendido entre 1956 y 2018. Se ha decidido no utilizar la línea de costa correspondiente a junio de 2020 levantada con motivo de la toma de datos topográficos y batimétricos necesarios para la redacción del presente proyecto (ver *anejo nº2: "Cartografía, topografía y batimetría"),* debido a los recientes temporales puesto que distorsionarían los resultados, y teniendo en cuenta además que los datos históricos disponibles son suficientes para que el análisis evolutivo quede perfectamente justificado.

Además se han utilizado las ortofotos disponibles en el Instituto Cartográfico Valenciano, algunas de las cuales se han incorporado en *el anejo nº3: "Reportaje fotográfico y estado actual"*. En el apéndice 1 se ha realizado el montaje de la línea de costa disponible sobre la ortofoto de fecha más cercana. De esta forma se tienen los planos "*Ortofoto y línea de costa"* en los años siguientes:

AÑO ORTOFOTO	AÑO LÍNEA DE COSTA
1945	1947
1957	1957
1981	1981
2005	2006
2016	2016
2017	2017
2018	2018

Para el estudio de la evolución de la línea de costa durante el periodo de tiempo 1945-2018, se establecen 7 transectos (ver planta de situación en apéndice 1) a lo largo de las playas objeto de análisis. Sobre dichos puntos se mide la posición de la costa en cada una de las fechas analizadas y se determina el avance o retroceso sufrido por la línea de costa a lo largo del tiempo, y se construyen las gráficas de evolución recogidas en el apéndice 1.

Se ha hecho coincidir los transectos 3, 4 y 5, respectivamente con los perfiles de control Z9PN, Z9PC y Z9PS establecidos en los "*Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia" (*Tragsa, 2007 a 2014).

5.2.2.- Variación histórica de la línea de costa.

La línea de costa superpuesta para todos los años considerados se puede observar en la figura 7:

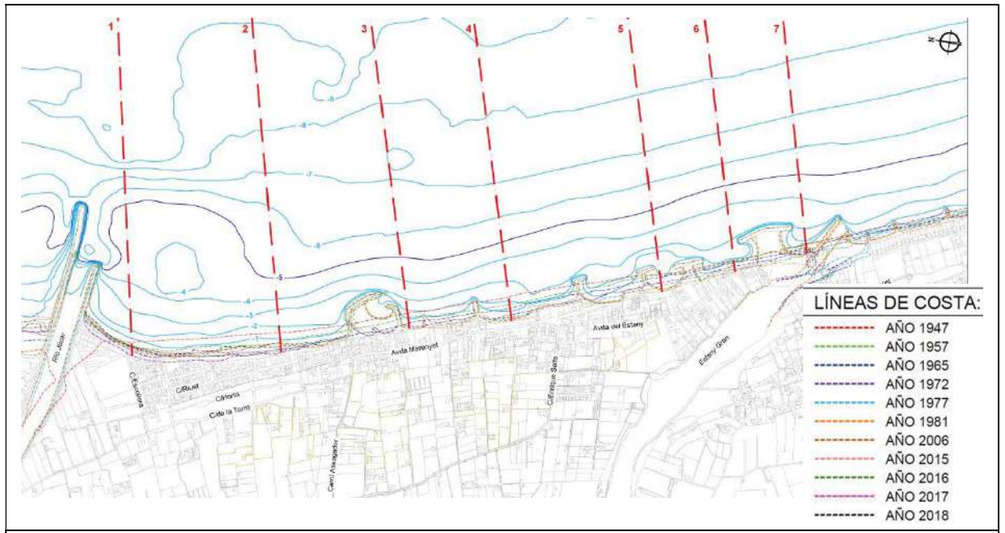


Figura 7: Evolución de la línea de costa

Como se observa, se ha producido un retroceso general de la línea de costa en todo el tramo objeto de estudio desde 1957. Para su valoración se realiza un análisis a partir de la posición de la línea de costa en cada uno de los 7 transectos de control perpendiculares a la línea de costa. Se toma como punto de partida la línea del año 1957, midiendo las distancias de las sucesivas líneas de costa, y realizando los gráficos de evolución que se recogen en la figura 8. Los valores de distancia positiva representan el retroceso de la línea de costa. Es importante señalar que se pueden producir distorsiones en la evolución debido a que las ortofotos no han sido tomadas en épocas del año homogéneas, por lo que pueden representar escenarios afectados por la estacionalidad.

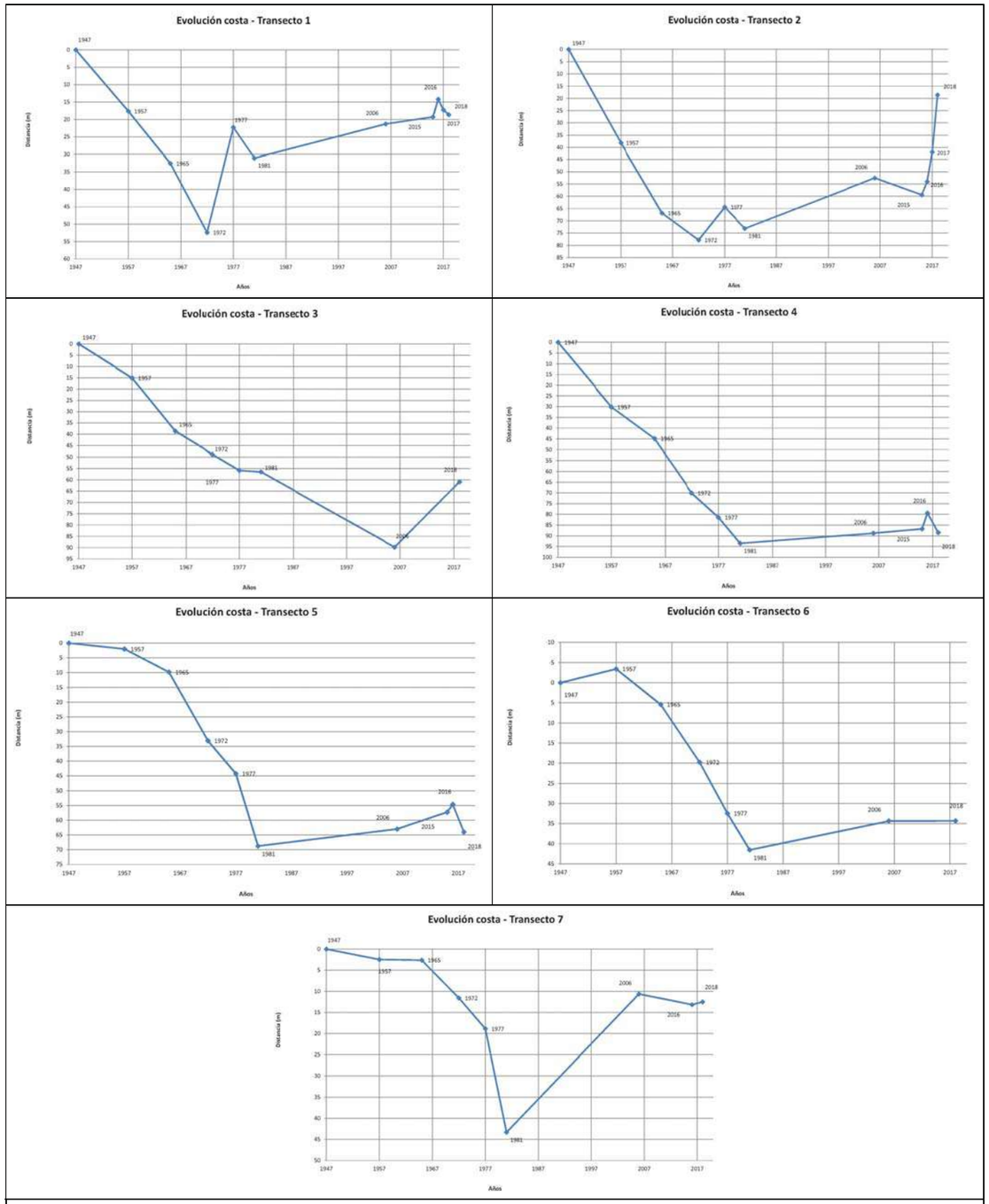


Figura 8: Evolución de la línea de costa en 7 transectos

La evolución del tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa viene expresada por las gráficas de los transectos 1 y 2. La construcción de los diques de protección de la desembocadura del Júcar, finalizada en 1956, propició una zona de acreción hasta unos 200 m al sur.

Es por lo que en ambos perfiles, situados más allá de ese tramo acumulativo, se observa un retroceso continuo entre los años 1947 y 1972, con una pérdida total acumulada en este período de 53 m y 78 m en cada una de las secciones de control, es decir mayor conforme nos alejamos del dique. La tasa de recesión media en el tramo sería de unos 2,6 m anuales durante estos primeros 25 años. En el año 1977 ya se habían construido las estructuras de protección de la playa de l'Illa, que provocaban la acumulación de sedimentos al norte, lo cual se tradujo en un ligero avance de la línea de costa. Bajando a un mayor nivel de detalle se puede comprobar que junto al arranque del dique en "L" situado más al norte se ha ido produciendo un efecto contrario, con una continua pérdida de arena hasta la total desaparición de la playa en una longitud aproximada de unos 85 m (Ver figura 9), debido al efecto de las corrientes generadas en el entorno de la estructura.

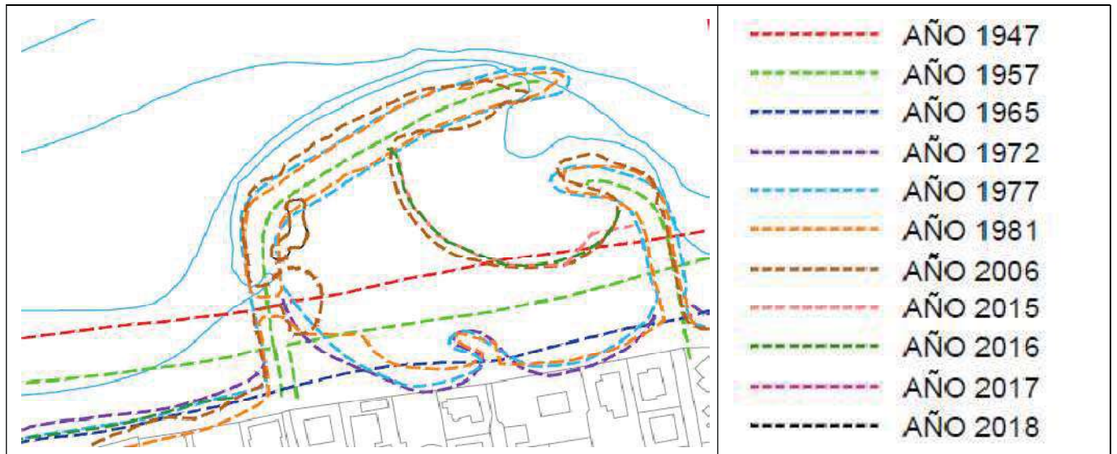


Figura 9: Evolución de la playa inmediatamente al norte de la playa de l'Illa.

La situación actual en esta zona se puede observar en la ortofoto y foto de campo de la imagen 7, dónde se puede observar que ha sido necesario construir una defensa longitud de escollera para proteger las edificaciones más próximas a la costa.



Imagen 7: Foto de campo de junio de 2020 y ortofoto de 2019 al norte de la estructura de protección de l'Illa.

La tendencia en el tramo es de avance de la línea de costa, ocasionada al principio por la prolongación de los diques del Júcar, que aumentaron el efecto sombra inmediatamente al sur. En los últimos años el avance es más visible debido a las aportaciones de materiales. Se puede observar que algunas partes del tramo casi se ha recuperado la línea de costa de 1957. Sin embargo, en el centro del tramo, y junto a la playa de l'Illa, la situación es particularmente recesiva y muy inestable.

Las gráficas correspondientes a los transectos situados al sur de l'Illa (3 a 7) ya no están afectadas por el efecto de difracción de los diques del Júcar, sino sólo por su efecto de barrera parcial. Este aspecto junto con la disminución progresiva de aportes del río, ha provocado el continuo retroceso de la línea de costa entre 1947 y 1981, con valores totales acumulados que oscilan entre 42 y 94 m, que suponen una tasa anual entre 1,2 y 2,7 m de retroceso anual. Estos valores dependen de las obras de defensa que se han ido ejecutando en el tramo y de los efectos en su entorno. El mayor retroceso se observa en una de las zonas dónde ha sido necesario ejecutar una protección longitudinal del talud mediante escollera, coincidente con el transecto 4. Los transectos 6 y 7 situados al norte del Estany también muestran retroceso de la línea de costa hasta 1981, pero menos marcado que en los transectos situados más al norte, con una pérdida total acumulada de unos 40 m. Se debe a que a finales de los 70 se canalizó la desembocadura del Estany para facilitar la salida del flujo durante las inundaciones. Si bien las defensas longitudinales no se prolongaron hasta este año 81, las obras iniciales contribuyeron a comenzar a estabilizar al norte del Estany. Este efecto no se observa en el transecto 5, situado más al norte, por lo que el retroceso observado casi alcanza los 70 m en todo el período.

A partir de 1981 aumenta la construcción de obras defensa al sur de l'Illa, que suponen un freno a la recesión en el tramo, aunque a costa de generar desequilibrio por las corrientes generadas en su entorno. Sin embargo, en el transecto 3 continúa la pérdida de arena puesto que se encuentran inmediatamente al sur de la playa de l'Illa, sufriendo el efecto barrera parcial de ésta. En el transecto 7 se produce un avance importante de la playa debido a la construcción de las defensas longitudinales de la desembocadura del Estany y de todas las obras de defensa que trataban de evitar que la erosión invadiese la laguna de agua dulce del Estany, que también contribuyeron a la estabilización al norte.

Se representa en la figura 10 el promedio de los valores obtenidos en todo el tramo, que establece los valores del avance y retroceso global de la línea de costa. Se observa un fuerte retroceso de la línea de costa desde 1947 hasta 1981, por efecto de la barrera que suponen los diques del Júcar, junto con la falta de aportes del río. El inicio de las obras de defensa en el tramo consigue frenar esta recesión global, aunque con zonas ya muy afectadas sin arena alguna. La recuperación del tramo en los últimos años se debe sobre todo a los aportes de material procedente de bypass desde el norte, o al vertido de material de cantera.

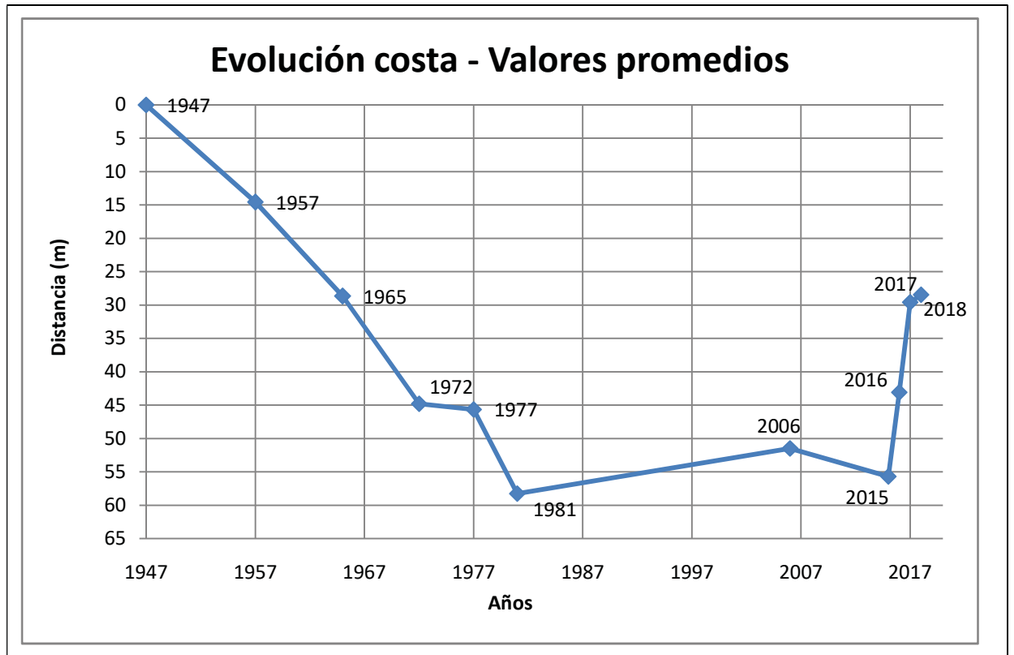


Figura 10: Evolución media de la línea de costa en el tramo

A nivel cualitativo, esta tendencia está en la línea de los resultados de los estudios mencionados en el apartado "*3.2.- Descripción de la franja costera actual"* y en el anejo nº3:

- ✓ "*Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)" (R.Brocal, M.J. López y J.E. Pardo Pascual),*
- ✓ "*Erosión antrópica en el litoral valenciano" (E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991)*.
- ✓ "*Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana", LPC-UPV 2006.* (Proyecto Litosur). Aplicación del modelo "Morfológico-Fotogramétrico (MEFOT)" de estabilidad y prognosis de evaluación litoral a partir de restituciones fotogramétricas entre 1947 y 2006.

A nivel cuantitativo, los valores obtenidos en el presente apartado son inferiores a los estimados en la *"La erosión antrópica en el litoral valenciano*" (1991), puesto que en esta publicación los resultados se refieren a valores máximos o más significativos del tramo, mientras que en nuestro caso los resultados obtenidos se refieren a valores medios. Por ello, nuestros resultados se ajustan mejor a los obtenidos en el "*Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana", LPC-UPV 2006*, con valores medios para el período de estudio (1947-2006) que están en torno a los 25 m de retroceso de la línea de costa en la zona central del tramo ,que sería la más deficitaria.

6.- EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.

Para realizar el estudio de la evolución del pie de playa, o perfil de playa sumergida, se han empleado los perfiles de control 3 (Z9PN), 4 (Z9PC), 5 (Z9PS) coincidentes con los perfiles tomados en campo en los "*Trabajos de topobatimetría en la costa de la provincia de Valencia",* correspondientes a los períodos siguientes: noviembre 2007, mayo 2008, abril 2009, septiembre 2009, junio 2010, octubre 2010, septiembre 2011, mayo 2012, septiembre 2013, abril 2014. Los resultados de la evolución de estos perfiles se recogen en el apéndice 2 dónde se ha colocado en planta la situación de cada uno de los perfiles, junto con las líneas de costa disponibles, aunque no coincidan en ningún caso con el mes y año de los perfiles tomados en campo.

Los trabajos se han realizado cada año en meses de primavera y verano fundamentalmente, entre los meses de abril a septiembre por lo que el perfil ha podido recuperarse de los temporales de invierno, y probablemente aún no ha sufrido los del invierno siguiente. Sólo dos de ellos se han tomado en octubre y noviembre. Por ello se puede considerar que todos ellos corresponden a un mismo tipo de perfil

Dada la proximidad de los 3 perfiles, y ante la similitud de resultados, se va a analizar únicamente los correspondientes al transecto 4 (Z9PC). En la figura 8 se incluye el montaje de todos los perfiles de este transecto.

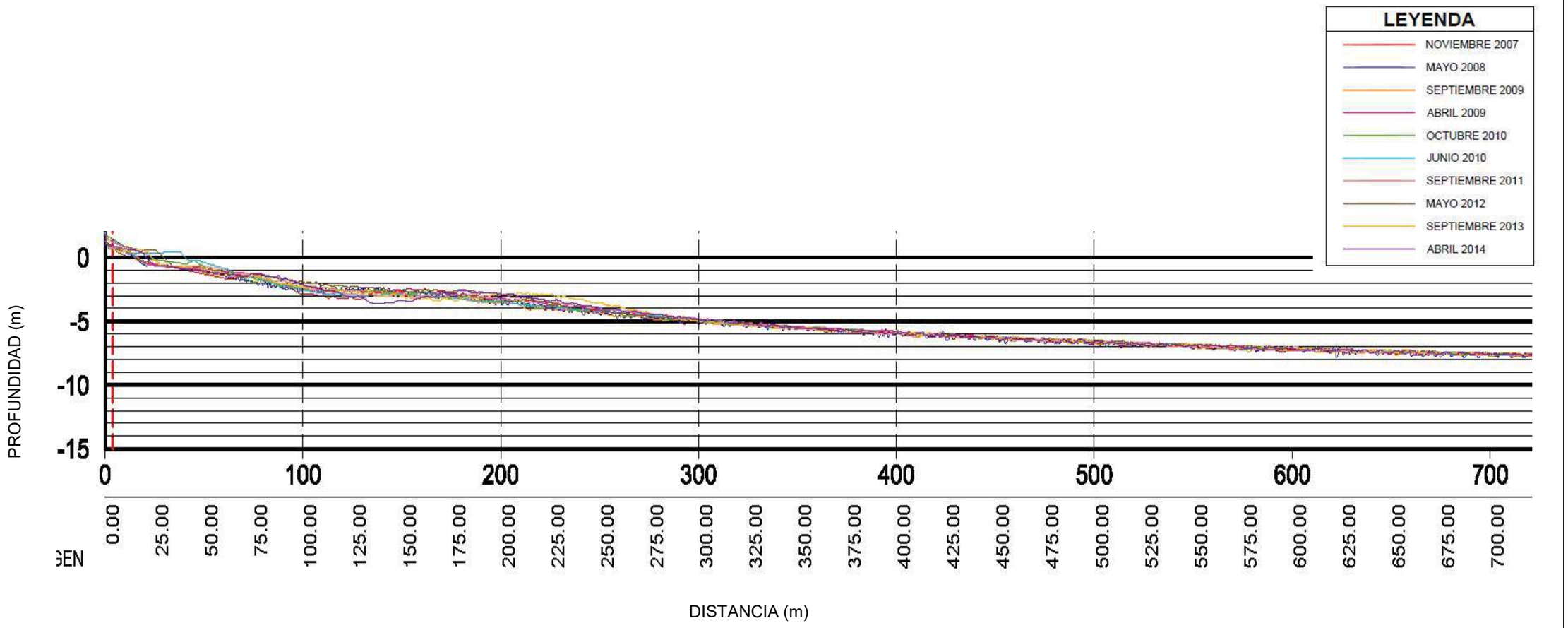


Figura 11: Histórico de perfiles 2007-2014 en transecto 4 (Z9PC)

La cota en playa seca alcanza hasta la cota +2,00 m en el tramo que contiene el perfil. La posición de la cota +0,00 m varía en función de la evolución histórica de la línea de costa condicionada por el transporte longitudinal de sedimentos. Hasta la batimétrica correspondiente a los 4,5 m de profundidad (a unos 280 m de la costa) se produce la mayor variabilidad de los perfiles, aunque sin oscilaciones superiores a 1 m debido a que todos ellos fueron obtenidos en época estacional similar. Sólo se observa la presencia de una barra ocasionada por temporales en el perfil correspondiente a abril de 2014, entre 3 y 4 m de profundidad, a una distancia de la costa comprendida entre 130 y 200 m. En este tramo se observa una pendiente inicial más pronunciada hasta la batimétrica -3,00 m (a 100 m de la costa), un tramo prácticamente horizontal de unos 100 m, y otro aumento de la pendiente hasta los citados -4,50 m de profundidad. A partir de esta cota la variación de los perfiles es casi inapreciable, con una pendiente que se va manteniendo constante en torno al 1% hasta 500 m de distancia de la costa a unos 7 m de profundidad, a partir de la cual el perfil se hace menos tendido hasta aguas profundas.

Las pendientes aproximadas del perfil en los 8 primeros metros de profundidad serían:

PROFUNDIDAD (M)	PENDIENTE (%)
0-2,5	2,5%
2,5-3	0,5%
3-5	2%
5-8	1%

7.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA DINÁMICA LITORAL.

7.1.- INTRODUCCIÓN.

El movimiento de sedimentos se realiza en dos direcciones principales: transversal y longitudinalmente a la línea de costa, y es en la zona comprendida entre la playa seca (comprende la zona de subida y bajada de ola swash) y la zona de rompientes (surf) dónde se movilizan los mayores volúmenes de sedimentos. Cuando el oleaje avanza paralelo a la línea de costa, se produce un movimiento transversal que genera el perfil de playa de acuerdo con las características del oleaje. Sin embargo, éste raramente incide de forma perpendicular a la costa, sino que lo hace de forma oblicua en la mayor parte de los casos, generado un movimiento longitudinal de sedimentos, que puede llegar a ser más importante que el transversal y de mayor incidencia en el proceso litoral.

Los agentes hidrodinámicos que actúan sobre la costa generan una transformación provocando cambios en su morfología y dando lugar a un medio en continua evolución. Los elementos básicos que intervienen en el proceso de modelado de la costa son los agentes climáticos actuantes, las características del medio receptor, y la posibilidad de que el material se pueda transportar de una zona a otra.

El oleaje incide en la costa experimentando procesos de asomeramiento, refracción y difracción, generando el transporte sólido litoral o movimiento del material que se halla ubicado en las proximidades de la franja costera.

Cuando el oleaje incide de forma oblicua sobre la costa de referencia, el movimiento del sedimento puede descomponerse en una dirección paralela a la costa y en otra perpendicular a ésta (Figura 12). El primer movimiento recibe el nombre de transporte longitudinal, Q_L, mientras que el segundo se denomina transporte transversal, Q_T.

En la descomposición anterior, el sentido del transporte longitudinal dependerá de la dirección de incidencia del oleaje predominante, mientras que el transporte transversal oscila en una única dirección dirigiéndose y alejándose de la costa de referencia. Será, por tanto, el transporte longitudinal de sedimentos el que nos dará las claves para conocer la acumulación o migración de sedimentos en una determinada franja litoral.



Figura 12: Descomposición en la componente longitudinal y transversal del oleaje incidente.

$$S_{L,B} = \frac{1}{T}\int_0^T |S_L(t)|dt$$

En el transporte longitudinal se establece una distinción entre transporte bruto y transporte neto. Así, se denomina transporte longitudinal bruto a la cantidad total de sedimento que es movilizado por el mar a lo largo de la costa durante un cierto periodo de tiempo.

$$S_{L,N} = \frac{1}{T}\int_0^T S_L(t)dt$$

Y transporte longitudinal neto al balance de material transportado a lo largo de la costa en la dirección predominante.

En el caso de la zona de análisis, la línea de costa sigue la orientación genérica del levante peninsular SW-NE, incidiendo los oleajes más energéticos desde levante.

Para la caracterización de la dinámica litoral en la zona de estudio se realiza una estimación cualitativa como primera explicación para conocer los fenómenos producidos en las playas. Por otra parte se realiza la propagación de los oleajes característicos en aguas profundas (recogidos en el *Anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje")* mediante la aplicación informática SM .De esta forma se determina el régimen de oleaje en aguas someras en los 3 puntos de control establecidos frente al tramo de costa. Por último se calcula el transporte sólido litoral para conocer la tendencia evolutiva de las playas.

7.2.- DESCRIPCIÓN CUALITATIVA DE LA DINÁMICA LITORAL.

Las playas del Marenyet y del Estany se encuentran expuestas fundamentalmente a los temporales del primer y segundo cuadrante (NE, ENE, E, ESE, SE, SSE) aunque buena parte de los de componente sur llegan bastante atenuados a la costa. Por otra parte, los de componente norte se encuentran en parte protegidos por la presencia del Cabo de Cullera y los espigones de la desembocadura del Júcar, que actúan de punto de difracción, provocando una ligera zona de sombra de unos 200 m al sur de la desembocadura.

Los diferentes oleajes se propagan desde aguas profundas hasta la costa sufriendo los fenómenos de refracción, difracción y asomeramiento. La batimetría local hace que dichos oleajes lleguen a la costa más o menos atenuados en función de la dirección de incidencia.

La dinámica litoral presenta una componente en sentido norte-sur, siguiendo la dirección de la línea de costa. En nuestro caso, el inicio de la unidad morfológica se sitúa en el Cabo de Cullera, que actúa como barrera natural e impide de forma importante el aporte de sedimentos procedentes del norte. Los sedimentos que llegan al sector y los generados en el mismo ven interrumpido el transporte por los diques de encauzamiento del Júcar, que actúan como barrera parcial y acumulan la arena en la playa de San Antonio. La fuente histórica de aporte de sedimentos había sido el cauce del río Júcar, pero la construcción de embalses de regulación provocó la acumulación de materiales que han dejado de ser aportados a la dinámica litoral. La degeneración de los sistemas dunares naturales también ha contribuido en el desequilibrio de sedimentos en la costa.

El mecanismo utilizado para la defensa del tramo costero ha sido en los últimos años la construcción de defensas individuales sin planificación alguna que han conseguido solucionar puntualmente el problema a costa de trasladarlo de sitio. Por otra parte, las soluciones aportadas han supuesto más un catálogo de actuaciones que un sistema útil para la fijación de sedimentos en la playa.

Sólo el aporte de arenas realizado en los últimos años mediante bypass procedente de la playa de San Antonio, o el vertido de material procedente de cantera ha conseguido restablecer a duras penas el transporte longitudinal de sedimentos.

En el tramo se puede considerar como estable, con un balance sedimentario favorable un pequeño tramo de la playa del Marenyet situado inmediatamente al sur de la desembocadura del Júcar, y la playa apoyada en las estructuras de defensa del Estany, aunque en este caso los diques de encauzamiento apenas actúan como barrera al transporte longitudinal.

7.3.- DETERMINACIÓN DEL ESTADO MORFODINÁMICO MODAL MÁS PROBABLE.

Mediante la aproximación morfodinámica al análisis del comportamiento de las playas se proporciona una visión global cualitativa de los procesos hidrodinámicos y las formas que producen. Wright y Short (1984) definieron una secuencia de cuatro estados, en mares sin marea, entre los estados de playa disipativo y reflejante en función del parámetro adimensional de caída de grano, Ω^*:

$$\Omega^* = \frac{H_b}{w_s \, x \, T}$$

Siendo:

- ✓ H_b: Altura de ola en rotura
- ✓ W_s: velocidad de caída del sedimento
- ✓ T: Período de pico del oleaje

El estado morfodinámico modal, o más frecuente, es el más interesante para el análisis a largo plazo. Además puede aportar información sobre el grado de tridimensionalidad de los procesos, y por tanto de la exactitud en la hipótesis de ortogonalidad empleada para simplificar el estudio.

Los 4 estados morfodinámicos intermedios entre la playa disipativa y reflejante se indican en la tabla 6, en función de Ω^*:

ESTADO MORFODINÁMICO	$\Omega^* = H_b/(w_S \times T)$
PLAYA DISIPATIVA	>5,5
BARRA LONGITUDINAL Y SENO	4,7
BARRA Y PLAYA RÍTMICA	3,5
BARRA TRANSVERSAL Y CORRIENTE DE RETORNO	3,1
BARRA-CANAL. TERRAZA DE BAJAMAR	2,4
PLAYA REFLEJANTE	<1,5

Tabla 6: Estados morfodinámicos para mareas micromareales

El proceso de cálculo será el siguiente:

- ✓ División del perfil de playa en intervalos de 1 m de profundidad, desde línea de costa hasta la profundidad máxima (1,5 x hc=6,0 m) calculada en el apartado *"9.- Morfología costera de equilibrio",* siendo hc la profundidad de cierre. En cada profundidad, el perfil de playa se caracteriza por un tamaño medio de arena y una pendiente media del tramo, según se ha calculado en apartados anteriores. Se resumen en la tabla 7:

PROFUNDIDAD (m)	PENDIENTE DEL FONDO (%)	D (mm)
1	2,5%	0,317
2	2,5%	0,283
3	0,5%	0,286
4	2%	0,167
5	2%	0,162
6	1%	0,164

Tabla 7: Características del fondo

- ✓ Cálculo de w_s para los diferentes tamaños de grano existentes en cada tramo, utilizando la expresión de Houtson:

  $w = 14 \times D^{1,1}$, con w (cm/s), D(mm)

- ✓ Se obtiene la altura de ola en rotura utilizando el ábaco de Goda-Weggel recogido en el Shore Protection Manual (SPM), considerando los períodos de pico de los diferentes oleajes en régimen medio que pueden llegar a la costa procedentes de aguas profundas.

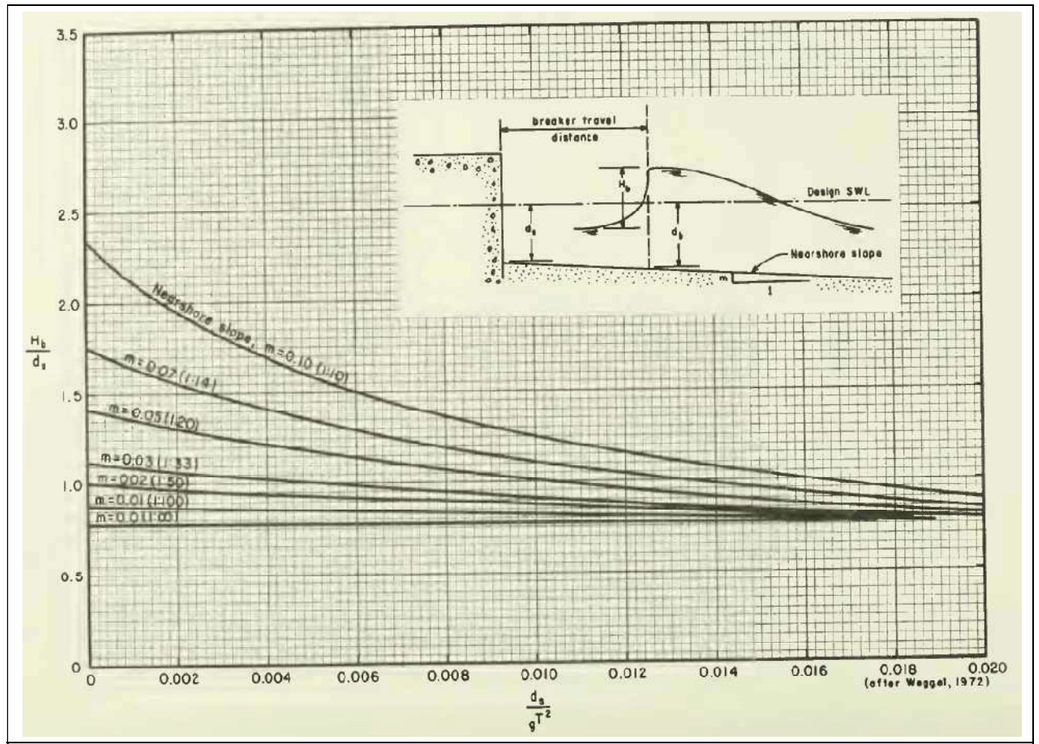


Figura 13: Cálculo de altura de ola en rotura (Goda-Weggel, SPM 1977)

De esta forma se obtiene el parámetro de caída del grano Ω^* en cada uno de los estados del clima marítimo en el punto de rotura, en cada profundidad del perfil. Para el análisis de la variabilidad se han determinado los distintos estados morfodinámicos modales que pueden presentarse para los diferentes tamaños de sedimento y alturas de ola en rotura. Los resultados se exponen en la tabla 8.

ds (m)	Tp(sg)	m	Hb	D(mm)	ws(m/s)	Ω	Estado morfodinámico
1	6.02	0.025	1.00	0.317	0.040	4.20	INTERMEDIO
	6.88	0.025	1.01	0.317	0.040	3.71	INTERMEDIO
	7.57	0.025	1.02	0.317	0.040	3.41	INTERMEDIO
	8.18	0.025	1.04	0.317	0.040	3.21	INTERMEDIO
	8.72	0.025	1.05	0.317	0.040	3.04	INTERMEDIO
	9.21	0.025	1.06	0.317	0.040	2.91	INTERMEDIO
	9.66	0.025	1.07	0.317	0.040	2.80	INTERMEDIO
	9.87	0.025	1.08	0.317	0.040	2.77	INTERMEDIO
	10.49	0.025	1.09	0.317	0.040	2.63	INTERMEDIO
	11.00	0.025	1.10	0.317	0.040	2.53	INTERMEDIO

ds (m)	Tp(sg)	m	Hb	D(mm)	ws(m/s)	Ω	Estado morfodinámico
2	6.02	0.025	1.98	0.283	0.035	9.42	DISIPATIVO
	6.88	0.025	2.00	0.283	0.035	8.32	DISIPATIVO
	7.57	0.025	2.02	0.283	0.035	7.64	DISIPATIVO
	8.18	0.025	2.04	0.283	0.035	7.14	DISIPATIVO
	8.72	0.025	2.04	0.283	0.035	6.70	DISIPATIVO
	9.21	0.025	2.06	0.283	0.035	6.40	DISIPATIVO
	9.66	0.025	2.06	0.283	0.035	6.11	DISIPATIVO
	9.87	0.025	2.08	0.283	0.035	6.03	DISIPATIVO
	10.49	0.025	2.10	0.283	0.035	5.73	DISIPATIVO
	11.00	0.025	2.12	0.283	0.035	5.52	DISIPATIVO
3	6.02	0.005	2.34	0.286	0.035	11.00	DISIPATIVO
	6.88	0.005	2.34	0.286	0.035	9.63	DISIPATIVO
	7.57	0.005	2.34	0.286	0.035	8.75	DISIPATIVO
	8.18	0.005	2.34	0.286	0.035	8.10	DISIPATIVO
	8.72	0.005	2.34	0.286	0.035	7.60	DISIPATIVO
	9.21	0.005	2.37	0.286	0.035	7.28	DISIPATIVO
	9.66	0.005	2.37	0.286	0.035	6.94	DISIPATIVO
	9.87	0.005	2.37	0.286	0.035	6.80	DISIPATIVO
	10.49	0.005	2.37	0.286	0.035	6.40	DISIPATIVO
	11.00	0.005	2.37	0.286	0.035	6.10	DISIPATIVO
4	6.02	0.020	3.20	0.286	0.035	15.05	DISIPATIVO
	6.88	0.020	3.24	0.286	0.035	13.33	DISIPATIVO
	7.57	0.020	3.28	0.286	0.035	12.26	DISIPATIVO
	8.18	0.020	3.32	0.286	0.035	11.49	DISIPATIVO
	8.72	0.020	3.36	0.286	0.035	10.91	DISIPATIVO
	9.21	0.020	3.40	0.286	0.035	10.45	DISIPATIVO
	9.66	0.020	3.44	0.286	0.035	10.08	DISIPATIVO
	9.87	0.020	3.48	0.286	0.035	9.98	DISIPATIVO
	10.49	0.020	3.56	0.286	0.035	9.61	DISIPATIVO
	11.00	0.020	3.60	0.286	0.035	9.26	DISIPATIVO
5	6.02	0.020	4.00	0.286	0.035	18.81	DISIPATIVO
	6.88	0.020	4.05	0.286	0.035	16.66	DISIPATIVO
	7.57	0.020	4.10	0.286	0.035	15.33	DISIPATIVO
	8.18	0.020	4.15	0.286	0.035	14.36	DISIPATIVO
	8.72	0.020	4.20	0.286	0.035	13.63	DISIPATIVO
	9.21	0.020	4.25	0.286	0.035	13.06	DISIPATIVO
	9.66	0.020	4.30	0.286	0.035	12.60	DISIPATIVO
	9.87	0.020	4.35	0.286	0.035	12.48	DISIPATIVO
	10.49	0.020	4.45	0.286	0.035	12.01	DISIPATIVO
	11.00	0.020	4.50	0.286	0.035	11.58	DISIPATIVO
6	6.02	0.020	4.68	0.286	0.035	22.00	DISIPATIVO
	6.88	0.020	4.69	0.286	0.035	19.28	DISIPATIVO
	7.57	0.020	4.69	0.286	0.035	17.52	DISIPATIVO
	8.18	0.020	4.69	0.286	0.035	16.24	DISIPATIVO
	8.72	0.020	4.69	0.286	0.035	15.23	DISIPATIVO
	9.21	0.020	4.69	0.286	0.035	14.42	DISIPATIVO
	9.66	0.020	4.70	0.286	0.035	13.77	DISIPATIVO
	9.87	0.020	4.70	0.286	0.035	13.47	DISIPATIVO
	10.49	0.020	4.70	0.286	0.035	12.69	DISIPATIVO
	11.00	0.020	4.71	0.286	0.035	12.12	DISIPATIVO

Tabla 8: Estados morfodinámicos en el perfil analizado.

Observando la variabilidad obtenida para este parámetro, parece probable que la mayor parte del tramo litoral comprendido entre la desembocaduras del Júcar y del Estany se encuentre en estados morfodinámicos disipativos. Sólo a reducida profundad, dónde la altura de ola en rotura es menor, y el tamaño de grano mayor, son posibles estados morfodinámicos intermedios o constituidos por barra longitudinal y seno. No obstante, no se descartan otros estados para tamaños de grano mayores. Estos posibles estados se esquematizan en las imágenes de la figura 13:

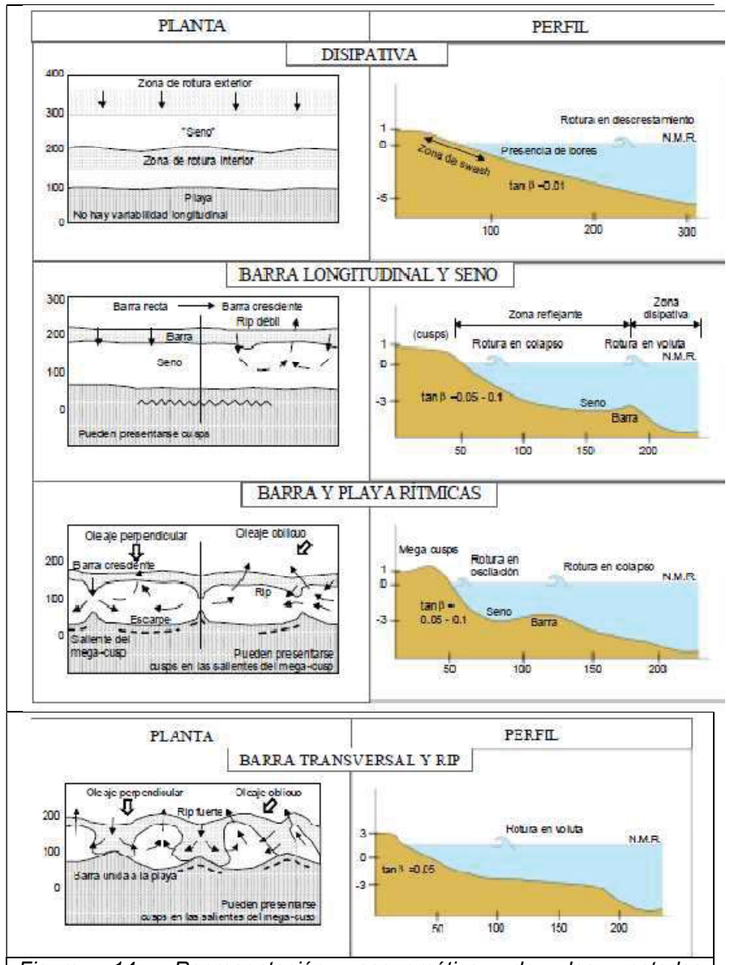


Figura 14: Representación esquemática de los estados morfodinámicos posibles en el tramo

Puesto que el estado morfodinámico más probable es el disipativo, puede adoptarse como correcta la hipótesis de ortogonalidad de los procesos dado que la hidrodinámica de playas disipativas es de carácter básicamente bidimensional.

7.4.- FLUJO MEDIO DE ENERGÍA DEL OLEAJE.

A.-) METODOLOGÍA.

La configuración geométrica de la playa depende de la dirección del flujo medio de energía, del transporte de sedimentos y de la profundidad de cierre (González y Medina, 2001). Todos estos parámetros son dependientes del régimen medio de altura de ola significante cerca de la costa.

Con el propósito de analizar la forma en planta de equilibrio que debería adoptar la playa en el tramo de estudio, así como valorar el transporte sólido litoral (TSL) potencial debido a la incidencia oblicua del oleaje incidente, se determina el valor del flujo medio de energía en los puntos de control, dónde se obtuvo el régimen medio de oleaje tras la propagación realizada en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje*", a partir de las condiciones energéticas medias anuales del oleaje en aguas profundas obtenidas en el *Anejo nº6: "Estudio de clima marítimo".*

Para obtener el flujo medio de la energía de oleaje y su dirección, responsables de la modelización de la costa, se realiza la suma vectorial del valor del flujo de energía generado por cada uno de los estados de mar.

Los datos de partida son los resultados de regímenes medios propagados hasta la costa, en el entorno de la cota -5 m. Las direcciones de interés propagadas desde aguas profundas han sido NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S. Los oleajes de direcciones SSE y S no van a tener incidencia en la dinámica litoral, ya que, como se vio en el anejo nº9, las propagaciones no van a llegar a la costa, o lo van a hacer con altura de ola muy reducida o poco frecuente.

Se obtiene la potencia del oleaje para cada situación definida por el par (H_s, T_p) afectándola de la probabilidad absoluta de ocurrencia. La suma vectorial de todas las potencias correspondientes a cada una de las direcciones propagadas representa la energía media anual contenida en el oleaje. La expresión de potencia utilizada es la siguiente:

$$Potencia = E \times C_g, \qquad \text{siendo:}$$

E = Energía del oleaje evaluada en la profundidad d=-5 m (J/m^2)

$$E = \frac{1}{8}\,\rho\, g\, H^2$$

C_g= Celeridad de grupo del tren de ondas (m/s)

El cálculo de la potencia correspondiente a la energía media del oleaje incidente realiza según la expresión:

$$P = \frac{1}{16}\,\rho\, g\, \left(H^2 C_g\right)_b \sin 2\theta_b$$

Y el módulo del flujo de energía será:

$$F = \frac{1}{8}\,\rho\, g\, \left(H^2 C_g\right)_b$$

Con:

H = Altura de ola en condiciones de rotura (m)

C_g = Celeridad del grupo de olas en zona de rotura de oleaje (m/s^2)

Θ_b= ángulo entre el oleaje en rotura y la línea de costa asociada LCA (º)

ρ = densidad de agua de mar (1,025 t/m^3)

El módulo del flujo medio de energía se obtiene habitualmente mediante la siguiente expresión simplificada:

F (kW/m)=$\sum H_{smi}^2$ x T_{pi} x f_i

Siendo:

H_{smi}(m) = Altura de ola significante media cuadrática en un punto de la costa, para un determinado sector de incidencia del oleaje. Se obtiene como:

$$H_{smi} = \frac{\sqrt{2}}{2} H_{si}$$

Tp (s)= Período de pico asociado a una altura de ola

f_i = Frecuencia de aparición de la altura de ola H_{si}

Mediante las propagaciones realizadas en el *anejo nº9* se ha establecido el régimen medio direccional en tres puntos de control de la costa, para los diferentes escenarios analizados. Partiendo de estos datos y mediante la fórmula anteriormente expuesta, se calcula el valor del flujo medio de energía para cada dirección de oleaje incidente.

La composición vectorial de los flujos medios de energía para cada una de las direcciones de oleaje permite calcular el flujo medio de energía en cada uno de los puntos de control, tanto en magnitud como en dirección$_{i,}$ que representa la tasa media de transferencia de energía por unidad de anchura, a través de un plano x = cte., debida al paso de las olas.

$$(F_x , F_y) = \left\{ \sum_j F_i \cos(\theta_i), \sum_j F_i \sin(\theta_i) \right\}$$

Siendo:

F_x = Módulo de la componente del vector flujo medio de energía en la dirección N-S

F_y = Módulo de la componente del vector flujo medio de energía en la dirección E-W

θ_i= Dirección del oleaje respecto al norte.

Operando de esta forma se obtiene para cada dirección de oleaje integrante del clima marítimo el sumatorio de potencias con su dirección propagada asociada:

$\sum F_{NE}$, $\sum F_{ENE}$, $\sum F_E$, $\sum F_{ESE}$, $\sum F_{SE}$,

Con los diferentes vectores de potencia (magnitud y dirección) se realiza la composición vectorial que representa la potencia de ola media anual, para cada punto de control, según la figura 15:

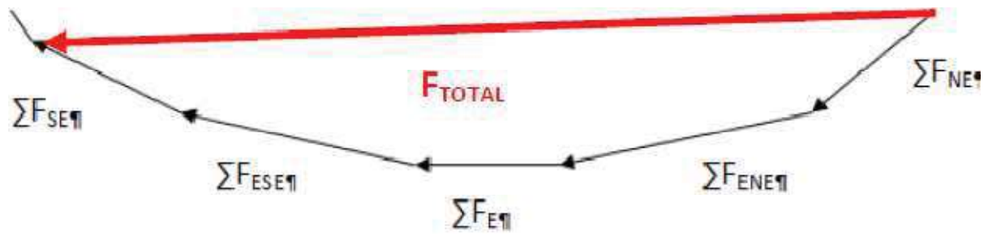


Figura 15: Esquema de composición de vectores de potencia

Resultando la dirección de flujo medio de energía respecto al norte

φ = arctan$\frac{\sum_i F_i \cos(\theta_i),}{\sum_i F_i \sin(\theta_i)}$

B.-) RESULTADOS OBTENIDOS.

Los cálculos realizados se muestran en el apéndice 3, para cada uno de los puntos de control a 5 m de profundidad, considerando los dos extremos del régimen de marea: Se han obtenido los vectores de flujo para cada dirección de oleaje sumando los correspondientes a cada altura de ola con su período de pico. Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 9:

PUNTO DE CONTROL	NIVEL DEL MAR	FME_X (E-W) (Kw/m)	FME_Y (N-S) (Kw/m)	FME (Kw/m)	DIRECCIÓN FME (º)
1	PLEAMAR	2,01	0,65	2,11	72,15º
	BAJAMAR	2,15	0,64	2,24	73,50º
	Marea media	**2,08**	**0,65**	**2,18**	**72,77º**
2	PLEAMAR	1,74	0,62	1,85	70,30º
	BAJAMAR	1,71	0,61	1,81	70,30º
	Marea media	**1,73**	**0,62**	**1,83**	**70,30º**
3	PLEAMAR	1,91	0,76	2,06	68,27º
	BAJAMAR	2,05	0,78	2,19	69,25º
	Marea media	**1,98**	**0,77**	**2,12**	**68,75º**

Tabla 9: Flujo medio de energía en puntos de control

C.-) EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

Los resultado obtenidos en el *anejo nº8: "Estudio de efectos del cambio climático",* referentes al

flujo medio de energía son irrelevantes desde el punto de vista de la dinámica litoral:

- ✓ Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: ΔθFE = +0,234º (tasa anual +0,003º/año). Este valor hace disminuir el valor del ángulo FME-LNCA, por lo que su consideración quedaría del lado de la inseguridad.
- ✓ Incremento del flujo medio de energía del oleaje: ΔFE=-131,6 W/m (tasa anual -1,688 W/m/año). Se trata de un valor negativo que haría disminuir el TSLP, por lo que no se considera para que los cálculos queden del lado de la seguridad.

Por todo, ello no se tendrá en consideración los efectos del cambio climático sobre el flujo medio de energía.

D.-) CONSULTA DE DATOS OFICIALES.

En la web del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico se ha podido consultar la información disponible en el documento "CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA ESPAÑOLA. RESULTADOS DEL INFORME IPC-AR4 EN EL PUNTO 184 DEL VISOR C3E", que además se incluye en un apéndice del anejo nº8. Este punto es el más cercano a la zona de estudio y se encuentra situado en aguas profundas. Los valores del FME son los siguientes:

- ✓ Módulo FME = 1,609 Kw/m (Desviación = 0,35)
- ✓ Dirección FME = 56,993º (Desviación = 2,083)

El modelo IOLE desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) también recoge los datos correspondientes a la dirección del FME en diferentes puntos de la costa española. Para el tramo en estudio, los puntos considerados son los indicados en el *anejo nº6: Estudio de clima marítimo.* En la tabla 10 se resumen los valores del ángulo del FME respecto al norte en cada punto de la costa obtenidos del modelo IOLE, junto con la orientación de cada tramo de costa medido sobre la cartografía actual, y el ángulo que forma el FME con la normal a la línea de costa (NLCA):

Punto costa	Orientación costa respecto N (º)	Dirección FME respecto N (º)	Ángulo FME-NLCA (º)	Observaciones
16445	216	84	42	Puntos situados junto dique sur encauzamiento del Júcar
16446	200	71	39	
16447	172	71	11	Playa Marenyet, antes de playa d'Illa
16448	167	70	7	
16449	167	70	7	
16450	167	70	7	
16451	171	68	13	En playa d'Illa
16452	164	68	6	Entre playa d'Illa y dique exento del Estany
16453	163	63	10	
16454	161	63	8	
16455	160	63	7	
16456	158	63	5	
16457	156	63	3	
16458	155	63	2	
16459	155	68	-3	
16460	154	68	-4	Entre dique exento y Estany

Tabla 10: Dirección FME y ángulo FME-NLCA. Modelo IOLE (IH Cantabria)

Mediante los valores medios de cada tramo, se crean dos zonas homogéneas al norte y al sur de la playa de l'Illa respectivamente, sin considerar ni el tramo de playa existente al sur del Júcar (16445 y 16446), la playa de l'Illa (16451) y el tramo de playa existente entre el dique exento y l'Estany (16460). Los tramos se recogen en la tabla 11:

TRAMO	Orientación costa respecto N (º)	Dirección FME respecto N (º)	Ángulo FME-NLCA (º)
Al norte de playa de l'Illa	168º	70º	8º
Al sur de playa de l'Illa	160º	65º	5º

Tabla 11: Dirección FME y ángulo FME-NLCA. Valores medios en tramos de playa

E.-) CÁLCULO DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA EN BATIMÉTRICA -20 M.

En el apéndice 3 se ha calcula el Flujo medio de energía correspondiente a la batimétrica -20 m, a partir de los datos de clima marítimo en régimen medio obtenidos en esa profundidad mediante las propagaciones desde aguas profundas realizadas en el anejo nº9 mediante la herramienta Wave Calculator. Para cada estado considerado del nivel de marea los resultados obtenidos son los de la tabla 12:

NIVEL DEL MAR	FME_X (E-W) (Kw/m)	FME_Y (N-S) (Kw/m)	FME (Kw/m)	DIRECCIÓN FME (º)
PLEAMAR	4,00	1,93	4,44	64,22º

BAJAMAR	1,32	0,66	1,47	63,45º
Marea media	**2,66**	**1,30**	**2,96**	**64,04º**

Tabla 12: Flujo medio de energía en batimétrica -20 m

F.-) CÁLCULO DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA EN AGUAS PROFUNDAS.

En el citado apéndice 3 se ha calculado también el Flujo medio de energía correspondiente a la batimétrica -20 en aguas profundas a partir de los datos de clima marítimo en régimen medio obtenidos en la web de Puertos del Estado para el punto SIMAR 2082110, recogidos en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo"* y en el apartado *"3.3.- Agentes actuantes"* de este anejo. Para los niveles de marea correspondientes a pleamar y bajamar los resultados se resumen en la tabla 13, junto con sus valores medios:

NIVEL DEL MAR	FME_X (E-W) (Kw/m)	FME_Y (N-S) (Kw/m)	FME (Kw/m)	DIRECCIÓN FME (º)
PLEAMAR	4,39	2,25	4,93	62,86º
BAJAMAR	1,43	0,78	1,63	61,47º
Marea media	**2,91**	**1,52**	**3,28**	**62,50º**

Tabla 13: Flujo medio de energía en aguas profundas

G.-) CONSIDERACIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA EXISTENTE.

Para la determinación final del flujo medio de energía se va a tener en consideración la evolución histórica de la costa. En la actualidad, la línea de orilla presenta una orientación media de 168º y 160º al norte y al sur de la playa de l'Illa respectivamente, que se traduce en ángulos de 78º y 70º para la normal a la costa. El flujo medio de energía presenta su situación más desfavorable cuando su ángulo respecto a la normal a la costa sea mayor. Para los tres puntos de control, esta situación se produce durante la pleamar, con orientaciones del FME respecto al norte de 72º, 70º y 68º (según el cálculo analítico, que difiere menos de un 5% de los datos obtenidos en estudios oficiales), por lo que la alineación recta de la playa debería girar entre 2º y 6º en el sentido antihorario para alcanzar el equilibrio teórico.

Entre 1947 y 1965, antes de que empezasen a construirse las obras de protección en la costa, se observa un giro aproximado de 1,5º en sentido antihorario en la línea de costa (menos de 1º cada 10 años). Puesto que el diámetro medio del sedimento procedente del yacimiento marino es mayor que el del sedimento nativo, se considera que la velocidad de giro de la playa seguirá siendo menor de 1º cada 10 años. Dado que la vida útil de las obras es de 68 años, se estima que si se repone la línea de costa de 1957, ésta girará menos de 7º durante el período de vida útil. Este pequeño giro previsible se produciría también en el sentido antihorario por lo que contribuiría a estabilizar el sistema costero. Por ello no se va a tener consideración para la estimación de la orientación del FME.

F.-) CONCLUSIÓN.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, se adoptan los valores siguientes en cada punto de control:

	PC 1	PC2	PC3
Ángulo LCA respecto al N	168º	164º	160º
Ángulo LNCA respecto al N	78º	74º	70º
Ángulo del FME respecto al N	72º	70º	68º
Ángulo entre FME y LNCA	6º	4º	2º
VALOR MEDIO DIRECCIÓN FME		**70º**	
VALOR MEDIO ANGULO FME-LCA		**4º**	

Su representación gráfica se puede comprobar en el apéndice 3, y se resume en la figura 16:

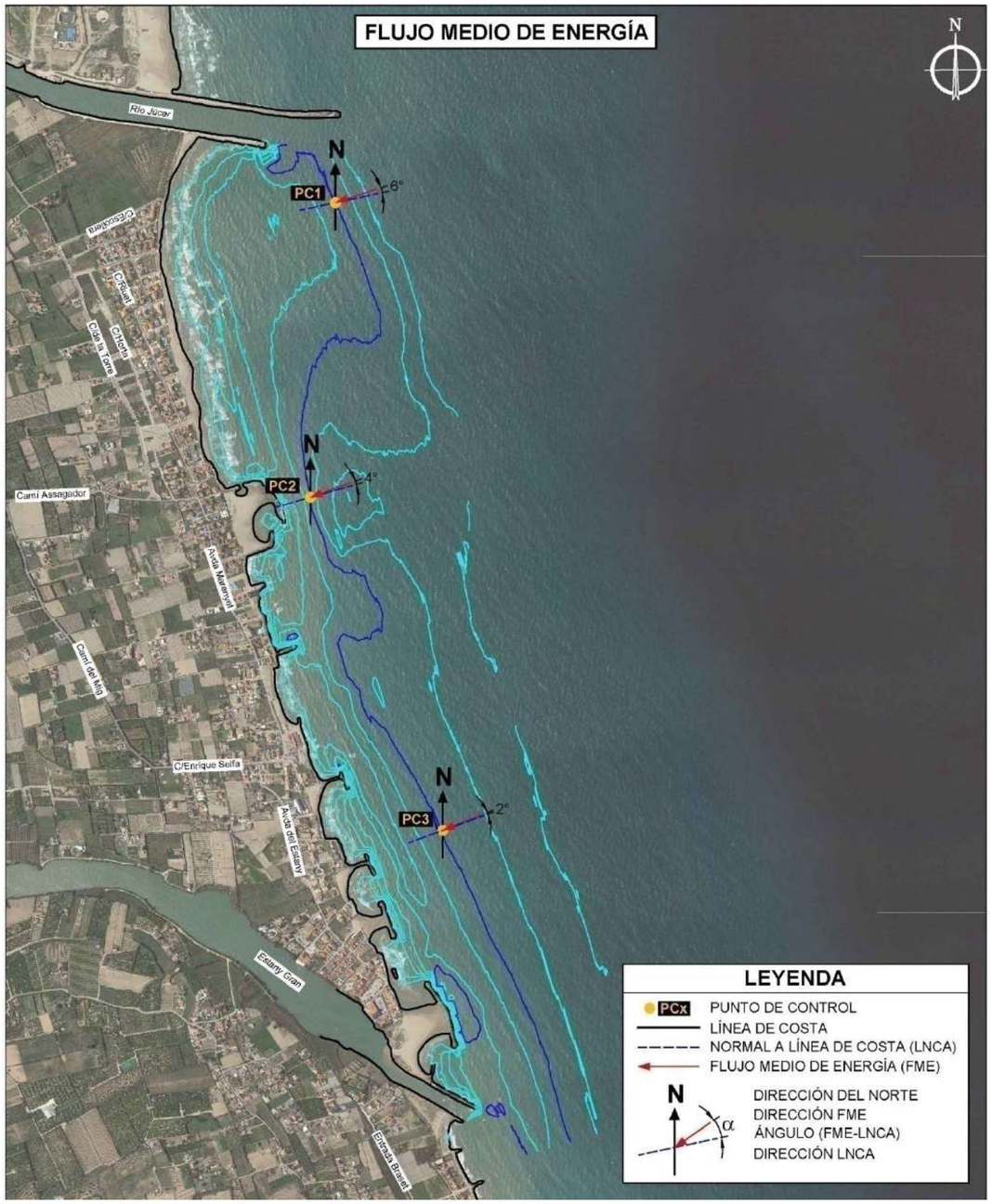


Figura 16: Representación gráfica del flujo medio de energía anual en los puntos de control

Se observa lo siguiente:

- ✓ La dirección media del flujo de energía viene gobernada por los oleajes procedentes del primer cuadrante, tanto en magnitud como en dirección, por lo que serán los que influyan mayoritariamente en la morfología del tramo de costa.
- ✓ En su acercamiento a la orilla, el FME gira desde aguas profundas tratando de disponerse en la dirección normal a la costa en una posición de equilibrio. La dirección del flujo medio de energía parte en aguas profundas con un valor de 62,5º respecto al norte dominado por los oleajes NE a ENE, y comienza a girar ligeramente para colocarse perpendicular a las batimétricas y a la línea de costa. Hasta los 20 m de profundidad tan solo se observa un giro de 1,5º para alcanzar los 64º. Conforme se acerca a la costa, el FME reduce su módulo con la altura de ola y gana ortogonalidad respecto a la costa, alcanzando un valor medio de 70º en los puntos de control, y un desplazamiento de unos 4º respecto a la LNCA.
- ✓ El ángulo entre la dirección del flujo medio de energía y la dirección normal a la costa proporciona información acerca de cómo evolucionará la línea de orilla y de la magnitud del transporte longitudinal, de manera que los oleajes que abordan la costa de manera casi perpendicular determinarán un transporte potencial reducido y, por tanto, una situación próxima a la de equilibrio en planta de la costa
- ✓ En el tramo, la orientación de la costa gira ligeramente en sentido antihorario (disminuye el ángulo respecto al norte) según se avanza de norte a sur. En los puntos de control la dirección del FME también presenta un ángulo mayor en los situados más al norte debido a que tiende a girar con la orientación de la costa, aunque el gradiente es más reducido que el producido en el giro de orientación de la costa (4º en el FME frente a 8º en la LNCA). De esta forma, la divergencia entre la dirección del FME y la normal a la línea de costa es mayor al norte que al sur de la actuación. Aunque los valores no son totalmente coincidentes en el cálculo analítico realizado y la documentación consultada, cualitativamente son coincidentes y la tendencia es similar en todos ellos. Este ángulo de desfase positivo respecto a la ortogonal a la costa marca un transporte sólido longitudinal neto en sentido norte-sur, con algunos tramos muy localizados dónde las corrientes generadas por la presencia de obras de defensa pueden cambiar esta tendencia.
- ✓ La zona más inestable se observa entre el dique sur de encauzamiento del Júcar y la playa de l'Illa, dónde la desviación del FME respecto a la NLCA es mayor. Esto se observa también en el estudio de evolución de la línea de costa realizado en el apartado 5, dónde se ha podido comprobar que hasta que comenzaron a ejecutarse las obras de protección (mediados de los 70) la mayor pérdida de ancho de playa se produjo en el tramo norte (entre el Júcar y la playa de l'Illa) con cerca de 90 m de retroceso. El estudio de la planta de equilibrio en el apartado *"8.- Morfología costera de equilibrio"* también refleja este problema. La construcción de los

diques de encauzamiento del Júcar y las estructuras de defensa de la playa de l'Illa han contribuido en tratar de estabilizar este tramo.

- ✓ Al sur, entre el Estany y su dique exento se observa el tramo más estable, con valores de este ángulo negativos que implican un cambio en la dirección del TSL, pasando de N-S en todo el tramo a S-N junto al Estany, debido a las obras de defensa existentes (dique exento y diques de encauzamiento). Observando la línea de costa se comprueba que desde 1945 su evolución ha sido sensiblemente la marcada por la dirección del flujo medio de energía. Entre 1947 y 1965, antes de que empezase la construcción de las obras de protección en la costa, se observa un giro aproximado de 1,5º en sentido antihorario en la línea de costa. con punto de giro en l'Estany. El tramo de playa se encuentra protegido en muchas zonas mediante estructuras de protección que se han encargado de fijar la línea costera y frenar la progresión del proceso erosivo, por lo que no se encuentra agotado su potencial de retroceso.
- ✓ Con todo ello, el flujo medio de energía tiene una dirección media en el tramo de 70ºN, y presenta un desfase medio de 4º respecto a la normal a la línea de costa. No se han tenido en cuenta ni los efectos del cambio climático ni el giro esperado en la línea de costa puesto que de esta forma la estimación queda del lado de la seguridad.

7.5.- TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL.

7.5.1.- Estimación a partir de la evolución histórica de la línea de costa.

El punto de partida de este apartado son los resultados del apartado "*5.2.2.- Variación histórica de la línea de costa*".

El balance sedimentario se establece a través del cómputo de los aportes y pérdidas existentes en la zona de estudio, permitiendo plantear las condiciones de contorno de los modelos de evolución de la playa, cuyo análisis permite evaluar la dinámica litoral y cuantificar su balance sedimentario. Por ello se realiza la comparativa de las líneas de orilla proporcionadas por la Demarcación de Cotas correspondientes a los años: 1957, 1965, 1972, 1981, 2001, 2006, 2009, 2011 y 2017. Su evolución histórica se puede observar en el apéndice 1, y las conclusiones de su análisis se recogen en el apartado 5.2.2.

Para completar el estudio cuantitativo se analiza la superficie que supone el retroceso unitario de la línea de costa según el perfil de equilibrio existente para cada uno de los períodos temporales estudiados, considerando una altura de perfil de 5,5 metros, como resultado de sumar la profundidad de cierre obtenida en apartados posteriores (h^* = 4,5m) y una altura de berma media de 1 m. El retroceso y las tasas para cada período se recogen en la tabla 14:

PERIODO	RETROCESO POR METRO LINEAL DE PLAYA		
	PROMEDIO EN TRAMO (m/ml)	RETROCESO ANUAL (m/año.ml)	RETROCESO PERFIL PLAYA (m²/año.ml)
1947 - 1957	14.58	1.46	8.02
1957 - 1965	14.09	1.76	9.69
1965 - 1972	16.12	2.30	12.66
1972 - 1977	0.87	0.17	0.95
1977 - 1981	12.61	3.15	17.34
1981 - 2006	-6.77	-0.27	-1.49
2006 - 2015	4.21	0.47	2.57
2015 - 2018	-27.24	-9.08	-49.94

Tabla 14: Variaciones de la línea de costa en términos de superficie y volumen

A) LIMITACIONES DE LA METODOLOGÍA.

La metodología de cálculo del transporte basada en la evolución de la línea de costa c a lo largo de un extenso período de tiempo permite obtener una fiel representación del volumen erosionado que es transportado por la dinámica litoral. Los valores de transporte promediados en cada uno de los intervalos considerados proporcionan una estimación de las tasas medias de transporte en cada uno de los tramos en los que se divide la costa.

No obstante deben tenerse presentes los siguientes errores implícitos en la metodología de cálculo:

- ✓ Error en la digitalización de la línea de orilla para su restitución que puede traducirse en un volumen importante de arenas debido a la extensión del área de tratamiento.
- ✓ Variabilidad del momento estacional de toma de las fotografías aéreas, en el que las mareas meteorológicas o los temporales pueden dar lugar a variaciones significativas. En lo que respecta a la marea astronómica, la zona de actuación presenta una carrera de marea muy reducida, por lo que este concepto no introducirá errores significativos.
- ✓ Superposición de un perfil teórico de equilibrio de playa que avanza o retrocede con la línea de orilla.

B) APORTACIONES Y EXTRACCIONES.

Para realizar el balance sedimentario en la zona de actuación es preciso analizar la serie histórica de fuentes de aportación de sedimentos, tanto de origen natural como antrópico.

Al norte de la playa de Marenyet, los diques de encauzamiento del Júcar suponen una barrera parcial de 1er orden al transporte de sedimentos hacia el sur. La regulación del Júcar mediante la construcción de embalses en las últimas décadas ha supuesto la interrupción del avance de sedimentos, dando lugar al déficit de arenas del sistema y al inicio de las erosiones en las playas de nuestro tramo. Por tanto se puede concluir que el aporte de sedimentos al sistema litoral de forma natural es muy reducido en la actualidad, y su efecto en el transporte y dinámica litoral es poco relevante, siendo las entradas más importantes de sedimento de origen antrópico.

A través de la web del Ministerio para la transición ecológica, los datos facilitados por la Demarcación de Costas de Valencia, las noticias de prensa y la documentación consultada, se ha obtenido los datos correspondientes a todos los movimientos de arena llevados a cabo en este tramo del litoral. Algunas de estas actuaciones aparecen recogidas en el *anejo nº3: "Reportaje fotográfico y estado actual"*

Así, en la tabla 15 se resumen los vertidos de arena y las extracciones realizados entre la desembocadura del Júcar y L'Estany.

Descripción	Comienzo	Fin	Situación préstamo	Vertido	Volumen (m^3)
Dragado del Júcar	1986	1991	Río Júcar	Playa Marenyet	100.000
Aportación de arena	2008	2008	Excavación fuera DPMT	Playa Marenyet	48.300
Trasvase de arena	2009	2009	Playa S.Antonio	Playa Marenyet	13.200
Trasvase de arena	2017	2017	Playa S.Antonio	Playa del Estany	1.520
Trasvase de arena	2017	2017	Playa S.Antonio	Playa Marenyet (El Cordobés)	800
Trasvase de arena	2018	2018	Playa de San Antonio	Playa Marenyet	13.000
Trasvase de arena	2020	2020	Playa de Xeraco	Playa Marenyet	11.600

Tabla 15: Aportación y extracción de arena en el tramo

Los volúmenes de sedimentos aportados que se tendrán en cuenta para el análisis del balance sedimentario son aquellos cuyo préstamo no pertenece al sistema en estudio, de forma que no se consideran las recirculaciones dentro del mismo.

En la tabla 16 se muestran los valores de estas aportaciones que se han incorporado al sistema, distribuidos en los mismos períodos utilizados en el balance de transporte estimado siguiendo la metodología de restitución de la línea de costa:

PERÍODO	APORTACIONES	APORTACIONES/AÑO
1947 - 1957	0.00	0.00
1957 - 1965	0.00	0.00
1965 - 1972	0.00	0.00
1972 - 1977	0.00	0.00
1977 - 1981	0.00	0.00
1981 - 2006	100.000	4.000
2006 - 2015	61.500	6.833
2015 - 2018	15.320	5.107

Tabla 16: Aportaciones por período de tiempo analizado

Con las tasas de transporte de sedimentos de la tabla 14 y las aportaciones al sistema de la tabla 16 es posible establecer el volumen de entradas y salidas, es decir de transporte, en el tramo objeto de estudio mediante la ecuación de balance sedimentario:

$$\text{TASA DE TRANSPORTE } (m^3/\text{año}) = V_{salida} = V_{entrada} + \Delta V$$

Siendo:

- ✓ V_{salida}= Volumen de sedimentos que sale del tramo por el sur
- ✓ $V_{entrada}$ = Volumen que entra en el tramo por el norte
- ✓ ΔV = Volumen procedente de las aportaciones realizadas al tramo. Su valor está condicionado por:
  - Si $\Delta V < 0$, se producen extracciones, y se calcula: $V_{salida} = V_{entrada} - \Delta V$
  - Si $\Delta V > 0$, se producen aportaciones, y se calcula: $V_{salida} = V_{entrada} + \Delta V$

Como resultado de este balance se han obtenido los valores de transporte promedio en los ocho intervalos temporales considerados, asignado el valor positivo al transporte de norte a sur, con su longitud real de 2.930 m. Se recogen en la tabla 17:

PERÍODO	Retroceso (m ancho playa/año x ml)	Retroceso (m^2/año xml)	Aportaciones/ extracciones(m^3/año)	Tasa transporte neto (m^3/año)
1947 - 1957	1,46	8,02	0,00	23.498,6
1957 - 1965	1,76	9,69	0,00	28.391,7
1965 - 1972	2,30	12,66	0,00	37.093,8
1972 - 1977	0,17	0,95	0,00	2.783,5
1977 - 1981	3,15	17,34	0,00	50.806,2
1981 - 2006	-0,27	-1,49	4.000	-365.7
2006 - 2015	0,47	2,57	6.833	14.363,1
2015-2018	-9,08	-49,94	5.107	-141.217,2

Tabla 17: Tasa de transporte neto por períodos considerados

Para los tres primeros períodos (1947-1972), las tasas de transporte oscilan entre los 23.000 y los 37.000 m^3. En el siguiente período examinado (1972-1977) se reduce notablemente este valor (3.000 m^3), llegando a alcanzar la mayor tasa en el siguiente período (1977-1981) con valores que superan los 50.000 m^3. Seguidamente se produce una estabilización con transporte prácticamente nulo (1981 a 2006). Entre 2006 y 2015 se observa de nuevo un retroceso, con un transporte de unos 15.000 m^3 anuales, para finalizar con un fuerte avance, con fuertes valores negativos que superan los 140.000 m^3 anuales entre 2015 y 2018, con una recuperación que supone hasta 9 m de avance anual.

Para valorar los resultados es preciso descartar aquéllos que destacan sobre el resto, ya que pueden existir datos de líneas de costa correspondientes a diferentes estaciones del año, aportes exteriores no considerados, o aportes desde el norte que distorsionan los valores finales. En este sentido, cabe destacar que el CEDEX, en diciembre de 1994 redactó para la Dirección General de Costas un estudio de los procesos litorales en un tramo de costa que incluía estas dos playas, con el siguiente resumen de resultados relevantes para nuestro caso, que se resumen en la figura 16.

- ✓ Dirección del transporte neto de sedimentos: Norte-Sur
- ✓ Transporte medio neto de sedimentos: 80.000 m^3/año
- ✓ Balance sedimentario:
  - Extracciones en playa de San Antonio:
  - Alimentación playas: 20.000 m^3/año.
  - Usos Urbanos: 5.000 m^3/año
  - Dragados del cauce del río: 20.000 m^3/año

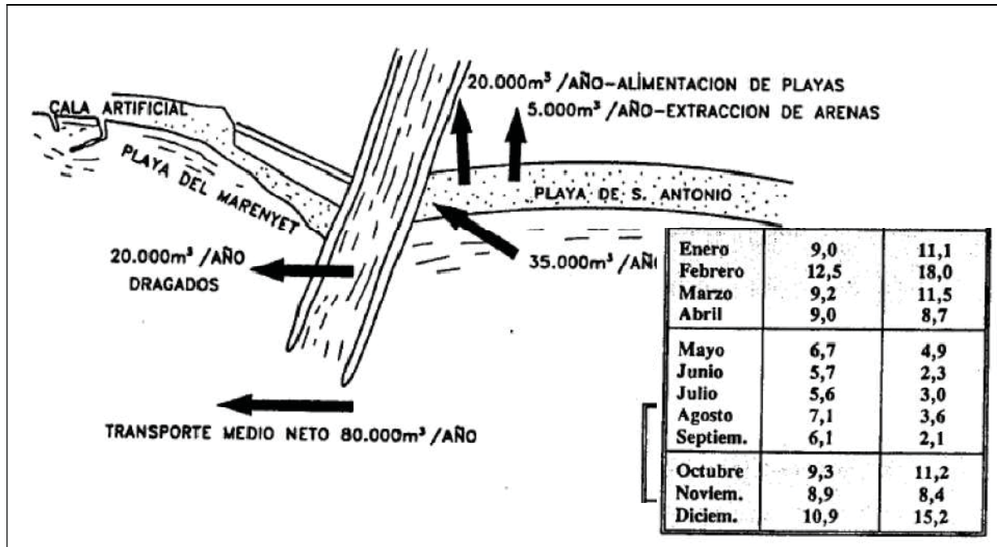


Figura 17: Balance sedimentario al sur del Júcar

A continuación se contrasta los resultados obtenidos con las conclusiones de otros informes y trabajos realizados en la zona:

A) Estudio "*Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)" (R.Brocal, M.J. López y J.E. Pardo Pascual),* referentes a las superficies afectadas por procesos de erosión y acumulación, obtenidas a partir de las fotos aéreas históricas, calculado para diferentes períodos. Al sur del Júcar, el balance de superficies afectadas por la erosión y la acumulación de sedimentos se estima, para cada período en:

PERÍODO	BALANCE SUPERFICIE AFECTADA (Ha) (Balance = Erosión-acumulación)
1956-1986	13,10 Ha
1986-1999	1,10 Ha
1956-1999	14,30 Ha

Tabla 18: Balance erosión-acumulación al sur del Júcar.

Fuente: Cambios en la línea de costa mediante fotografía aérea e imágenes IRS-PAN en el litoral valenciano: Sector Cullera-Tavernes (1956-1999)"

A partir de los datos de la tabla 17, se calculan los valores de volumen y superficie de playa perdida en cada período, que se recogen en la tabla 19:

PERÍODO	Volumen sedimento perdido anual (m^3)	Superficie sedimento perdido anual (Ha)
1947-1957	23.498,6	0,43
1957-1965	28.391,7	0,52
1965-1972	37.093,8	0,67
1972-1977	2.783,5	0,05
1977-1981	50.806,2	0,92
1981-2006	-365,7	-0,01
2006-2015	14.363,1	0.26
2015-2018	-14.1217,2	-2,57

Tabla 19: Pérdidas de playa

Se obtienen los datos homogéneos con los de la tabla 18 para que puedan ser comparables:

PERÍODO	Volumen sedimento perdido anual (m^3)	Superficie sedimento perdido anual (Ha)
1957-1965	0,52	4,65
1965-1972	0,67	4,72
1972-1977	0,05	0,25
1977-1981	0,92	3,69
1981-1986	-0.01	-0.03
1986-1999	-0.01	-0.09

Tabla 19b

En cada uno de los períodos buscados se tiene el siguiente balance, comparable con el de la tabla 18:

PERÍODO	BALANCE SUPERFICIE AFECTADA (Ha) (Balance = Erosión-acumulación)
1956-1986	13,28 Ha
1986-1999	-0,09 Ha
1956-1999	13,20 Ha

Tabla 18b

Para el período 1956-1999 se observa una correspondencia entre los datos obtenidos en el presente anejo y los de la publicación.

B) *"Erosión antrópica en el litoral valenciano" (E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991)*. Considera las variaciones de la superficie afectada por la modificación de la línea de costa al sur de la desembocadura del Júcar que se contemplan en la tabla 20:

SUPERFICIE (Ha) AFECTADA POR LA VARIACIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA (Balance=acumulación-erosión)					
	1956-1965	***1965-1973***	***1973-1977***	***1956-1973***	***1956-1977***
Variación línea de costa (m^2)	-52,1	-20,6	-53,4	-72,7	-105,5

Tabla 20: Superficie afectada por la variación de la línea de costa.

Fuente: Erosión antrópica en el litoral valenciano. E. Pardo Pascual. Ed. Generalitat Valenciana, 1991

Entre 1956 y 1977 supone un balance de 10,5 Ha de superficie perdida de playa, con una tasa de 0,5 Ha anuales. Según los valores obtenidos en la tabla 19 en ese período se obtiene una tasa media de 0,46 Ha anuales.

Se ha podido comprobar que entre 1956 y 1999, se han obtenido resultados que pueden ser fiables. Los valores entre 1947 y 1956 son muy similares a los períodos posteriores, por lo que se van a tener en cuenta. Además, se van a descartan los intervalos de tiempo dónde los valores sobresalen y se desmarcan del resto (períodos 1972 a 1977, 1981 a 2006).

Para los períodos considerados, se determina una tasa de transporte neto promedio:

Tasa de transporte neto promedio = 35000 m^3 anuales.

De nuevo, se vuelve a contrastar el resultado obtenido con las conclusiones de otros informes y trabajos realizados en la zona:

A) Se ha podido contrastar estos resultados con los obtenidos en el *Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía. Estudio de Dinámica litoral,* dónde se estimó el transporte sólido litoral asociado a la evolución de la línea de costa a partir de la colección histórica de ortofotos y fotos aéreas existentes desde 1947 hasta 2004, que permitió calcular la distribución de la tasa de transporte litoral a lo largo de las últimas décadas.
El esquema del transporte litoral obtenido en este estudio es el de las figuras 18, 19 y 20. Las curvas de transporte litoral estimado y la tasa de transporte para diversos períodos de tiempo se han incluido en el apéndice 5.

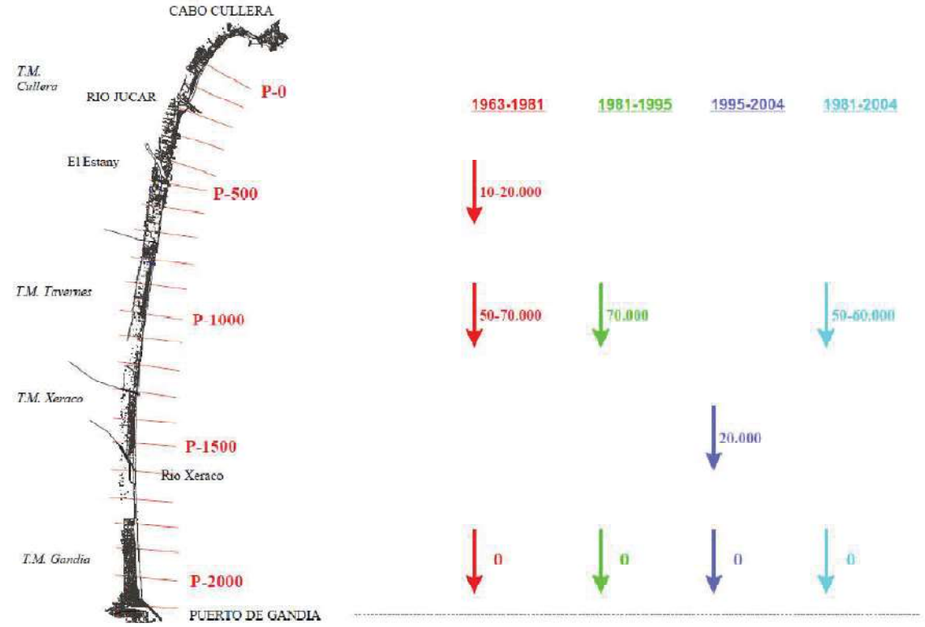


Figura 18: *Esquema del transporte litoral. (Fuente: Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía. Estudio de Dinámica litoral. Autoridad Portuaria de Valencia, 2006)*

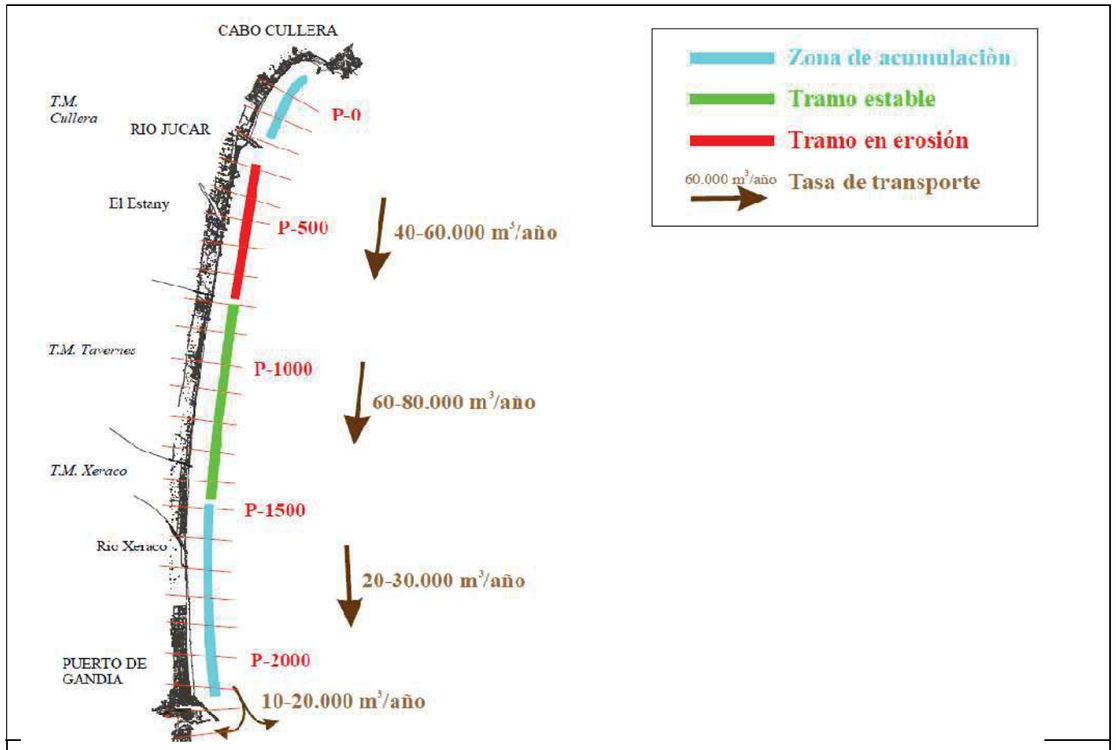


Figura 19: Zonas de acumulación y erosión, y representación de la tasa de transporte. (Fuente: Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía. Estudio de Dinámica litoral. Autoridad Portuaria de Valencia, 2006)

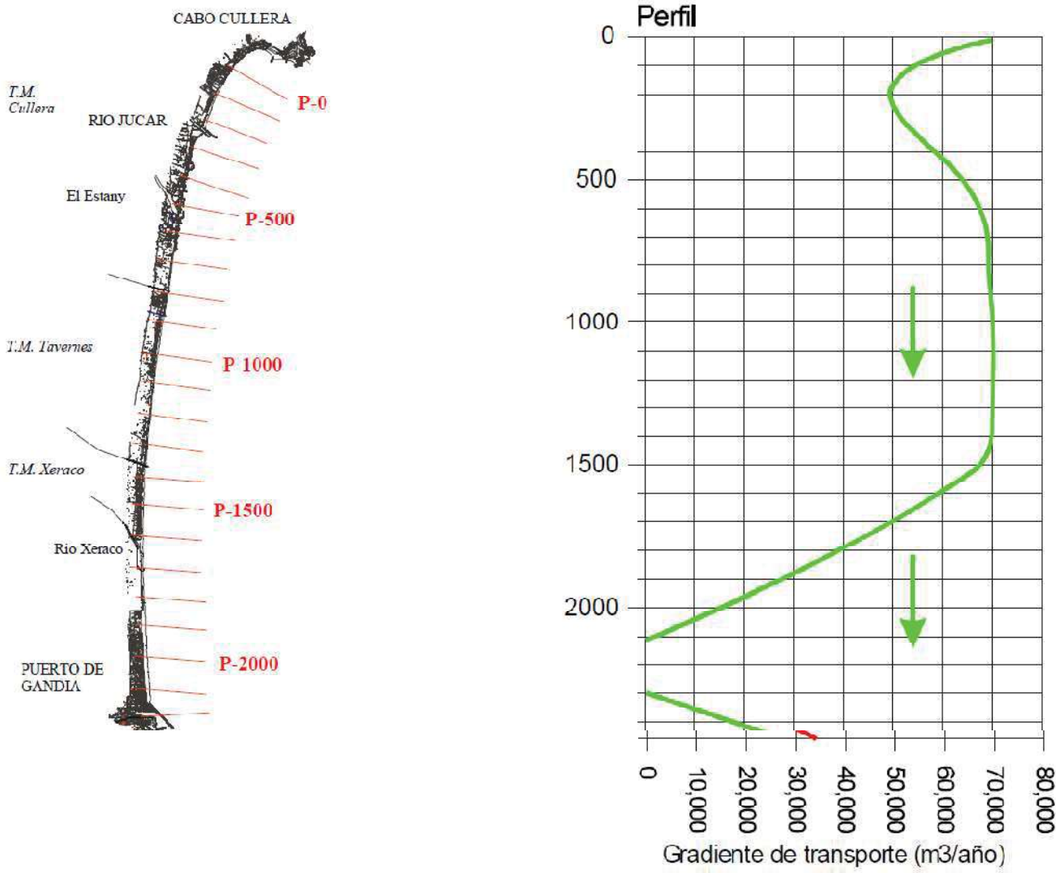


Figura 20: Variación de la tasa de transporte a lo largo de la costa. (Fuente: Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía. Estudio de Dinámica litoral. Autoridad Portuaria de Valencia, 2006)

Se observa una intensa erosión al sur de la desembocadura del Júcar, que indica un progresivo incremento de la tasa de transporte .En este estudio se estima una tasa de transporte en el tramo de unos 50.000 m^3/año.

B) En el documento "*Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana" (Universidad Politécnica de Valencia-Proyecto Europeo Beachmed, 2003)* se realizó el seguimiento de las playas de toda la comunidad, permitiendo establecer una oscilación natural media, y tener un conocimiento del grado de estabilidad de la costa y de su evolución, establecer una prognosis de evolución de la costa y cuantificar los volúmenes de depósito y erosión en los diferentes tramos de estudio. En lo que se refiere al tramo comprendido entre el río Júcar y la desembocadura de L'Estany, el estudio indica que se encuentra en recesión, salvo en el extremo norte de la playa del Marenyet, que se encuentra en acreción gracias al abrigo de los espigones de encauzamiento del Júcar. Son estas estructuras las principales responsables de la recesión del resto del tramo, ya que actúan de barrera al transporte, a lo que se suma el escaso o nulo efecto de fuente de sedimentos del río Júcar. Este tramo se caracteriza por la presencia de todo tipo de obras de defensa, espigones, diques exentos y defensas longitudinales. La tasa media de evolución es de -0,64 m/año, avalando el carácter recesivo del tramo, según se recoge en la figura 21.

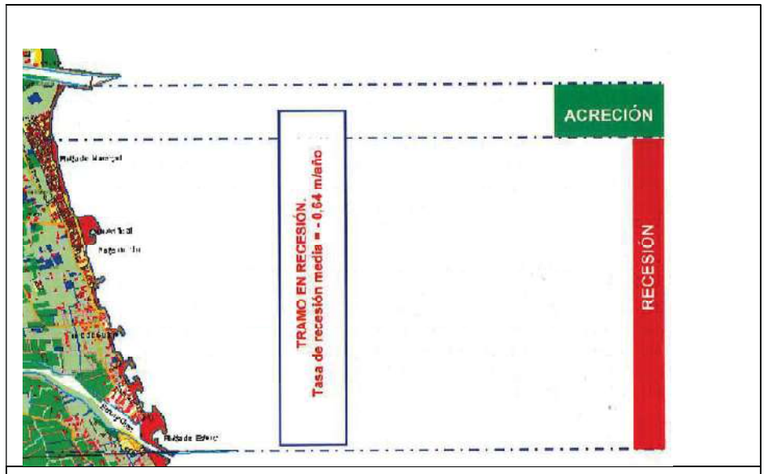


Figura 21.

Fuente: Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana (Universidad Politécnica de Valencia-Proyecto Europeo Beachmed, 2003

Se trata de un tramo recesivo, con una pérdida neta en 53 años de 4 197 340 m^3, que representa una pérdida neta anual de 70 195 m^3/año, afectando esta recesión al 100% del frente costero, según se refleja en la tabla 21.

TRAMO: RÍO JÚCAR-DESEM. L'ESTANY. Período: 53 años	**EROSIÓN**	**ACUMULADO**	**DIFERENCIA**	**TRAMO COSTA**
Volumen total (m^3)	4.461.859	264.519	-4.197.340	
Volumen anual (m^3/año)	84.186	4.991	-79.195	
Longitud de costa en recesión (m)				2.895
Volumen total por longitud de costa (m^3/ml)	1.556		118	
Volumen anual por longitud costa (m^3/ml x año)	29			

Tabla 21. Fuente: Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana (Universidad Politécnica de Valencia-Proyecto Europeo Beachmed, 2003

En cuanto a la evolución de la línea de costa en el tramo Río Júcar-Desembocadura de

L'Estany, se puede observar en la Figura 22:



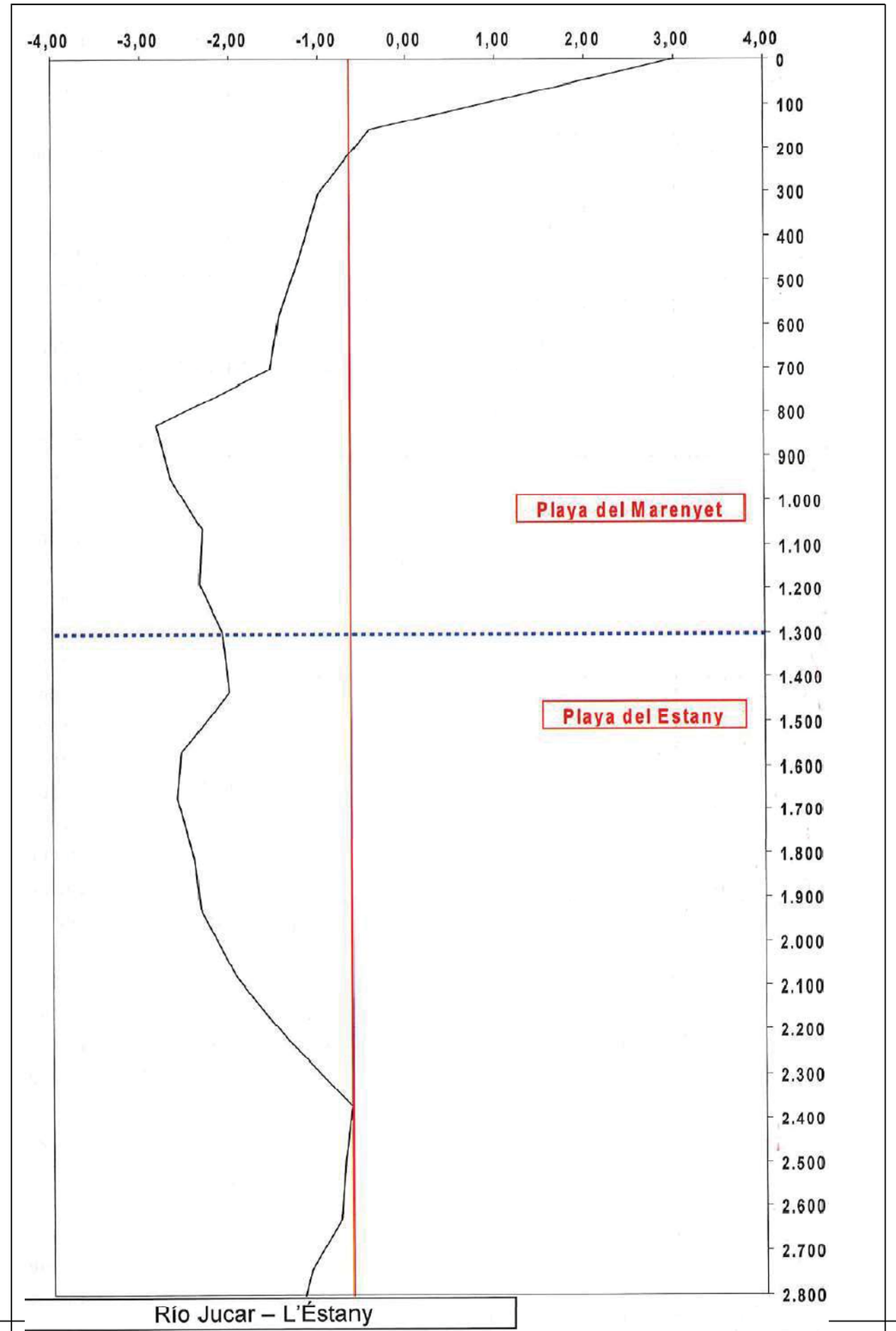
Año	Color
1947	Negro
1957	Lila
1965	Rojo

Año	Color
1972	Naranja
1977	Morado
1981	Calabaza

Año	Color
1994	Amarillo
> 1994	Azul

Figura 22. Gráfica de evolución de la línea de costa. Fuente: Análisis de los problemas erosivos de la costa valenciana (Universidad Politécnica de Valencia-Proyecto Europeo Beachmed, 2003

En la figura 23 se incluyen las gráficas correspondientes a la tasa de evaluación de cada uno de los dos tramos, que representa la tasa media de evolución, e indica la velocidad media de avance o retroceso. Se incluye también la tabla con los valores representados. En la gráfica se representa una línea que expresa la tasa media del tramo, en metros por año. Se recoge las tasas de avance/retroceso:



Tramo Río Jucar - Desembocadura de L'Estany

Tasa de acreción/recesión

	Distancia al origen	Tasa 1957-47	Tasa 1965-57	Tasa 1972-65	Tasa 1977-72	Tasa 1981-77	Tasa 1994-81	Tasa 2000-94	Media
Playa del Marenyet	0	16,90	1,84	-4,04	1,56	2,52	-1,87	1,78	3,01
	158	0,00	-2,15	-1,23	2,18	0,00	-1,00	0,92	-0,42
	303	-3,71	-3,29	-2,11	2,65	0,00	0,00	2,06	-0,99
	450	-3,30	-4,50	-1,20	1,86	0,00	-1,14	3,05	-1,22
	580	-4,16	-4,19	-1,19	0,00	0,00	-1,01	3,37	-1,44
	704	-4,53	-3,69	-1,20	0,00	0,00	0,20	-0,17	-1,54
	829	-2,57	-4,56	-1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,82
	951	-2,70	-3,87	-1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,66
	1065	-2,17	-2,93	-1,81	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,31
	1189	-2,20	-3,04	-1,77	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,35
	1297	-1,41	-2,55	-2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,09
Playa del Estany	1433	-2,47	-1,89	-1,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,02
	1571	-2,63	-2,11	-2,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,56
	1675	-2,82	-2,02	-2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,60
	1815	-2,51	-1,45	-3,37	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,41
	1928	-2,04	-1,83	-3,37	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,34
	2078	-1,87	-2,15	-1,81	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,94
	2222	-0,53	-1,40	-2,55	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,37
	2372	0,56	-1,23	-1,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,64
	2498	0,43	-1,11	-1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72
	2628	0,00	-0,92	-1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,78
	2743	-0,21	-1,57	-1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10
	2895	-0,21	-2,14	-1,96	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,32
	Promedio	**-1,05**	**-2,29**	**-2,05**	**1,37**	**0,42**	**-0,80**	**1,83**	**-0,64**
	Máximo	**16,90**	**-2,47**	**-1,97**	**0,35**	**0,02**	**-0,16**	**0,48**	**2,60**
	Mínimo	**-4,53**	**-2,49**	**-2,00**	**0,27**	**0,02**	**-0,13**	**0,46**	**-1,45**

Figura 23. Gráfica y tabla de tasa de ev olución. Fuente: Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana (Universidad Politécnica de Valencia-Proyecto Europeo Beachmed, 2003

En los aspectos cualitativos, las conclusiones coinciden con el resto de documentación consultada, y con los resultados obtenidos en este anejo. Sin embargo, se observa una pérdida neta anual de 70.195 $m^{3.}$

La documentación consultada y analizada nos invita a pensar en la posibilidad de estar subestimando el transporte sólido de sedimentos, por lo que se decide considerar un valor intermedio entre el calculado y el obtenido en los dos estudios consultados.

Por ello, la **tasa de transporte neto promedio considerada es de 50.000 m^3 anuales**.

Con esta tasa de transporte se estima el volumen de arena teórico que se prevé necesitar aproximadamente para restablecer la línea de costa de 1957, con las características de sedimento similares al de la playa nativa.

Volumen estimado para regeneración teórica (restitución línea costa 1957) =

(2020-1957) x 50.000 = 3.150.000 m^3

El perfil de equilibrio determinado por el tamaño de arena a utilizar en la regeneración será el que determine el volumen definitivo. Dado que el material procedente del yacimiento en aguas profundas presenta un D_{50} superior al de la arena de la playa, es de esperar una necesidad de aporte bastante menor.

7.5.2.- Estimación del transporte litoral de forma analítica.

La evaluación del conjunto de oleajes que inciden en la zona de estudio (direcciones NE, ENE, E, ESE, SE) respecto a la alineación media de la costa pone de manifiesto que el transporte neto de sedimentos se produce en sentido norte a sur. Para poder evaluar el transporte longitudinal que tiene lugar, la metodología más utilizada es aquella que asume que el flujo de energía del oleaje incidente es proporcional al volumen de sedimento transportado.

Existen diversas formulaciones para la estimación del transporte potencial de sedimentos en la zona de rompientes, generado por la acción de las olas aproximándose a la costa bajo un cierto ángulo. Las más empleadas son:

- ✓ CERC (Coastal Engineering Research Center).
- ✓ Kamphuis.

Los parámetros de entrada empleados por el CERC son los siguientes:

- H_b: Altura de ola significante en rotura.
- T_p: Periodo de pico.
- Profundidad de rotura.
- Ángulo que forma el oleaje con la normal a la línea de costa en zona de rotura.

La fórmula de Kamphuis emplea como parámetros para el cálculo del transporte longitudinal de sedimentos:

- H_b: Altura de ola significante en rotura.
- T_p: Periodo de pico.
- D_{50} del sedimento.
- Ángulo que forma el oleaje con la normal a la línea de costa en zona de rotura.
- Pendiente de la playa.

A) FORMULACIÓN DEL CERC (1.984)

La estimación de la capacidad de transporte potencial de sedimentos según el CERC (SPM, 1984 y CEM, 2001) es la más empleada para calcular el transporte longitudinal de sedimentos. Se corresponde con el transporte neto de volumen de arena (incluyendo los huecos) que se mediría en el lado de depósito de un espigón, que bloquease todo el perfil activo de la playa. Esta fórmula supone que todo el transporte es debido a la corriente longitudinal generada por la incidencia oblicua del oleaje en rotura sobre la costa. Parte de la hipótesis de que el transporte de sedimentos es directamente proporcional al flujo medio de energía de la ola en zona de rompientes, y por tanto también a la potencia longitudinal que es la componente paralela a la costa del flujo de energía. La consideración de le energía media anual para cada tramo implica, por una parte el valor escalar de la energía global anual media, y por otra parte, la composición vectorial que proporciona la dirección media anual de la energía. Si esta dirección correspondiese con la perpendicular al tramo de costa, coincidiría con la dirección del temporal morfológico de equilibrio, es decir, no produciría transporte alguno y por tanto la costa se encontraría en equilibrio.

La potencia total representa el valor de flujo de energía en la unidad de tiempo así como su dirección, es decir, el flujo de energía del régimen medio anual en aguas profundas y en las proximidades de la costa (d=-10 m) para cada tramo.

En primer lugar se determina el *ratio de transporte longitudinal potencial de sedimentos* o también llamado *componente longitudinal del flujo de energía:*

$$PI = (E \times C_g)_b \times \sin(2\theta_b)$$

Siendo:

E=energía evaluada en la línea de rotura (aguas someras) = $\frac{\rho\ g\ H_b^2}{8}$

C_g= Celeridad de grupo en la línea de rotura = $\sqrt{g\ h_b}$ = $\sqrt{\frac{g\ H_b}{K}}$, siendo K = índice de rotura = $\frac{H_b}{h_b}$

$(E \times C_g)_b$ representa el flujo de energía de oleaje evaluado en la zona de rotura.

θ_b= ángulo entre la línea de costa y el frente de ondas en la zona de rompientes

A partir de PI, utilizando la teoría lineal de oleaje y multiplicando por un factor que contiene información acerca del material sedimentario, se obtiene el ratio de transporte QI (tasa potencial de transporte de sedimentos en términos de volumen:

$$Q_L\,(m^3/sg) = \frac{K.\rho\sqrt{g\,k_s}}{32\sqrt{\gamma}(\rho_s-\rho)(1-p)} H_{rms,b}^{5/2}\,(\cos\alpha_b)^{1/4}\,\mathrm{sen}(2\alpha_b)$$

Donde:

$H_{rms,b}$ = Altura de ola cuadrática media en rotura (m), adoptándose el valor $H_{s,50}$, con probabilidad de excedencia del 50%, correspondiente a la expresión:

$$H_{rms,b} = \frac{\sqrt{2}}{2} H_s$$

K= Coeficiente adimensional que depende del tamaño de grano de la playa, de valor K = 0,92 según “Shore Protection Manual” (1.984). Sería equivalente utilizar un coeficiente K = 0,39, si la fórmula se obtiene a partir de la H_s de la zona.

Del Valle y Losada (1993) estiman el valor de “K” a partir del D_{50}, mediante la expresión:

$$K = 1.4 \cdot e^{(-2.5 \cdot D_{50})}$$

ρ_s = Densidad media del sedimento, que para arenas de cuarzo se estima en 2.650 Kg/m^3

ρ =Densidad media del agua de mar, 1.025 Kg/m^3

p = porosidad del material, en tanto por uno

γ =Índice de rotura del oleaje, tomando el valor de 0,78 (criterio de Mc Cowan)

k_s^2 = coeficiente de shoalling = 1,14

g = Aceleración de la gravedad, 9,81 m^3/s

α_b= Ángulo que el frente de ola en rotura forma con respecto a la línea de costa asociada LCA (º). Las variaciones de ángulo entre tramos no son bruscas en nuestra zona, y en un mismo tramo se presentan varias alineaciones de costa. La idealización utilizada, que consiste en una mera caracterización general del frente litoral en cada uno de los dos tramos, pretende simplificar el procedimiento, según se desprende de la figura 24.

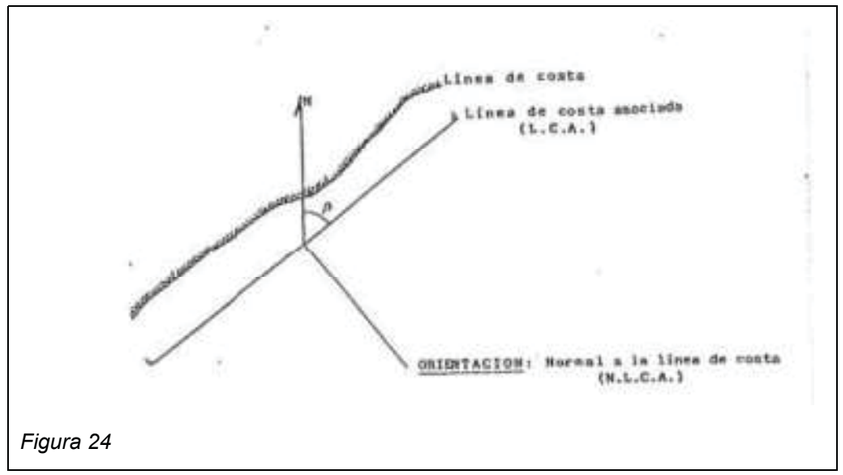


Figura 24

Sustituyendo estos valores habituales, se obtiene la expresión utilizada en este anejo:

$Q_L = 28{,}66 \times 10^5 \times H_b^{5/2} \times \mathrm{sen}\,(2x\alpha_b)$

La expresión proporciona una estimación de la tasa de transporte bruta anual, promediada en el tiempo, en toda la zona activa del perfil pero no describe las variaciones transversales de la misma. Sin embargo, en determinadas condiciones, como en presencia de obstáculos en la costa, esta variación debe ser tenida en cuenta para obtener una representación más próxima del rebase de material.

B) FORMULACIÓN DE KAMPHUIS (1.991)

Kamphuis et al. (1991) desarrollaron una fórmula empírica cuya principal mejora respecto a la del CERC es la inclusión de la pendiente media del perfil (m) y el tamaño de grano (D_{50}).

Basándose en estudios de laboratorio y re-examinando los datos de campo disponibles, Kamphuis (1991) sugirió una formula empírica para la predicción del transporte longitudinal de sedimentos total, que según el estudio realizado por Van Wellen, Chadwick y Mason (2000) es aplicable para un gran abanico de tamaños de sedimento, aunque su ajuste sea especialmente óptimo en materiales gruesos:

$$Q_L = K_2.H_b^2.T_s^{1,5}.m^{0.75}.D_{50}^{-0,25}\mathrm{sen}^{0,6}(2\theta_b)$$

Donde:

K_2 = Coeficiente adimensional que depende del tamaño de grano, de valor K = 63.950 para la obtención de un resultado en m^3/año.

H_b = Altura de ola en rotura (m), que en nuestro caso se aproxima por la altura de ola en las proximidades de la costa (d=-5 m) para cada tramo. Se utilizará $H_{s,50}$ como valor representativo de las condiciones medias de oleaje en la zona de rotura, con probabilidad de excedencia del 50%.

T_s = Periodo correspondiente a la altura de ola significante (s). $T = 0,95 \times T_p$

m =Pendiente media del perfil de playa (adimensional). Se utilizará la correspondiente al tramo situado entre -2m y -5m de profundidad que es donde se estima que se produce mayor movimiento de material.

D_{50} =Tamaño de grano (m), correspondiente al diámetro equivalente asociado al percentil del 50% del sedimento.

θ_b =Ángulo que el frente de ola en rotura forma con respecto a la línea de costa asociada (LCA) (º), según la figura 25. Será el valor correspondiente al flujo medio de energía obtenido tras la propagación de oleaje en los puntos de control a profundidad -5m. La alineación de la línea de costa se refiere a la orientación respecto al norte.

β = Ángulo del frente de oleaje respecto al norte

α_b = Ángulo de la LCA respecto al norte

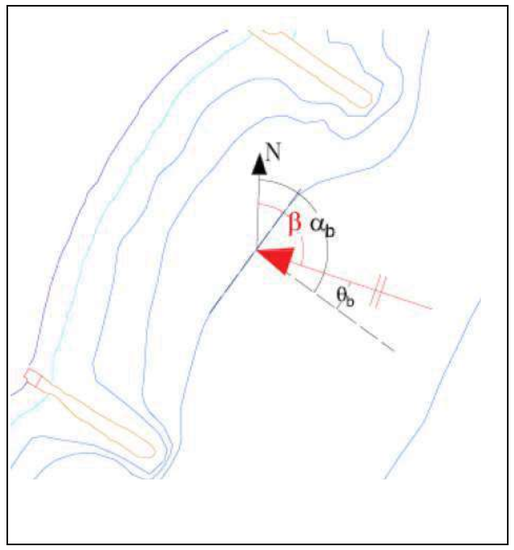


Figura 25 Relaciones entre ángulo en el TSL

C) COMPARACIÓN Y FIABILIDAD DE LAS FÓRMULAS DE TRANSPORTE SÓLIDO LONGITUDINAL.

La metodología de la CERC sobreestima los valores del transporte (especialmente para los oleajes más energéticos), sólo se debe aplicar cuando el transporte de sedimentos es producido principalmente por el oleaje, incidiendo oblicuamente, y con similares propiedades a lo largo de la costa. Los resultados se desvirtúan en playas dónde la pendiente no es suave.

La expresión de Kamphuis (1991) proporciona valores inferiores a los de la CERC, a pesar de que considera los efectos del período del oleaje, así como el talud de la playa y el tamaño de grano. Los estudios realizados por Wang, Kraus y Davis (1.998) demostraron que esta fórmula predecía tasas de transporte total inferiores a las predicciones de la fórmula del CERC.

Si bien la fórmula es ampliamente utilizada en los estudios de transporte de sedimentos, los resultados proporcionados suelen llevar implícitos un amplio margen de variabilidad en función de la zona en que se aplique la expresión. La fórmula del CERC fue ajustada originalmente por Komar (1977) en arenas de tamaño medio $0,15 \text{ mm} \le D_{50} \le 1 \text{ mm}$, obteniendo un valor de K = 0,77. Esto supone que si cada vez que se desee utilizar con cierta fiabilidad se habrá de realizar una nueva calibración que contemple el tamaño medio de grano.

La expresión de Kamphuis, en cambio, sí contempla de forma explícita el tamaño nominal de sedimento, de modo que en una zona en la que la fórmula del CERC no haya sido calibrada los resultados a que conduce Kamphuis se pueden antojar a priori como más fiables. Dicha expresión incluye además el importante efecto de la pendiente media en la playa de análisis.

Ambas formulaciones expuestas se emplean sobre todo para el caso de playas de gran extensión con batimetrías rectas y paralelas, en las cuales los parámetros de entrada de las fórmulas no varían sustancialmente a lo largo del tramo estudiado. En nuestro caso, estas condiciones no se cumplen estrictamente. Se trata de una playa compuesta por diferentes tramos encajados de escasa longitud, con oleajes y corrientes fuertemente influenciados por su geometría singular, con diversos puntos de difracción generados por muy diversas obras de defensa costeras. Debido a esto, las alturas de ola y las profundidades, así como la alineación de la costa, varían a lo largo del tramo de estudio.

Por todo ello, la estimación analítica del transporte sólido litoral mediante las formulaciones arriba planteadas puede arrojar resultados desvirtuados.

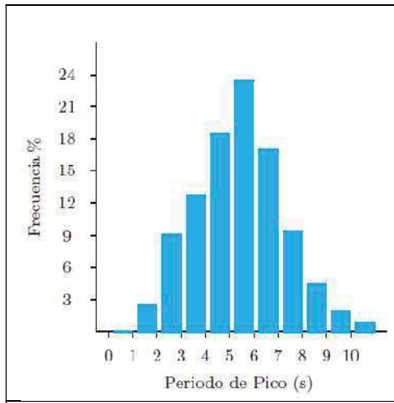
D) CÁLCULO DE $H_{S,12.}$

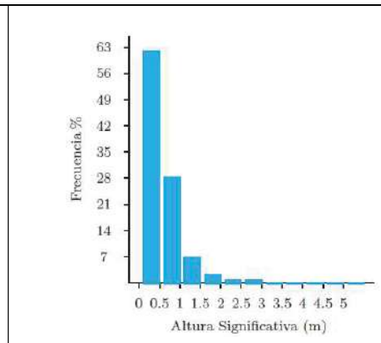
Para determinar la tasa de transporte potencial por cualquiera de los dos métodos es necesario conocer la altura de ola significante $H_{s,12}$ en la zona de rompientes.

$P(H>H_{s,12}) = 12/8760$

$P(H\leq H_{s,12})= 1- (12/8760) = 0,9986$

Como dato de referencia se utiliza el régimen medio del punto SIMAR 2082110 del informe disponible de Puertos del Estado, recogido en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo",* y resumido en la figura 26:





Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.382	8.811	10.019	13.732	13.975	7.654	3.425	1.188	0.443	0.086	61.714
1.0	-	-	0.398	2.627	4.327	7.896	6.972	3.591	1.586	0.556	0.152	28.105
1.5	-	-	-	0.039	0.447	1.366	1.695	1.426	0.932	0.538	0.231	6.673
2.0	-	-	-	0.001	0.009	0.214	0.581	0.483	0.360	0.259	0.159	2.065
2.5	-	-	-	-	-	0.008	0.179	0.270	0.155	0.125	0.110	0.848
3.0	-	-	-	-	-	-	0.010	0.145	0.113	0.078	0.032	0.378
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.024	0.062	0.034	0.019	0.140
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.020	0.014	0.014	0.050
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.009	0.003	0.016
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.006
Total	-	2.382	9.209	12.687	18.514	23.459	17.091	9.365	4.420	2.055	0.817	100 %

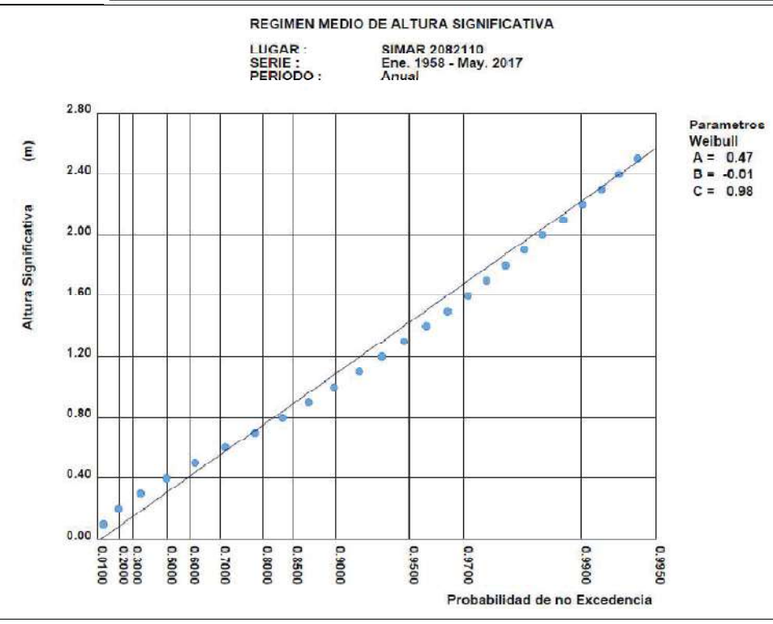


Figura 26: Distribución de H_s punto SIMAR 2082110. Régimen medio. Período Anual

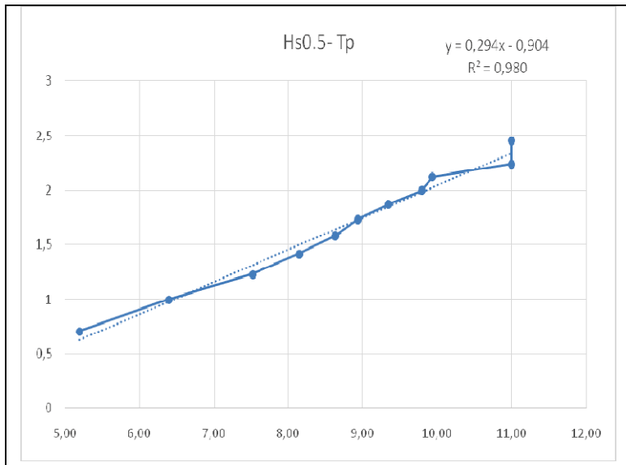
La distribución que se ajusta al régimen medio de la serie de oleaje es del tipo Weibull:

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\left(\frac{H_{s,12} + 0.01}{0.47}\right)^{0.98}\right)$$

Para $F(H_{s,12})$ = 0,9986, se obtiene en aguas profundas:

$H_{s12,0}$ = 2,86 m

Según la distribución Hs-Tp calculada en el *anejo nº6: "Estudio de clima marítimo", y recogida en la tabla 22:*



Hs (m)	Tp (s)
0,5	5,20
1	6,40
1,5	7,52
2	8,15
2,5	8,64
3	8,94
3,5	9,35
4	9,80
4,5	9,94
5	11,00
5,5	11,00

Tabla 22- Relación de Tp-√Hs y ajuste por mínimos cuadrados. Punto SIMAR 2082110

Se obtiene T_p = 8,86 sg.

La ROM 0.3-91: *Oleaje. Atlas de Clima marítimo en el litoral español*, establece la siguiente relación entre T_p y T_m en el ÁREA VII:

T_p / T_m = 1,25. Por tanto T_m = 8,86/1.25 = 7,1 sg

Para el valor del período significante T_s se admite un valor intermedio entre T_p y T_m ,que vendrá dado por:

T_p / T_s = 1,10. Por tanto T_s = 8,86/1.10 = 8,1 sg

Para calcular H_s en la zona litoral, partiendo del valor en aguas profundas:

- Cálculo de $H_{s,12}$ en la batimétrica -20, $Hs_{,12,-20}$ mediante la Ley de Snell de propagación, utilizando la herramienta Wave Calculator, obteniendo:

  $H_{s,12,-20}$ = 2,45 m.

- Cálculo de $H_{s,12}$ en la batimétrica -5 m ($H_{s,12,-5}$) para cada punto de control. Se propaga desde -20 m de profundidad hasta cada uno de los puntos de control a partir de la metodología utilizada en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje".* Los valores obtenidos son los de la tabla 23:

PUNTO DE CONTROL	$H_{s12,-5}$ (m)
1	1,85
2	1,84
3	1,84

Tabla 23: $H_{s,12}$ calculada en los puntos de control

E) ESTIMACIÓN DEL TRANSPORTE SOLIDO LITORAL POTENCIAL (TSLP) UTILIZANDO LA EXPRESIÓN DE KAMPHUIS.

Para determinar la tasa de transporte potencial es necesario conocer la altura de ola significante $H_{s,12}$ en la zona de rompientes y el ángulo del oleaje en rotura con respecto a la alineación de la costa, calculado a partir del flujo medio de energía obtenido tras la propagación de oleaje en los puntos de control a -5m. La pendiente se calcula como la media en el tramo entre 0m y -5m, medida en el perfil transversal obtenido en cada uno de los 3 puntos de control. Los datos de partida son los de la tabla 24:

PUNTO DE CONTROL	CONDICIONES MEDIAS DE OLEAJE				CARACTERÍSTICAS PLAYA			ÁNGULO ENTRE ALINEACIONES
	$H_{S,12}$ (m)	H_{rms} (m)	FME (β)	Tp (s)	Pendiente (%)	D_{50} (mm)	Alineación costa (α_b)	Θ_b
1	1,85	1,31	72º	8,86	1,6%	0,27	168º	6º
2	1,84	1,30	70º	8,86	1,6%	0,27	164º	4º
3	1,84	1,30	68º	8,86	1,6%	0,27	160º	2º

Tabla 24: Condiciones medias de oleaje en la zona de rompientes

Con los datos anteriores y la formulación de Kamphuis se estiman los valores medios anuales de transporte potencial longitudinal para cada uno de los puntos de control que se recogen en la tabla 25.

TRANSPORTE POTENCIAL (m^3/AÑO)			
P1	**P2**	**P3**	**VALOR MEDIO**
68 923	53 206	20 555	47 561

Tabla 25: Transporte sólido litoral potencial. Formulación de Kamphuis

F) ESTIMACIÓN DEL TSLP UTILIZANDO LA EXPRESIÓN DE LA CERC.

Los datos utilizados y los resultados obtenidos con la formulación expuesta anteriormente se recogen en la tabla 26:

PUNTO DE CONTROL	$H_{S,12}$ (m)	H_{rms} (m)	ÁNGULO ENTRE ALINEACIONES Θ_b	TSLP (m^3/año)
1	1,85	1,31	6º	927 180
2	1,84	1,30	4º	623 994
3	1,84	1,30	2º	277 439
VALOR MEDIO TSLP				**624 638**

Tabla 26: Transporte sólido litoral potencial. Formulación de la CERC

G) CONCLUCIONES

Se observa que los valores obtenidos mediante la metodología de la CERC son excesivos, por lo que no se tendrán en consideración.

Como está previsto, los resultados conseguidos mediante la formulación de Kamphuis se ajustan mejor a los obtenidos considerando la evolución de la línea de costa, si bien el valor de 50000 m^3 anuales adoptado para el TSLP queda del lado de la seguridad puesto que no hay que olvidar que los valores obtenidos analíticamente son una cota superior del transporte sólido que se produzca en el tramo.

Se va a utilizar esta metodología para obtener el TSLP considerando el rango de valores D_{50} del sedimento de la playa y del sedimento del yacimiento de arenas disponible para ejecutar las obras (Tabla 27):

D_{50} (mm)	Transporte solido litoral potencial (m^3/año)			
	P1	**P2**	**P3**	**VALOR MEDIO**
0,15	79 833	61 629	23 809	55 090
0,20	74 293	57 353	22 157	51 268
0,25	70 262	54 241	20 955	48 486
0,27	68 924	53 207	20 555	47 561
0,30	67 132	51 824	20 021	46 326
0,33	65 552	50 603	19 550	45 234
0,35	64 594	49 865	19 264	44 574

Tabla 27.: Tasas estimadas de TSL potencial en función del tamaño de la arena.

Sólo para los diámetros de arena con valores D_{50} de 0,15 y 0,20 mm, el TSLP medio obtenido para los tres puntos de control se mantiene como límite superior de los 50000 m^3 anuales adoptados como valor del Transporte sólido anual en la zona. Por ello parece razonable pensar que los dos estudios analizados adoptan valores que quedan muy del lado de la seguridad, y que el valor calculado analizando los cambios históricos de la línea de costa (35 000 m^3 anuales) es adecuado para el tramo de costa estudiado. Con este valor, el volumen estimado de arena necesario para la regeneración teórica para restituir la línea de 1956 sería de 2 200 000 m, que sería menor si se utiliza la arena del yacimiento, más gruesa que la nativa.

Se puede apreciar la dependencia de la tasa de transporte potencial, para una misma pendiente de playa, respecto del diámetro del sedimento. La figura 27 muestra las tres curvas de tasas de transporte obtenidas para los diferentes diámetros en los tres puntos de control.

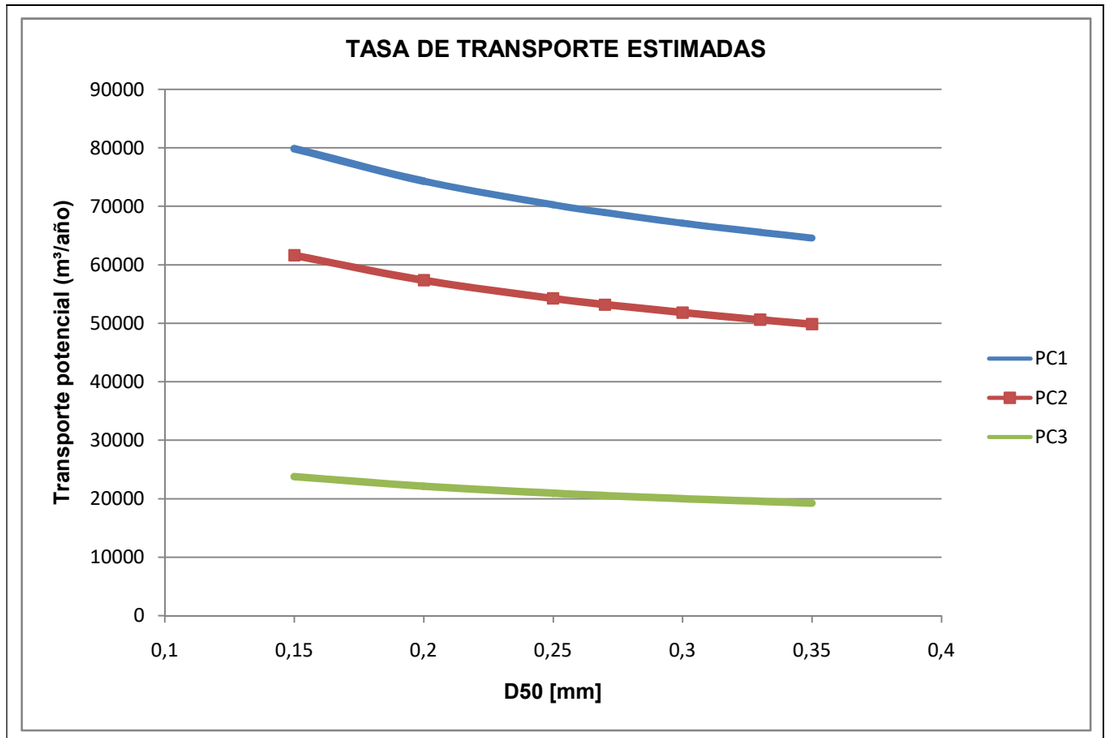


Figura 27: Curvas de tasa de transporte en función del tamaño D_{50}

La influencia del ángulo θ formado entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía no se refleja en los resultados obtenidos por diferentes motivos. Por una parte, los ángulos son muy similares sin grandes diferencias entre ellos, por lo que las diferencias en los valores del TSLP no son significativas. Además, las expresiones analíticas no tienen en consideración la rigidización de la costa debido a las múltiples actuaciones de defensa a lo largo del tramo. De esta forma, en el punto de control 1 situado al norte el ángulo es mayor, produciéndose un mayor desequilibrio en la línea de costa, con una tasa potencial de transporte de sedimento mayor. Por tanto, este tramo debería sufrir mayor erosión potencial, tal y como se refleja en las ortofotos históricas y en el estudio de la planta de equilibrio. Sin embargo, esto no se produce debido a la presencia de los diques del Júcar y su efecto de sombra al sur del encauzamiento. Si se analiza la evolución de la costa antes de la construcción de las primeras defensas, se observa que entre los años 1947 y 1972 el retroceso de la línea de costa es mayor en los transectos 1 y 2 del modelo IOLE correspondientes a la zona norte (caracterizados por el punto de control 1, con una mayor desviación del FME respecto a la NLCA), dónde se produce retroceso de más de 75 metros en algunos puntos. Sin embargo, en los transectos 5, 6 y 7 la pérdida de playa no es tan fuerte, con valores en ese período de menos de la mitad que los producidos al norte, en consonancia con el menor ángulo FME-NLCA que justifica su mayor estabilidad.

El punto de control 3 situado más al sur presenta un ángulo θ inferior al del punto de control 1 situado al norte, lo que hace prever una tasa potencial de transporte menor, y por tanto menor tendencia a que se produzca erosión. Esto ocurre, pero no por ese motivo sino por las actuaciones de rigidización y defensa ejecutadas en el entorno del Estany.

Por tanto, aunque resulta muy importante conocer el comportamiento dinámico de las celdas litorales, el valor de caudal de transporte no será decisivo para el estudio de alternativas, puesto que éstas se basarán en la rigidización de la playa, y por tanto que el transporte real sea nulo. Las condiciones del estudio y dimensionamiento serán la orientación en equilibrio de la playa y el perfil de equilibrio según el material de aportación.

7.5.3.- Resultados de otro estudio basado en modelos de evolución mofodinámica en planta del tramo de costa.

En el presente apartado se recogen las conclusiones del *"Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral"* citado en el apartado "*2.1.- Documentación consultada"* de este anejo. En el apéndice 6 se recoge la documentación consultada con la metodología y alcance del trabajo, que se resume a continuación.

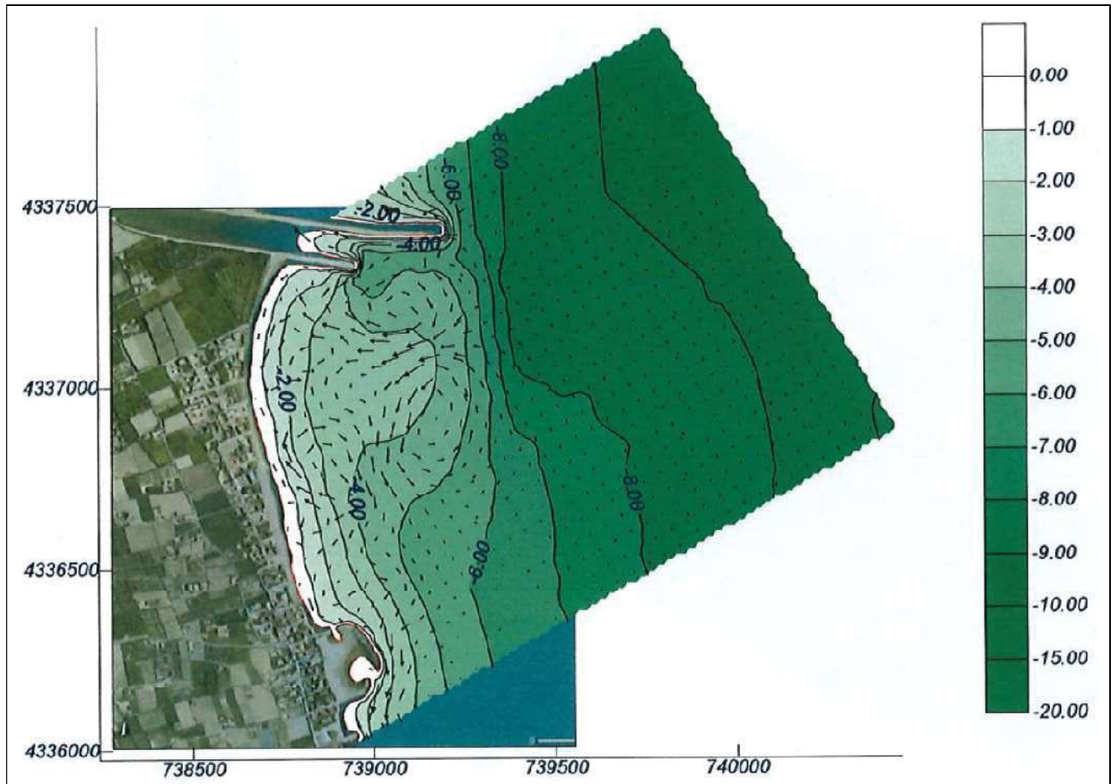
En lo referente a la evolución morfodinámica en planta, el citado estudio señala en el tramo situado inmediatamente al sur del Júcar una mayor erosión frente a la playa artificial de l'Illa, tendente a modificar la barra sumergida, y un incipiente desarrollo de formas rítmicas en el perfil sumergido. Se observa en los siguientes gráficos de las figuras 28, 29 y 30. Los resultados son coherentes con la hipótesis de pseudoestabilidad indicada por el balance sedimentario y direcciones costa-energía media anual.





Figura 28: Gráfico de altura de ola y frentes (Módulo OLUCA-MC)

Fuente: Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral. UPV-2007



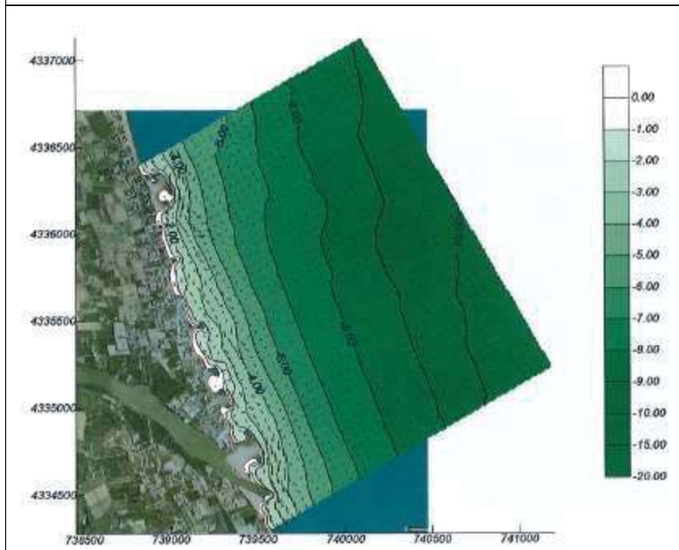


Figura 29: Gráfico combinado de corrientes y topografía (Módulos OLUCA-MC y COPLA-MC)

Fuente: Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral. UPV-2007

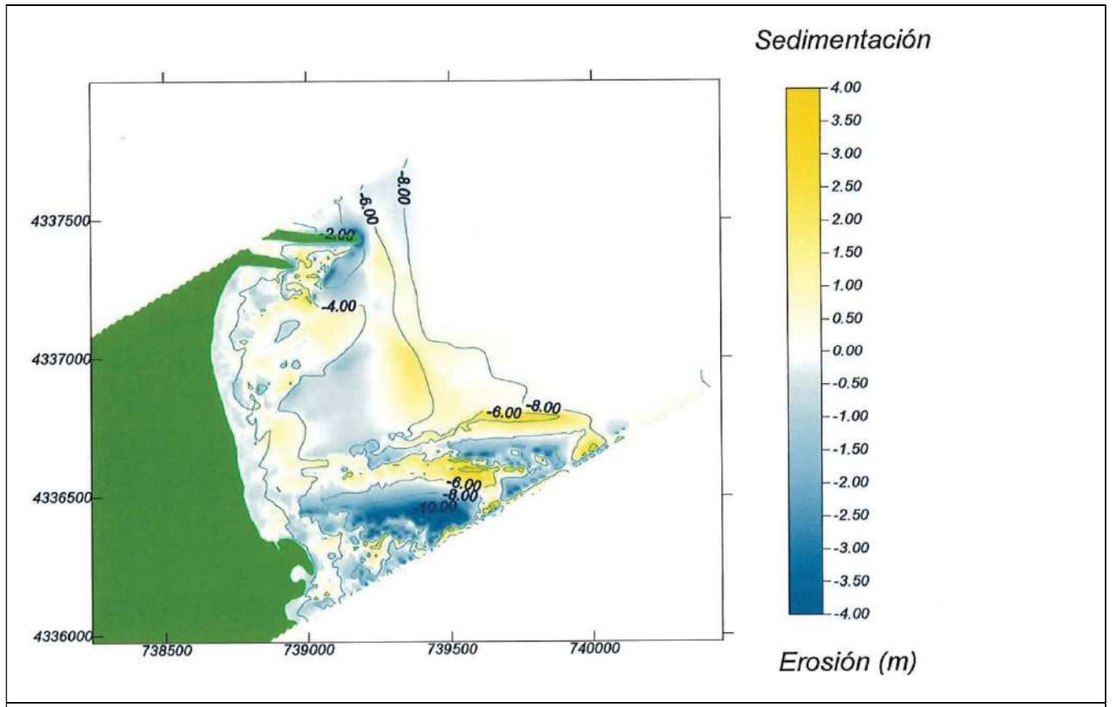


Figura 30: Gráfico de topografía final y variación de la topografía: zonas de erosión y sedimentación- (Módulos OLUCA-MC, COPLA-MC y MOPLA-MC). Fuente: Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral. UPV-2007

7.5.4.- Estimación en procesos litorales a corto plazo (estados de mar).

En el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje"* se ha realizado el cálculo de las corrientes mediante el modelo bidimensional COPLA-MC (Modelo de corrientes en playas inducidas por la rotura de ondas). En los gráficos de corrientes obtenidos para cada caso simulado se puede comprobar las zonas de previsible erosión o acumulación de sedimentos, así como su magnitud aproximada. En un apéndice del citado anejo nº9 se incluyen las gráficas de corrientes generadas por el oleaje correspondiente al clima marítimo en régimen medio, para los diferentes estados de mar considerados para cada una de las direcciones de propagación que llega a la costa. Del análisis de dichas gráficas se desprende la siguiente valoración cualitativa relacionada con el transporte litoral:

- ✓ La abundante presencia de estructuras rígidas de protección provoca un efecto de conducción por su contorno, una reflexión sobre las mismas, así como efectos locales muy diversos en su entorno. Por ello, la magnitud de las corrientes se incrementa en los salientes de la costa provocados por estas obras de defensa.
- ✓ La zona comprendida entre el dique sur del Júcar y la playa de l'Illa, se encuentra muy afectado por las corrientes para cualquier dirección de oleaje.
- ✓ Los frentes de dirección NE y ENE, de mayor intensidad, son los que afectan de forma más significativa. Mientras las corrientes producidas por los frentes de olas de dirección NE tienen una componente longitudinal global N-S principalmente, sin embargo las corrientes producidas por los oleajes procedentes del sector ENE no tienen una componente longitudinal significativa debido a la ortogonalidad existente entre el oleaje incidente y la batimetría local, generando sistemas circulatorios de corrientes de retorno.
- ✓ El efecto de difracción del dique norte del encauzamiento del Júcar se refleja en las corrientes generadas por el oleaje de dirección NE. Se puede apreciar que junto al espigón sur se generan corrientes de dirección S-N, inversas al sentido general N-S del tramo, que se deben al efecto sombra que ejerce la obra de encauzamiento sobre este corto tramo de playa.
- ✓ En las corrientes generadas por los oleajes de dirección Este tampoco se observa este cambio de dirección debido a su perpendicularidad respecto a la costa, que se traduce en una mayor importancia de las corrientes de retorno respecto a las longitudinales.
- ✓ El oleaje del Este afecta a todos los tramos creando corrientes de retorno junto a las estructuras, destacando especialmente junto al espigón norte de la playa de l'Illa, y en el arranque del espigón inclinado al norte del encauzamiento del Estany. Las consecuencias se pueden observar en la actualidad con la pérdida de parte de la protección de escollera en el dique norte del Estany, y la desaparición de la playa al norte de l'Illa dónde ha sido necesario realizar una protección de escollera, tal y como se observa en las imágenes 8 y 9:



Imagen 8: Pérdida de playa apoyada en el dique norte de l'Illa



Imagen 9: Pérdida de escollera en espigón norte de encauzamiento del Estany

- ✓ Los oleajes ESE y SE, debido a su mayor oblicuidad respecto a la costa afectan en toda la zona, pero especialmente al sur de la playa de l'Illa dónde la costa se encuentra menos protegidas respecto a los oleajes del segundo cuadrante. Estas direcciones de oleaje no provocan corrientes a ambos lados de l'Illa puesto que las estructuras existentes ofrecen una protección suficiente.
- ✓ El oleaje SE afecta con especial intensidad a ambos lados de la desembocadura del Estany Gran, y en la parte central del tramo comprendido entre el Júcar y l'Illa, dónde las estructuras de protección de esta playa no ofrecen protección suficiente.
- ✓ Los oleajes procedentes del E, y sobre todo ESE y SE generan principalmente corrientes longitudinales en sentido S-N, con ciertas corrientes de retorno generadas en las proximidades de las obras de defensa, en especial en los oleajes más ortogonales a la costa.

7.5.5.- Resultados y conclusiones del TSL.

Las conclusiones que se extraen en este apartado son relativas al estado de equilibrio morfodinámico de la costa en su configuración actual, asociadas a la potencialidad de transporte derivada de la relación existente entre la dirección media de incidencia de los oleajes y la posición de la línea de costa.

- ✓ El tamaño de sedimento actual se corresponde con arena fina y media entre 0,35 y 0,15 mm (D_{50} medio de 0,27 mm), con lo que junto con el clima marítimo de la zona se define el estado morfodinámico modal como predominantemente disipativo. Puesto que la hidrodinámica de playas disipativas es de carácter básicamente bidimensional, la hipótesis de ortogonalidad de los procesos puede aceptarse como válida para los análisis a corto y largo plazo.
- ✓ Los resultados de dirección del flujo medio anual de energía (FME) representado por la resultante de la composición vectorial muestra una cierta pseudo-perpendicularidad del flujo en con respecto a la costa en sus proximidades.
- ✓ La determinación del FME muestra una situación de desequilibrio en el tramo de costa, de transporte potencial N-S. El análisis de los 3 puntos de control estudiados muestra un gradiente decreciente de norte a sur del ángulo que forma la dirección del FME con la alineación de la costa con variaciones que van de 6º a 2º según la tabla siguiente:

	PC 1	PC2	PC3
Ángulo LCA respecto al N	168º	164º	160º
Ángulo LNCA respecto al N	78º	74º	70º
Ángulo del FME respecto al N	72º	70º	68º
Ángulo entre FME y LNCA	6º	4º	2º
VALOR MEDIO DIRECCIÓN FME		**70º**	
VALOR MEDIO ANGULO FME-LCA		**4º**	

Este desequilibrio queda reflejado y perfectamente visible antes de la artificialización y rigidización del tramo de costa. Hasta prácticamente finales de los años 70 se observa un mayor desequilibrio y pérdida de costa en la zona norte, debido a la menor ortogonalidad del oleaje. Por ello en el punto de control 1 se obtiene el máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, con valor de 6º.

- ✓ Conforme se avanza hacia el sur, la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable por su ortogonalidad, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos. Así se observa en el análisis de la línea de costa en este período inicial, e implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes de norte a sur en el tramo de costa en estudio. Esta tendencia no se refleja durante los años siguientes en la evolución de la línea de costa ni en su comportamiento debido a que las obras costeras han ido modificando esta tendencia natural.
- ✓ La estimación de la capacidad de transporte según las formulaciones de la CERC y de Kamphuis indican un claro transporte neto en dirección sur, con valores de transporte potencial muy dispares para cada método empleado, mayores en el de la CERC. No obstante, en ambos casos los valores de capacidad de transporte obtenidos apuntan una tendencia a la erosión en el tramo. Los datos obtenidos mediante la expresión analítica de Kamphuis se ajustan mejor a los resultados obtenidos del análisis evolutivo de la línea costera, tanto en el presente anejo como en diversos trabajos y estudios realizados en la zona.

- ✓ Del análisis de la evolución histórica de la línea costa se puede concluir que el primer tramo situado al sur de la desembocadura del Júcar, comenzó a ser sometido a un proceso erosivo debido a la mayor oblicuidad de los oleajes incidentes, que se observó en un fuerte retroceso inicial de la línea de costa, bastante mayor que en las zonas situadas más al sur. Sin embargo las erosiones se han ido reduciendo como consecuencia de la rigidización puntual de la orilla mediante espigones longitudinales y transversales, sobre todo los que protegen la playa de l'Illa construidos en la década de los 70, que ha ido desplazando el problema a la zona de sombra de estas defensas en el sentido del transporte por su efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos. Inmediatamente al sur del Júcar, la situación se hizo más favorable debido a la difracción causada por los diques de encauzamiento y a su efecto de sombra junto a la desembocadura.

- ✓ Hay que destacar la importancia que han tenido las actuaciones antrópicas en todo este tramo de costa, en los fenómenos de regresión y desequilibrios registrados, así como la falta de aporte de sedimentos, en especial los procedentes del Júcar.

- ✓ El análisis de la evolución morfodinámica a corto plazo, considerando el efecto de un temporal frecuente actuando en la dirección de la energía del año medio, muestra en sus resultados que la mayor erosión se produce frente a la playa artificial de l'Illa. La tendencia generalizada es un incipiente desarrollo de formas rítmicas en el perfil sumergido. Este efecto es más apreciable en temporales perpendiculares a la línea de costa.

- ✓ Del análisis evolutivo de la línea de costa se estima una **tasa de transporte neto promedio de 50 000 m^3 anuales**. Sin embargo, la tasa media de transporte sólido litoral potencial en el tramo se estima en 35 000 m^3, y esta capacidad de transporte es decreciente con el aumento del tamaño de la arena disponible.

- ✓ La estimación de los procesos litorales a corto plazo y el estudio de las corrientes generadas también sirven para arrojar luz en el comportamiento que ha tenido el tramo de costa, pudiéndose comprobar que:

  - La abundante presencia de estructuras rígidas de protección provoca un efecto de conducción por su contorno, una reflexión sobre las mismas, así como efectos locales muy diversos en su entorno.
  - La zona comprendida entre el dique sur del Júcar y la playa de l'Illa, se encuentra muy afectada por las corrientes para cualquier dirección de oleaje.
  - Los frentes de dirección NE y ENE, de mayor intensidad, son los que afectan de forma más significativa cuanto mayor sea su oblicuidad, ya que generan una componente longitudinal global N-S. Sin embargo los oleajes más ortogonales a la costa generan sistemas circulatorios de corrientes de retorno.
  - Al sur del Júcar, en una longitud aproximada de 200 m, se observa el efecto de difracción del dique norte del encauzamiento del río, que se hace visible en las corrientes de sentido inverso generadas por el oleaje de dirección NE.
  - El oleaje del Este afecta a todos los tramos creando corrientes de retorno junto a las estructuras, sobre todo junto al espigón norte de la playa de l'Illa, y en el arranque del espigón inclinado al norte del encauzamiento del Estany. Las consecuencias se pueden observar en la actualidad con la pérdida de parte de la protección de escollera en el dique norte del Estany, y la desaparición de la playa al norte de l'Illa dónde ha sido necesario realizar una protección de escollera,
  - Los oleajes ESE y SE, debido a su mayor oblicuidad respecto a la costa afectan en toda la zona, pero especialmente al sur de la playa de l'Illa dónde la costa se encuentra menos protegida respecto a los oleajes del segundo cuadrante. Estas direcciones de oleaje no provocan corrientes a ambos lados de l'Illa puesto que las estructuras existentes ofrecen una protección suficiente.
  - El oleaje SE afecta con especial intensidad a ambos lados de la desembocadura del Estany Gran, y en la parte central del tramo comprendido entre el Júcar y l'Illa, dónde las estructuras de protección de esta playa no ofrecen protección suficiente.

8.- MORFOLOGÍA COSTERA DE EQUILIBRIO.

8.1.- INTRODUCCIÓN.

La morfología costera de equilibrio se determina a partir del perfil y la planta de equilibrio del tramo de costa. Estas formas de equilibrio se alcanzarían en la playa en condiciones estacionarias o ideales: un determinado tamaño de grano, bajo una situación estacionaria de la dinámica costera, actuación de diferentes fenómenos de la naturaleza (oleaje, mareas, vientos,…).

La profundidad activa del perfil de playa "ha" es el parámetro necesario para estudiar la configuración de la playa, ya que marca la profundidad hasta donde el movimiento de los sedimentos modifica de forma notable el perfil de playa como consecuencia de la acción del oleaje.

8.2.- ZONIFICACIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.

El perfil de equilibrio es la morfología que alcanzará el perfil de playa, compuesto por un tamaño de grano determinado, al ser expuesto a unas condiciones de oleaje constantes. A partir de la profundidad de cierre o límite del perfil activo "h_a", éste ya no responderá activamente a las acciones del oleaje y el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tendrá una magnitud apreciable.

Para simplificar el problema, se considerará que nos encontramos en profundidades reducidas, por lo que la relación entre la profundidad local "h" y la longitud de onda L, es menor que 0,04:

$$\frac{h}{L} < \frac{1}{25}$$

Existe otra profundidad "h_c", a partir de la cual los fenómenos sedimentarios inducidos por la dinámica litoral dejan de tener efectos directos en la disposición final que adopten las playas adyacentes.

Con objeto de conocer los límites "seaward" y "landward" de transporte de sedimentos, Hallermeier (*Seaward limit of significants and transport by waves: an anual zonation for seasonal profils*, 1981) propuso la zonificación del perfil de playa en función de la variabilidad del mismo a lo largo del tiempo y de los modos de transporte dominantes, distinguiendo tres zonas, según la figura 31:

- ✓ Zona litoral: Se extiende desde la línea de orilla hasta la profundidad límite del movimiento intenso en el fondo, también llamada profundidad litoral o activa "h_a". En ella se produce una intensa actividad del fondo por rotura de olaje y corrientes debidas a la rotura que ocasionan el máximo movimiento de material por transporte longitudinal de sedimento y por transporte transversal (on/ffshore) en un año medio. Marca el límite en el que se produce erosión costera debido a oleajes extremos anuales, y coexiste el transporte sólido longitudinal con el normal a la costa.
- ✓ Zona de asomeramiento o de transición (shoal): Se extiende desde la profundidad activa "h_a", hasta una profundidad "h_c" (profundidad shoal, de asomeramiento o límite). Aparecen pequeños cambios en el perfil a lo largo del año, por la acumulación de sedimentos que origina el transporte transversal procedente de la zona litoral, bastante significativos durante los temporales. Marca el límite de profundidad hasta el que se puede cuantificar el transporte transversal, y hasta donde los oleajes medios anuales pueden iniciar el movimiento de arena en el fondo.
- ✓ Zona exterior (offshore o mar adentro): Se considera que no existen cambios en el perfil, puesto que el efecto de las olas sobre el fondo es prácticamente despreciable. Existe una profundidad (máxima u offshore) a partir de la cual no existe actividad.

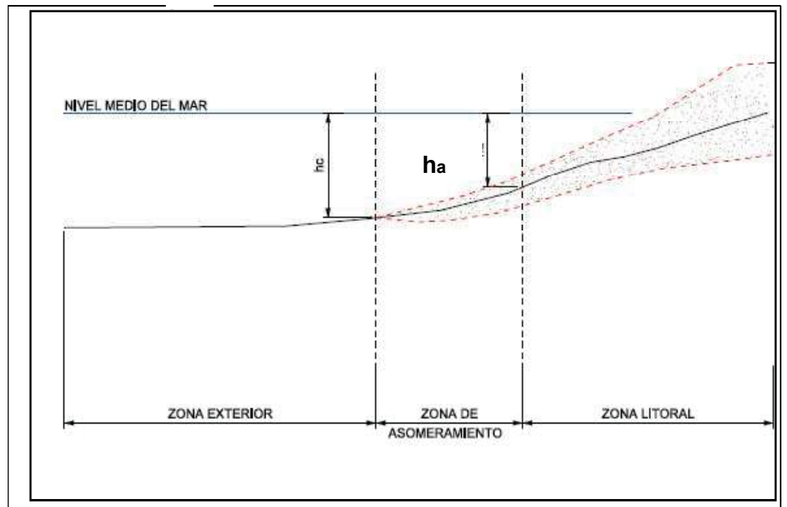


Figura 31: Zonificación del perfil de playa propuesta por Hallermeir

Se considerará que el perfil activo de la costa se desarrollará hasta la profundidad "h_a" debido a la acción de las olas, a pesar de que por debajo de esta profundidad todavía se produce un transporte transversal significativo hasta que se alcanza la profundidad "h_c", y por tanto la estabilidad de la arena.

8.3.- DETERMINACIÓN DE PROFUNDIDADES SIGNIFICATIVAS DEL PERFIL DE PLAYA.

A.-) PROFUNDIDAD h_a

A partir de análisis en laboratorio y medidas de campo, Hallermeier obtuvo la expresión de la profundidad activa "h_a" para arenas de cuarzo (diámetro medio comprendido entre 0,16 mm y 0,42 mm), que no depende del tamaño de la partícula:

$$h_a = 2{,}28.H_{S,12} - 68{,}5\frac{H_{S,12}^2}{g.T_{S,12}^2}$$

$H_{s,12}$: Altura de ola significante local superada 12 horas al año, es decir, el 0,137 % del tiempo (m).

$T_{s,12}$: Período significante (sg)

Por otro lado, Birkemeier(1985) corrigió los coeficientes de la expresión anterior basándose en la observación de perfiles en Carolina del Norte (EEUU), y obtuvo la expresión para el cálculo de la profundidad activa, a partir de la cual se puede esperar un movimiento significativo estacional de los fondos:

$$h_a = 1{,}75H_{S,12} - 57{,}9\frac{H_{S,12}^2}{g.T_S^2}$$

$H_{s,12}$ = Altura de ola significante que es excedida 12 horas al año, para una profundidad h, tal que:

$h_a < h < 2h_a$

T_s = Periodo significante asociado al parámetro $H_{s,12}$.

En ausencia de todos estos datos, el CUR holandés (1987) propuso la expresión simplificada:

$$h_a = 1{,}75\ H_{s,12}$$

B.-) PROFUNDIDAD h_c.

La fórmula de Hallermeier (1978) para el cálculo de la profundidad hc sí depende del tamaño de sedimento:

$$h_C = \frac{L}{2.\pi}\text{arcsenh}\left(\frac{\pi.H_{S,m}}{T_{S,m}.\sqrt{8.\rho_S.g.D_{50}}}\right)$$

L (m): Longitud de onda asociada al periodo $T_{s,m}$.

$H_{s,m}$ (m): Altura de ola media significante anual.

$T_{s,m}$ (sg) Periodo medio significante anual.

ρs: Densidad sumergida de la arena (1,6 t/m^3 habitualmente)

g: Aceleración de la gravedad

D_{50} (mm) Diámetro medio del sedimento.

En ausencia de todos estos datos, el *Manual of artificial beach nourishment, Rijkswaterstaat, (1987)* sugiere la siguiente expresión aproximada:

$$h_C = 2.h_a = 3{,}5.H_{S,12}$$

Con posterioridad, diversos estudios realizados en las costas españolas (Losada, 1.995) indican que una relación de 1,5 entre la profundidad de cierre y activa se ajusta mejor a la realidad existente. Así, se propone:

$$h_C = 1{,}5.h_a = 2{,}6.H_{S,12}$$

Estas expresiones permiten determinar la zona activa del perfil de playa, a través de la cual se mueven longitudinal y transversalmente las arenas. Si el obstáculo se encuentra a una profundidad mayor que la profundidad h_c, significará que el dique se comportará como una barrera total al transporte longitudinal.

8.4.- PERFIL DE EQUILIBRIO.

El perfil de equilibrio es el que se produce en la playa en unas condiciones teóricas que simplifican la realidad, con un tamaño de grano concreto y expuesta a unas condiciones de oleaje constantes. Los perfiles reales son más complejos y difieren de estas condiciones ideales debido a la variabilidad del nivel del mar y del oleaje. Sin embargo, puesto que las variaciones de las condiciones hidrográficas están acotadas, también lo estará la variabilidad del perfil, pudiéndose admitir la

existencia de una situación modal o perfil de equilibrio medio que permite tener una representación aproximada de la morfología de la playa.

Se utilizará el modelo establecido por el perfil de Dean (1977), según la figura 32, que está formado por un perfil parabólico dado por la expresión:

$$h = A \cdot x^{2/3}$$

h: profundidad del agua (m)

x: distancia desde la costa (m)

A ($m^{1/3}$): parámetro de forma cuyo valor viene dado, en función de la velocidad de caída de grano, por la expresión: $A = k \cdot \omega^{0.44}$

w: velocidad de caída del grano (m/s)

k=0.51 (en la formulación original de Dean desarrollada para arenas).

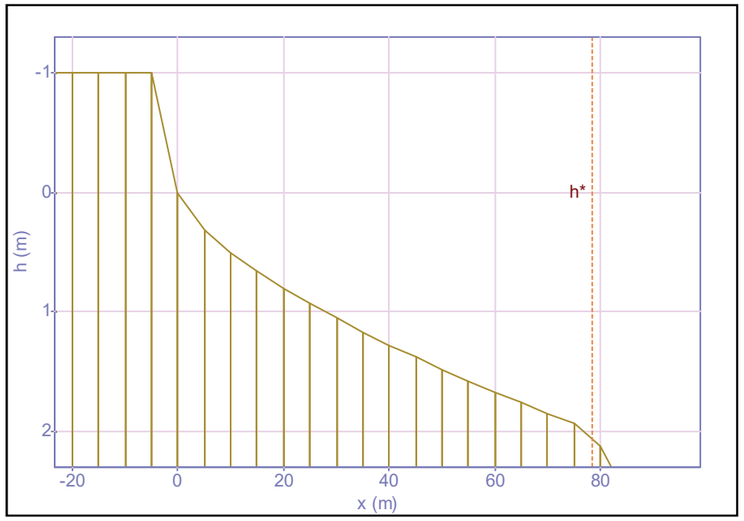


Figura 32: Perfil parabólico de Dean para ajuste del perfil de equilibrio de la playa.

El parámetro A depende del tamaño y velocidad de caída del sedimento. Para arenas finas y medias con D_{50} entre 0,1 y 1,09 mm, se determina mediante la tabla 28 proporcionada por CEM (1998):

D(mm)	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.1	0.063	0.0672	0.0714	0.0756	0.0798	0.084	0.0872	0.0904	0.0936	0.0968
0.2	0.100	0.103	0.106	0.109	0.112	0.115	0.117	0.119	0.121	0.123
0.3	0.125	0.127	0.129	0.131	0.133	0.135	0.137	0.139	0.141	0.143
0.4	0.145	0.1466	0.1482	0.1498	0.1514	0.153	0.1546	0.1562	0.1578	0.1594
0.5	0.161	0.1622	0.1634	0.1646	0.1658	0.167	0.1682	0.1694	0.1706	0.1718
0.6	0.173	0.1742	0.1754	0.1766	0.1778	0.179	0.1802	0.1814	0.1826	0.1838
0.7	0.185	0.1859	0.1868	0.1877	0.1886	0.1895	0.1904	0.1913	0.1922	0.1931
0.8	0.194	0.1948	0.1956	0.1964	0.1972	0.198	0.1988	0.1996	0.2004	0.2012
0.9	0.202	0.2028	0.2036	0.2044	0.2052	0.206	0.2068	0.2076	0.2084	0.2092
1.0	0.210	0.2108	0.2116	0.2124	0.2132	0.2140	0.2148	0.2156	0.2164	0.2172

Taba 28: Cálculo del parámetro A (m1/3) del perfil de Dean, a partir de D_{50} (CEM, 1998)

Respecto a este perfil de equilibrio teórico, es necesario recalcar que en la zona de estudio los perfiles existentes son perfiles mixtos, caracterizados por sedimentos de diferente tamaño medio y pendiente variable. En el *anejo nº4: "Estudio geomorfológico y caracterización de la playa"* se ha obtenido la granulometría a lo largo del perfil (tabla 29).

	VALOR MEDIO			
PUNTO TOMA MUESTRA	Z	Dn50 (mm)	Dn16 (mm)	Dn84 (mm)
C1	+2	0,348	0,448	0,203
C2	+1	0,258	0,410	0,187
C3	0	0,310	0,450	0,206
C4	-1	0,317	0,636	0,226
C5	-2	0,283	0,485	0,186
C6	-3	0,286	0,534	0,157
C7	-4	0,167	0,256	0,107
C8	-5	0,162	0,251	0,100
C9	-6	0,164	0,251	0,101
C10	-7	0,159	0,240	0,099
C11	-8	0,157	0,238	0,101

Tabla 29: Distribución media del tamaño de arena.

La pendiente aproximada del perfil de playa fue caracterizada en el apartado 6 a partir del seguimiento de perfiles reales de playa (tabla 30):

PROFUNDIDAD (M)	PENDIENTE (%)
0-2,5	2,5%
2,5-3	0,5%
3-5	2%
5-8	1%

Tabla 30: Pendiente del perfil real de playa a diferentes profundidades.

Con los valores de las tablas 29 y 30 se obtiene la tabla 31, que representa la pendiente y el tamaño medio de arena para los tres rangos de profundidad considerados:

RANGO PROFUNDIDAD (M)	PTE MEDIA	D_{50} (MM)
0 m a -2 m	2,5%	0,30
-2 a -5 m	1,8%	0,22
-5 m a -8 m	1%	0,16

Tabla 31: Tramos de pendiente y tamaño de arena en el perfil de playa.

La pendiente que forma la playa en las proximidades de la línea de costa fue estudiada por Wiegel (1964) y modificada por Sorensen (1997), según la figura 33:

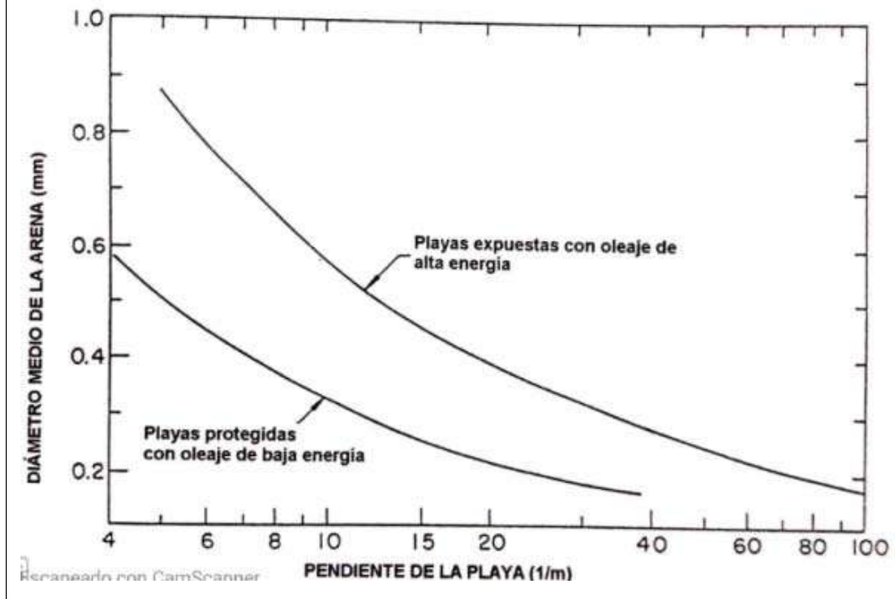


Figura 33: Relación entre la pendiente de playa y diámetro medio de arena (Wiegel y Sorensen)

Los resultados reales se ajustan mejor a los valores correspondientes a "*Playas expuestas con oleaje de alta energía*". En el tramo de menor profundidad el sedimento está compuesto por grano de mayores tamaños y las pendientes son también mayores, mientras que en el tramo activo de mayor profundidad, las pendientes son más tendidas y el sedimento de menor tamaño.

El perfil de equilibrio sólo es válido en la zona de rotura del oleaje, y variará en función del oleaje existente. Su límite de aplicación se establece en la profundidad de cierre del perfil, a partir de la cual las variaciones verticales del perfil a lo largo del tiempo son tan reducidas que no se diferencian de los errores de medida. Se calculan mediante alguna de las expresiones vistas anteriormente:

- ✓ Birkemeier $h_* = 1.75 \cdot H_{s12} - 57.9 \cdot \left(\frac{H_{s12}^2}{g \cdot T_s^2} \right)$
- ✓ Hallermeier: $h_* = 2{,}28 \cdot H_{s12} - 68{,}5 \cdot \left(\frac{H_{s12}^2}{g \cdot T_s^2} \right)$
- ✓ Expresión simplificada: $h_* = 1{,}75 \cdot H_{s12}$

Donde:

H_{s12} (m): Altura de ola significante que es excedida doce horas al año, medida en la playa a una profundidad h, tal que $h_*<h<2\ h_*$.

T_s (sg): Periodo de pico asociado a H_{s12}

g: gravedad

8.5.- PLANTA DE EQUILIBRIO.

El análisis a largo plazo de la forma en planta de la playa se basa en dos hipótesis: ortogonalidad entre perfil y planta, diferente escala temporal de los procesos perfil-planta. Esta última hipótesis da lugar a que en este estudio se asuma que el perfil ya ha alcanzado su forma de equilibrio, y por tanto se mantiene constante. Se considerará que la forma en planta adoptada en cada tramo viene dada por la expresión parabólica de Hsu y Evans (1989):

$$\frac{R}{R_0} = C_0 + C_1 \cdot \left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2 \cdot \left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2$$

R: Radio vector tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.

R_0: Radio vector tomado desde el punto de difracción correspondiente al extremo no abrigado de la playa.

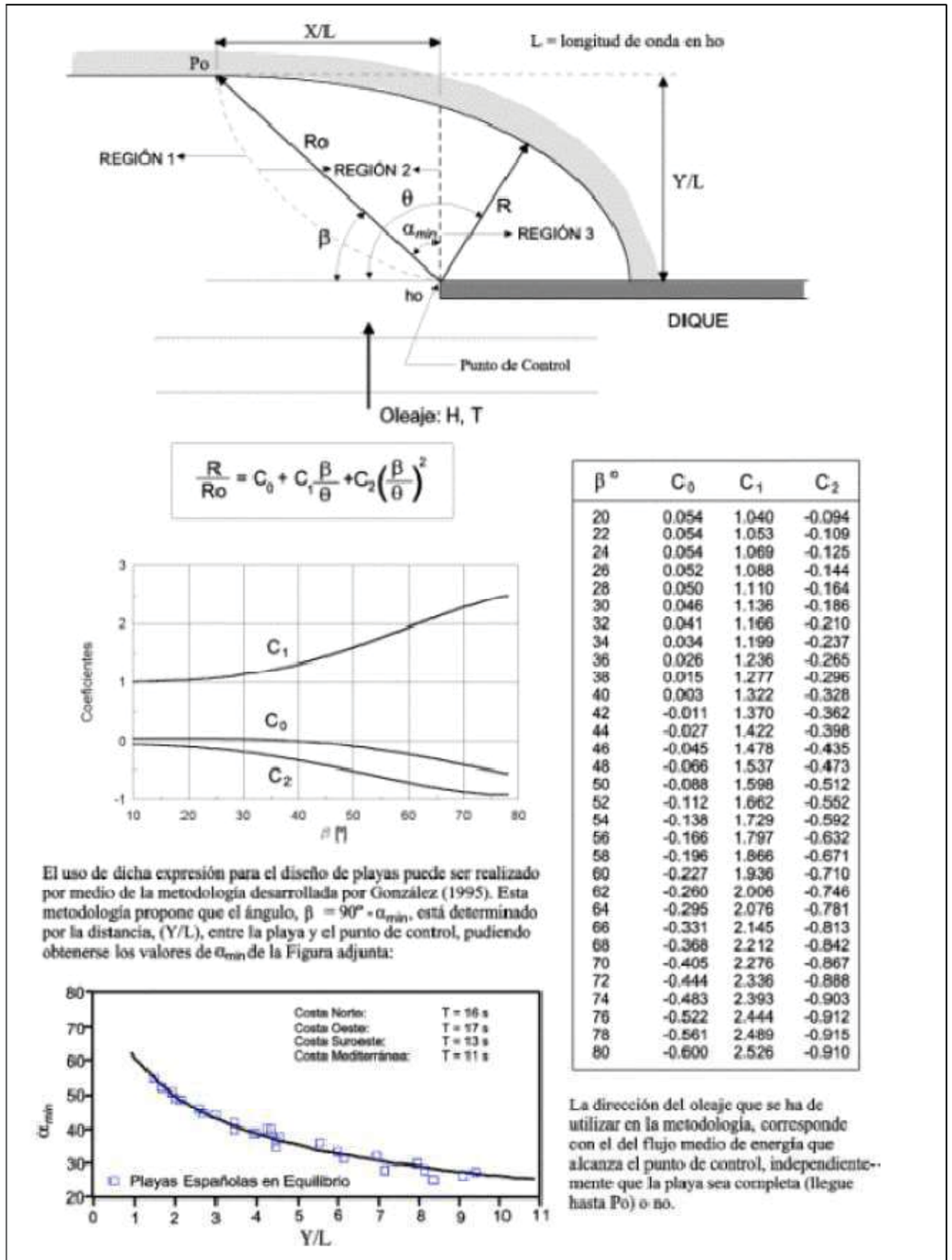
C_0, C_1, C_2: Coeficientes dependientes de β

β: Ángulo fijo formado entre el frente de oleaje y el radio vector R_0

θ: Ángulo variable entre el frente de oleaje y el radio vector R

La Figura 34 muestra la metodología que se ha seguido para determinar la forma en planta de equilibrio teórica, desarrollada por González y Medina (2001), a partir de la formulación de Hsu y Evans. En este método, el ángulo fijo β es función de:

- ✓ El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo "Y" la distancia a la línea de costa y "L" la longitud de onda.
- ✓ La dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción o punto de control.



β °	C_0	C_1	C_2
20	0.054	1.040	-0.094
22	0.054	1.053	-0.109
24	0.054	1.069	-0.125
26	0.052	1.088	-0.144
28	0.050	1.110	-0.164
30	0.046	1.136	-0.186
32	0.041	1.166	-0.210
34	0.034	1.199	-0.237
36	0.026	1.236	-0.265
38	0.015	1.277	-0.296
40	0.003	1.322	-0.328
42	-0.011	1.370	-0.362
44	-0.027	1.422	-0.398
46	-0.045	1.478	-0.435
48	-0.066	1.537	-0.473
50	-0.088	1.598	-0.512
52	-0.112	1.662	-0.552
54	-0.138	1.729	-0.592
56	-0.166	1.797	-0.632
58	-0.196	1.866	-0.671
60	-0.227	1.936	-0.710
62	-0.260	2.006	-0.746
64	-0.295	2.076	-0.781
66	-0.331	2.145	-0.813
68	-0.368	2.212	-0.842
70	-0.405	2.276	-0.867
72	-0.444	2.336	-0.888
74	-0.483	2.393	-0.903
76	-0.522	2.444	-0.912
78	-0.561	2.489	-0.915
80	-0.600	2.526	-0.910

El uso de dicha expresión para el diseño de playas puede ser realizado por medio de la metodología desarrollada por González (1995). Esta metodología propone que el ángulo, $\beta = 90° - \alpha_{min}$, está determinado por la distancia, (Y/L), entre la playa y el punto de control, pudiendo obtenerse los valores de α_{min} de la Figura adjunta:

La dirección del oleaje que se ha de utilizar en la metodología, corresponde con el del flujo medio de energía que alcanza el punto de control, independientemente que la playa sea completa (llegue hasta Po) o no.

Figura 34: Metodología de cálculo de la forma en planta de equilibrio estático en playas encajadas

La forma en planta de la playa no es capaz de responder instantáneamente a los cambios de dirección de oleaje y tiende a ubicarse en una posición de equilibrio con las condiciones medias energéticas del oleaje. Por ello, se va a utilizar como dirección del frente de oleaje la definida por el flujo medio anual de energía en el punto de control. Por ello, los pasos a seguir para aplicar esta metodología son:

- ✓ Determinar el punto de control que genera la difracción del oleaje.
- ✓ Obtener la dirección del flujo medio de energía en el punto de control.
- ✓ Si no existe este punto, o si no afecta a la playa, la alineación de la playa será paralela al frente de oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía.

8.6.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

La estabilidad de la costa se analiza en función del balance sedimentario obtenido, y de los principales resultados de la modelización numérica realizada para el estudio de la evolución morfodinámica como consecuencia los temporales a corto plazo seleccionados con transporte similar al del año medio, y de la situación de equilibrio a largo plazo estimada.

A partir de la batimetría de detalle realizada en 2020 se han tomado tres perfiles medios correspondientes a los de control 9PN, 9PC, 9PS y se han representado de forma conjunta en las figuras 35 y 36:

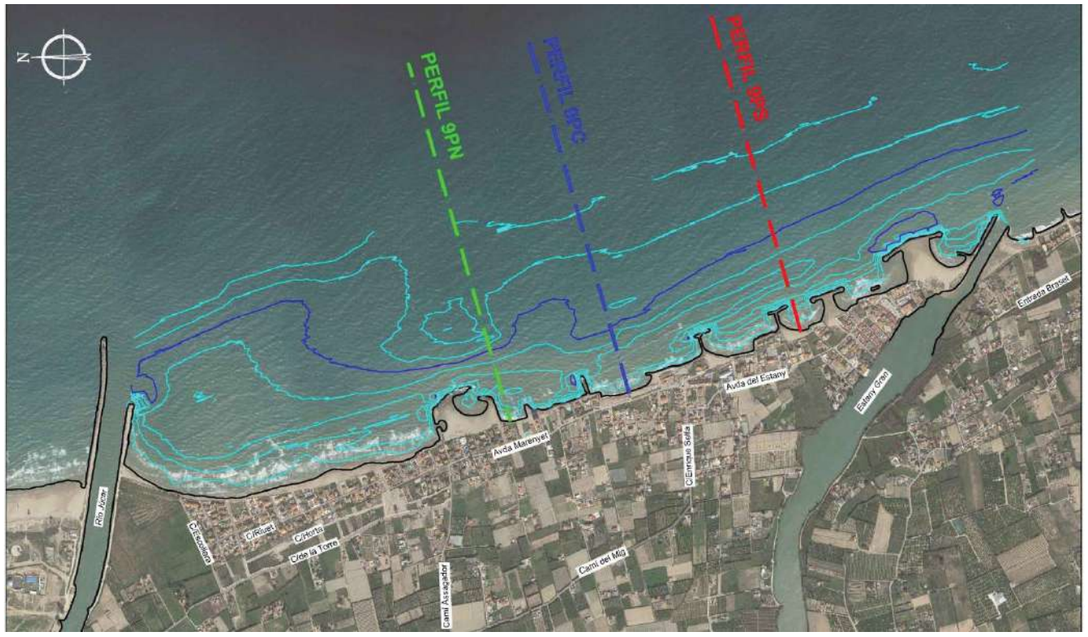


Figura 35: Situación de perfiles de playa medidos

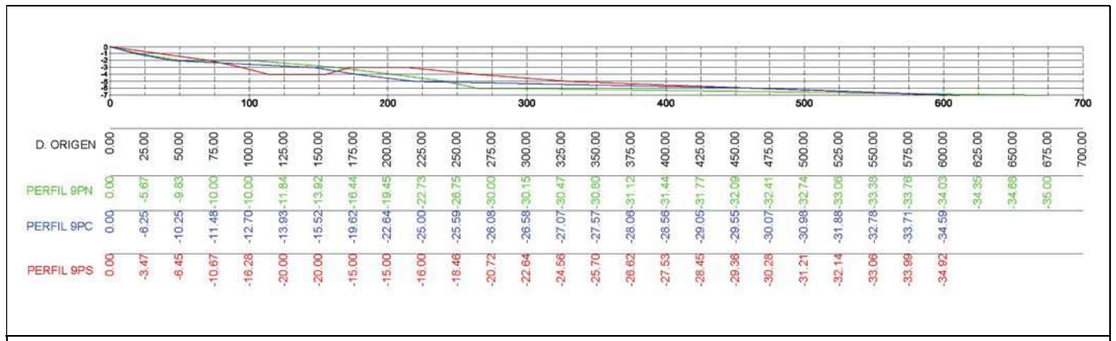


Figura 36: Perfiles medidos en el tramo de estudio

En la Tabla 31 se puede apreciar que existe una variación de pendiente entre las profundidades siguientes:

PENDIENTE MEDIA PLAYA SUMERGIDA			
PERFIL	**0m a -2m**	**-2m a -5m**	**-5m a -8 m**
9PN	3.89%	2.16%	0.46%
9PC	4.45%	1.71%	0.51%
9PS	2.78%	1.16%	0.79%

Tabla 31: Pendiente a lo largo de perfiles sumergidos

8.6.1.- Estabilidad de la playa a largo plazo.

El estudio de la estabilidad de la playa a largo plazo ayuda a comprender mejor el funcionamiento de la dinámica litoral en el tramo. Para ello, en este apartado se analizan las playas de Marenyet y del Estany, determinando su forma en planta y perfil de equilibrio mediante la herramienta numérica Sistema de modelado costero SMC desarrollado por el GIOC de la Universidad de Cantabria para la D.G. de Costas. Permite analizar la evolución morfodinámica tanto de la planta como del perfil, utilizando los modelos EROS y PETRA, respectivamente. Previamente se requiere la propagación de temporales realizado en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje".*

Los modelos de evolución morfodinámica (MEM) tienen en cuenta la interacción entre la variación del fondo y las condiciones hidrodinámicas. En general, se admiten unas condiciones hidrodinámicas estacionarias durante un intervalo de tiempo determinado, que dan lugar a unas variaciones del fondo, que a su vez proporcionan unas nuevas condiciones hidrodinámicas con las que se vuelve a determinar los nuevos flujos de transporte. Se realiza este ciclo cerrado hasta la finalización de la simulación. La definición del intervalo de tiempo se efectúa mediante la definición del paso de tiempo morfodinámico D_{tm} que depende de dos criterios de estabilidad: el criterio de estabilidad numérico de Courant de migración de formas de lecho y la máxima variación del fondo admitida. Una vez definido el paso de tiempo se resuelve la ecuación de conservación del sedimento. Las formulaciones utilizadas para determinar el transporte de sedimentos son las expresiones de Bailard (1981) y Soulsby-van Rijn (1997), que computa el transporte total, suma del transporte en suspensión y del transporte por fondo.

Esta herramienta utiliza el modelo de una línea, asumiendo la hipótesis de ortogonalidad, dónde la estabilidad del perfil de playa es independiente de la estabilidad de la planta, por lo que pueden estudiarse por separado.

A) PERFIL EQUILIBRIO.

Desde el año 2007 hasta la actualidad la Demarcación de Costas en Valencia ha realizado un estudio topobatimétrico a lo largo del litoral de la provincia de Valencia. Con el fin de llevar a cabo un control objetivo de la variabilidad de los perfiles se estableció 20 zonas de 1 km de longitud, realizándose 3 perfiles topobatimétricos en cada una, conservando y fijando la posición de cada uno de ellos en las diferentes campañas anuales realizadas. La zona de actuación del presente proyecto se enmarca dentro de la Zona 9, según la nomenclatura establecida en estos informes- La información recogida resulta muy útil para analizar las variaciones que ha sufrido la playa, así como para definir el perfil modal o de equilibrio y compararlo con el perfil teórico según la aplicación del modelo de Dean para el tamaño de sedimento establecido en el apartado "5.- Características de los sedimentos en la zona" y la profundidad de cierre obtenida. En el apéndice nº2 se puede observar la evolución de los perfiles en los transectos 9PN, 9PC, 9PS, entre 2007 y 2014. En la figura 37 se representa esta evolución en el perfil central 9PC.

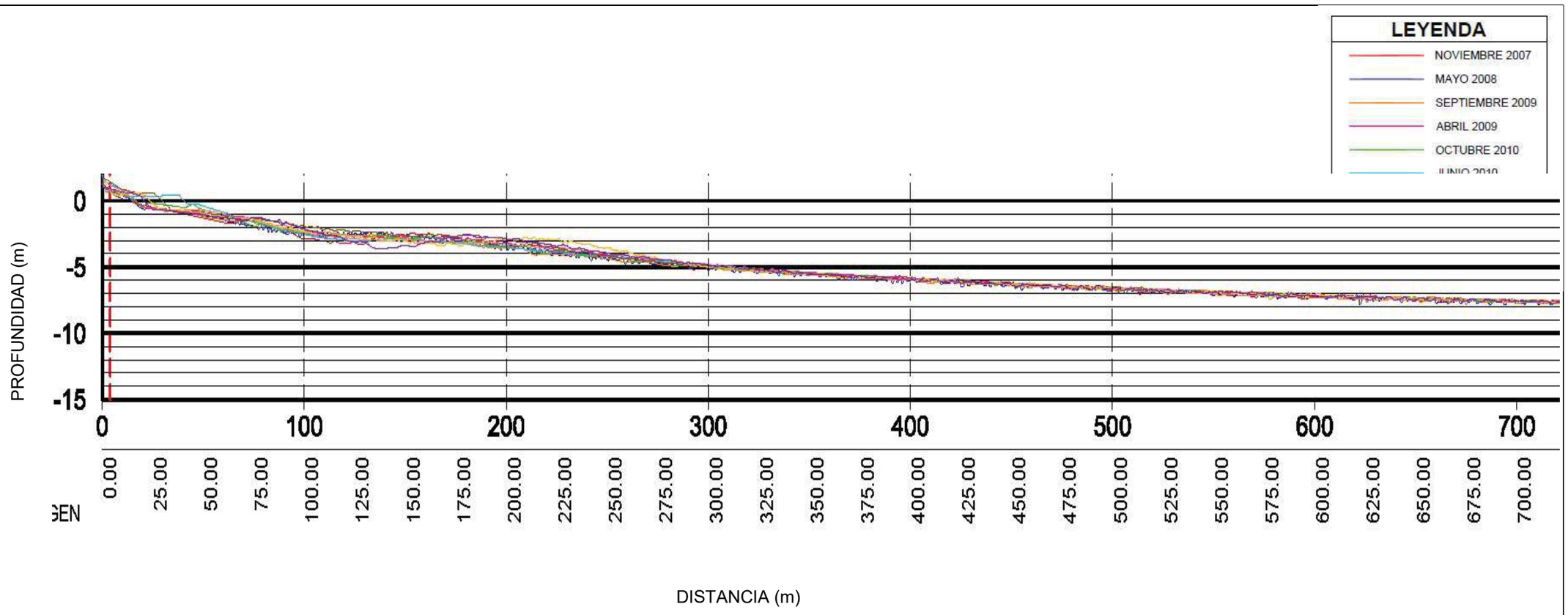


Figura 37: Histórico de perfiles 2007-2014

Las mayores variaciones del perfil se localizan hasta una profundidad de 4-5 m, a partir de la cual se aprecian ciertas variaciones poco significativas. Es en esta zona donde se produce la mayor movilización del sedimento dada la intensa actividad en el fondo debido a la rotura del oleaje y a las corrientes originadas. Coincidente con los resultados de la profundidad de cierre que se obtendrán en apartados posteriores utilizando las formulaciones empíricas, esta profundidad de algo más de 4 m marca el límite en el que se produce erosión costera debido a los oleajes extremos anuales.

En el año 2007 se observa el menor nacho de playa seca de toda la serie, con un talud tendido, con un cambio de pendiente a unos 200 m de la costa, y a 4 m de profundidad. La línea de orilla avanza hasta abril de 2009, dónde comienza a observarse la formación de una barra a unos 100 m de la costa a 1 m de profundidad. En septiembre de 2009 esta barra es mucho más ancha, formando una berma de unos 100 m a costa de retrasar la línea de costa, y con un talud muy pronunciado a unos 200 m de la costa. Hasta este año 2009 se aprecia como el perfil de playa seca alcanza cotas cercanas a los 2 m a una distancia de 75 m de la línea de costa.

A partir del año 2011 se observa la erosión de esta zona de playa seca, acumulándose en profundidades mayores en forma de barras longitudinales. Es en los años 2012, 2013 y 2014 dónde se aprecia un perfil típico de derrame respecto al perfil modal, produciéndose la erosión de las zonas del perfil menos profundas y depositándose en forma de barras longitudinales en torno a profundidades entre 1 y 3 m.

A 4,50 m de profundidad comienza a reducirse la variabilidad del perfil, con un fondo mucho menos afectado por los temporales, y a unos 7,50 m de profundidad, los perfiles se hacen prácticamente coincidentes.

Se realiza el ajuste del perfil teórico de Dean, para el tamaño de sedimento resultante de las conclusiones del *anejo nº4: "Estudio geomorfológico y caracterización de la playa"* (D_{50} = 0,27 mm), resultando más tendido que el perfil real, sin obtener un ajuste preciso entre el perfil teórico y el perfil real tal y como se observa en las figuras 38 y 39. Se incluye el perfil para el tamaño correspondiente a la playa actual, y para el disponible en el yacimiento de arena (D_{50}= 0,35 mm). La ecuación que define analíticamente el perfil en cada caso es la siguiente:

D_{50} = 0,27 mm	D_{50} = 0,35 mm
A= 0,119	A= 0,135
$y = 0{,}119\ x^2$	$y = 0{,}135\ x^2$

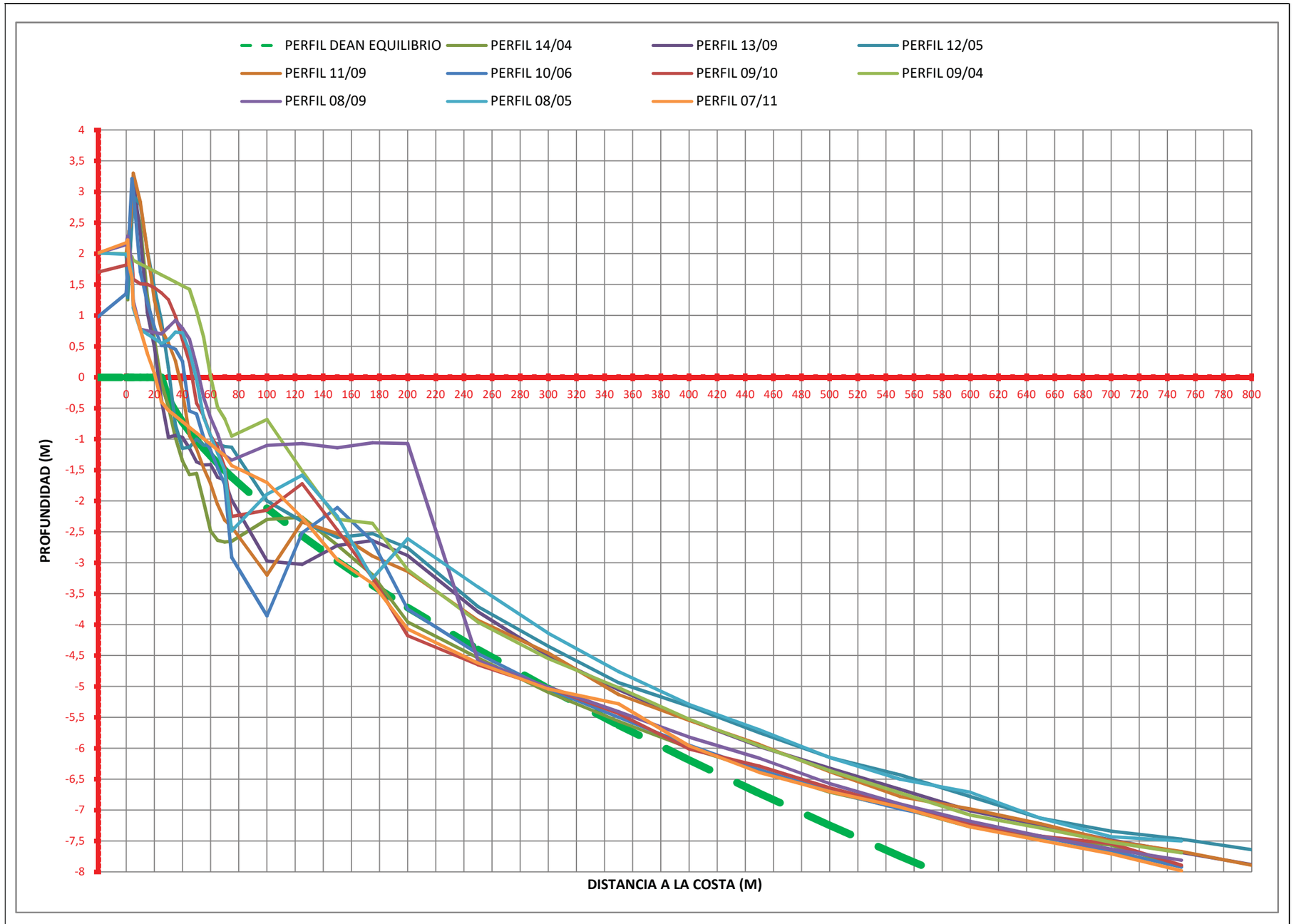


FIGURA 38: COMPARACIÓN DE PERFILES REALES Y PERFIL TEÓRICO DEAN (PERFIL 9PC). D_{50}=0,27 mm

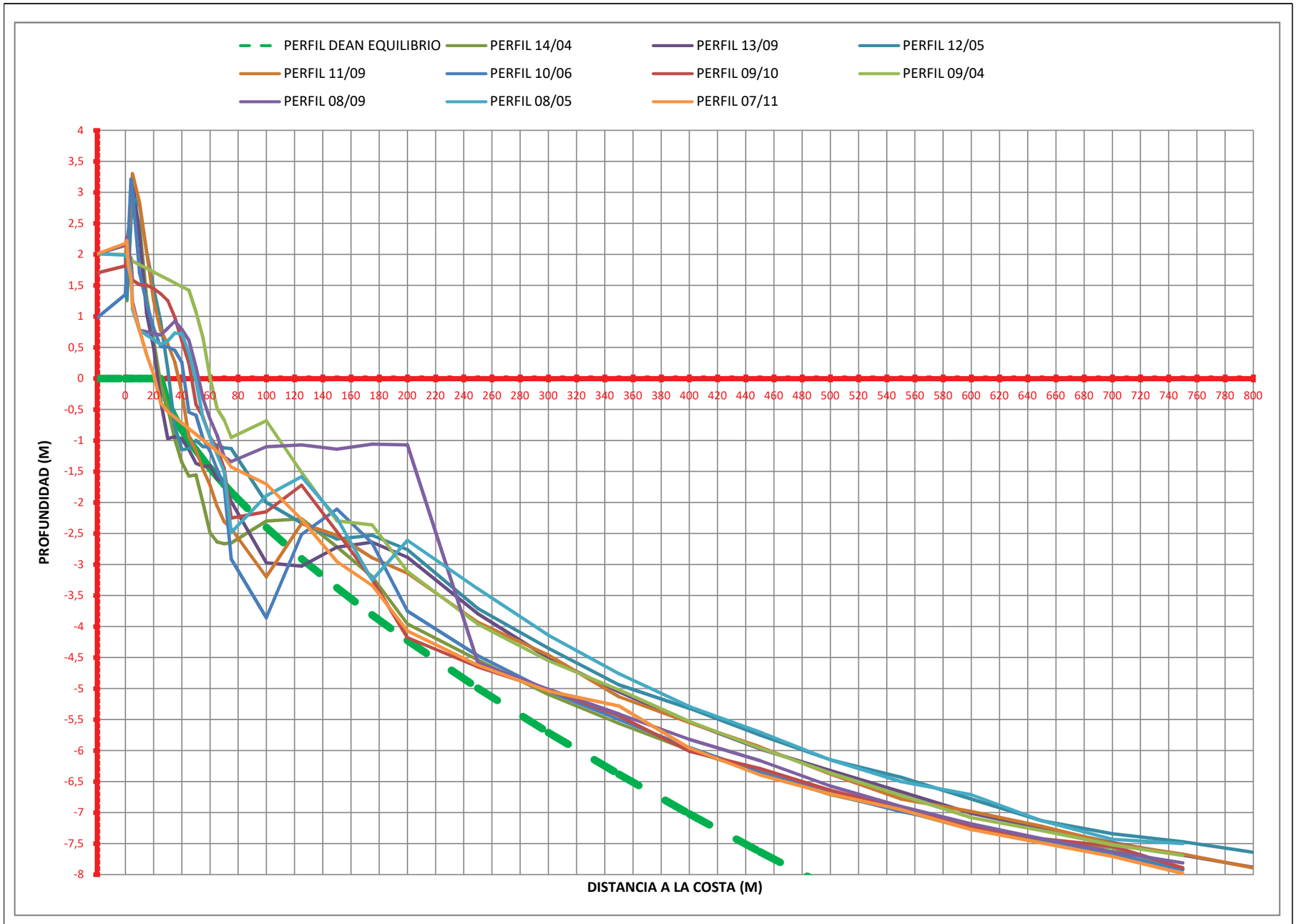


FIGURA 39: COMPARACIÓN DE PERFILES REALES Y PERFIL TEÓRICO DEAN (PERFIL 9PC). D_{50}=0,35 mm

Se observa que los perfiles históricos de la serie oscilan alrededor del perfil modal o promedio calculado para profundidad de cierre entre 4 y 5 m y tamaño de sedimento D_{50} = 0,27 mm, por lo que a pesar de no tener un ajuste perfecto, se ajusta suficientemente al comportamiento de la playa.

Para el tamaño de arena más gruesa (D_{50} =0,35 mm) correspondiente al yacimiento en aguas profundas, se observa que el perfil teórico se ajusta mejor a los perfiles sin barra longitudinal.

B) PROFUNDIDAD DE CIERRE

Se calcula la profundidad límite del perfil de playa o profundidad de cierre, a partir de la cual ya no se producen variaciones interanuales significativas.

Hallermeier la define como aquella profundidad a partir de la cual deja de existir agitación en el fondo. En playas de arena, esta profundidad se considera como el límite natural del perfil activo que, tras mediciones repetidas a lo largo de los años, muestra ya variaciones muy reducidas o nulas. Zonifica el perfil de playa en las 3 zonas:

- ✓ Offshore o mar adentro:
- ✓ Intermedia (shoal): caracterizada porque hasta su zona de menor profundidad (h_a) pueden llegar sedimentos transportados desde la zona litoral por oleajes extremales, mientras que a su zona de mayor profundidad (di) pueden llegar sedimentos del sector offshore trasladados por oleajes medios.
- ✓ Litoral

Se calcula el valor de la profundidad de cierre (h_a) a partir del análisis teórico del transporte transversal de sedimentos dado por la expresión:

$$h_a = 2{,}28.H_{S,12} - 68{,}5\,\frac{H_{S,12}^2}{g.T_{S,12}^2}$$

Donde:

$H_{s,12}$: Altura de ola significante local superada 12 horas al año, es decir, el 0,137 % del tiempo.

$T_{s,12}$: Período significante (sg), asociado a la altura $H_{s,12}$

H_a: Límite entre la zona litoral y la zona intermedia (m)

El valor de Hs,12 se obtuvo en el apartado *"7.5.2.- Estimación del transporte litoral de forma analítica".*

:

- El valor medio obtenido para los tres puntos de control es:

$H_{s12,-5}$= 1,85 m

Por tanto resulta una profundidad activa:

$h_a = 2{,}28 \times 1{,}85 - 68{,}5 \times (1{,}85^2 / 9{,}81 \times 8{,}1^2) = 3{,}85$ m

La formulación de Birkemeier corresponde a un valor empírico del límite de variación anual del perfil ajustado mediante datos de campo. Admitiendo que el índice de rotura en el caso de oleaje irregular es aproximadamente (Bruun, 1985):

$H_{s,b} = 0.55\, h_b$

o bien:

$h_b = 1.8\, H_{s,b}$,

El límite definido por Birkemeier puede interpretarse como la profundidad de rotura definida a través de $H_{s,b}$ correspondiente a un temporal que sólo es excedido 12 horas al año. Aplicando la expresión de Birkemeier se obtiene:

$h_a = 1{,}75 \times 1{,}85 - 57{,}9 \times (1{,}85^2 / 9{,}81 \times 8{,}1^2) = 3$ m

.En general, Birkemeier conduce a profundidades activas menores que Hallermeier, por lo que ésta última es más recomendable como primer método de cálculo.

El contraste con los resultados ofrecidos por las mediciones reales de perfiles de las figuras 34, 35 y 36, hace que el resultado obtenido por Hallermeier sea más adecuado.

El Documento Temático "Regeneración de playas" redactado por el G.I.O.C. de la Universidad de Cantabria para la DG de Costas del MMA, establecía valores aproximados de la profundidad de cierre en las diferentes fachadas definidas por la ROM 0.3-91 ,que se recogen en la figura 40:

Fachada (ROM 03-91)	Boya	H_{S12} (m)	h_* (m)
I	Gijón	5.7	9
II	Coruña	7.0	11
III	Silleiro	7.0	11
IV	Cádiz	3.8	6.0
V	Málaga	2.8	4.5
VI	Palos	3.5	5.5
VII	Valencia	2.5	4.0
VIII	Rosas	3.8	6.0

Figura 40 Valores aproximados de la profundidad de cierre. Fachada Peninsular española. (Fuente: GIOC de la UC. y D.G. de Costas del MMA)

Estos valores son una primera aproximación del valor de h_A en playas abiertas en las que el valor de la altura de ola significante en aguas profundas y la altura de ola significante local son análogas. Dado que en nuestro caso, la altura de ola se reduce conforme se acerca a la costa, el valor de la profundidad de cierre es menor.

El modelo IOLE desarrollado por el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria (IH Cantabria) también recoge los datos correspondientes a la profundidad de cierre estimada en diferentes perfiles a lo largo de la costa española. En nuestra zona de estudio, los perfiles correspondientes son, de norte a sur, empezando junto al espigón sur del Júcar y acabando junto al espigón norte del Estany los que se recogen en la tabla 32:

Punto costa	Profundidad de cierre (m)	Observaciones
16445	3,3	Puntos situados junto dique sur encauzamiento del Júcar
16446	3,4	
16447	3,5	Playa Marenyet, antes de playa d'Illa
16448	3,6	
16449	3,5	
16450	3,5	
16451	3,7	En playa d'Illa
16452	3,9	Entre playa d'Illa y dique exento del
16453	4,2	
16454	4,5	Estany
16455	4,6	
16456	4,6	
16457	4,7	
16458	4,8	
16459	4,8	
16460	4,6	Entre dique exento y Estany

Tabla 32: Profundidad de cierre. Modelo IOLE (IH Cantabria)

En el tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa, la profundidad de cierre tiene un valor máximo cercano a 4,00 m y en el tramo sur prácticamente de 5,00 m, por lo que en todo el tramo la profundidad de cierre está comprendida entre 4 y 5 m.

Atendiendo a estos resultados, y quedando del lado de la seguridad, se establece como profundidad de cierre h_a = 4,5 m, pero se tendrá en consideración una variabilidad de 4,00 a 5,00 m según que el tramo de costa se encuentre al norte o al sur de l'Illa respectivamente.

C) FORMA EN PLANTA

Como se ha justificado a lo largo del anejo, se ha detectado un retroceso generalizado de la línea de costa a lo largo de todo el tramo estudiado. El retroceso sufrido desde 1957 hasta la actualidad llega a alcanzar los 70 m en las zonas más erosionadas. El retroceso es menor en el tramo comprendido entre el dique sur del Júcar y los diques de l'illa.

En la figura 41 se ha superpuesto la primera línea de costa disponible de 1957 con la ortofoto y línea de costa actual, dónde se pueden apreciar las transformaciones descritas.



Figura 41: Línea de costa de 1957 sobre ortofoto (2019) y línea de costa actual (2020)

Se ha analizado la estabilidad a largo plazo obteniendo la posición de la planta de equilibrio en el tramo en el que existe un punto claro de difracción: dique norte de encauzamiento de la desembocadura del Júcar. En el resto del tramo, los sucesivos espigones impiden establecer una planta de equilibrio fiable. Se ha utilizado el módulo MDT del software SMC sobre la ortofoto más reciente, con los siguientes datos de entrada:

- ✓ Curva elegida: Parábola de Hsu y Evans
- ✓ Frente de oleaje, con la dirección obtenida para el Flujo medio de energía en el punto de control PC1: 72º
- ✓ Profundidad en el punto de difracción: 9 m
- ✓ Tamaño de grano medio de arena. D_{50} = 0,27 mm
- ✓ Profundidad de cierre: 4,5 m

El resultado obtenido se observa en la imagen 8:



Imagen 8: Evolución a largo plazo: Planta de equilibrio. Tramo de costa entre río Júcar y playa de l'Illa

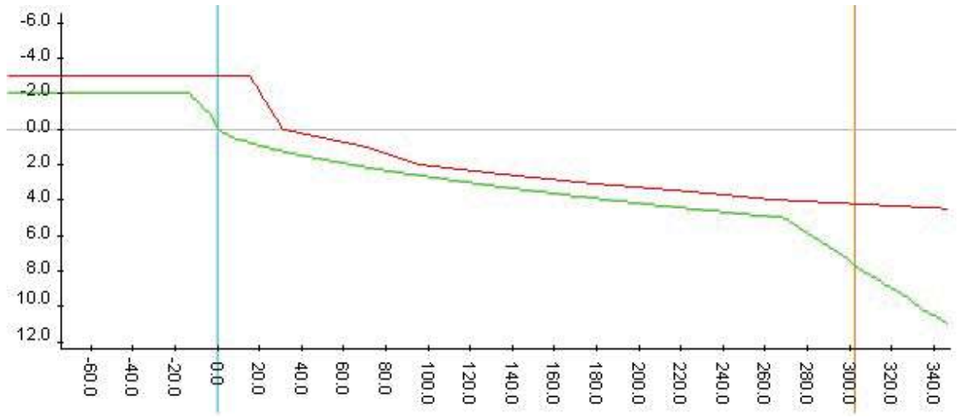
El resultado en planta refleja una cierta inestabilidad por erosión al norte.

Los cambios de la forma en planta se pueden atribuir a varios factores:

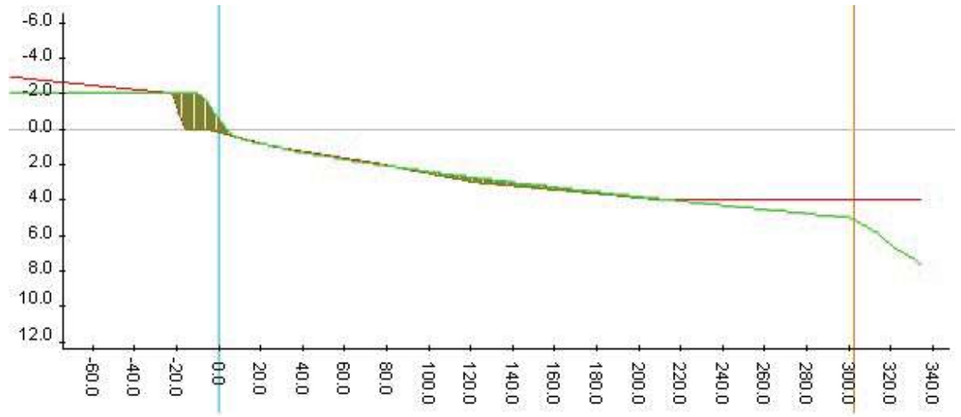
- ✓ Modificación del punto de difracción que controla la forma de la playa. En nuestro caso la prolongación de los diques de encauzamiento del Júcar ha transformado sucesivamente la forma en planta de la zona norte de la playa de Marenyet al crearse una zona de sombra a su abrigo.
- ✓ Cambio en la distribución del oleaje, y de las corrientes que afectan a la playa. En el tramo estudiado las corrientes formadas como consecuencia del oleaje se han ido acomodando sucesivamente a las modificaciones, buena parte de ellas de origen antrópico, que han ido modificando la geometría de la línea costera.
- ✓ Falta de aporte de sedimentos procedentes del Júcar, debido a las continuas obras de regulación a lo largo de su cauce
- ✓ Modificación de los usos del suelo, con alteración de ecosistemas litorales dunares que suponen un importante elemento de defensa costera frente a la acción de los temporales.

El ajuste del perfil Dean al perfil existente en el tramo también permite conocer la evolución del perfil a largo plazo y confirmar los resultados obtenidos en la planta de equilibrio. Se han generado perfiles transversales a lo largo del tramo de la imagen 8, de forma que se puede comparar el perfil Dean de estabilidad con la batimetría actual. Los resultados de estos perfiles se pueden observar en la figura 42, numerados de 1 a 6 de norte a sur.

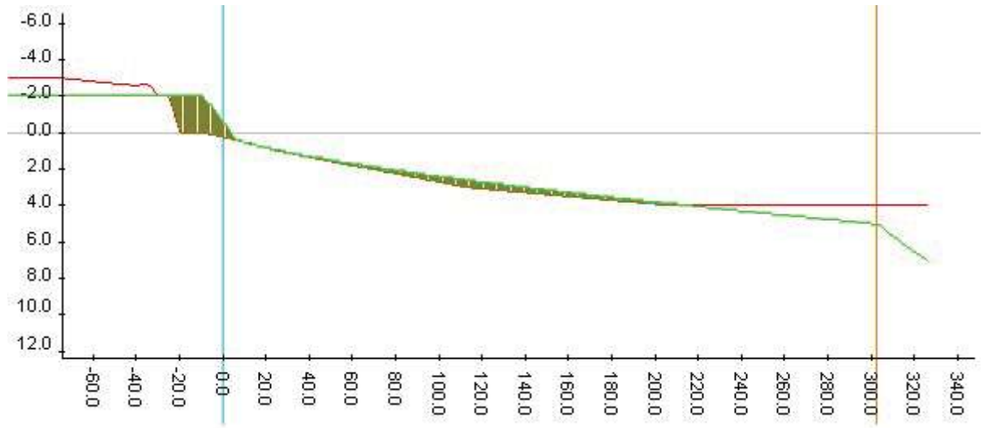
La forma de los perfiles Dean respecto a los perfiles batimétricos reflejan que en el P-1 junto al dique del Júcar, el equilibrio se alcanza erosionando arena y retrocediendo la línea de costa. En el resto de perfiles se necesita añadir arena para conseguir el equilibrio. Este déficit va creciendo conforme se avanza hacia el sur



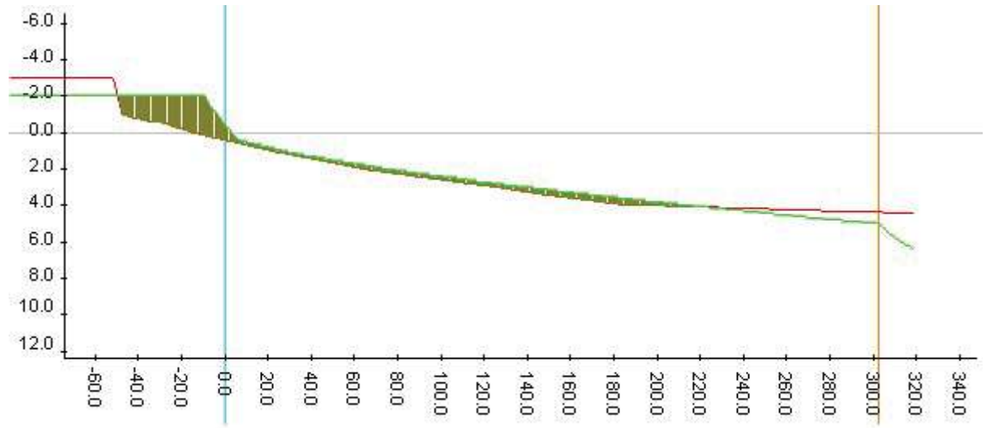
PERFIL 1



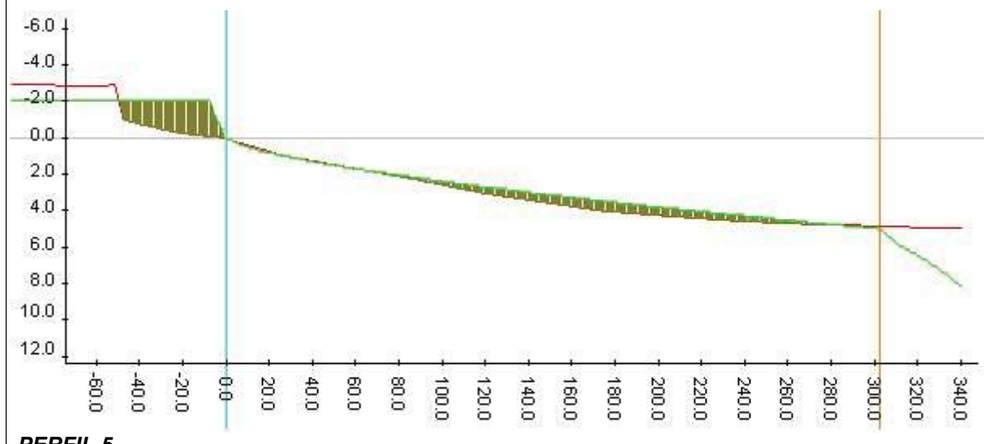
PERFIL 2



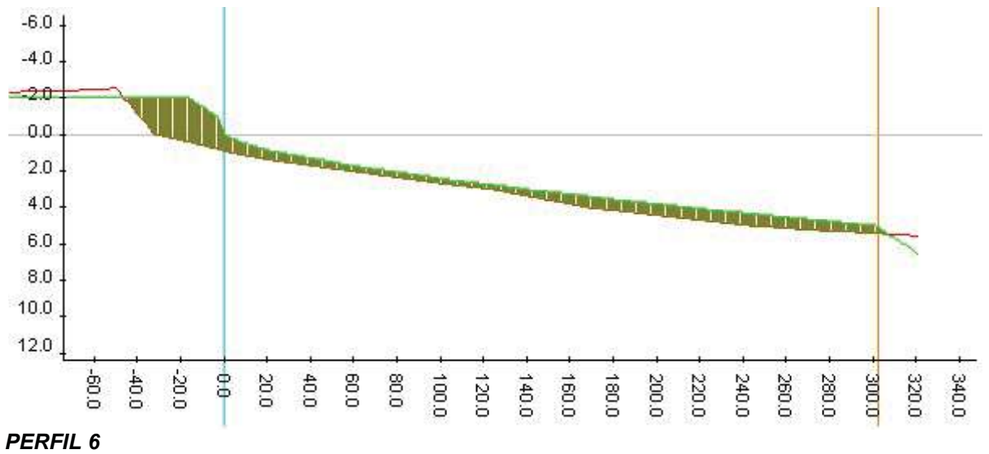
PERFIL 3



PERFIL 4



PERFIL 5



PERFIL 6

Figura 42: Evolución a largo plazo: Perfiles de equilibrio (Ajuste Dean). Tramo de costa entre río Júcar y playa de l'Illa

8.6.2.- Estabilidad de la playa a corto plazo

El objetivo del análisis de la estabilidad a corto plazo es el estudio de la respuesta de la playa ante la acción de un temporal y verificar que se cumplen las condiciones de funcionalidad. Para ello se utiliza de forma conjunta modelos numéricos que interactúan entre sí, incluyendo la propagación del oleaje, el sistema de corrientes y el transporte de sedimentos.

Atendiendo a los resultados de corrientes obtenidos en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje"*, se puede realizar el análisis del transporte sedimentario que se produce en la playa tras un temporal. En las playas objeto de estudio predominan las corrientes de norte a sur, resultando el transporte neto de sedimentos hacia el sur, tal y como se ha verificado en el apartado *8.5.- Transporte sólido litoral*. El balance sedimentario de las playas de Marenyet y del Estany en condiciones normales se ha estimado en 50000 m^3/año en sentido norte-sur. Sin embargo, la totalidad de las playas sufren una variación a corto plazo debido a la acción de temporales, dónde su forma en planta y perfil responde en función del oleaje incidente.

Mediante el módulo EROS del programa SMC se ha simulado el transporte longitudinal de sedimentos, indicando las zonas de erosión y sedimentación tras la acción de un temporal. Las simulaciones se realizan con las mallas establecidas para la propagación y para los oleajes procedentes de los sectores NE, ENE, E, ESE y SE correspondientes a los más frecuentes según la caracterización del oleaje extremal en profundidades indefinidas. En los cálculos se ha considerado la acción de la marea.

	Hs (m) (Tr 150)	Tp (s) (Tr 150)
NE	8,37	13,84
ENE	8,17	13,36
E	5,18	10,38
ESE	4,14	9,29
SE	2,83	7,52
SSE	1,71	7,72

En el apéndice 4 se recogen los resultados correspondientes a Topografía final y variación de la topografía, con las diferentes zonas de erosión y sedimentación, para los diferentes temporales. Se resumen en las figuras 43 a 52:

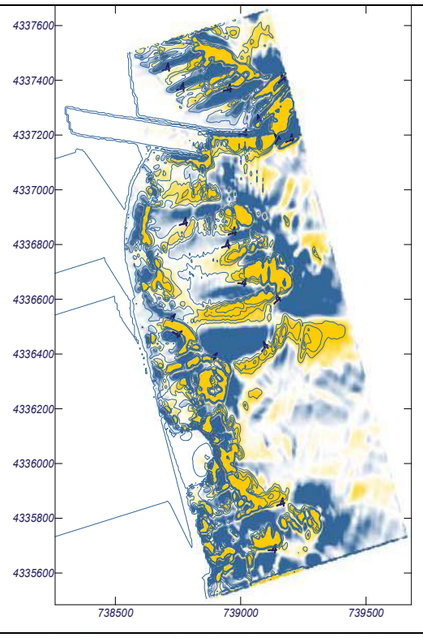


Figura 43: Topografía final y variación de la topografía. Temporal NE. Zona norte.

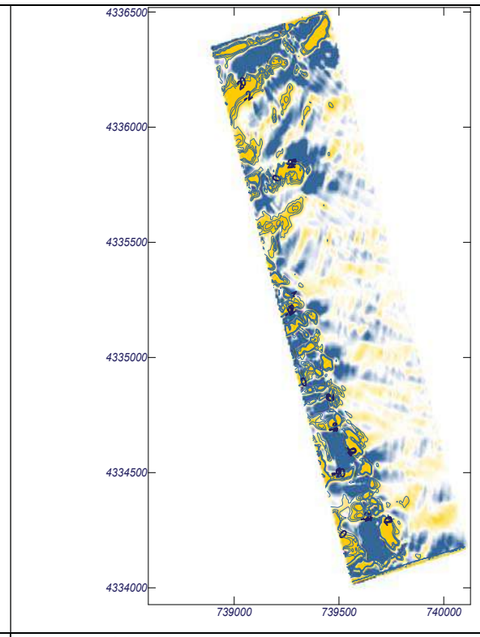


Figura 44: Topografía final y variación de la topografía. Temporal NE. Zona sur

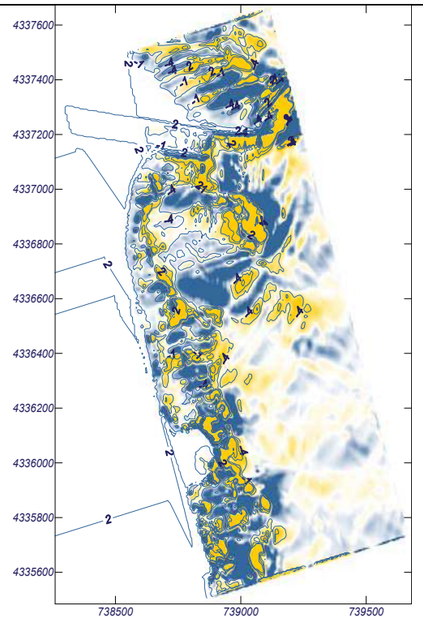


Figura 45: Topografía final y variación de la topografía. Temporal ENE. Zona norte.

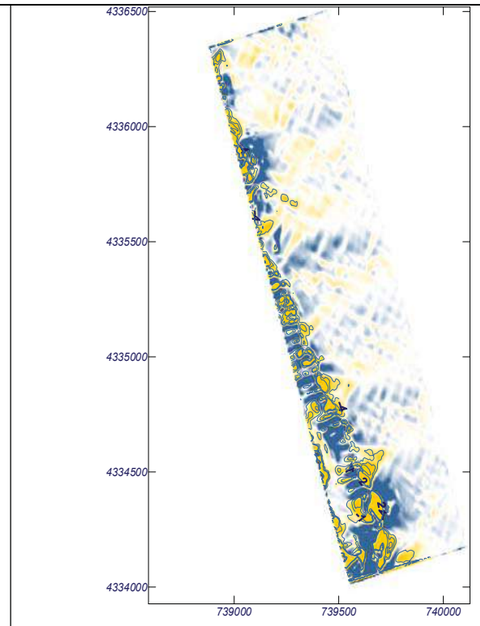


Figura 46: Topografía final y variación de la topografía. Temporal ENE. Zona sur.

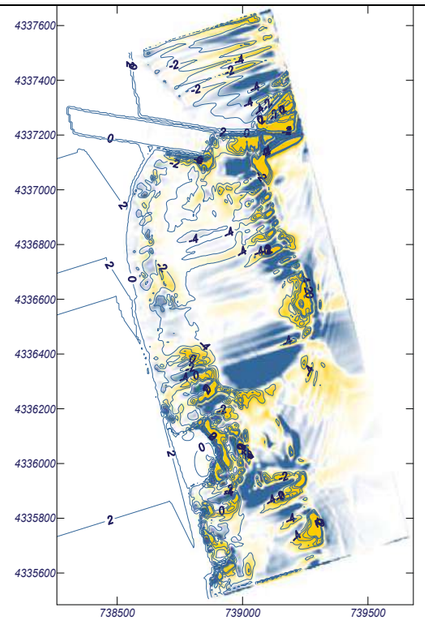


Figura 47: Topografía final y variación de la topografía. Temporal E. Zona norte.

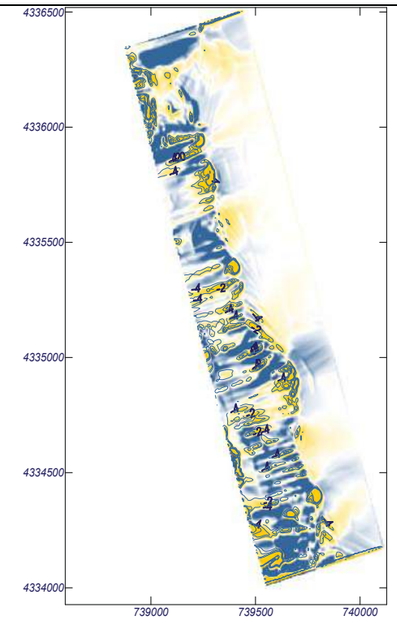


Figura 48: Topografía final y variación de la topografía. Temporal E. Zona sur.

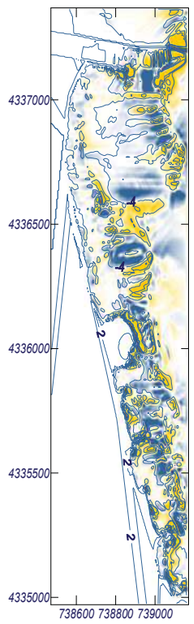


Figura 49: Topografía final y variación de la topografía. Temporal ESE. Zona norte.

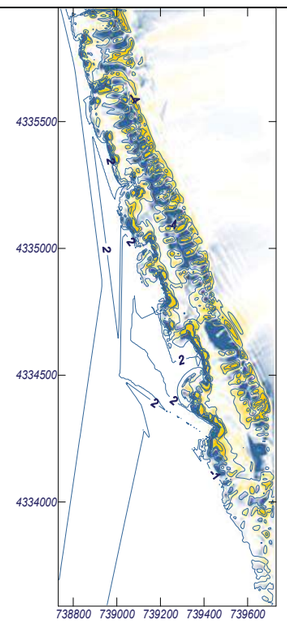


Figura 50: Topografía final y variación de la topografía. Temporal ESE. Zona sur.

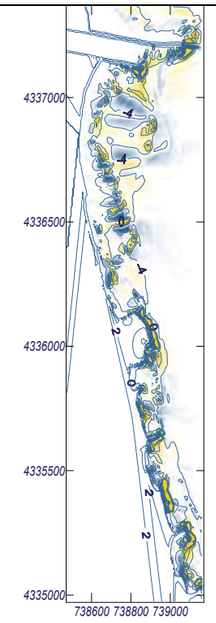


Figura 51: Topografía final y variación de la topografía. Temporal SE. Zona norte.

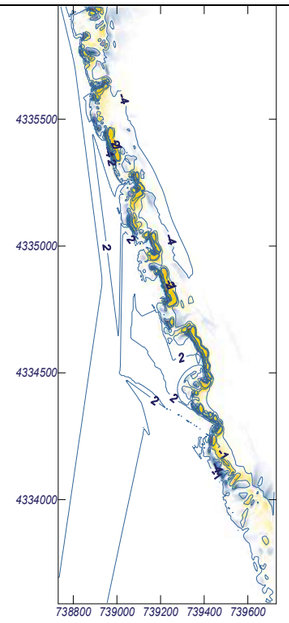


Figura 52: Topografía final y variación de la topografía. Temporal SE. Zona sur.

Con estos resultados, junto con el estudio de corrientes realizado en el *anejo nº9: "Estudio de propagación de oleaje"* se puede analizar el transporte sedimentario que se produce en la playa tras un temporal con las conclusiones siguientes:

- ✓ Las corrientes generadas por los oleajes procedentes del sector NE tiene una componente longitudinal N-S principalmente. Los oleajes procedentes del sector ENE no presentan componente longitudinal significativa, generando corrientes de retorno o "ripcurrents". Estos sistemas se deben a la oblicuidad de la incidencia del oleaje con la batimetría existente, que generan gradientes de oleaje y transportan el sedimento mar adentro. Por otra parte, los oleajes del E, ESE, SE y SSE generan principalmente corrientes longitudinales en sentido S-N. Por tanto, el sedimento de la playa se desplazará en función de la procedencia del oleaje, y la mayor frecuencia de temporales comprendidos entre norte y este justifica adecuadamente la dinámica sedimentaria actual, donde el transporte neto de sedimentos tiene una tendencia de desplazamiento norte-sur.

- ✓ El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes al sector NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los dos primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 4-5 m de profundidad.

- ✓ Dada la ortogonalidad entre la dirección de procedencia de los temporales ENE y la orientación de la costa, no se produce un transporte de sedimentos significativo. Únicamente se localizan erosiones y depósitos en zonas puntuales debido a peculiaridades batimétricas tales como pequeñas acumulaciones.
- ✓ Los temporales procedentes de los sectores E y ESE producen un transporte de sedimentos similar a las direcciones NNE y NE, aunque de menor magnitud y dirección contraria.
- ✓ Dada la menor magnitud de los temporales procedentes del sector SE y la refracción que sufre el oleaje en su propagación, no se genera apenas transporte sedimentario por parte de estos temporales.

9.- CONSECUENCIAS DE LA ACTUACIÓN SOBRE LA DINÁMICA LITORAL Y LA MORFOLOGÍA COSTERA.

Las obras necesarias para la regeneración de las playas de Marenyet y del Estany consisten en la retirada de las estructuras de rigidización existentes en el tramo de costa, la recuperación de la posición de la línea de costa existente antes de la construcción de estas estructuras de contención y protección, y la construcción de otras nuevas que permitan estabilizar el tramo.

Los extremos del sector se encuentran perfectamente fijados por el dique sur de encauzamiento del Júcar y el espigón norte de protección de la desembocadura del Estany Gran.

La recuperación de la línea de costa histórica permitirá obtener un ancho de playa suficiente para recuperar el cordón dunar necesario para proteger las propiedades situadas al oeste. La orientación de la línea de costa se dispondrá con su dirección normal en la alineación del frente medio de energía, que en nuestro caso varía entre 68º-72º según se avanza de norte a sur, con un valor medio de 70º.

La playa natural presenta una granulometría de tamaño decreciente con la profundidad del perfil de playa, y un tamaño medio de sedimento D_{50} = 0,27 mm. La utilización del material procedente del yacimiento marino, con D_{50} = 0,35 mm supone un perfil de playa más estable con una pendiente menos tendida.

Una consecuencia de la eliminación de las defensas actuales de la costa supone la total indefensión temporal de las propiedades que protegen, por lo que éstas deberían retirarse una vez se ampliase el ancho de playa previsto, de forma que no queden a merced de la incidencia directa de los oleajes y corrientes marinas.

A largo plazo, o frente a eventos extremales muy pronunciados, es previsible la modificación progresiva de la posición de la línea de costa, de igual manera a lo sucedido desde 1.945 y 1970, antes del inicio de la construcción de defensas en el tramo. Para evitar dicha modificación, se construirán las estructuras de rigidización y fijación de arenas necesarias en cada tramo.

Para evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral al sur de estas estructuras, pero a la vez conseguir la interrupción del transporte longitudinal de arenas y estabilizar cada uno de los sectores, será necesario limitar la longitud de los espigones a la profundidad de cierre, que en nuestro caso se sitúa entre 4,00 y 5,00 m.

El diseño y dimensionamiento de las obras marítimas se recoge en el *anejo n º 13: "Dimensionamiento de obras marítimas"*.

La metodología de Hsu y Evans para el estudio de bahías en equilibrio permitirá el estudio de la forma en planta de equilibrio a largo plazo basado en el modelo de una línea. Previamente se realiza la propagación de los oleajes desde aguas profundas hasta aguas someras, el cálculo del flujo medio de energía en distintos puntos cercanos a la línea de costa, se computan los fenómenos de difracción en la morfología costera. Cabe apuntar que la evolución a corto/medio plazo dependerá en gran medida de la ocurrencia de fenómenos extremales y de su intensidad, puesto que son éstos los que marcarán procesos más rápidos de erosión y sedimentación. El diseño de la playa se recoge en el *anejo nº12,* contemplando el estudio de todos estos apartados.

No obstante, resulta complicado establecer las formas de equilibrio aún disponiendo de datos de contorno (posiciones históricas de la línea de costa), ya que hay que ponderar cada uno de los fenómenos concurrentes. Según el estado actual de desarrollo de las herramientas para el análisis de la dinámica litoral y la predicción de las formas de equilibrio, la determinación de la planta de equilibrio corresponde a una estimación aproximada, no resultando plenamente fiable. Por ello, la línea de costa de equilibrio representada en el *Documento N º2: "Planos"*, supone una posición media estimada a partir de la descripción cualitativa realizada anteriormente. No obstante, debe considerarse la posibilidad de que los procesos erosivos o acumulativos pudieran llegar a ser mayor que los señalados, pudiendo derivarse situaciones de erosión más extremas que las marcadas por esta línea teórica. Resulta esencial por tanto llevar a cabo un seguimiento detallado de las evoluciones seguidas por la costa tras la actuación, aunque sería durante el desarrollo de fenómenos extremales donde se detectaría la necesidad de adoptar medidas correctoras adicionales para la línea de costa, como podría ser el aporte nuevo de arenas, ante la posibilidad de que no se alcanzasen los avances estimados.

Una vez que a partir de este seguimiento puedan obtenerse conclusiones precisas sobre la nueva posición de la línea de costa y sobre la estabilidad de la misma, se podría proceder al desmontaje de los tramos de escollera que sirve de protección a las edificaciones. Se considera que en un primer momento debería mantenerse esta defensa de la línea de costa con el fin de evitar daños en su trasdós en caso de eventos extremales.

Se considera *playa ancha* a partir de 40 m, puesto que provoca incomodidad para los usuarios, por lo que no resultaría recomendable aumentar estas dimensiones, salvo en los tramos dónde es necesario restablecer el cordón dunar. Si en el proceso de seguimiento se observase una acumulación excesiva de sedimentos que amenazasen con sobrepasar las estructuras de contención, se plantearía la realización de un by-pass de arenas desde las zonas de acumulación de material arenoso hacia aquellas donde se ha producido un proceso erosivo, mediante las operaciones de dragado y vertido. Estos aspectos se han contemplado en el *anejo nº24: "Mantenimiento y conservación de las obras"*.

La última de las actuaciones a llevar a cabo en el presente proyecto es la recuperación del dominio público marítimo-terrestre.

10.- CONCLUSIÓN.

De todo lo expuesto en el presente anejo se extraen las siguientes conclusiones:

- ✓ El tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y l'Estany Gran ha sufrido en general un fuerte retroceso que se prolonga hacia el sur hasta la playa del Brosquil. Constituye un espacio de fuerte artificialización ligado a las estructuras costeras de protección, dónde la anarquía de las sucesivas obras de defensa introducidas ha provocado fuerte recesión en el tramo, en especial junto a la Playa de l'Illa. Las actuaciones de regeneración y protección realizadas han consistido habitualmente en obras duras diseñadas mediante defensas longitudinales, espigones y diques exentos, junto con otras puntuales de transvase de arena. En algunas épocas de fuerte temporal la situación se ha visto agravada, y las reparaciones fueron acometidas por los propios residentes del área, mediante soluciones duras de reconstrucción de defensas longitudinales puntuales, con materiales muy dispares y sin planificación previa.
- ✓ El **ancho de playa** seca oscila entre un máximo de 80 m y un mínimo de 0 m en las proximidades de diferentes zonas protegidas con escollera. La costa se encuentra en recesión en toda la franja de estudio excepto en una zona de apenas 200 m de longitud situada inmediatamente al sur del espigón sur del puerto de Cullera.
- ✓ El informe técnico "***Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático: Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)"*** redactado por el **CEDEX** en 2015 para la DG de Sostenibilidad de la Costa y del Mar , señala el siguiente diagnóstico inicial del tramo:
  - El tramo sur, desde el cabo de Cullera hasta la playa de Les Devesses tiene una oscilación del transporte desde un valor máximo cercano a la desembocadura del Júcar hasta anularse en el entorno del puerto de Oliva.
  - Los espigones de encauzamiento del río Júcar suponen una barrera casi total al paso de sedimentos. La escasez de aportes del río y la falta de ordenación de la costa, hace que el tramo se encuentre en un estado lamentable que coincide con uno de los tres puntos sensibles a la erosión en la costa.
  - Las obras de defensa en el subtramo río Júcar-Gola del Estany no retienen sedimento y cuando lo hacen, es en una cantidad poco eficaz.

  En base a ello el CEDEX propone que al sur del Júcar, en las playas de El Marenyet y del Estany se contemple con prioridad alta la recuperación del frente de costa mediante prolongación de espigones existentes, construcción de nuevas estructuras de contención de sedimentos, y vertido de arena.
- ✓ La dinámica litoral del ámbito de estudio tiene como agente actuante fundamental al oleaje.
- ✓ En el **estudio de la evolución de la línea de costa**, desde el año 1.947 hasta la actualidad, se observa un retroceso general con la evolución siguiente:
  - **Entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa**, la construcción de los diques de protección de la desembocadura del Júcar finalizada en 1956, propició una zona de acreción hasta unos 200 m al sur. Por ello se observa un retroceso continuo entre los años 1947 y 1972, con una pérdida total acumulada en este período entre 53 m y 78 m, creciente hacia el sur. La tasa de recesión media en el tramo sería de unos 2,6 m anuales durante estos primeros 25 años. La construcción de las estructuras de protección de la playa de l'Illa facilitó la acumulación de sedimentos al norte, con un ligero avance de la línea de costa. En los últimos años el avance es más visible debido a las aportaciones de materiales. Se puede observar que en algunas zonas casi se ha recuperado la línea de costa de 1957. Sin embargo, en el centro del tramo y junto a la playa de l'Illa, la situación es particularmente recesiva.
  - **Sur de l'Illa:** no se encuentra afectada por la difracción de los diques del Júcar, pero sí por su efecto de barrera parcial. Este aspecto junto con la disminución progresiva de aportes del río, ha provocado el continuo retroceso de la línea de costa entre 1947 y 1981, con valores totales acumulados que oscilan entre 42 y 94 m, suponiendo una

tasa anual entre 1,2 y 2,7 m de retroceso anual. Estos valores dependen de las obras de defensa que se han ido ejecutando en el tramo y de los efectos en su entorno.

- **Al norte del Estany** también queda patente el retroceso de la línea de costa hasta 1981, pero menos marcado que en los tramos situados más al norte, con una pérdida total acumulada de unos 40 m. Se debe a la canalización de la desembocadura del Estany para facilitar la salida del flujo durante las inundaciones. mediante defensas perpendiculares a la costa.
- A partir de 1981 aumenta la construcción de obras defensa al sur de l'Illa, que suponen un freno a la recesión en el tramo, aunque a costa de generar desequilibrio por las corrientes generadas en su entorno.

✓ En lo referente al perfil de playa actual, la **pendiente media** en cada uno de los tramos es la siguiente:

PROFUNIDAD (M)	PENDIENTE (%)
0-2,5	2,5%
2,5-3	0,5%
3-5	2%
5-8	1%

✓ El **estudio del transporte sólido litoral** ha permitido conocer el estado de equilibrio morfodinámico de la costa en su configuración actual, asociado a la potencialidad de transporte derivada de la relación existente entre la dirección media de incidencia de los oleajes y la posición de la línea de costa. Los resultados obtenidos son los siguientes:

- El **tamaño de sedimento actual** se corresponde con arena fina y media entre 0,35 y 0,15 mm (**D_{50} medio de 0,27 mm**), con lo que junto con el clima marítimo de la zona se define el estado morfodinámico modal como predominantemente disipativo. Puesto que la hidrodinámica de playas disipativas es de carácter básicamente bidimensional, la hipótesis de ortogonalidad de los procesos puede aceptarse como válida para los análisis a corto y largo plazo.
- Los resultados de **dirección del flujo medio anual de energía (FME)** representado por la resultante de la composición vectorial muestra una cierta pseudo-perpendicularidad del flujo en con respecto a la costa en sus proximidades.
- La determinación del FME muestra una situación de desequilibrio en el tramo de costa, de transporte potencial N-S. El análisis de los 3 puntos de control estudiados muestra un gradiente decreciente de norte a sur del ángulo que forma la dirección del FME con la alineación de la costa con variaciones que van de 6º a 2º según la tabla siguiente:

	PC 1	PC2	PC3
Ángulo LCA respecto al N	168º	164º	160º
Ángulo LNCA respecto al N	78º	74º	70º
Ángulo del FME respecto al N	72º	70º	68º
Ángulo entre FME y LNCA	6º	4º	2º
VALOR MEDIO DIRECCIÓN FME		**70º**	
VALOR MEDIO ANGULO FME-LCA		**4º**	

Este desequilibrio queda reflejado y perfectamente visible antes de la artificialización y rigidización del tramo de costa. Hasta prácticamente finales de los años 70 se observa un mayor desequilibrio y pérdida de costa en la zona norte, debido a la menor ortogonalidad del oleaje. Por ello en el punto de control 1 se obtiene el máximo ángulo entre la normal a la costa y la dirección del flujo medio de energía, con valor de 6º.

- Conforme se avanza hacia el sur, la orientación de la costa en relación a la dirección de los frentes de oleaje resulta favorable por su ortogonalidad, permitiendo un mayor equilibrio dinámico y, por tanto, menor potencial erosivo y de transporte de sedimentos. Así se observa en el análisis de la línea de costa en este período inicial, e implica que las tasas de transporte potencial sean decrecientes de norte a sur en el tramo de costa en estudio. Esta tendencia no se refleja durante los años siguientes en la evolución de la línea de costa ni en su comportamiento debido a que las obras costeras han ido modificando esta tendencia natural.
- La estimación de la capacidad de transporte según las formulaciones de la CERC y de Kamphuis indican un claro transporte neto en dirección sur, con valores de transporte potencial muy dispares para cada método empleado, mayores en el de la CERC. No obstante, en ambos casos los valores de capacidad de transporte obtenidos apuntan una tendencia a la erosión en el tramo. Los datos obtenidos mediante la expresión analítica de Kamphuis se ajustan mejor a los resultados obtenidos del análisis evolutivo de la línea costera, tanto en el presente anejo como en diversos trabajos y estudios realizados en la zona.
- El tramo situado al sur de la desembocadura del Júcar comenzó a ser sometido a un proceso erosivo debido a la mayor oblicuidad de los oleajes incidentes, que se observó en un fuerte retroceso inicial de la línea de costa, bastante mayor que en las zonas situadas más al sur. Sin embargo las erosiones se han ido reduciendo como consecuencia de la rigidización puntual de la orilla mediante espigones longitudinales y transversales, sobre todo los que protegen la playa de l'Illa construidos en la década de

los 70, que ha ido desplazando el problema a la zona de sombra de estas defensas en el sentido del transporte por su efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos. Inmediatamente al sur del Júcar, la situación se hizo más favorable debido a la difracción causada por los diques de encauzamiento y a su efecto de sombra junto a la desembocadura.

- Hay que destacar la importancia que han tenido las actuaciones antrópicas en todo este tramo de costa, en los fenómenos de regresión y desequilibrios registrados, así como la falta de aporte de sedimentos, en especial los procedentes del Júcar.
- El análisis de la evolución morfodinámica a corto plazo, considerando el efecto de un temporal frecuente actuando en la dirección de la energía del año medio, muestra en sus resultados que la mayor erosión se produce frente a la playa artificial de l'Illa. La tendencia generalizada es un incipiente desarrollo de formas rítmicas en el perfil sumergido. Este efecto es más apreciable en temporales perpendiculares a la línea de costa.
- Del análisis evolutivo de la línea de costa se estima una tasa de transporte neto promedio de 50 000 m3 anuales. Sin embargo, la tasa media de transporte sólido litoral potencial en el tramo se estima según la expresión de Kamphuis en 35 000 m3, y esta capacidad de transporte es decreciente con el aumento del tamaño de la arena disponible.
- La estimación de los procesos litorales a corto plazo y el **estudio de las corrientes generadas** también sirven para arrojar luz en el comportamiento que ha tenido el tramo de costa, pudiéndose comprobar que:
  - La abundante presencia de estructuras rígidas de protección provoca un efecto de conducción por su contorno, una reflexión sobre las mismas, así como efectos locales muy diversos en su entorno.
  - La zona comprendida entre el dique sur del Júcar y la playa de l'Illa, se encuentra muy afectada por las corrientes para cualquier dirección de oleaje.
  - Los frentes de dirección NE y ENE, de mayor intensidad, son los que afectan de forma más significativa cuanto mayor sea su oblicuidad, ya que generan una componente longitudinal global N-S. Sin embargo los oleajes más ortogonales a la costa generan sistemas circulatorios de corrientes de retorno.
  - Al sur del Júcar, en una longitud aproximada de 200 m, se observa el efecto de difracción del dique norte del encauzamiento del río, que se hace visible en las corrientes de sentido inverso generadas por el oleaje de dirección NE.
  - El oleaje del Este afecta a todos los tramos creando corrientes de retorno junto a las estructuras, sobre todo junto al espigón norte de la playa de l'Illa, y en el arranque del espigón inclinado al norte del encauzamiento del Estany. Las consecuencias se pueden observar en la actualidad con la pérdida de parte de la protección de escollera en el dique norte del Estany, y la desaparición de la playa al norte de l'Illa dónde ha sido necesario realizar una protección de escollera.
  - Los oleajes ESE y SE, debido a su mayor oblicuidad respecto a la costa afectan en toda la zona, pero especialmente al sur de la playa de l'Illa dónde la costa se encuentra menos protegida respecto a los oleajes del segundo cuadrante. Estas direcciones de oleaje no provocan corrientes a ambos lados de l'Illa puesto que las estructuras existentes ofrecen una protección suficiente.
  - El oleaje SE afecta con especial intensidad a ambos lados de la desembocadura del Estany Gran, y en la parte central del tramo comprendido entre el Júcar y l'Illa, dónde las estructuras de protección de esta playa no ofrecen protección suficiente.

✓ La **estabilidad de la playa a largo plazo** se analiza comprobando el histórico de perfiles de playa disponibles:

- Del **estudio de estos perfiles** se observa que las mayores variaciones del perfil se localizan hasta una profundidad de 4-5 m, a partir de la cual se aprecian variaciones poco significativas. Es en esta zona donde se produce la mayor movilización del sedimento dada la intensa actividad en el fondo debido a la rotura del oleaje y a las corrientes originadas. Se puede comprobar que a partir de unos 4'50 m de profundidad comienza a reducirse la variabilidad del perfil por erosión costera, y el fondo empieza a estar mucho menos afectado por los oleajes extremos anuales.. A unos 7,50 m de profundidad, los perfiles se hacen prácticamente coincidentes.
- En el año 2007 se observa el menor ancho de playa seca de toda la serie histórica, con un talud tendido, y un cambio de pendiente a unos 200 m de la costa en una profundidad de 4 m. La línea de orilla avanza hasta abril de 2009, dónde comienza a observarse la formación de una barra a unos 100 m de la costa en una profundidad aproximada de 1 m. En septiembre de 2009 esta barra es mucho más ancha, formando una berma a costa de retrasar la línea de la orilla, y con un talud muy pronunciado a unos 200 m de la costa. Hasta este año 2009 se aprecia como el perfil de playa seca alcanza cotas cercanas a los 2 m a una distancia de 75 m de la orilla.
- A partir del año 2011 se observa la erosión de la playa seca, acumulándose en profundidades mayores en forma de barra longitudinal. Es en los años 2012, 2013 y 2014 se aprecia un perfil típico de derrame respecto al perfil modal, produciéndose la erosión de las zonas del perfil menos profundas y depositándose en forma de barras longitudinales en torno a profundidades entre 1 y 3 m.

- En los cálculos analíticos realizados utilizando las formulaciones empíricas contrastadas, en el tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'Illa, **la profundidad de cierre tiene un valor máximo cercano a 4,00 m y en el tramo sur prácticamente de 5,00 m,** por lo que en todo el tramo la profundidad de cierre está comprendida entre 4 y 5 m. Estos valores coinciden con los obtenidos observando las variaciones en el histórico de perfiles. Atendiendo a estos resultados, y quedando del lado de la seguridad, se establece como profundidad de cierre **ha = 4,5 m-**
- Se ha estudiado el perfil de equilibrio en el tramo norte de la costa, entre la salida del cauce del Júcar y la playa de l'Illa. Los cambios de la forma en planta se pueden atribuir a varios factores:
    - Modificación del punto de difracción que controla la forma de la playa. En nuestro caso la prolongación de los diques de encauzamiento del Júcar ha transformado sucesivamente la forma en planta de la zona norte de la playa de Marenyet al crearse una zona de sombra a su abrigo.
    - Cambio en la distribución del oleaje, y de las corrientes que afectan a la playa. En el tramo estudiado las corrientes formadas como consecuencia del oleaje se han ido acomodando sucesivamente a las modificaciones, buena parte de ellas de origen antrópico, que han ido modificando la geometría de la línea costera.
    - Falta de aporte de sedimentos procedentes del Júcar, debido a las continuas obras de regulación a lo largo de su cauce
    - Modificación de los usos del suelo, con alteración de ecosistemas litorales dunares que suponen un importante elemento de defensa costera frente a la acción de los temporales.
- En este tramo norte, el ajuste del perfil Dean al perfil existente en el tramo también permite conocer la evolución del perfil a largo plazo y confirmar los resultados obtenidos en la planta de equilibrio .Se han generado perfiles transversales a lo largo del tramo. La forma de los perfiles Dean respecto a los perfiles batimétricos reflejan que junto al dique del Júcar, el equilibrio se alcanza erosionando arena y retrocediendo la línea de costa. En el resto de perfiles se necesita añadir arena para conseguir el equilibrio. Este déficit va creciendo conforme se avanza hacia el sur

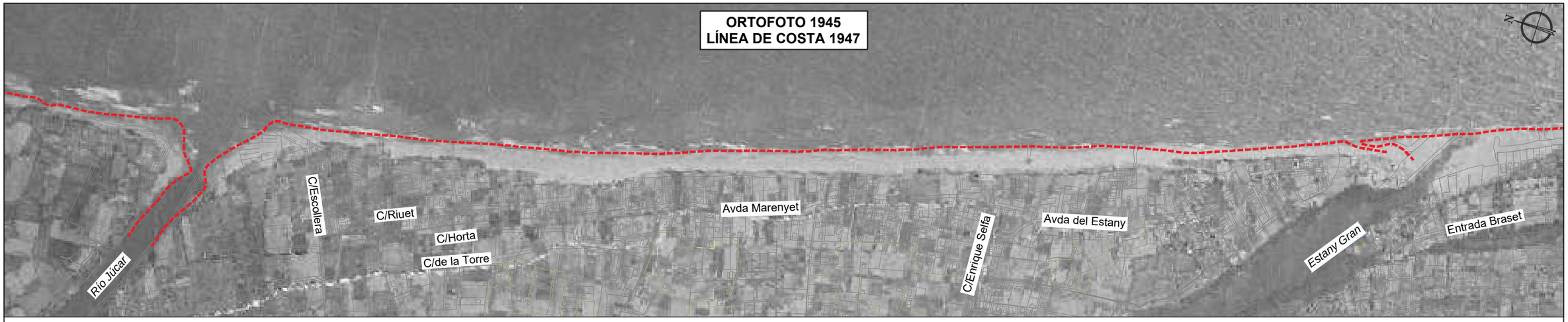
✓ En lo referente a la **estabilidad de la playa a corto plazo**, como consecuencia de un temporal:

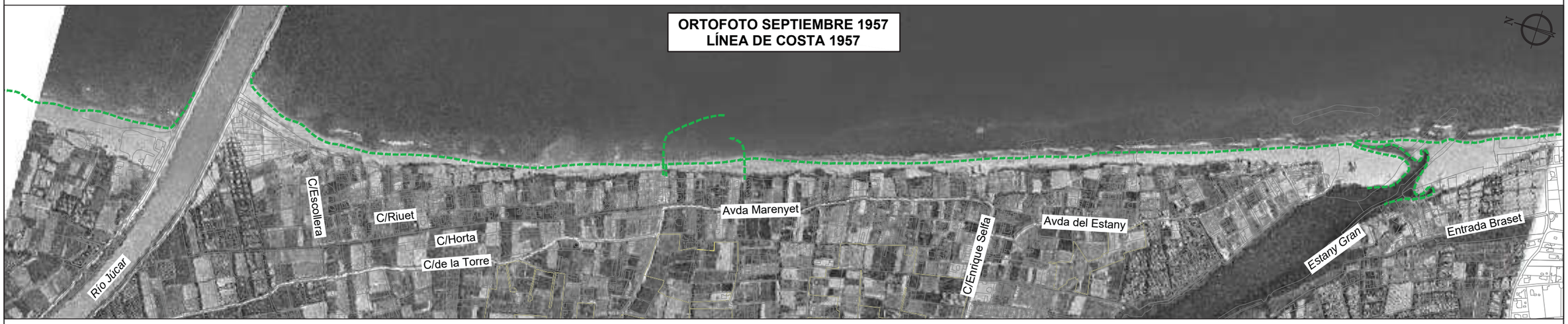
- Las corrientes generadas por los oleajes procedentes de los sectores NNE y NE tienen una componente longitudinal N-S principalmente. Los oleajes procedentes del sector ENE no presentan componente longitudinal significativa, generando corrientes de retorno o "ripcurrents". Estos sistemas se deben a la oblicuidad de la incidencia del oleaje con la batimetría existente, que generan gradientes de oleaje y transportan el sedimento mar adentro. Por otra parte, los oleajes del E, ESE, SE y ESE generan principalmente corrientes longitudinales en sentido S-N. Por tanto, el sedimento de la playa se desplazará en función de la procedencia del oleaje, y la mayor frecuencia de temporales comprendidos entre Norte y Este justifica adecuadamente la dinámica sedimentaria actual, donde el transporte neto de sedimentos tiene una tendencia de desplazamiento Norte-Sur.
- El mayor transporte de sedimentos es producido por los oleajes más energéticos correspondientes a los sectores NNE y NE. La erosión se produce a lo largo de toda la costa en los dos primeros metros de profundidad, depositándose a lo largo del perfil activo hasta los 4-5 m de profundidad.
- Dada la ortogonalidad entre la dirección de procedencia de los temporales ENE y la orientación de la costa, no se produce un transporte de sedimentos significativo. Únicamente se localizan erosiones y depósitos en zonas puntuales debido a peculiaridades batimétricas tales como pequeñas acumulaciones.
- Los temporales procedentes de los sectores E y ESE producen un transporte de sedimentos similar a las direcciones NNE y NE, aunque de menor magnitud y dirección contraria.
- Dada la menor magnitud de los temporales procedentes de los sectores SE y SSE y la refracción que sufre el oleaje en su propagación, no se genera apenas transporte sedimentario por parte de estos temporales.

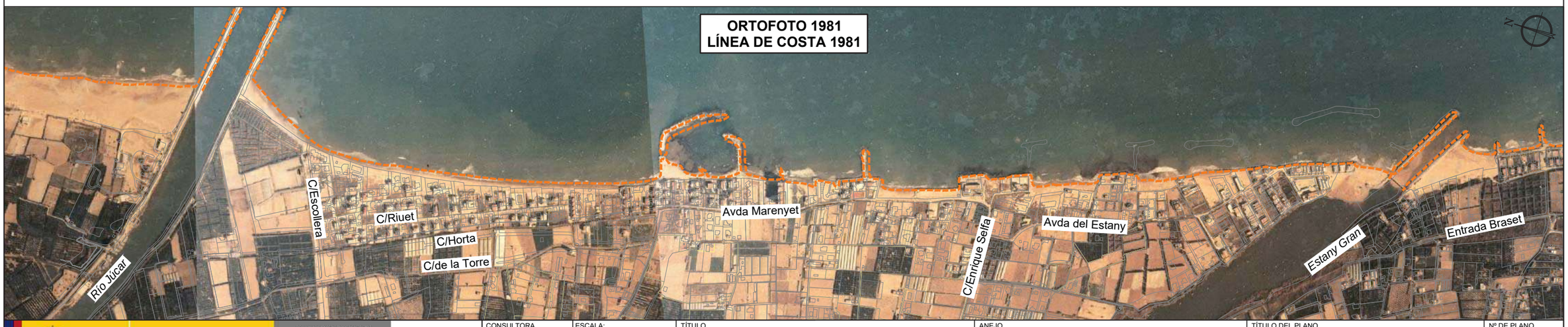
APÉNDICE 1: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA LÍNEA DE COSTA.

1.1.- Plano 1: Ortofoto y línea de costa.

1.2.- Evolución de la línea de costa en transectos de control. Planta y gráficas.







GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

TÍTULO DEL PLANO: ORTOFOTO Y LÍNEA DE COSTA

Nº DE PLANO: 1
HOJA 1 DE 3

FECHA: 2020







GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

TÍTULO DEL PLANO: ORTOFOTO Y LÍNEA DE COSTA

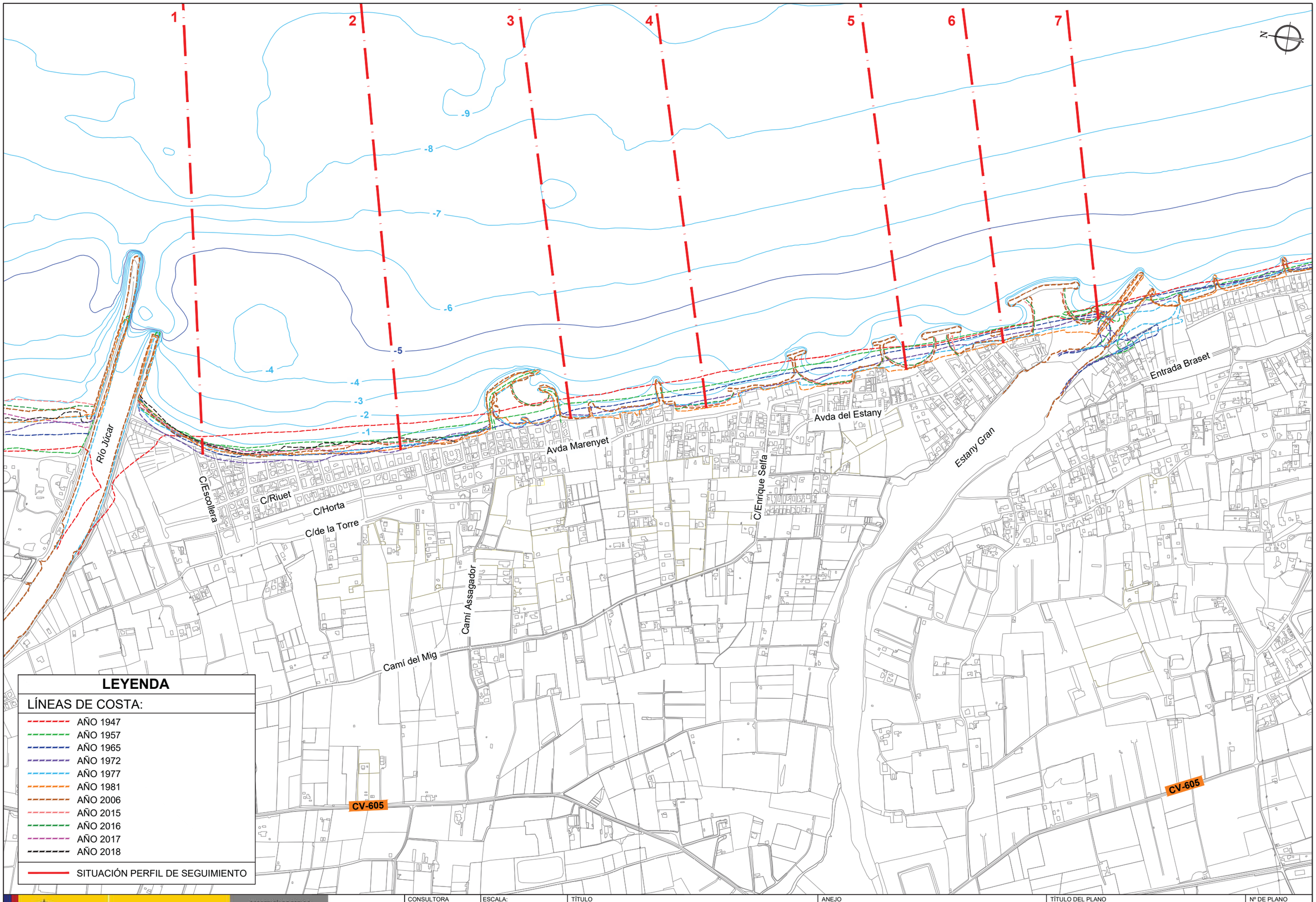
Nº DE PLANO: 1
HOJA 2 DE 3

FECHA: 2020

ORTOFOTO 2018
LÍNEA DE COSTA 2018



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/10.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL	TÍTULO DEL PLANO: ORTOFOTO Y LÍNEA DE COSTA	Nº DE PLANO: 1 HOJA 3 DE 3	FECHA: 2020



LEYENDA

LÍNEAS DE COSTA:

- AÑO 1947
- AÑO 1957
- AÑO 1965
- AÑO 1972
- AÑO 1977
- AÑO 1981
- AÑO 2006
- AÑO 2015
- AÑO 2016
- AÑO 2017
- AÑO 2018

SITUACIÓN PERFIL DE SEGUIMIENTO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/50.000

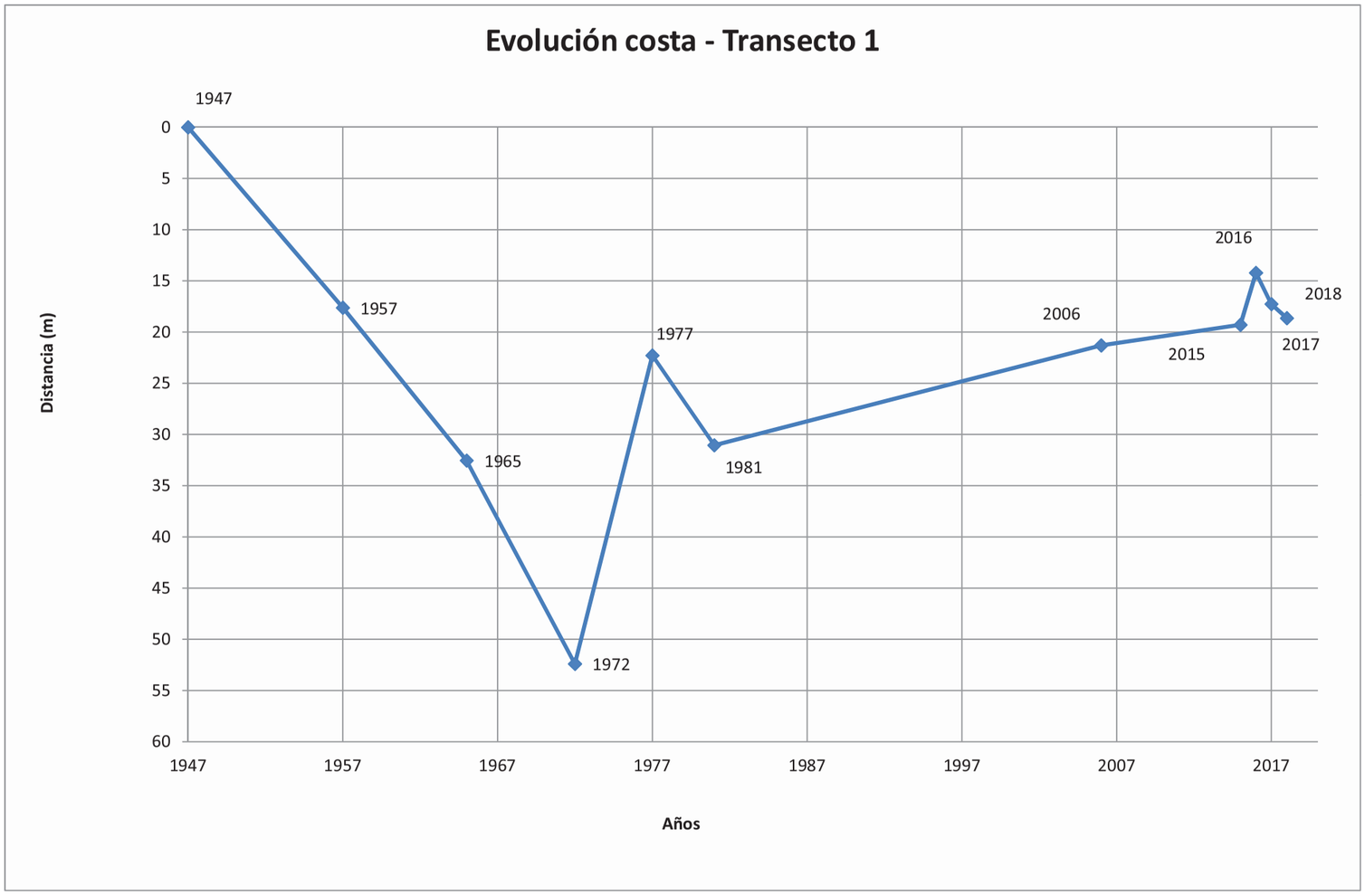
TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

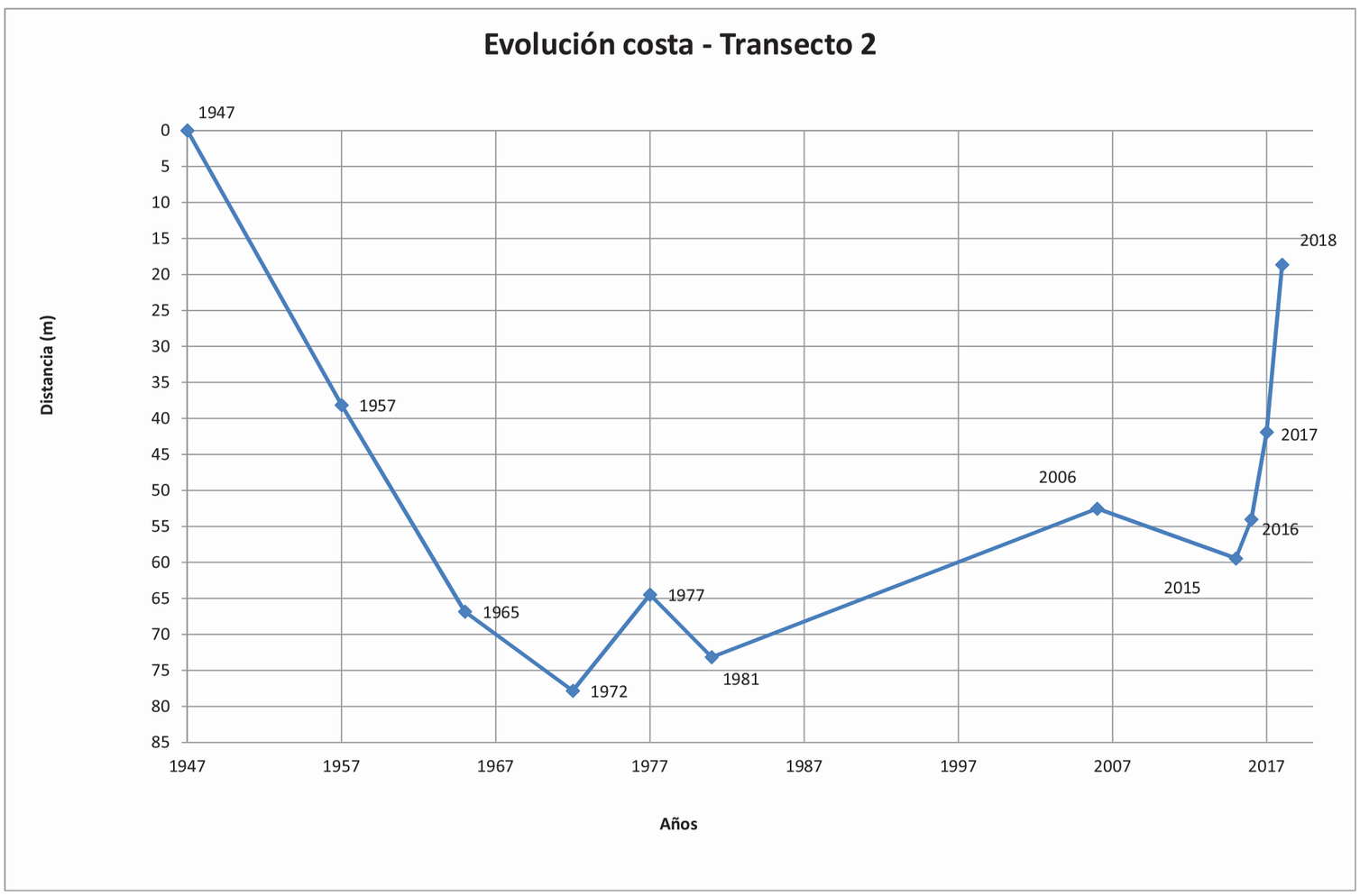
ANEJO: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN DE TRANSECTOS DE CONTROL

Nº DE PLANO: 2

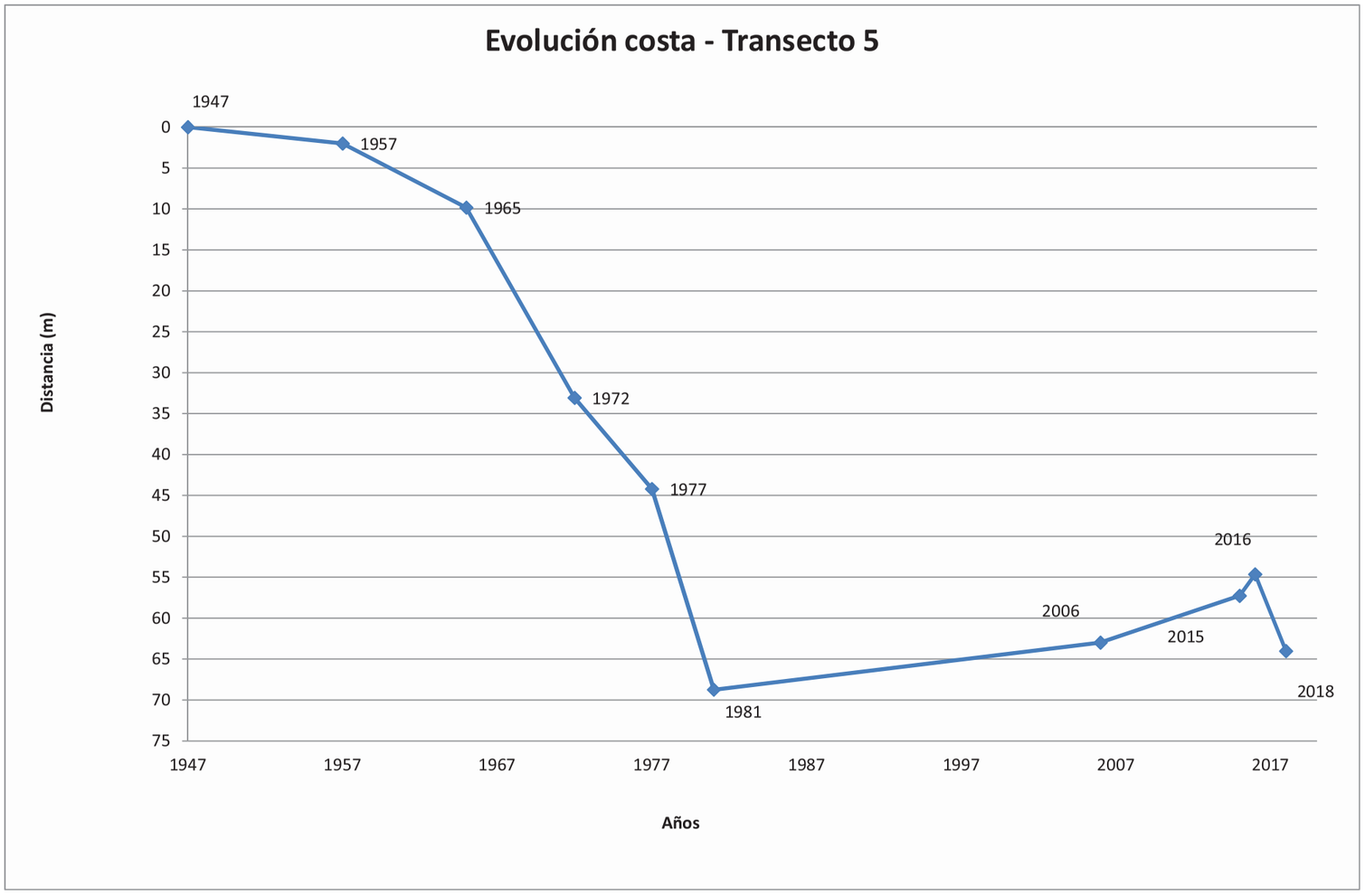
FECHA: 2020


Evolución costa - Transecto 1
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2015
2016
2017
2018


Evolución costa - Transecto 2
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2015
2016
2017
2018

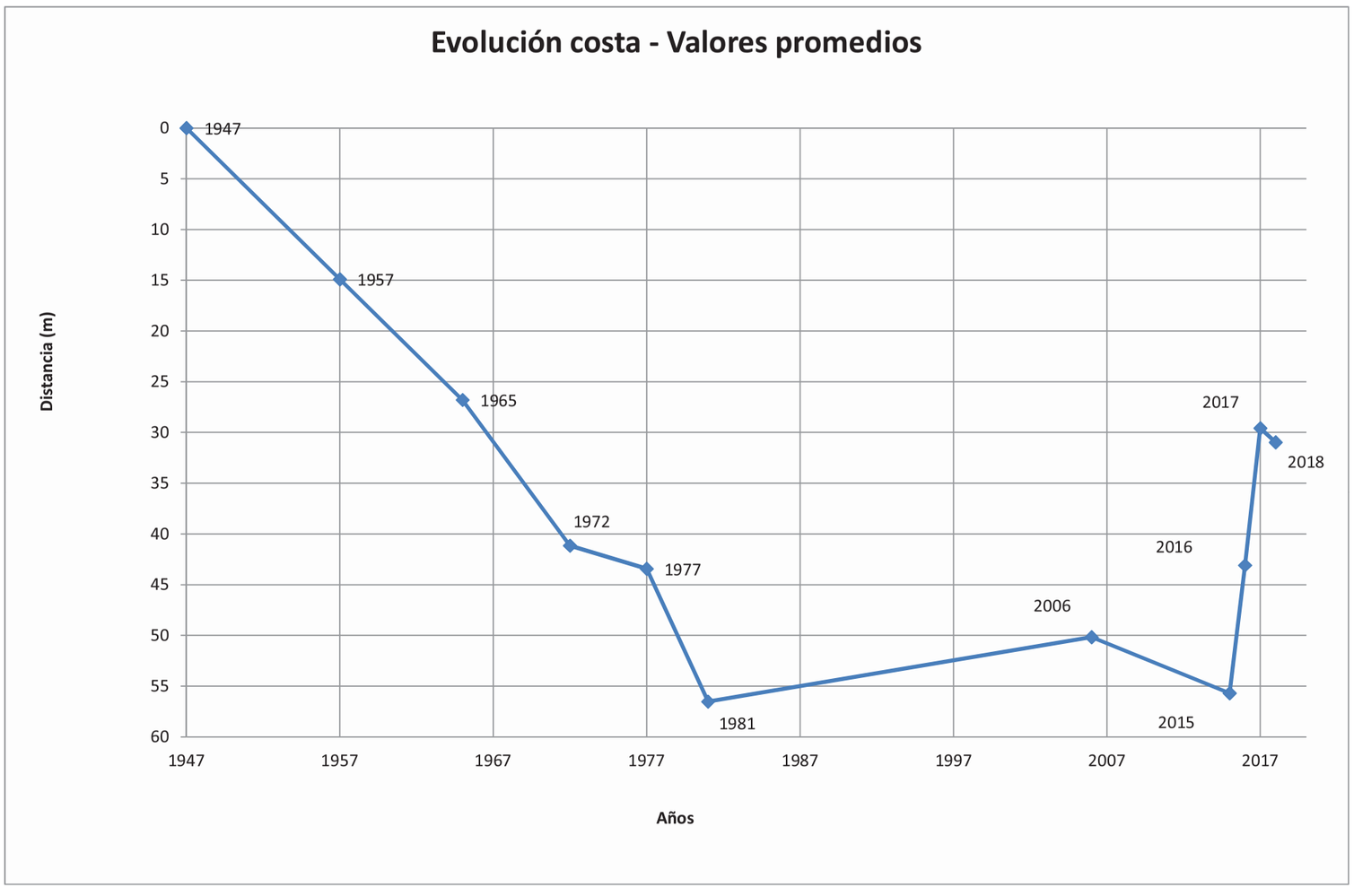

Evolución costa - Transecto 3
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2018
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años


Evolución costa - Transecto 4
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2015
2016
2018
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años


Evolución costa - Transecto 5
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2015
2016
2018
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años


Evolución costa - Transecto 6
Distancia (m)
-10
-5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2018
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años


Evolución costa - Transecto 7
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2016
2018


Evolución costa - Valores promedios
Distancia (m)
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
1947
1957
1967
1977
1987
1997
2007
2017
Años
1947
1957
1965
1972
1977
1981
2006
2015
2016
2017
2018

APÉNDICE 2: EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE PLAYA.

PERFIL 3 (z9pn)

PERFIL 4 (z9pc)

PERFIL 5 (z9ps)

-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -4 -3 -2 -1

Río Júcar

C/ Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí del Mig

Camí Assagador

Avda Marenyet

C/Enrique Selfa

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

N

LEYENDA

LÍNEAS DE COSTA:

- AÑO 1947
- AÑO 1957
- AÑO 1965
- AÑO 1972
- AÑO 1977
- AÑO 1981
- AÑO 2006
- AÑO 2015
- AÑO 2016
- AÑO 2017
- AÑO 2018

SITUACIÓN PERFILES

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

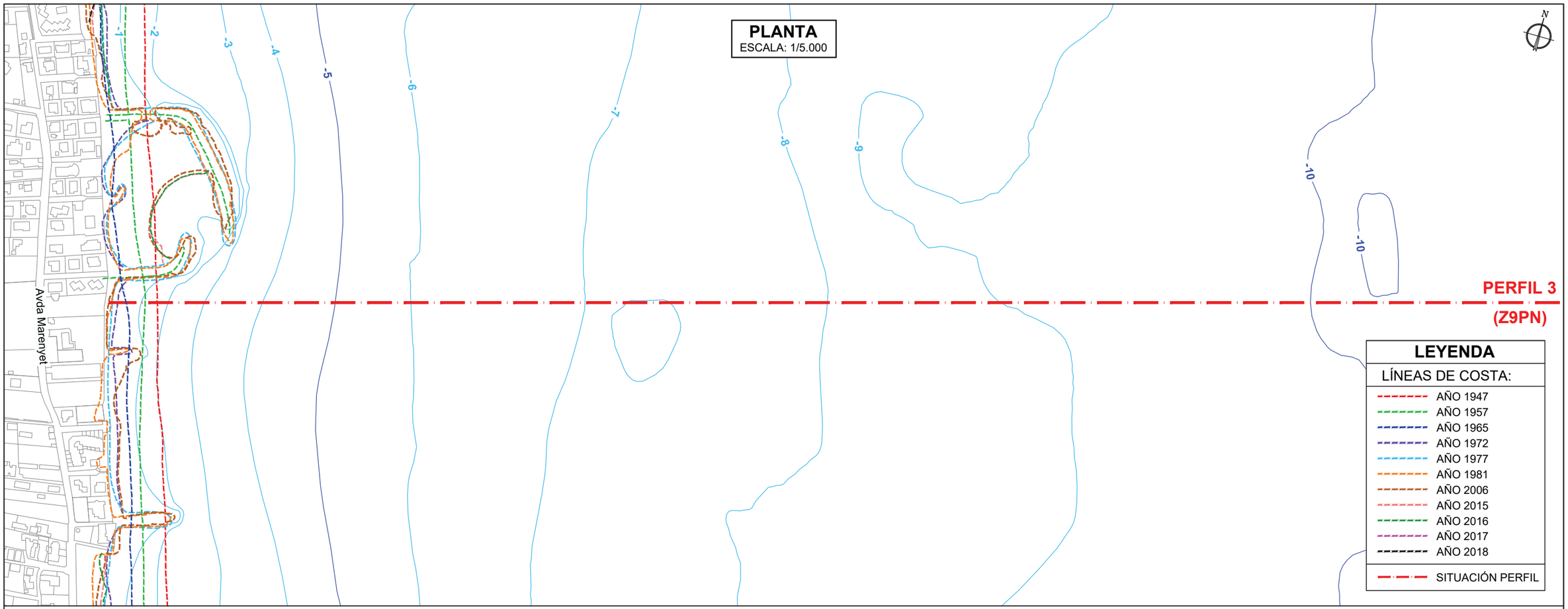
TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

ANEJO: ESTUDIO DE DINÁMICA LITORAL

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE PERFILES

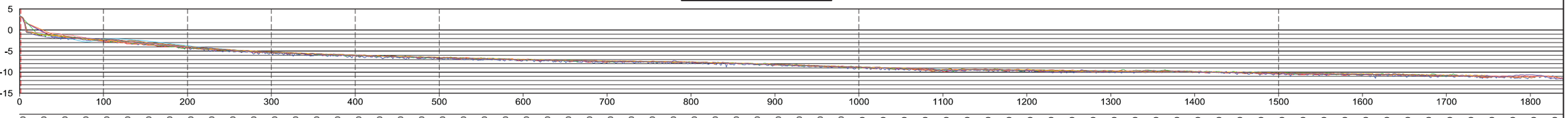
Nº DE PLANO: 1

FECHA: 2020



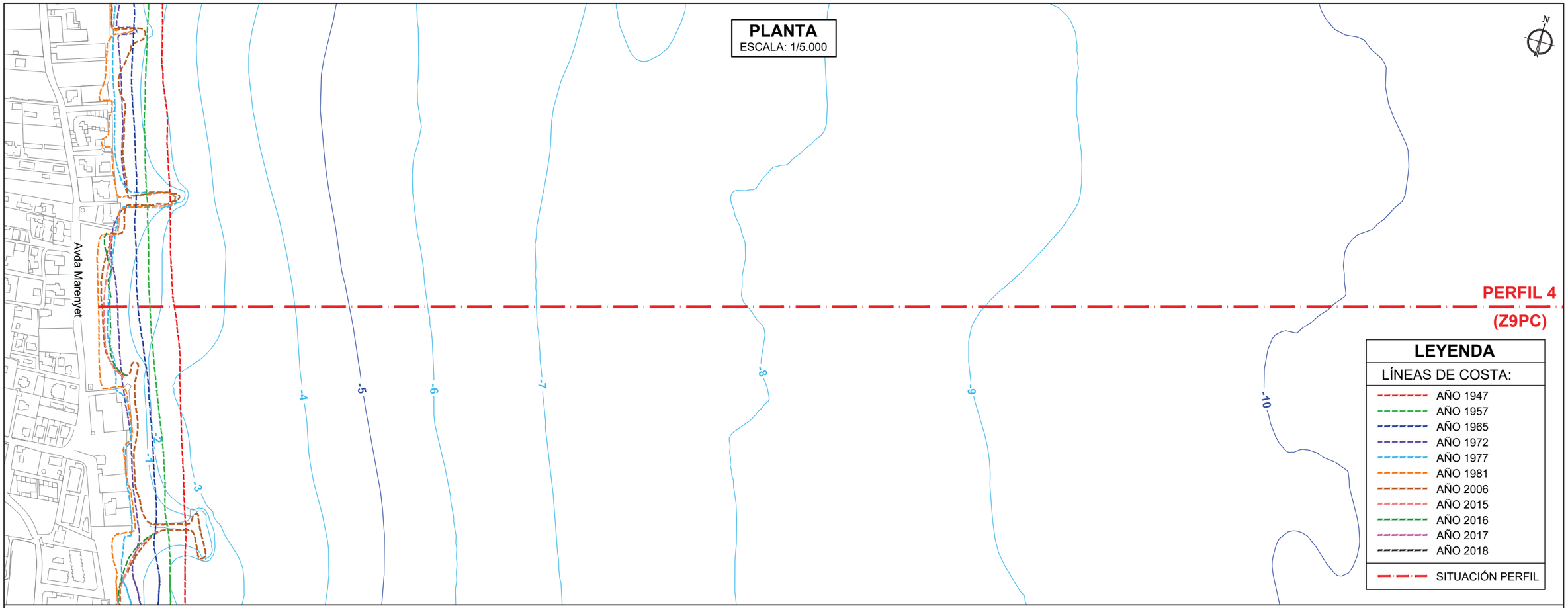
PERFIL 3 (Z9PN)

ESCALA H.: 1/5.000
ESCALA V.: 1/100

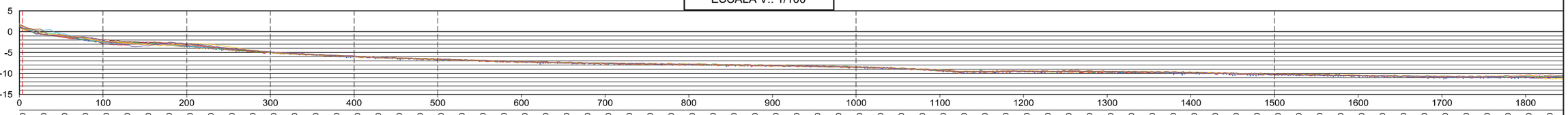


| | 0.00 | 25.00 | 50.00 | 75.00 | 100.00 | 125.00 | 150.00 | 175.00 | 200.00 | 225.00 | 250.00 | 275.00 | 300.00 | 325.00 | 350.00 | 375.00 | 400.00 | 425.00 | 450.00 | 475.00 | 500.00 | 525.00 | 550.00 | 575.00 | 600.00 | 625.00 | 650.00 | 675.00 | 700.00 | 725.00 | 750.00 | 775.00 | 800.00 | 825.00 | 850.00 | 875.00 | 900.00 | 925.00 | 950.00 | 975.00 | 1000.00 | 1025.00 | 1050.00 | 1075.00 | 1100.00 | 1125.00 | 1150.00 | 1175.00 | 1200.00 | 1225.00 | 1250.00 | 1275.00 | 1300.00 | 1325.00 | 1350.00 | 1375.00 | 1400.00 | 1425.00 | 1450.00 | 1475.00 | 1500.00 | 1525.00 | 1550.00 | 1575.00 | 1600.00 | 1625.00 | 1650.00 | 1675.00 | 1700.00 | 1725.00 | 1750.00 | 1775.00 | 1800.00 | 1825.00 |
|---|---|---

PLANTA
ESCALA: 1/5.000

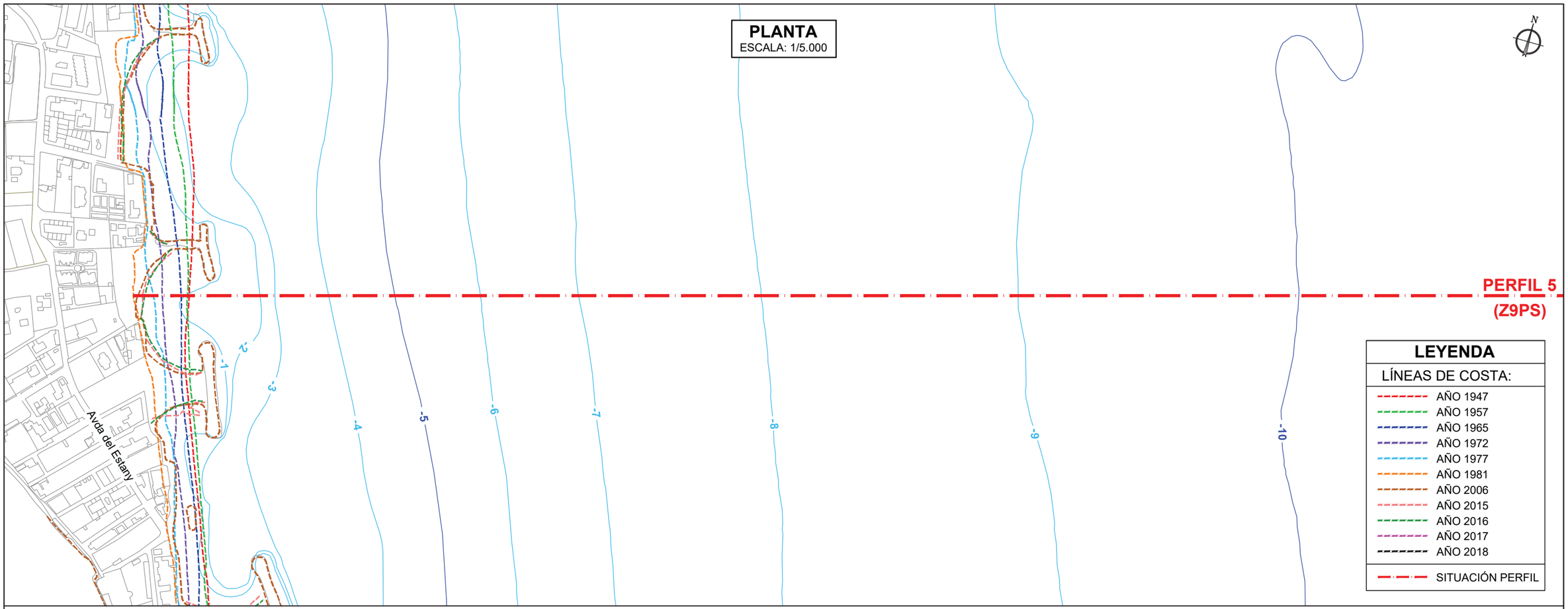


PERFIL 4 (Z9PC)
ESCALA H.: 1/5.000
ESCALA V.: 1/100

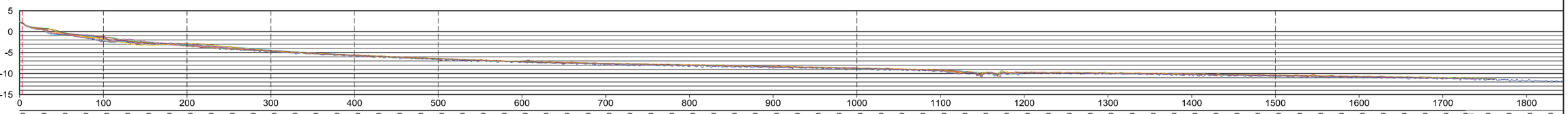


| | 0.00 | 25.00 | 50.00 | 75.00 | 100.00 | 125.00 | 150.00 | 175.00 | 200.00 | 225.00 | 250.00 | 275.00 | 300.00 | 325.00 | 350.00 | 375.00 | 400.00 | 425.00 | 450.00 | 475.00 | 500.00 | 525.00 | 550.00 | 575.00 | 600.00 | 625.00 | 650.00 | 675.00 | 700.00 | 725.00 | 750.00 | 775.00 | 800.00 | 825.00 | 850.00 | 875.00 | 900.00 | 925.00 | 950.00 | 975.00 | 1000.00 | 1025.00 | 1050.00 | 1075.00 | 1100.00 | 1125.00 | 1150.00 | 1175.00 | 1200.00 | 1225.00 | 1250.00 | 1275.00 | 1300.00 | 1325.00 | 1350.00 | 1375.00 | 1400.00 | 1425.00 | 1450.00 | 1475.00 | 1500.00 | 1525.00 | 1550.00 | 1575.00 | 1600.00 | 1625.00 | 1650.00 | 1675.00 | 1700.00 | 1725.00 | 1750.00 | 1775.00 | 1800.00 | 1825.00 |
|---|---|---

PLANTA
ESCALA: 1/5.000



PERFIL 5 (Z9PS)
ESCALA H.: 1/5.000
ESCALA V.: 1/100



| D. ORIGEN | 0.00 | 25.00 | 50.00 | 75.00 | 100.00 | 125.00 | 150.00 | 175.00 | 200.00 | 225.00 | 250.00 | 275.00 | 300.00 | 325.00 | 350.00 | 375.00 | 400.00 | 425.00 | 450.00 | 475.00 | 500.00 | 525.00 | 550.00 | 575.00 | 600.00 | 625.00 | 650.00 | 675.00 | 700.00 | 725.00 | 750.00 | 775.00 | 800.00 | 825.00 | 850.00 | 875.00 | 900.00 | 925.00 | 950.00 | 975.00 | 1000.00 | 1025.00 | 1050.00 | 1075.00 | 1100.00 | 1125.00 | 1150.00 | 1175.00 | 1200.00 | 1225.00 | 1250.00 | 1275.00 | 1300.00 | 1325.00 | 1350.00 | 1375.00 | 1400.00 | 1425.00 | 1450.00 | 1475.00 | 1500.00 | 1525.00 | 1550.00 | 1575.00 | 1600.00 | 1625.00 | 1650.00 | 1675.00 | 1700.00 | 1725.00 | 1727.91 | 1750.00 | 1775.00 | 1800.00 | 1825.00 |
|---|---|---

APÉNDICE 3: CÁLCULO DEL FLUJO MEDIO DE ENERGÍA.

3.1.- Aguas profundas. Bajamar.

3.2.- Aguas profundas. Pleamar.

3.3.- Batimétrica -20m. Bajamar.

3.4.- Batimétrica -20m. Pleamar.

3.5.- Puntos de control. Bajamar.

3.6.- Puntos de control. Pleamar.

3.1.- AGUAS PROFUNDAS BAJAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,50	45,0	5,2	6,3	0,008	0,008
2	1,00	45,0	6,4	7,1	0,095	0,095
3	1,50	45,0	7,52	2,2	0,094	0,094
4	2,00	45,0	8,15	0,72	0,065	0,065
5	2,50	45,0	8,64	0,34	0,054	0,054
6	3,00	45,0	8,94	0,17	0,041	0,041
7	3,50	45,0	9,35	0,05	0,018	0,018
8	4,00	45,0	9,8	0,02	0,010	0,010
9	4,50	45,0	11	0,01	0,007	0,007
10	5,00	45,0	11	0,01	0,009	0,009
11	0,50	67,5	5,2	8,8	0,015	0,006
12	1,00	67,5	6,4	10,3	0,181	0,075
13	1,50	67,5	7,52	3,5	0,196	0,081
14	2,00	67,5	8,15	1,2	0,142	0,059
15	2,50	67,5	8,64	0,5	0,103	0,043
16	3,00	67,5	8,94	0,2	0,063	0,026
17	3,50	67,5	9,35	0,1	0,046	0,019
18	4,00	67,5	9,8	0,03	0,019	0,008
19	4,50	67,5	11	0,01	0,009	0,004
20	0,50	90,0	5,2	7,7	0,015	0,000
21	1,00	90,0	6,4	4,4	0,083	0,000
22	1,50	90,0	7,52	0,5	0,030	0,000
23	2,00	90,0	8,15	0,1	0,013	0,000
24	2,50	90,0	8,64	0,03	0,007	0,000
25	0,50	112,5	5,2	9,6	0,017	0,007
26	1,00	112,5	6,4	3,7	0,065	0,027
27	1,50	112,5	7,52	0,1	0,006	0,002
28	0,50	135	5,2	2,6	0,003	0,003
29	1,00	135	6,4	0,8	0,011	0,011
30	1,50	135	7,52	0,05	0,002	0,002
31	0,50	157,5	5,2	0,4	0,000	0,001
32	1,00	157,5	6,4	0,06	0,000	0,001
36	CALMAS			28,13		
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**1,43**	**0,78**
					1,63	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**61,47**	

3.2.- AGUAS PROFUNDAS PLEAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,50	45,0	5,2	6,3	0,118	0,118
2	1,00	45,0	6,4	7,1	0,366	0,366
3	1,50	45,0	7,52	2,2	0,236	0,236
4	2,00	45,0	8,15	0,72	0,131	0,131
5	2,50	45,0	8,64	0,34	0,094	0,094
6	3,00	45,0	8,94	0,17	0,066	0,066
7	3,50	45,0	9,35	0,05	0,027	0,027
8	4,00	45,0	9,8	0,02	0,014	0,014
9	4,50	45,0	11	0,01	0,010	0,010
10	5,00	45,0	11	0,01	0,012	0,012
11	0,50	67,5	5,2	8,8	0,216	0,089
12	1,00	67,5	6,4	10,3	0,694	0,288
13	1,50	67,5	7,52	3,5	0,491	0,203
14	2,00	67,5	8,15	1,2	0,285	0,118
15	2,50	67,5	8,64	0,5	0,181	0,075
16	3,00	67,5	8,94	0,2	0,102	0,042
17	3,50	67,5	9,35	0,1	0,069	0,029
18	4,00	67,5	9,8	0,03	0,028	0,011
19	4,50	67,5	11	0,01	0,013	0,005
20	0,50	90,0	5,2	7,7	0,204	0,000
21	1,00	90,0	6,4	4,4	0,321	0,000
22	1,50	90,0	7,52	0,5	0,076	0,000
23	2,00	90,0	8,15	0,1	0,026	0,000
24	2,50	90,0	8,64	0,03	0,012	0,000
25	0,50	112,5	5,2	9,6	0,235	0,097
26	1,00	112,5	6,4	3,7	0,249	0,103
27	1,50	112,5	7,52	0,1	0,014	0,006
28	0,50	135	5,2	2,6	0,049	0,049
29	1,00	135	6,4	0,8	0,041	0,041
30	1,50	135	7,52	0,05	0,005	0,005
31	0,50	157,5	5,2	0,4	0,004	0,010
32	1,00	157,5	6,4	0,06	0,002	0,004
36	CALMAS			28,13		
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**4,39**	**2,25**
					4,93	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**62,86**	

3.3.- BATIMÉTRICA -20 BAJAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,720	45,67	6,02	6,702	0,035	0,034
2	1,170	46,69	6,88	4,658	0,103	0,097
3	1,600	47,76	7,57	1,458	0,077	0,070
4	2,030	48,8	8,18	0,527	0,053	0,046
5	2,460	49,738	8,72	0,256	0,042	0,036
6	2,900	50,588	9,21	0,113	0,029	0,024
7	3,340	51,34	9,66	0,038	0,014	0,011
8	3,790	51,68	9,87	0,017	0,008	0,007
9	4,240	52,66	10,49	0,009	0,006	0,005
10	4,710	53,43	11	0,004	0,004	0,003
11	0,720	67,65	6,02	9,555	0,064	0,026
12	1,170	67,88	6,88	6,899	0,194	0,079
13	1,620	68,12	7,57	2,355	0,160	0,064
14	2,060	68,36	8,18	0,818	0,104	0,041
15	2,510	68,57	8,72	0,33	0,070	0,027
16	2,960	68,77	9,21	0,14	0,045	0,017
17	3,430	68,94	9,66	0,056	0,026	0,010
18	3,890	69,02	9,87	0,016	0,010	0,004
19	4,370	69,25	10,49	0,002	0,002	0,001
20	4,870	69,43	11	0,002	0,002	0,001
21	0,720	89,65	6,02	6,072	0,044	0,000
22	1,170	89,12	6,88	2,453	0,075	0,001
23	1,610	88,56	7,57	0,287	0,021	0,001
24	2,050	88,01	8,18	0,056	0,008	0,000
25	2,500	87,51	8,72	0,017	0,004	0,000
26	2,950	87,06	9,21	0,003	0,001	0,000
27	0,720	111,56	6,02	6,652	0,045	0,018
28	1,160	110,14	6,88	1,915	0,053	0,020
29	1,580	108,66	7,57	0,049	0,003	0,001
30	2,000	107,24	8,18	0,003	0,000	0,000
31	2,410	105,96	8,72	0,001	0,000	0,000
32	2,840	104,82	9,21	0,001	0,000	0,000
33	0,700	132,88	6,02	1,725	0,008	0,008
34	1,090	129,86	6,88	0,434	0,008	0,007
35	1,450	126,9	7,57	0,023	0,001	0,001
36	CALMAS			46,354		
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**1,32**	**0,66**
					1,47	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**63,45**	

3.4.- BATIMÉTRICA -20 PLEAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,720	45,67	6,02	6,702	0,218	0,213
2	1,170	46,69	6,88	4,658	0,329	0,310
3	1,600	47,76	7,57	1,458	0,182	0,165
4	2,030	48,8	8,18	0,527	0,105	0,092
5	2,460	49,738	8,72	0,256	0,075	0,064
6	2,900	50,588	9,21	0,113	0,047	0,038
7	3,340	51,34	9,66	0,038	0,021	0,017
8	3,790	51,68	9,87	0,017	0,012	0,010
9	4,240	52,66	10,49	0,009	0,008	0,006
10	4,710	53,43	11	0,004	0,005	0,004
11	0,720	67,65	6,02	9,555	0,402	0,165
12	1,170	67,88	6,88	6,899	0,621	0,252
13	1,620	68,12	7,57	2,355	0,375	0,151
14	2,060	68,36	8,18	0,818	0,205	0,081
15	2,510	68,57	8,72	0,33	0,122	0,048
16	2,960	68,77	9,21	0,14	0,072	0,028
17	3,430	68,94	9,66	0,056	0,039	0,015
18	3,890	69,02	9,87	0,016	0,014	0,005
19	4,370	69,25	10,49	0,002	0,002	0,001
20	4,870	69,43	11	0,002	0,003	0,001
21	0,720	89,65	6,02	6,072	0,277	0,002
22	1,170	89,12	6,88	2,453	0,238	0,004
23	1,610	88,56	7,57	0,287	0,049	0,001
24	2,050	88,01	8,18	0,056	0,015	0,001
25	2,500	87,51	8,72	0,017	0,007	0,000
26	2,950	87,06	9,21	0,003	0,002	0,000
27	0,720	111,56	6,02	6,652	0,282	0,111
28	1,160	110,14	6,88	1,915	0,172	0,063
29	1,580	108,66	7,57	0,049	0,008	0,003
30	2,000	107,24	8,18	0,003	0,001	0,000
31	2,410	105,96	8,72	0,001	0,000	0,000
32	2,840	104,82	9,21	0,001	0,000	0,000
33	0,700	132,88	6,02	1,725	0,056	0,052
34	1,090	129,86	6,88	0,434	0,029	0,024
35	1,450	126,9	7,57	0,023	0,003	0,002
36	CALMAS			46,354		
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**4,00**	**1,93**
					4,44	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**64,22**	

3.5.- PUNTO DE CONTROL Nº1 BAJAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FM E-W	FM N-S
1	0,6352	59,372	6,02	6,702	0,070	0,041
2	1,0289	60,965	6,88	4,658	0,148	0,082
3	1,406	61,855	7,57	1,458	0,096	0,051
4	1,9304	63,072	8,18	0,527	0,072	0,036
5	2,4015	63,81	8,72	0,256	0,058	0,028
6	2,8031	63,607	9,21	0,113	0,037	0,018
7	3,2717	64,206	9,66	0,038	0,018	0,009
8	3,6596	63,324	9,87	0,017	0,010	0,005
9	3,5668	67,86	10,49	0,009	0,006	0,002
10	3,3029	62,142	11	0,004	0,002	0,001
11	0,7185	72,623	6,02	9,555	0,142	0,044
12	1,2141	73,251	6,88	6,899	0,335	0,101
13	1,6971	73,257	7,57	2,355	0,246	0,074
14	2,2171	73,484	8,18	0,818	0,158	0,047
15	2,7844	73,99	6,02	0,33	0,074	0,021
16	3,3078	74,397	6,88	0,14	0,051	0,014
17	3,7214	76,699	7,57	0,056	0,029	0,007
18	3,5039	80,139	8,18	0,016	0,008	0,001
19	3,294	77,618	8,72	0,002	0,001	0,000
20	3,1889	74,988	9,21	0,002	0,001	0,000
21	0,772	88,34	9,66	6,072	0,175	0,005
22	1,2626	88,001	9,87	2,453	0,193	0,007
23	1,7026	88,259	10,49	0,287	0,044	0,001
24	2,1288	88,117	11	0,056	0,014	0,000
25	2,6588	87,118	6,02	0,017	0,004	0,000
26	3,2765	85,884	6,88	0,003	0,001	0,000
27	0,5006	101,21	7,57	6,652	0,062	0,012
28	0,8039	100,02	8,18	1,915	0,050	0,009
29	1,2382	98,435	8,72	0,049	0,003	0,000
30	1,6926	97,14	9,21	0,003	0,000	0,000
31	2,167	96,366	6,02	0,001	0,000	0,000
32	2,7624	94,627	6,88	0,001	0,000	0,000
33	0,5687	113,53	7,57	1,725	0,019	0,008
34	1,151	107,69	8,18	0,434	0,022	0,007
35	1,3507	105,79	8,72	0,023	0,002	0,000
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**2,15**	**0,64**
					2,24	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**73,49**	

3.5.- PUNTO DE CONTROL Nº2 BAJAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FM N-S	FM E-W
1	0,6914	59,547	6,02	6,702	0,083	0,049
2	1,0844	60,916	6,88	4,658	0,165	0,092
3	1,5341	62,119	7,57	1,458	0,115	0,061
4	1,9292	61,845	8,18	0,527	0,071	0,038
5	2,3427	62,568	8,72	0,256	0,054	0,028
6	2,7636	62,372	9,21	0,113	0,035	0,018
7	3,089	61,684	9,66	0,038	0,015	0,008
8	3,4709	60,996	9,87	0,017	0,009	0,005
9	3,3377	67,774	10,49	0,009	0,005	0,002
10	3,0141	67,507	11	0,004	0,002	0,001
11	0,5169	70,813	6,02	9,555	0,073	0,025
12	0,8959	71,132	6,88	6,899	0,180	0,062
13	1,3305	71,739	7,57	2,355	0,150	0,049
14	1,8111	72,403	8,18	0,818	0,105	0,033
15	2,333	72,574	6,02	0,33	0,052	0,016
16	2,8644	72,665	6,88	0,14	0,038	0,012
17	3,385	72,363	7,57	0,056	0,023	0,007
18	3,4526	71,703	8,18	0,016	0,007	0,002
19	2,9553	70,356	8,72	0,002	0,001	0,000
20	3,1305	76,664	9,21	0,002	0,001	0,000
21	0,589	82,59	9,66	6,072	0,101	0,013
22	0,9933	81,959	9,87	2,453	0,118	0,017
23	1,4464	82,041	10,49	0,287	0,031	0,004
24	1,9296	82,765	11	0,056	0,011	0,001
25	2,4964	82,962	6,02	0,017	0,003	0,000
26	3	83,636	6,88	0,003	0,001	0,000
27	0,6748	104,33	7,57	6,652	0,111	0,028
28	1,1915	102,22	8,18	1,915	0,109	0,024
29	1,9355	98,004	8,72	0,049	0,008	0,001
30	2,687	95,34	9,21	0,003	0,001	0,000
31	3,1607	95,156	6,02	0,001	0,000	0,000
32	3,6024	95,073	6,88	0,001	0,000	0,000
33	0,5653	113,27	7,57	1,725	0,019	0,008
34	0,7826	113,42	8,18	0,434	0,010	0,004
35	1,2602	109,42	8,72	0,023	0,002	0,001
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**1,71**	**0,61**
					1,81	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**70,30**	

3.5.- PUNTO DE CONTROL Nº3 BAJAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FM N-S	FM E-W
1	0,6194	54,9473	6,02	6,702	0,063	0,044
2	1,1146	57,1361	6,88	4,658	0,167	0,108
3	1,4875	57,6234	7,57	1,458	0,103	0,065
4	1,9798	58,7971	8,18	0,527	0,072	0,044
5	2,4872	60,1333	8,72	0,256	0,060	0,034
6	3,0749	61,6064	9,21	0,113	0,043	0,023
7	3,5801	62,0734	9,66	0,038	0,021	0,011
8	3,1923	63,245	9,87	0,017	0,008	0,004
9	2,7877	64,9298	10,49	0,009	0,003	0,002
10	2,4803	58,7589	11	0,004	0,001	0,001
11	0,7135	69,2175	6,02	9,555	0,137	0,052
12	1,198	69,4999	6,88	6,899	0,319	0,119
13	1,6501	69,6773	7,57	2,355	0,228	0,084
14	2,0795	70,1775	8,18	0,818	0,136	0,049
15	2,5732	70,2002	6,02	0,33	0,062	0,022
16	3,0529	69,7507	6,88	0,14	0,042	0,016
17	3,5281	69,1466	7,57	0,056	0,025	0,009
18	2,9874	69,3372	8,18	0,016	0,005	0,002
19	2,58	73,5613	8,72	0,002	0,001	0,000
20	2,4124	65,0611	9,21	0,002	0,000	0,000
21	0,6669	83,2117	9,66	6,072	0,130	0,015
22	1,1503	81,8654	9,87	2,453	0,159	0,023
23	1,6107	81,3615	10,49	0,287	0,039	0,006
24	2,0785	81,0484	11	0,056	0,013	0,002
25	2,5418	81,235	6,02	0,017	0,003	0,001
26	2,9976	81,5028	6,88	0,003	0,001	0,000
27	0,5787	98,8525	7,57	6,652	0,083	0,013
28	0,8409	96,6621	8,18	1,915	0,055	0,006
29	1,4204	95,5388	8,72	0,049	0,004	0,000
30	1,9918	93,3818	9,21	0,003	0,001	0,000
31	2,3927	93,235	6,02	0,001	0,000	0,000
32	2,8301	93,1987	6,88	0,001	0,000	0,000
34	0,8639	105,4331	8,18	0,434	0,013	0,004
35	1,2157	103,2156	8,72	0,023	0,001	0,000
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**2,05**	**0,78**
					2,19	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**69,25**	

3.6.- PUNTO DE CONTROL Nº1 PLEAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,6291	58,1	6,02	6,702	0,068	0,042
2	1,0291	60,05	6,88	4,658	0,147	0,085
3	1,3682	60,8	7,57	1,458	0,090	0,050
4	1,8789	62,17	8,18	0,527	0,067	0,036
5	2,3778	62,99	8,72	0,256	0,056	0,029
6	2,765	63,09	9,21	0,113	0,035	0,018
7	3,2358	63,85	9,66	0,038	0,017	0,008
8	3,6924	63,68	9,87	0,017	0,010	0,005
9	4,2188	62,87	10,49	0,009	0,007	0,004
10	3,8294	61,78	11	0,004	0,003	0,002
11	0,7037	72,01	6,02	9,555	0,135	0,044
12	1,1888	72,68	6,88	6,899	0,320	0,100
13	1,6659	72,81	7,57	2,355	0,236	0,073
14	2,2965	76,2	8,18	0,818	0,171	0,042
15	2,721	73,62	8,72	0,33	0,102	0,030
16	3,2603	74,14	9,21	0,14	0,066	0,019
17	3,7976	73,68	9,66	0,056	0,037	0,011
18	4,2509	74,02	9,87	0,016	0,014	0,004
19	4,0826	76,24	10,49	0,002	0,002	0,000
20	4,2117	73,32	11	0,002	0,002	0,001
21	0,7546	88,44	6,02	6,072	0,104	0,003
22	1,2395	88,11	6,88	2,453	0,130	0,004
23	1,6803	88,33	7,57	0,287	0,031	0,001
24	2,1073	88,13	8,18	0,056	0,010	0,000
25	2,5936	87,34	8,72	0,017	0,005	0,000
26	3,1977	85,9	9,21	0,003	0,001	0,000
27	0,5177	102,17	6,02	6,652	0,052	0,011
28	0,8149	100,77	6,88	1,915	0,043	0,008
29	1,2324	99,15	7,57	0,049	0,003	0,000
30	1,6706	97,81	8,18	0,003	0,000	0,000
31	2,1154	97,21	8,72	0,001	0,000	0,000
32	2,7144	95,27	9,21	0,001	0,000	0,000
33	0,6373	114,41	6,02	1,725	0,019	0,009
34	1,1521	109,42	6,88	0,434	0,019	0,007
35	1,3793	107,03	7,57	0,023	0,002	0,000
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**2,01**	**0,65**
					2,11	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**72,15**	

3.6.- PUNTO DE CONTROL Nº2 PLEAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,6886	58,08	6,02	6,702	0,081	0,051
2	1,0884	59,85	6,88	4,658	0,164	0,095
3	1,5307	61,24	7,57	1,458	0,113	0,062
4	1,9442	61,33	8,18	0,527	0,071	0,039
5	2,3608	62,09	8,72	0,256	0,055	0,029
6	2,7589	62,09	9,21	0,113	0,035	0,019
7	3,1369	61,58	9,66	0,038	0,016	0,009
8	3,5002	61,05	9,87	0,017	0,009	0,005
9	3,9433	61,3	10,49	0,009	0,006	0,004
10	4,2253	61,1	11	0,004	0,003	0,002
11	0,5275	70,59	6,02	9,555	0,075	0,027
12	0,8965	70,84	6,88	6,899	0,180	0,063
13	1,3213	71,49	7,57	2,355	0,148	0,049
14	1,8624	74,91	8,18	0,818	0,112	0,030
15	2,3058	72,29	6,02	0,33	0,050	0,016
16	2,8442	72,32	6,88	0,14	0,037	0,012
17	3,3699	72,17	7,57	0,056	0,023	0,007
18	3,8374	72,16	8,18	0,016	0,009	0,003
19	4,2287	69,4	8,72	0,002	0,001	0,001
20	3,7316	68,77	9,21	0,002	0,001	0,000
21	0,5981	83,31	9,66	6,072	0,104	0,012
22	0,9922	82,56	9,87	2,453	0,118	0,015
23	1,4379	82,34	10,49	0,287	0,031	0,004
24	1,8979	82,82	11	0,056	0,011	0,001
25	2,457	82,81	6,02	0,017	0,003	0,000
26	2,9658	83,31	6,88	0,003	0,001	0,000
27	0,6469	105,3	7,57	6,652	0,102	0,028
28	1,172	102,6	8,18	1,915	0,105	0,023
29	1,7616	100,18	8,72	0,049	0,007	0,001
30	2,5953	96,33	9,21	0,003	0,001	0,000
31	3,1272	95,65	6,02	0,001	0,000	0,000
32	3,5907	95,47	6,88	0,001	0,000	0,000
33	0,5688	114,51	7,57	1,725	0,038	0,009
34	0,8156	113,8	8,18	0,434	0,022	0,005
35	1,234	110,84	8,72	0,023	0,003	0,001
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**1,74**	**0,62**
					1,85	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**70,30**	

3.6.- PUNTO DE CONTROL Nº3 PLEAMAR

CÁLCULO DE FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

N	H_s (m)	Dirección (º)	Tp (s)	Frecuencia (%)	FMx (E-W)	FMy (N-S)
1	0,5971	53,76	6,02	6,702	0,058	0,043
2	1,0951	56,1	6,88	4,658	0,159	0,107
3	1,4737	56,91	7,57	1,458	0,100	0,065
4	1,9399	58,24	8,18	0,527	0,069	0,043
5	2,4162	59,15	8,72	0,256	0,056	0,033
6	2,9972	60,8	9,21	0,113	0,041	0,023
7	3,5306	61,34	9,66	0,038	0,020	0,011
8	4,0096	61,46	9,87	0,017	0,012	0,006
9	3,7614	63,61	10,49	0,009	0,006	0,003
10	3,1824	66,5	11	0,004	0,002	0,001
11	0,7073	69,14	6,02	9,555	0,134	0,051
12	1,1847	69,45	6,88	6,899	0,312	0,117
13	1,6291	69,79	7,57	2,355	0,222	0,082
14	2,0452	72,2	8,18	0,818	0,133	0,043
15	2,5521	70,34	8,72	0,33	0,088	0,032
16	3,0259	69,94	9,21	0,14	0,055	0,020
17	3,5049	69,56	9,66	0,056	0,031	0,012
18	3,9907	69,46	9,87	0,016	0,012	0,004
19	3,9128	73,92	10,49	0,002	0,002	0,000
20	3,5104	67,26	11	0,002	0,001	0,001
21	0,6546	84	6,02	6,072	0,078	0,008
22	1,1274	82,54	6,88	2,453	0,106	0,014
23	1,5892	81,88	7,57	0,287	0,027	0,004
24	2,0575	81,33	8,18	0,056	0,010	0,001
25	2,5139	81,34	8,72	0,017	0,005	0,001
26	2,9678	81,61	9,21	0,003	0,001	0,000
27	0,5937	100,14	6,02	6,652	0,069	0,012
28	0,8323	98,19	6,88	1,915	0,045	0,007
29	1,3908	96,78	7,57	0,049	0,004	0,000
30	1,9566	94,51	8,18	0,003	0,000	0,000
31	2,3895	93,8	8,72	0,001	0,000	0,000
32	2,7936	93,64	9,21	0,001	0,000	0,000
33	0,9136	109,47	6,02	1,725	0,041	0,014
34	0,8485	107,89	6,88	0,434	0,010	0,003
35	1,223	104,77	7,57	0,023	0,001	0,000
FLUJO ENERGÍA TOTAL (KW/m)					**1,91**	**0,76**
					2,06	
DIRECCIÓN FLUJO MEDIO (º)					**68,27**	

APÉNDICE 4: TRANSPORTE SÓLIDO LITORAL. PROCESOS LITORALES A CORTO PLAZO.

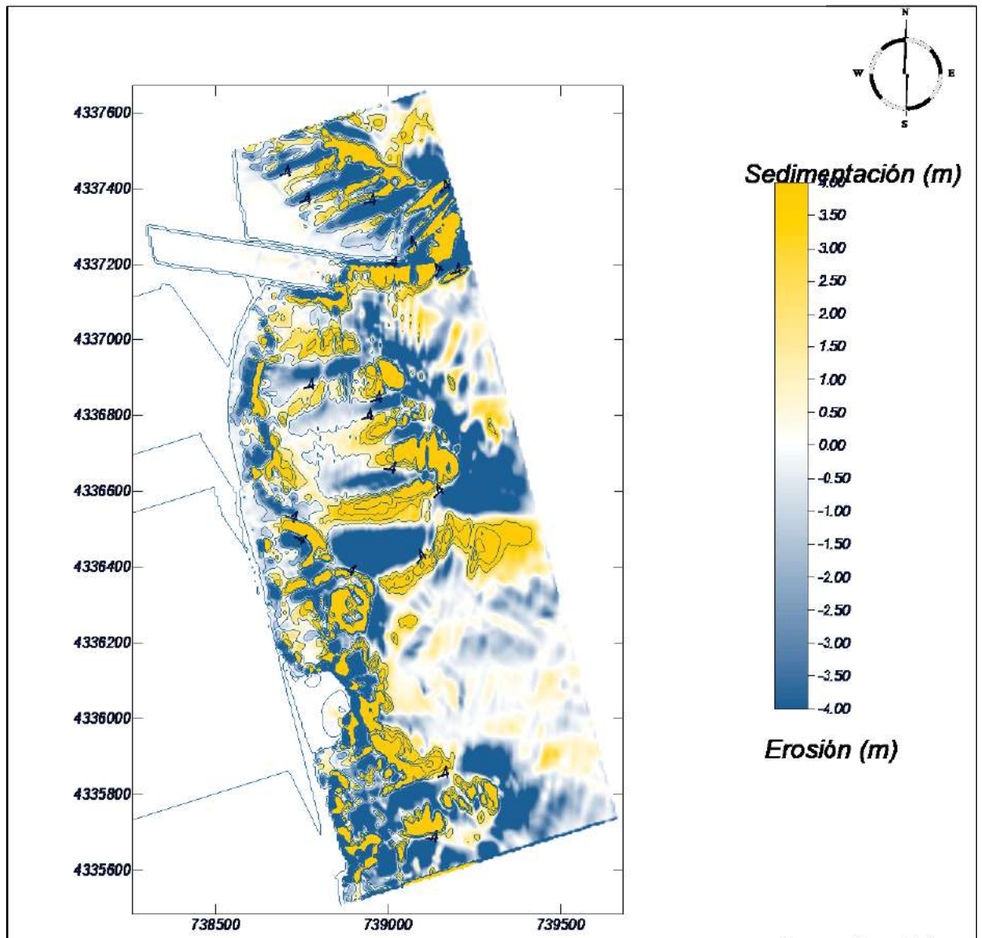
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DA01

DA: Detalle A
01: Extremal NE, zona norte

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 13.8 s Altura H: 8.37 m Dirección: 17 º (N57.0E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

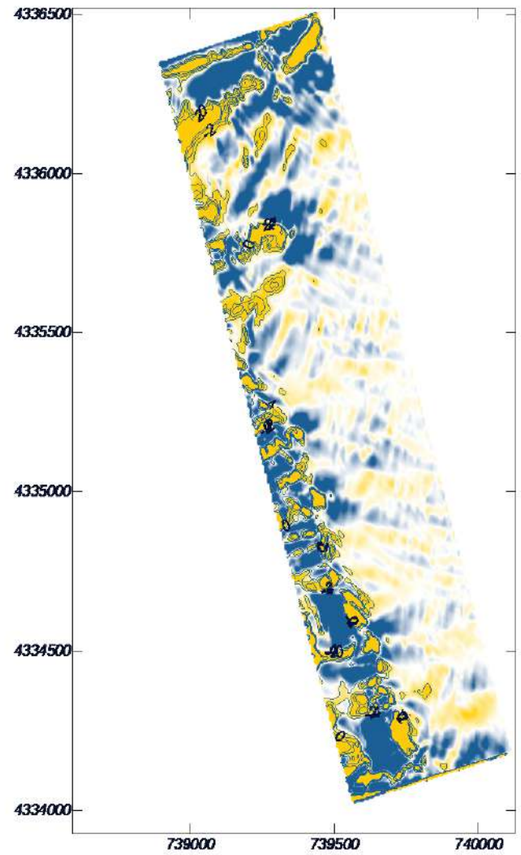
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

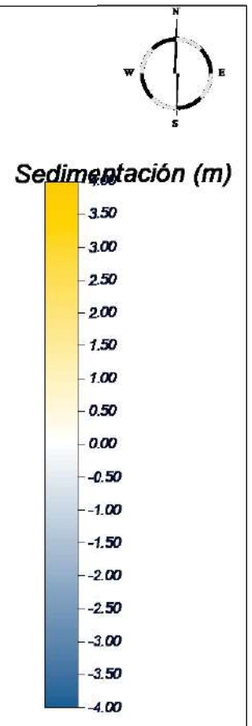
Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DB02

DB: Detalle B
02: Extremal NE, zona sur

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 13.8 s Altura H: 8.37 m Dirección: 17 º (N57.0E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby





MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

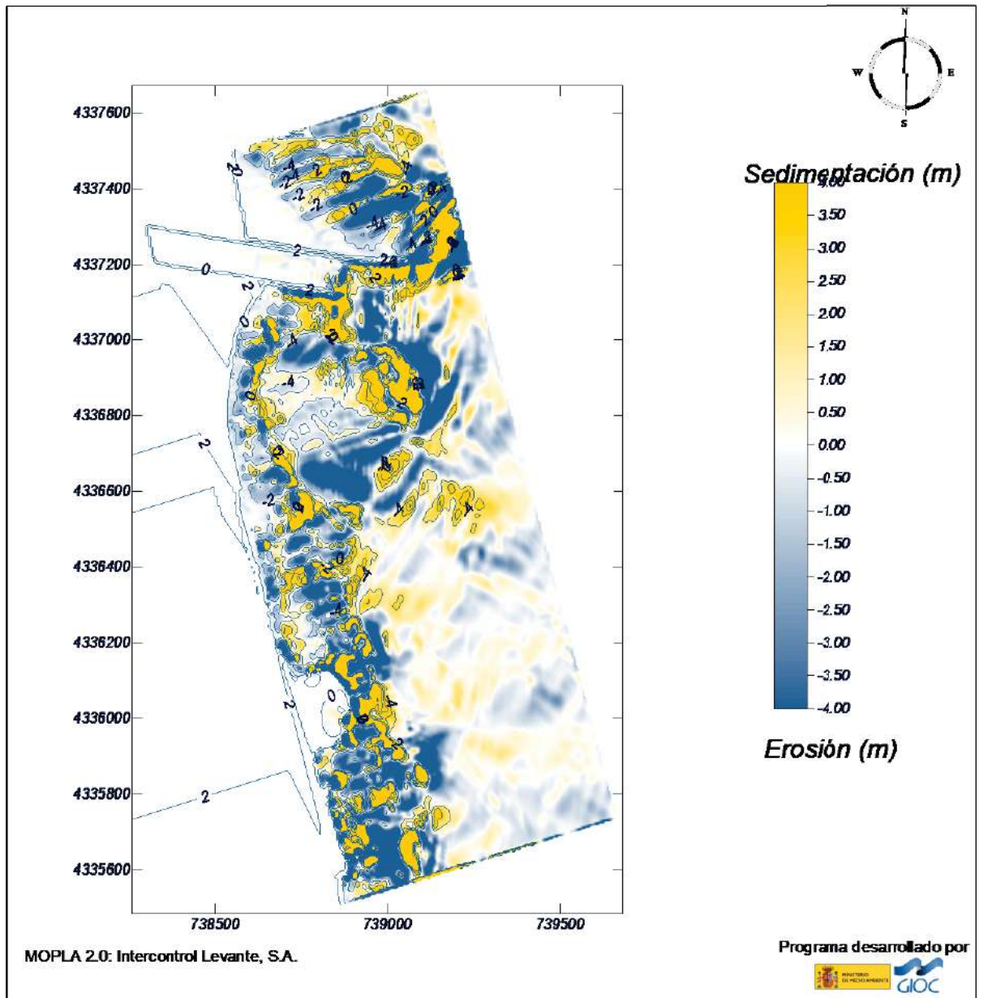
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DA03

DA: Detalle A
03: Extremal ENE, zona norte

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Período T: 13.4 s Altura H: 8.17 m Dirección: 3.84 º (N70.2E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

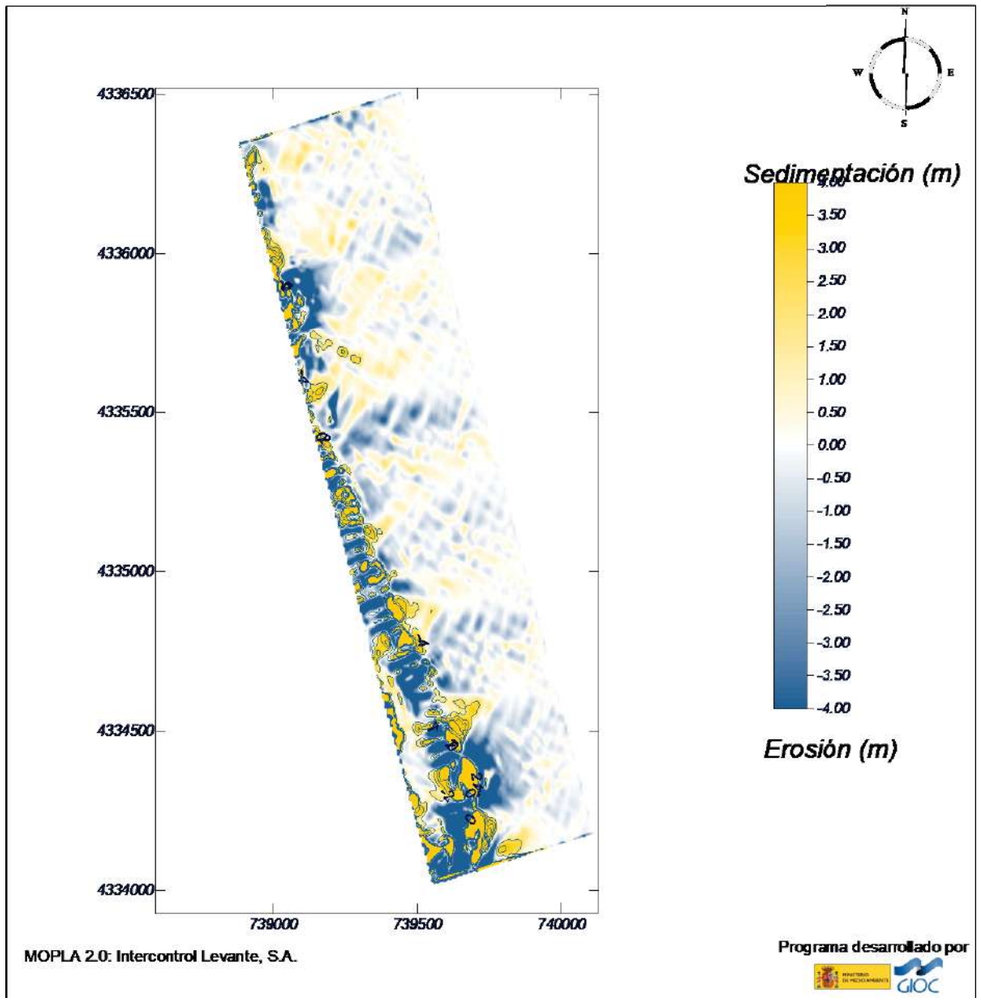
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DB04

DB: Detalle B
04: Extremal ENE, zona sur

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Período T: 13.4 s Altura H: 8.17 m Dirección: 3.84 º (N70.2E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

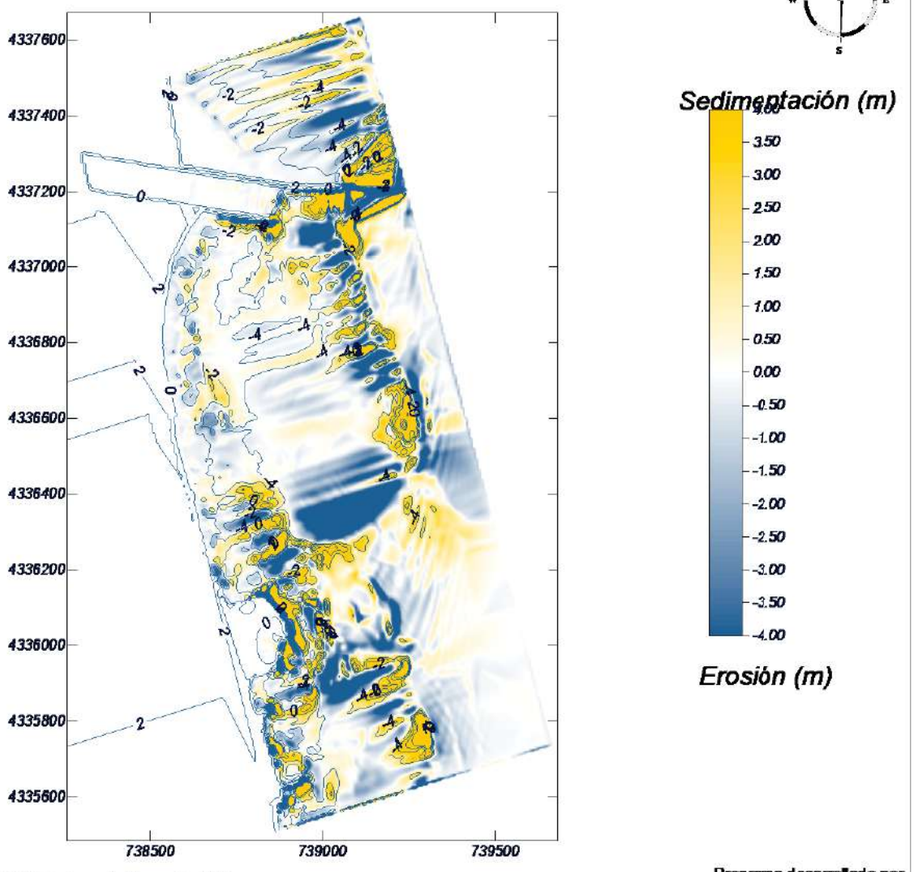
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DA05

DA: Detalle A
05: Extremal E, zona norte

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Período T: 10.4 s Altura H: 5.18 m Dirección: -12 º (N86.0E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

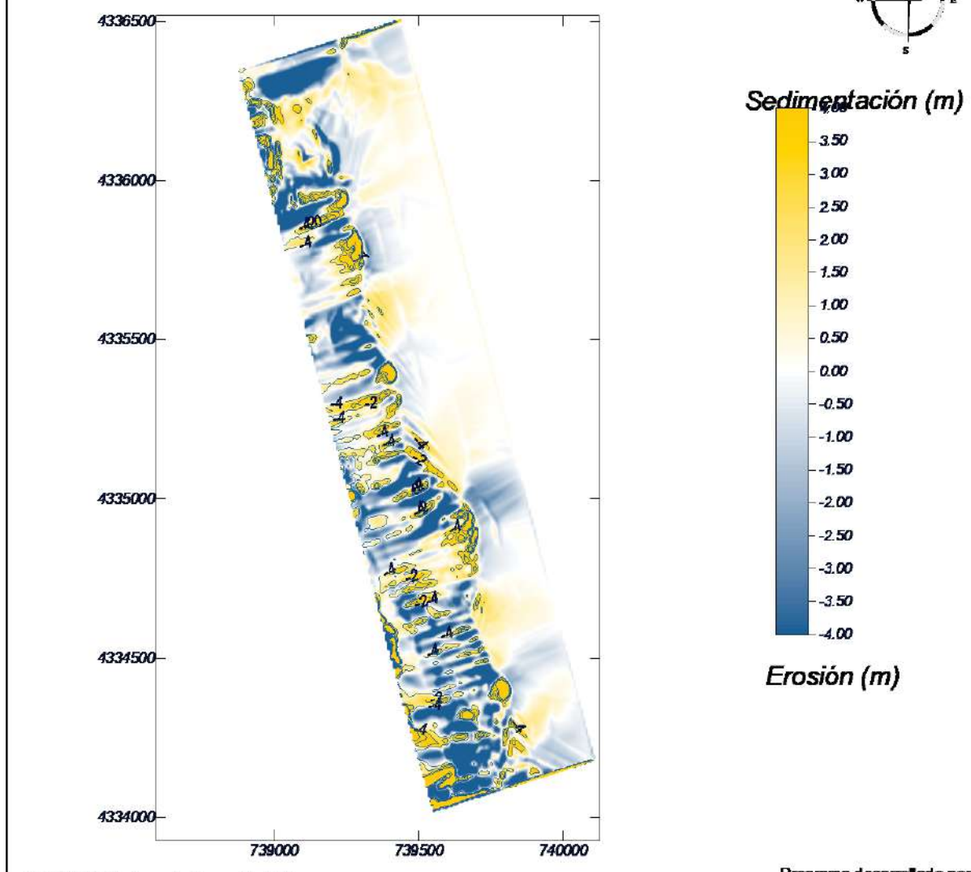
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DB06

DB: Detalle B
06: Extremal E, zona sur

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Período T: 10.4 s Altura H: 5.18 m Dirección: -12 º (N86.0E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ≤ 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

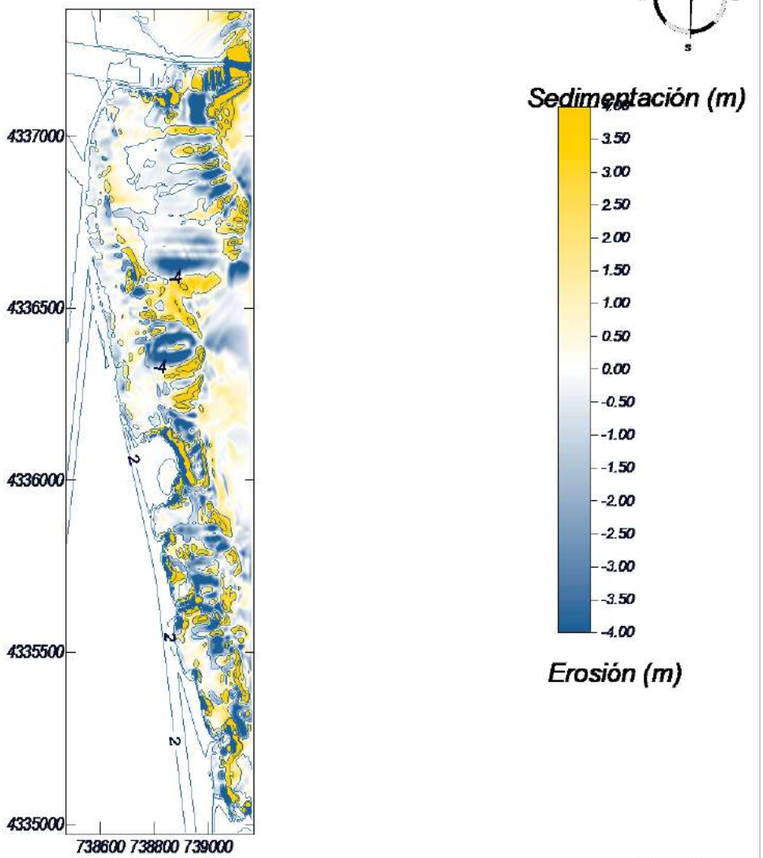
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DC07

DC: Detalle C
07: Extremal ESE, zona norte

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9.29 s Altura H: 4.14 m Dirección: -14.6 º (S75.4E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 m$^{1/2}$/s Viscosidad de Remolino ε: 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

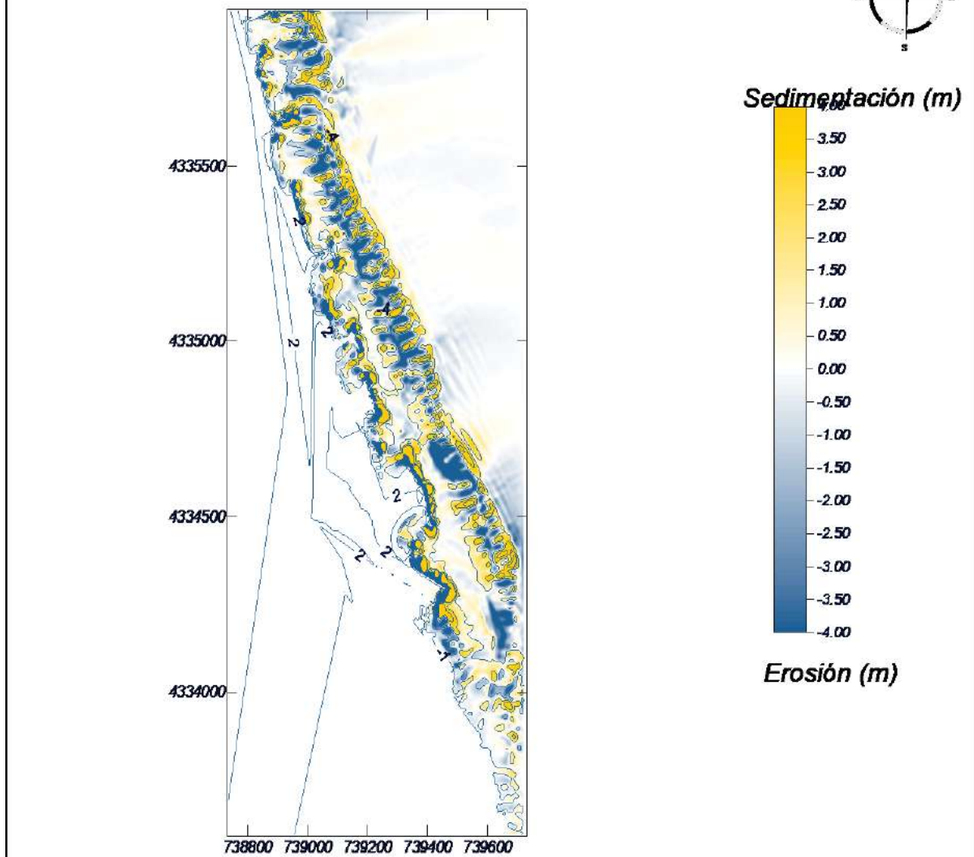
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DD08

DD: Detalle D
08: Extremal ESE, zona sur

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9.29 s Altura H: 4.14 m Dirección: -14.6 º (S75.4E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 m$^{1/2}$/s Viscosidad de Remolino ε: 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

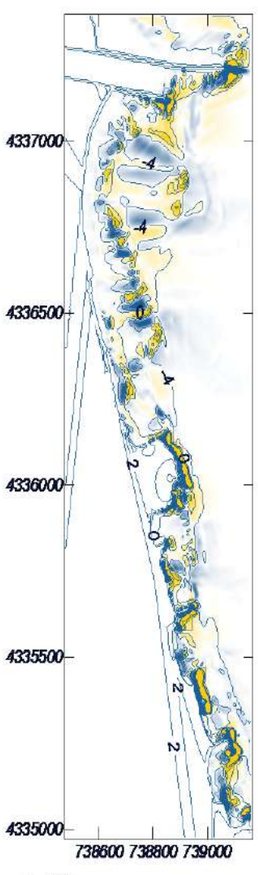
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

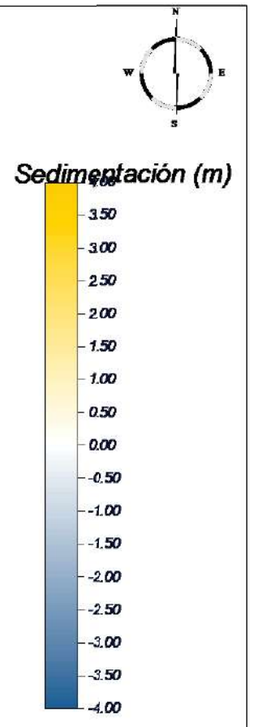
Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DC09

DC: Detalle C
09: Extremal SE, zona norte

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 7.52 s Altura H: 2.83 m Dirección: -37.1 º (S52.9E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε: 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby





MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

Programa desarrollado por

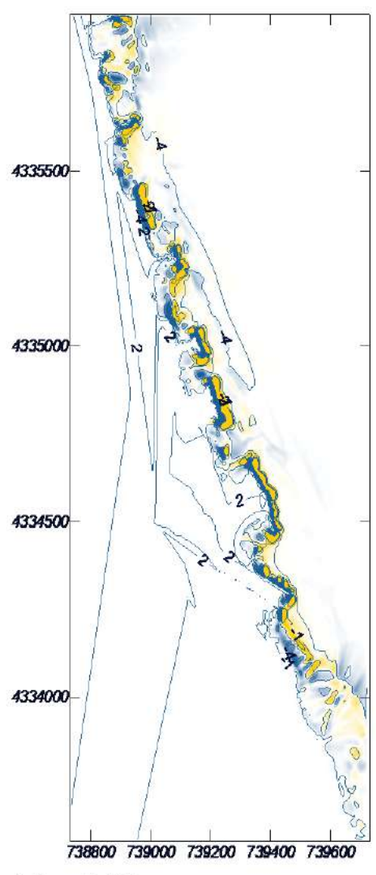
Proyecto: Playas de El Marenyet y del Estany.

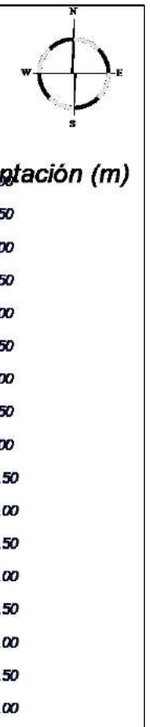
Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: DD10

DD: Detalle D
10: Extremal SE, zona sur

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 7.52 s Altura H: 2.83 m Dirección: -37.1 º (S52.9E) Marea NM: 0.8 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε: 2 m^2/s	D_{50}: 0.27 mm Duración: 9.0 h Formulación: Soulsby





MOPLA 2.0: Intercontrol Levante, S.A.

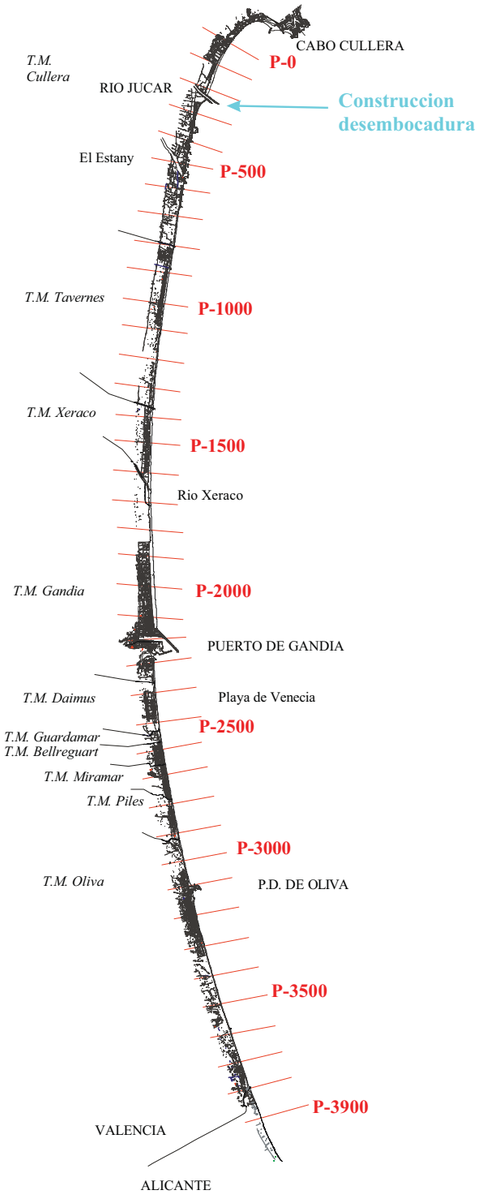
Programa desarrollado por

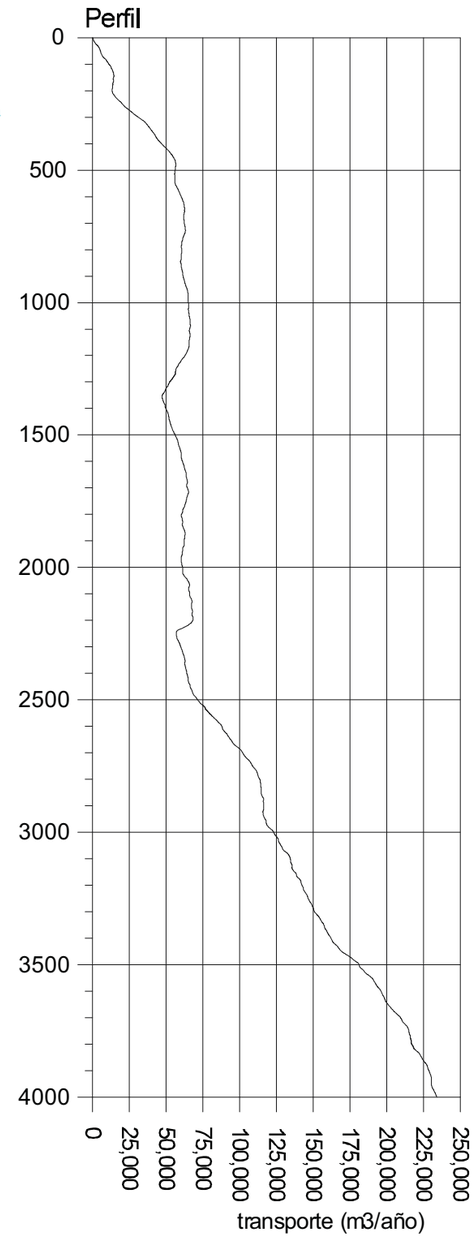
APÉNDICE 5: RESULTADOS DE TSL CALCULADA A PARTIR DE LA EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE ORILLA EN EL PERÍODO 1947-2004.

(Fuente: Plan Director de Infraestructuras del Puerto de Gandía. Estudio de Dinámica litoral Autoridad Portuaria de Valencia, 2006).

5.1.- Curvas de transporte litoral de sedimentos.

5.2.- Curvas de tasa de transporte litoral de sedimentos





Título:

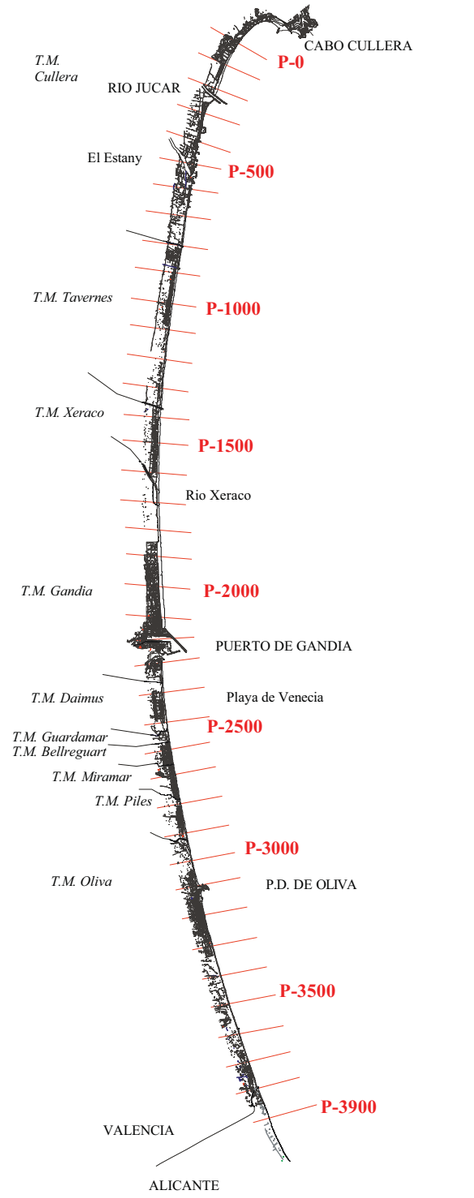
Curva de transporte calculada para el periodo 1947-1957, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

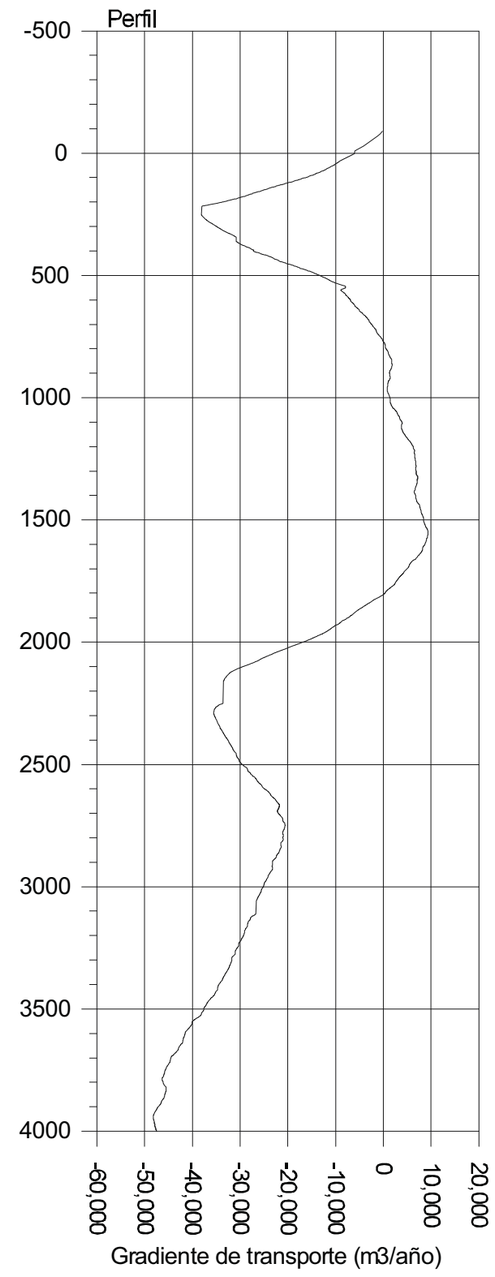
HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.14





Título:

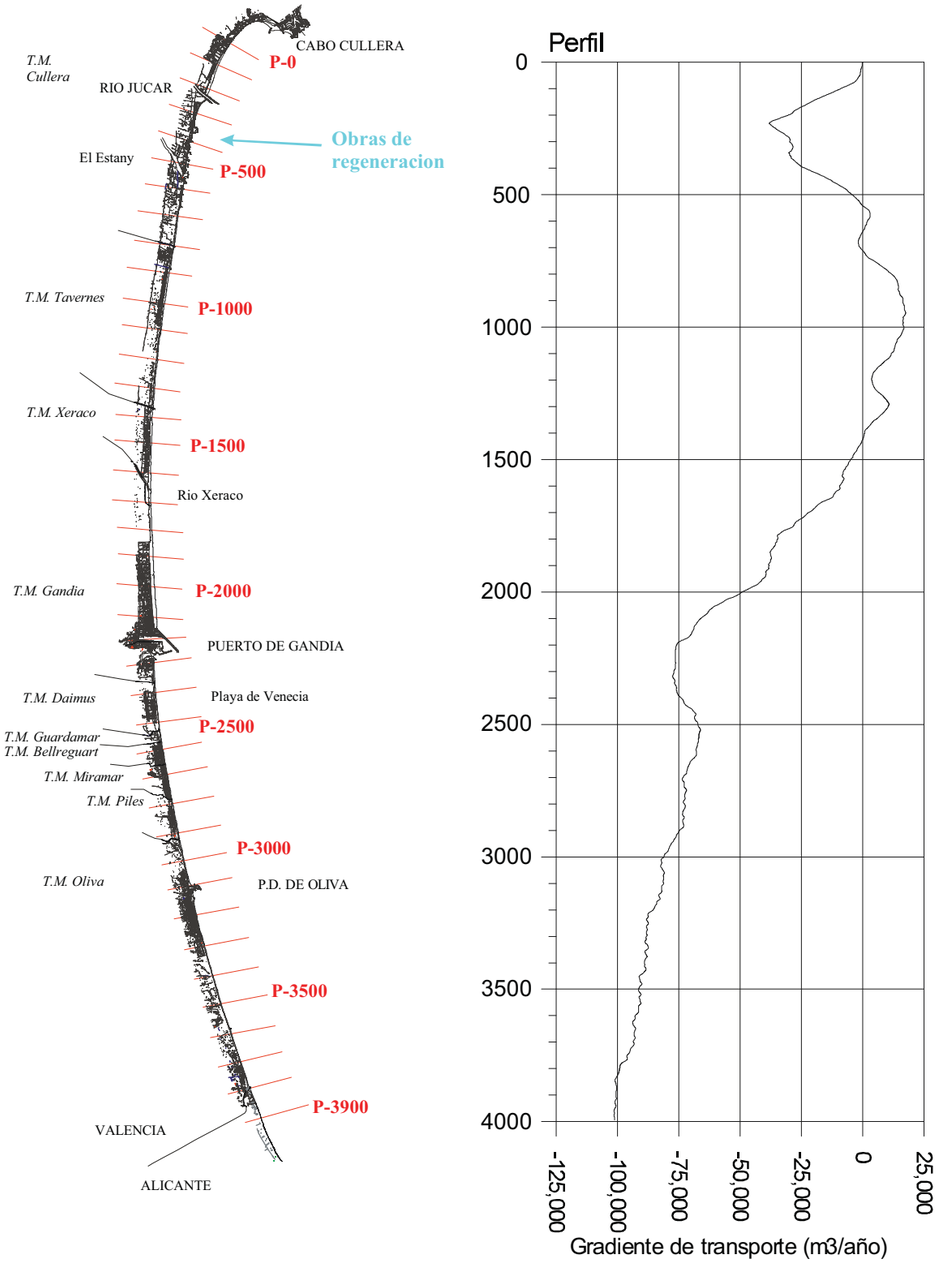
Curva de transporte calculada para el periodo 1957-1965, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.15



Título:

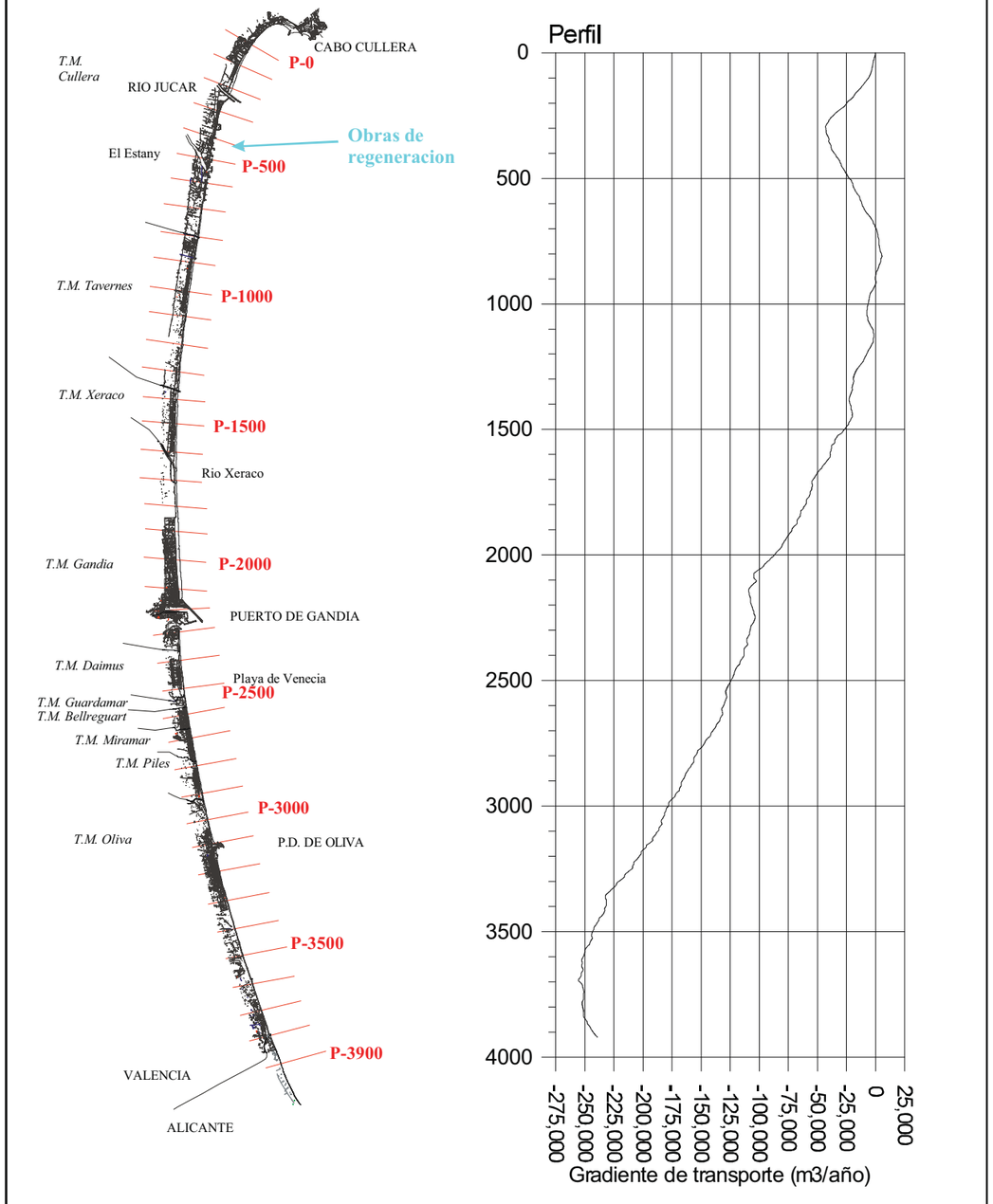
Curva de transporte calculada para el periodo 1965-1972, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandia

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.16



Título:

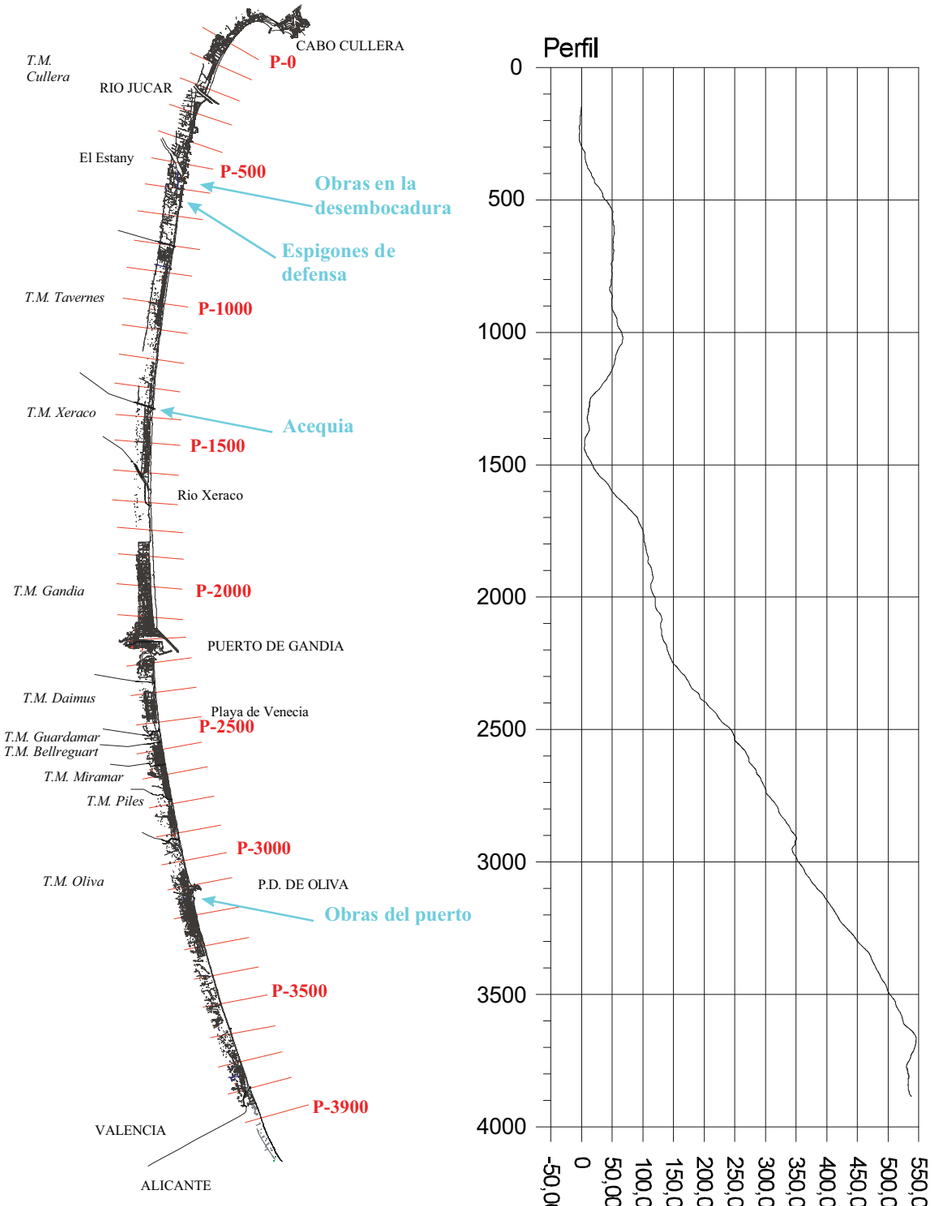
Curva de transporte calculada para el periodo 1972-1977, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandia

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.17



Título:

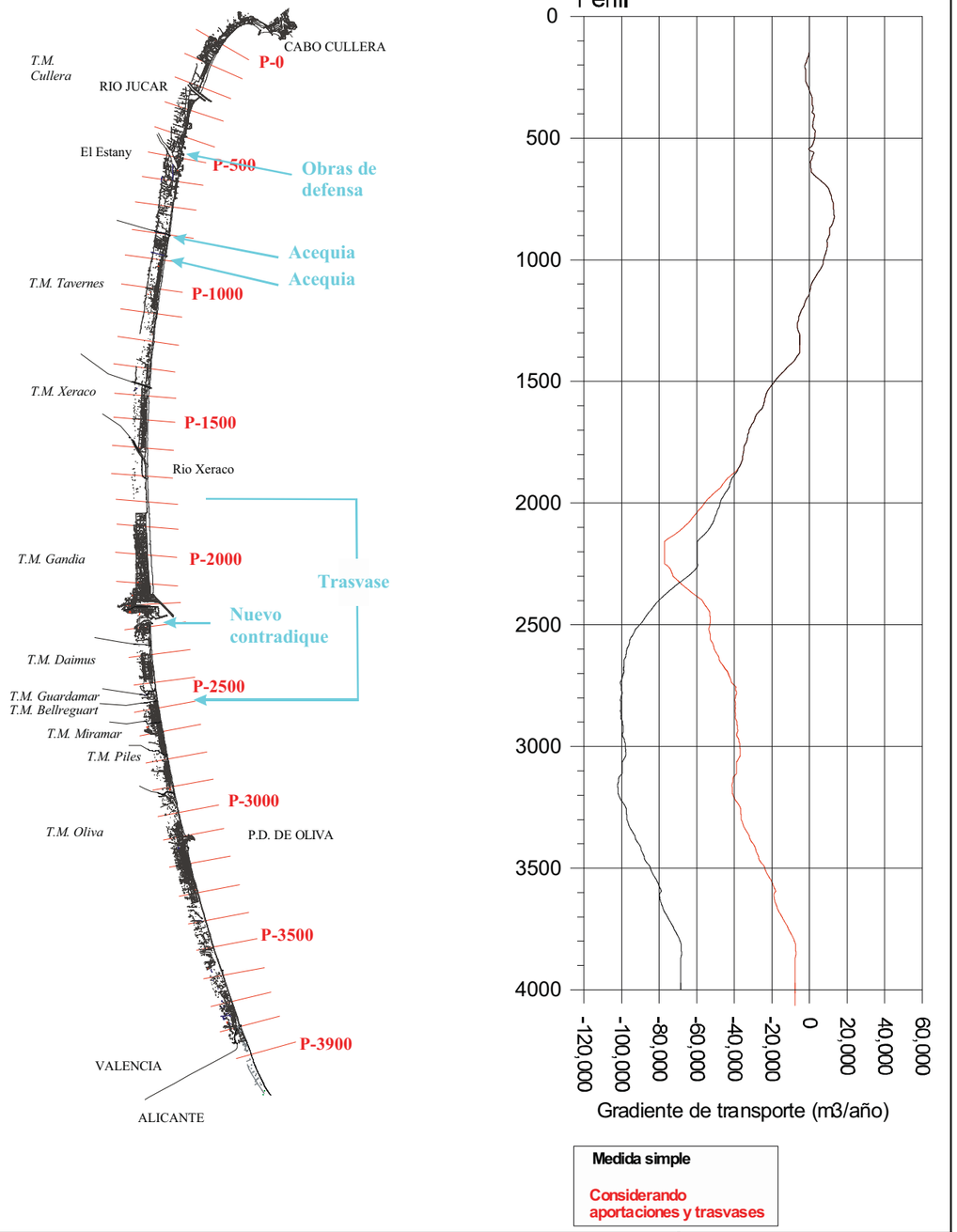
Curva de transporte calculada para el periodo 1977-1981, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.18



Título:

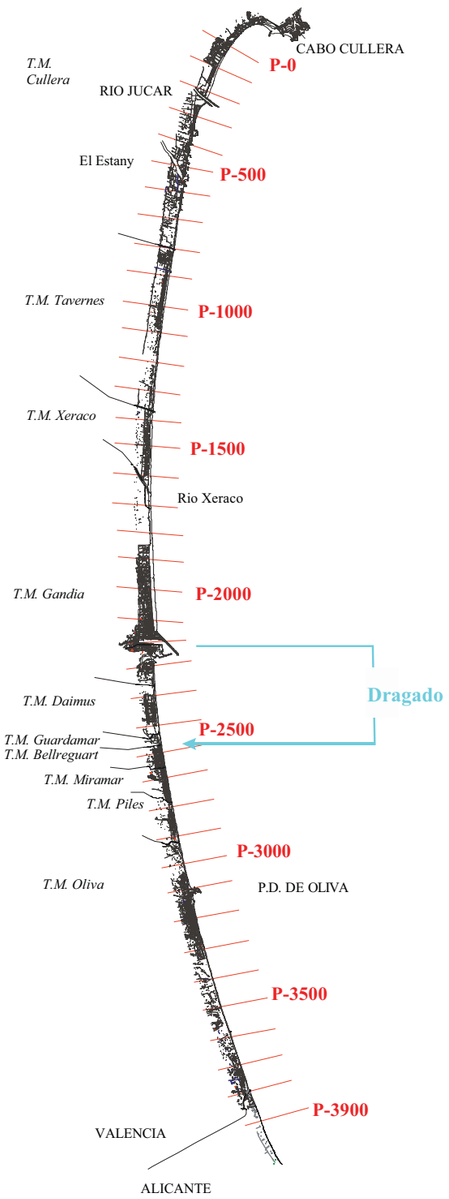
Curva de transporte calculada para el periodo 1981-1995, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

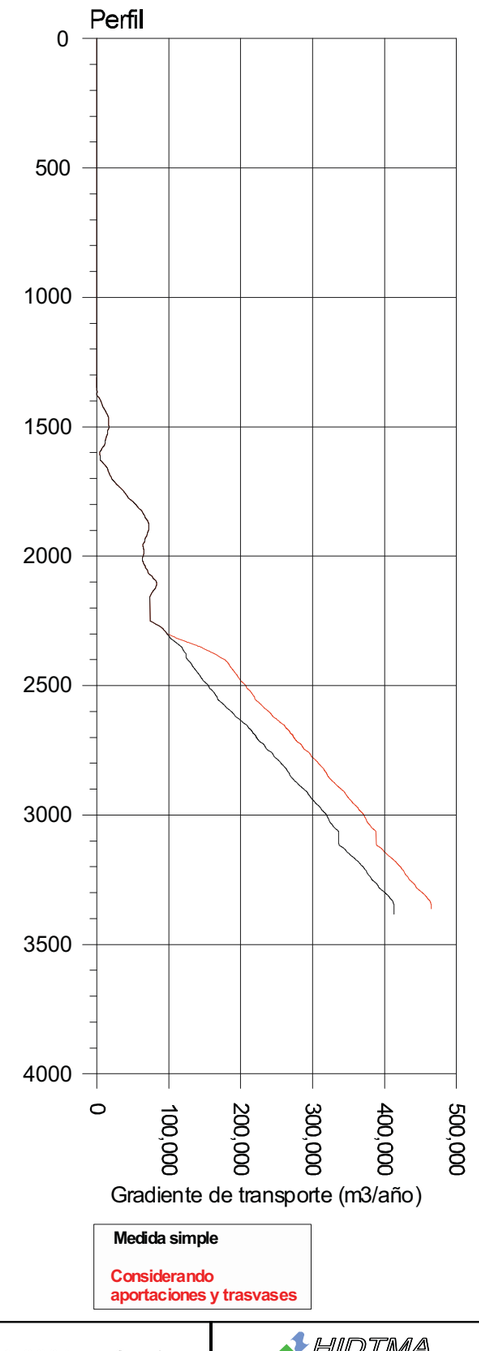
HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.19





Título:

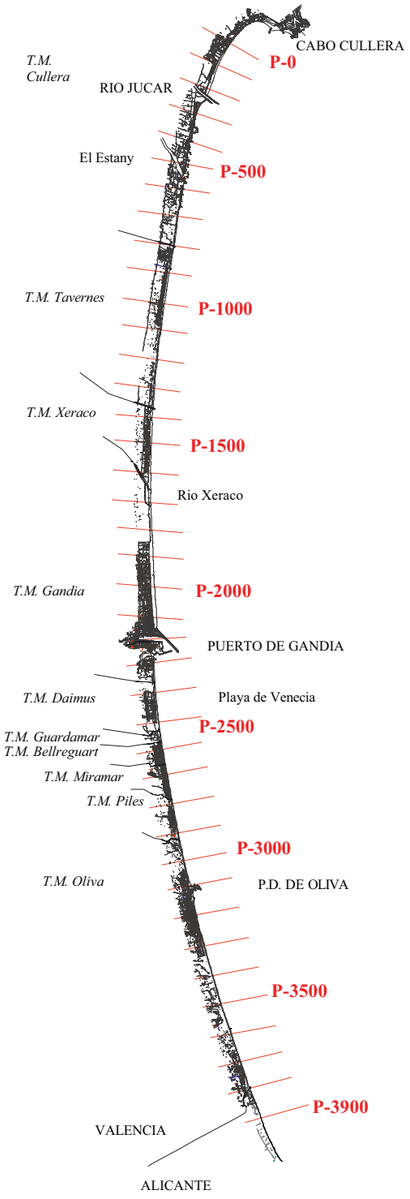
Gradiente de transporte calculado para el periodo 2001-2004, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

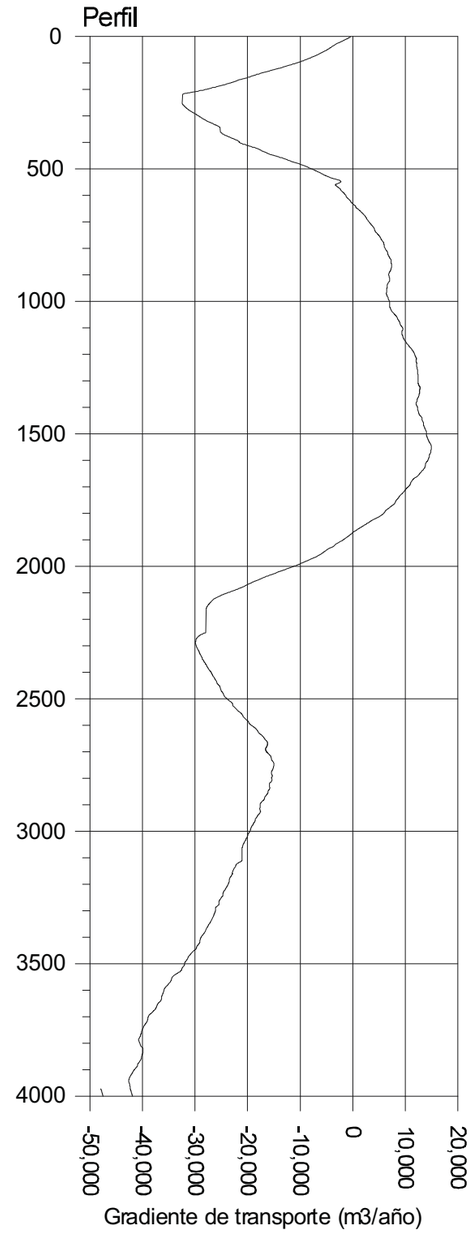
HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandia

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.20





Título:

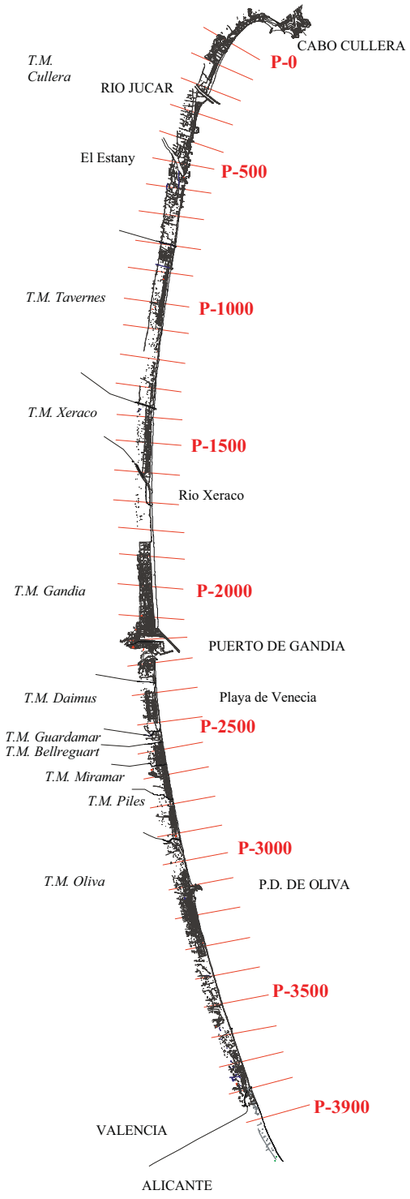
Curva de transporte calculada para el periodo 1957-1981, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

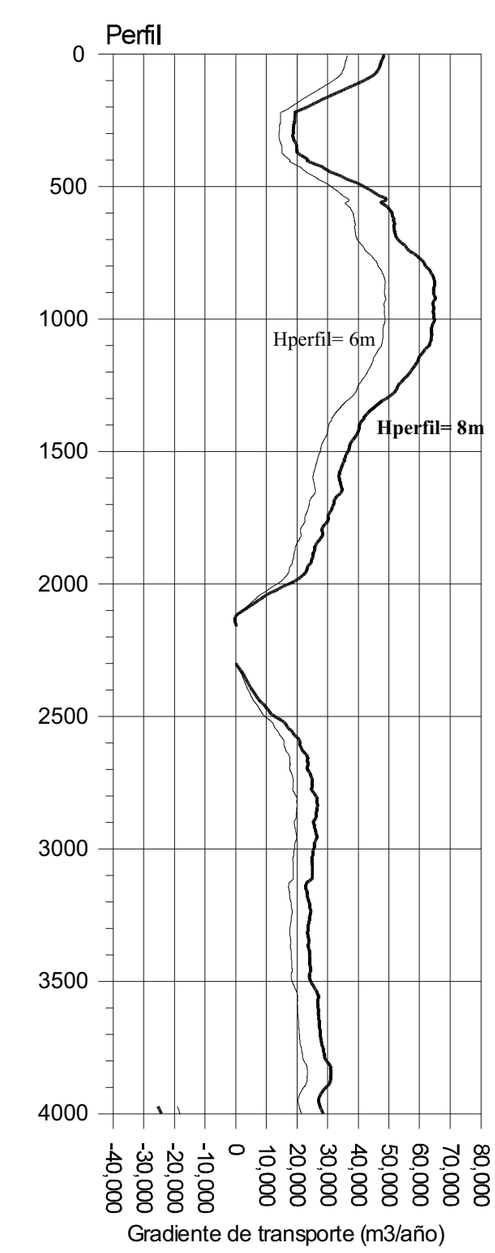
HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandia

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.21





Título:

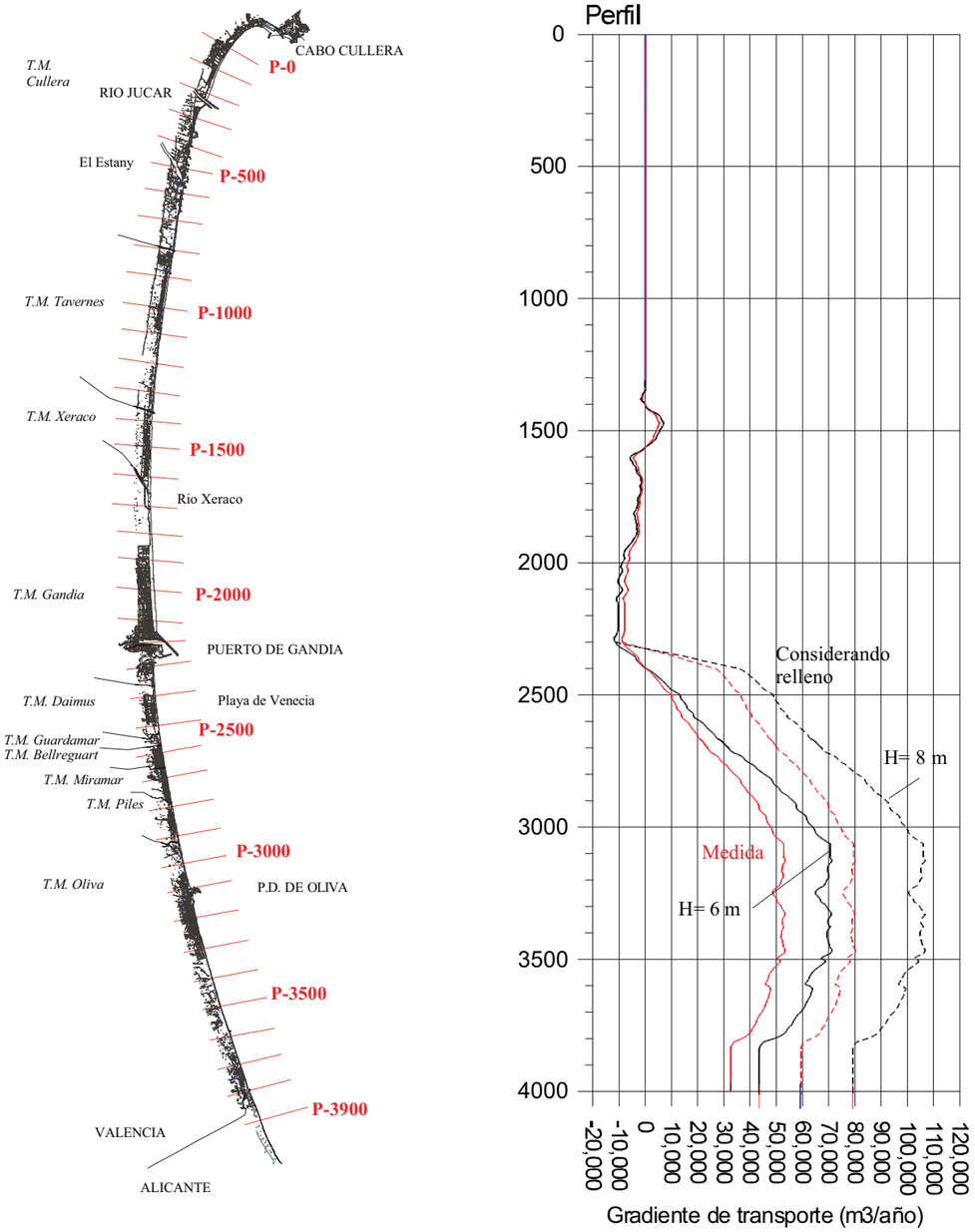
Curva de transporte calculada para el periodo 1963-1981, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandia

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.22



Título:

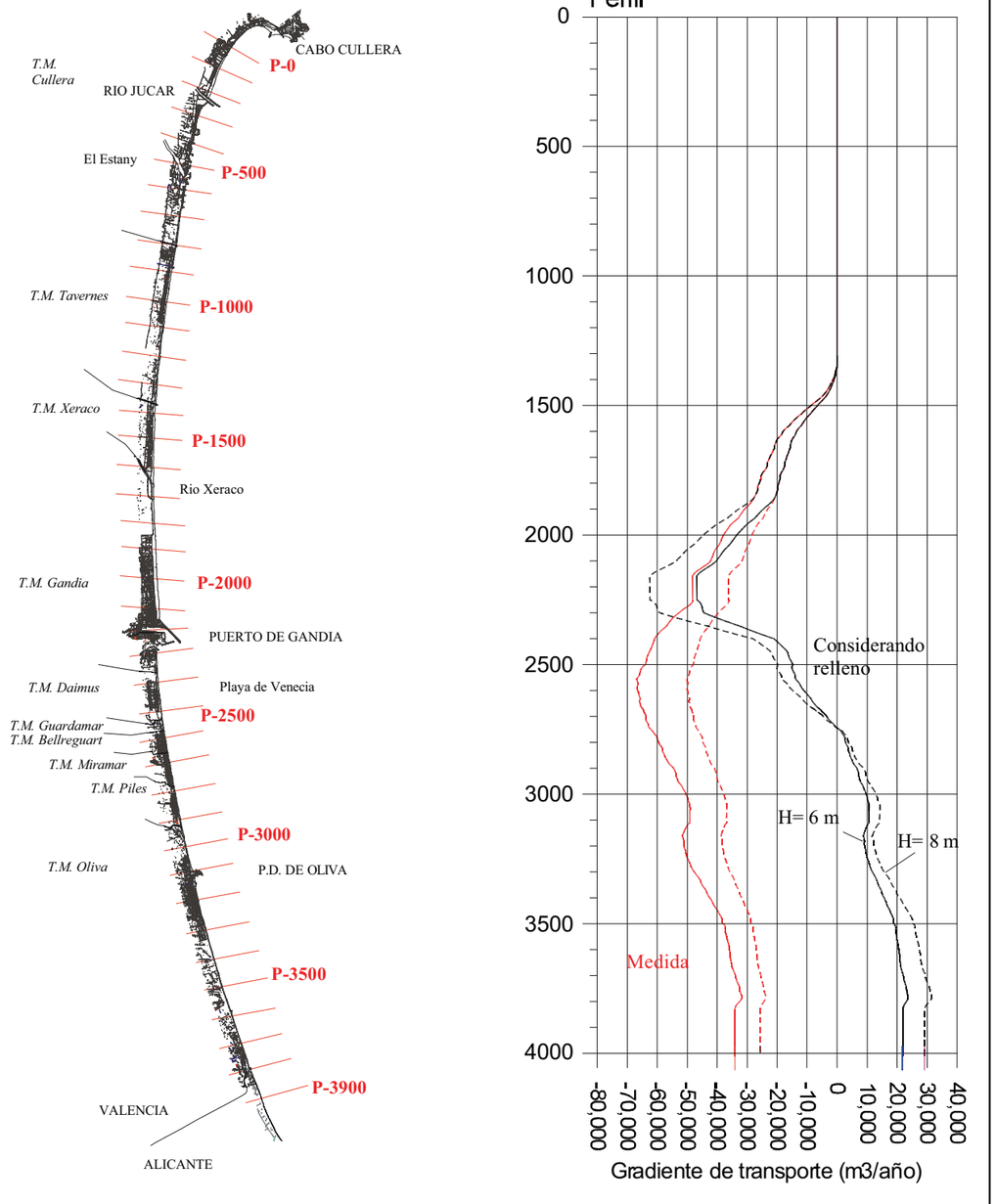
Gradiente de transporte calculado para el periodo 1995-2004, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.23



Título:

Curva de transporte calculada para el periodo 1981-2004, en funcion de la evolucion de la linea de orilla.

HIDTMA

Impacto en la costa de la ampliación del Puerto de Gandía

valenciaport
Autoridad Portuaria de Valencia

Figura 5.24

APÉNDICE 6: RESULTADOS DEL MODELO DE EVOLUCIÓN MORFODINÁMICA EN PLANTA

(Fuente: “Estudio integral del frente litoral entre los ríos Júcar y Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral”.

J.A. González escrivà, UPV 2007).

ANEJO 2

Resultados del modelo de evolución morfodinámica en planta

(Temporal de dirección de equilibrio con H_s = 3 m, T = 9 s y 12 h de duración)

Equilibrio y Evolución Morfodinámica

Análisis sectorial 2:

DINÁMICA Y PROCESOS LITORALES

ESTUDIO INTEGRAL DEL FRENTE LITORAL ENTRE LOS RÍOS JÚCAR Y RACONS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE REGENERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL BORDE LITORAL

ANEJOS 2.1

Tramo modelizado nº 1: De la desembocadura del Júcar a la playa artificial de l'Illa en la playa del Marenyet (T. M. Cullera)

Criterio para la nomenclatura de los puntos:							EJEMPLO
							$A7\text{-}II_4^{-5}$
primera letra mayúscula:			Tramo informe zonificación				A
número:			numeración subtramo				7
guión							-
Número romano:			numeración mallas MOPLA (desde el I)				II
subíndice:			numeración puntos en malla MOPLA				4
superíndice:			profundidad a la que se encuentra el punto				-5

ANEJO 2 — RESULTADOS DEL MODELO DE EVOLUCIÓN MORFODINÁMICA EN PLANTA

Equilibrio y Evolución Morfodinámica

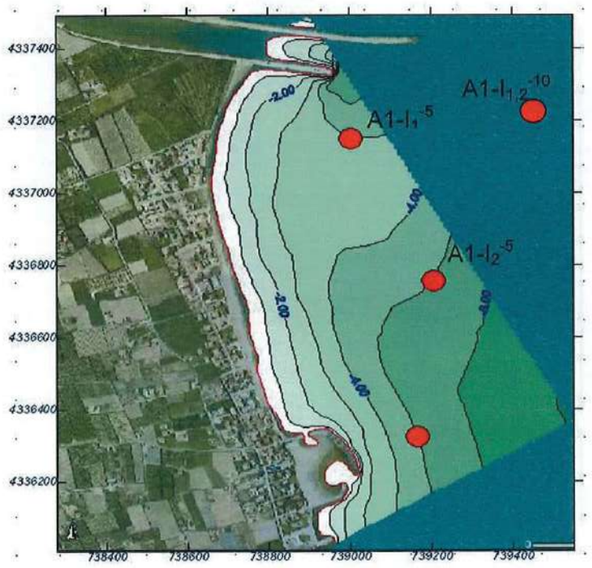
Análisis sectorial 2:

DINÁMICA Y PROCESOS LITORALES

ESTUDIO INTEGRAL DEL FRENTE LITORAL ENTRE LOS RÍOS JÚCAR Y RACONS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE REGENERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL BORDE LITORAL



Modelo digital empleado en la propagación numérica del oleaje y mallas de cálculo



Localización y nomenclatura de los puntos para el cálculo del régimen medio

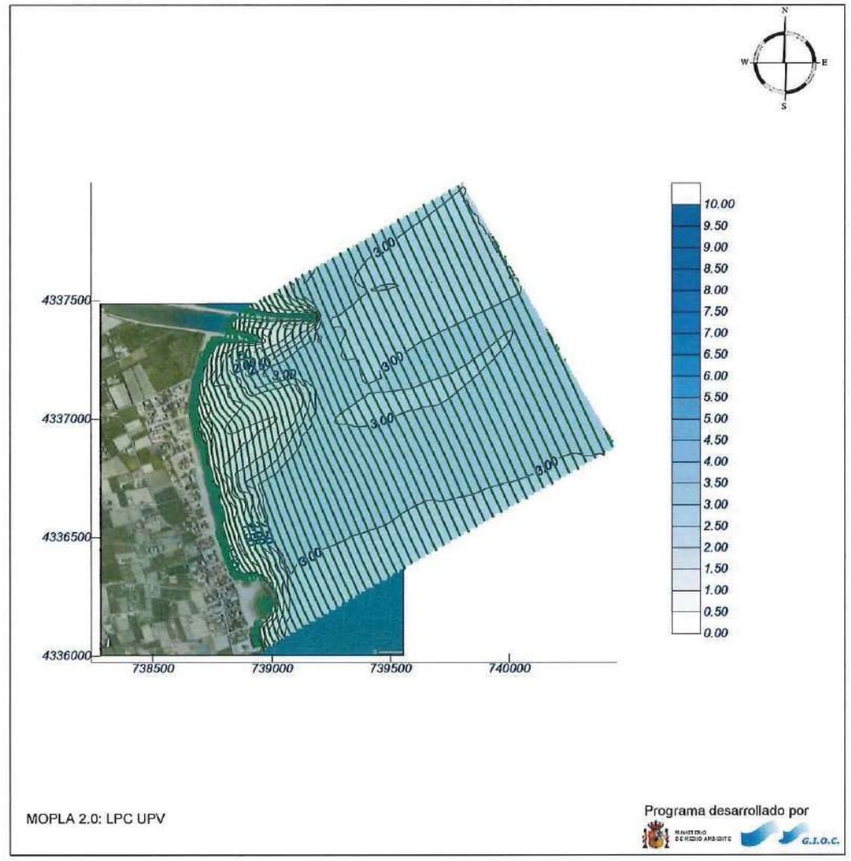
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Gráfico combinado de altura de ola y frentes (zoom)

Caso monocromático: T046

T0: Tramo 0(P1-P3)
46: Flujo Medio T1

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -4,9 ° (N64,9E) Marea NM: 0 m		



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

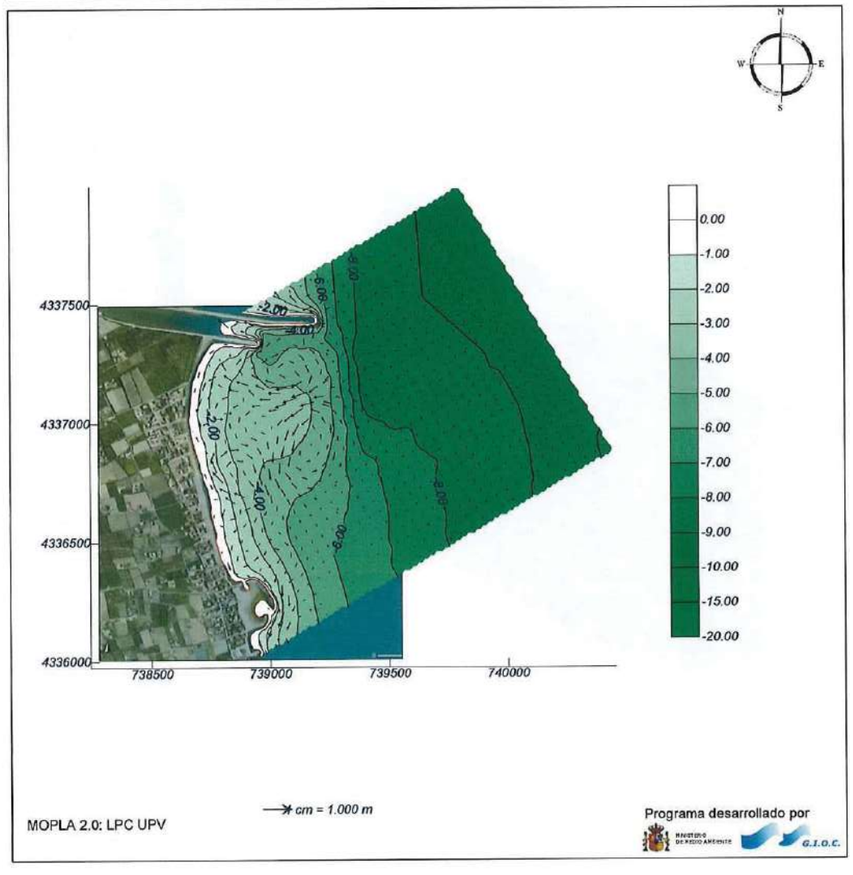
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: T046

T0: Tramo 0(P1-P3)
46: Flujo Medio T1

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -4.9 ° (N64.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino $\geq$ 5 m^2/s	



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE G.I.O.C.

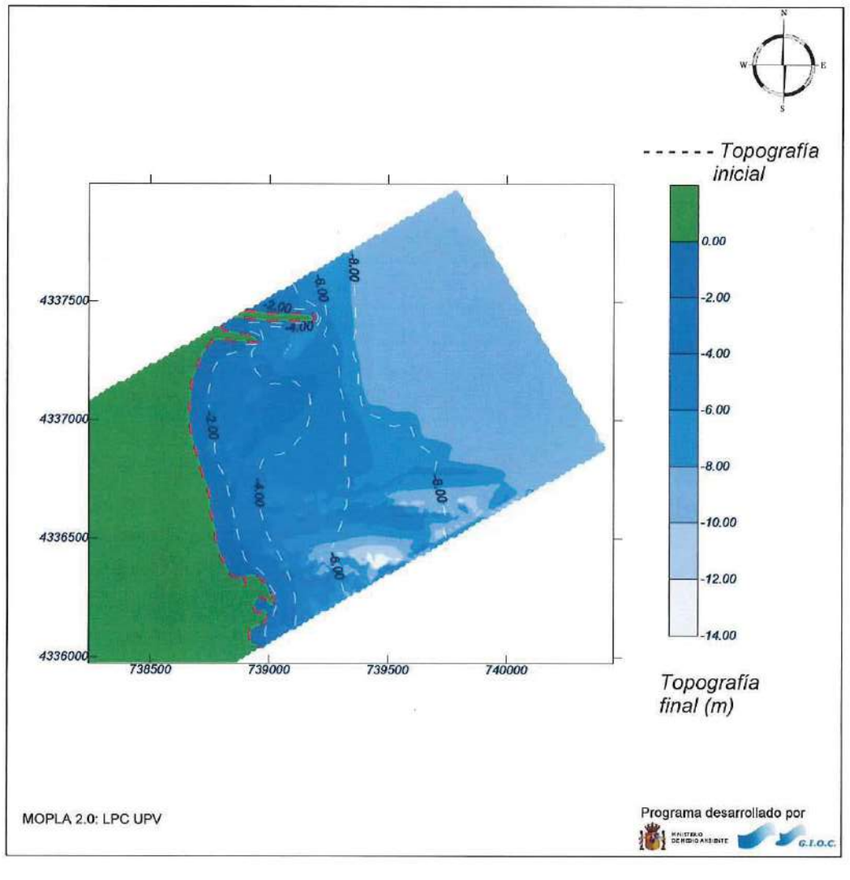
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Topografías inicial y final

Caso monocromático: T046

T0: Tramo 0(P1-P3)
46: Flujo Medio T1

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -4.9 ° (N64.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino $\geq$ 5 m^2/s	D_{50}: 0.25 mm Duración: 9.7 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE G.I.O.C.

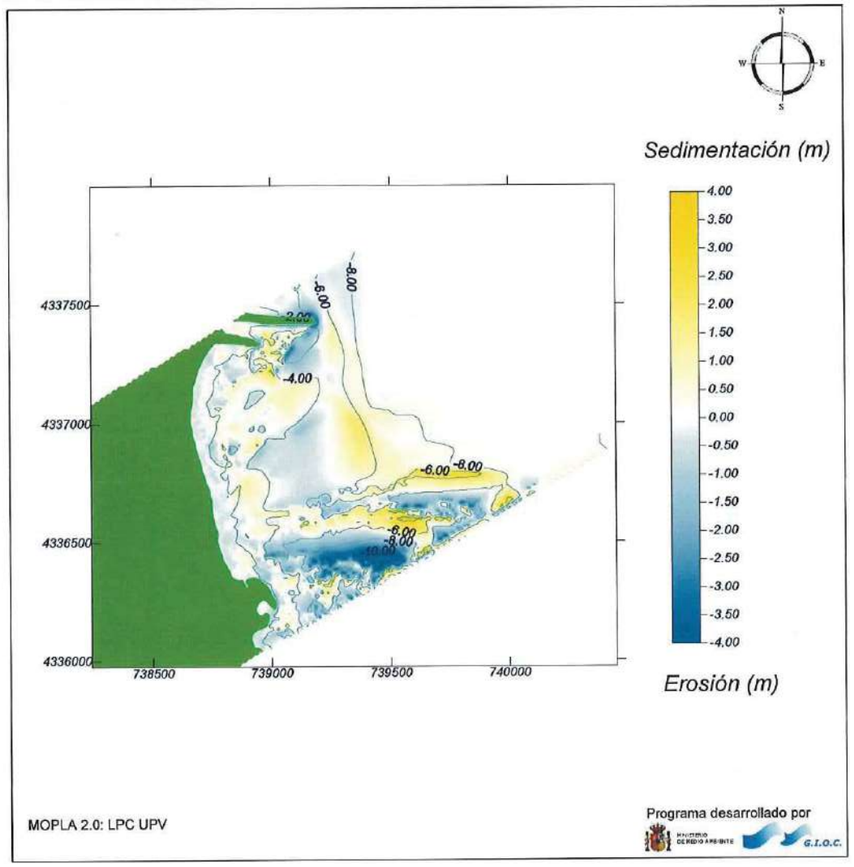
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: T046

T0: Tramo 0(P1-P3)
46: Flujo Medio T1

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Período T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -4.9 ° (N64.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε: 5 m^2/s	D_{50}: 0.25 mm Duración: 9.7 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

G.I.O.C.

ANEJOS 2.2

Tramo modelizado nº 2: De la playa artificial de l'Illa en la playa del Marenyet a la desembocadura de l'Estany (T. M. Cullera)

Criterio para la nomenclatura de los puntos:		EJEMPLO
		$A7\text{-}II_4^{-5}$
primera letra mayúscula:	Tramo informe zonificación	A
número:	numeración subtramo	7
guión		-
Número romano:	númeración mallas MOPLA (desde el I)	II
subíndice:	númeración puntos en malla MOPLA	4
superíndice:	profundidad a la que se encuentra el punto	-5

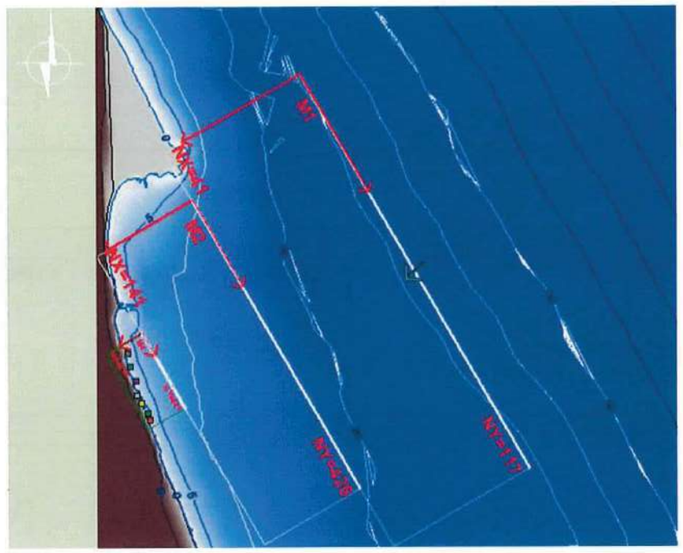
ANEJO 2 — RESULTADOS DEL MODELO DE EVOLUCIÓN MORFODINÁMICA EN PLANTA

Equilibrio y Evolución Morfodinámica

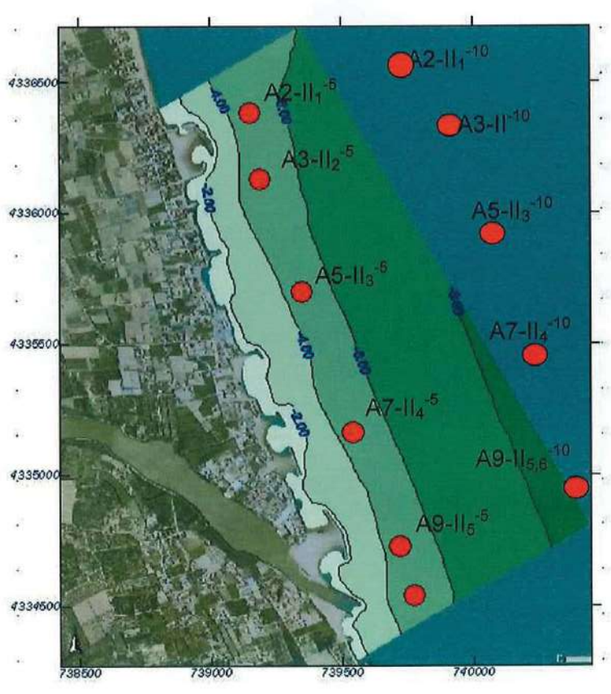
Análisis sectorial 2:

DINÁMICA Y PROCESOS LITORALES

ESTUDIO INTEGRAL DEL FRENTE LITORAL ENTRE LOS RÍOS JÚCAR Y RACONS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS DE REGENERACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL BORDE LITORAL



Modelo digital empleado en la propagación numérica del oleaje y mallas de cálculo



Localización y nomenclatura de los puntos para el cálculo del régimen medio

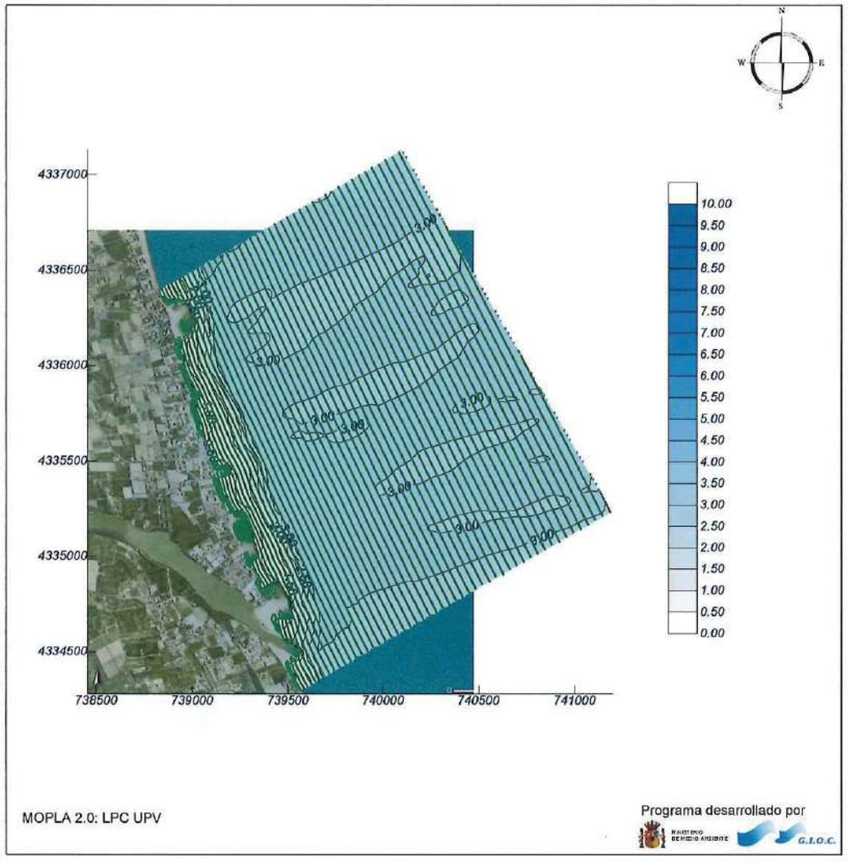
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Gráfico combinado de altura de ola y frentes (zoom)

Caso monocromático: T247

T2: Tramo 2 (P2-P12)
47: Flujo Medio T2

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -2.9 ° (N62.9E) Marea NM: 0 m		



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

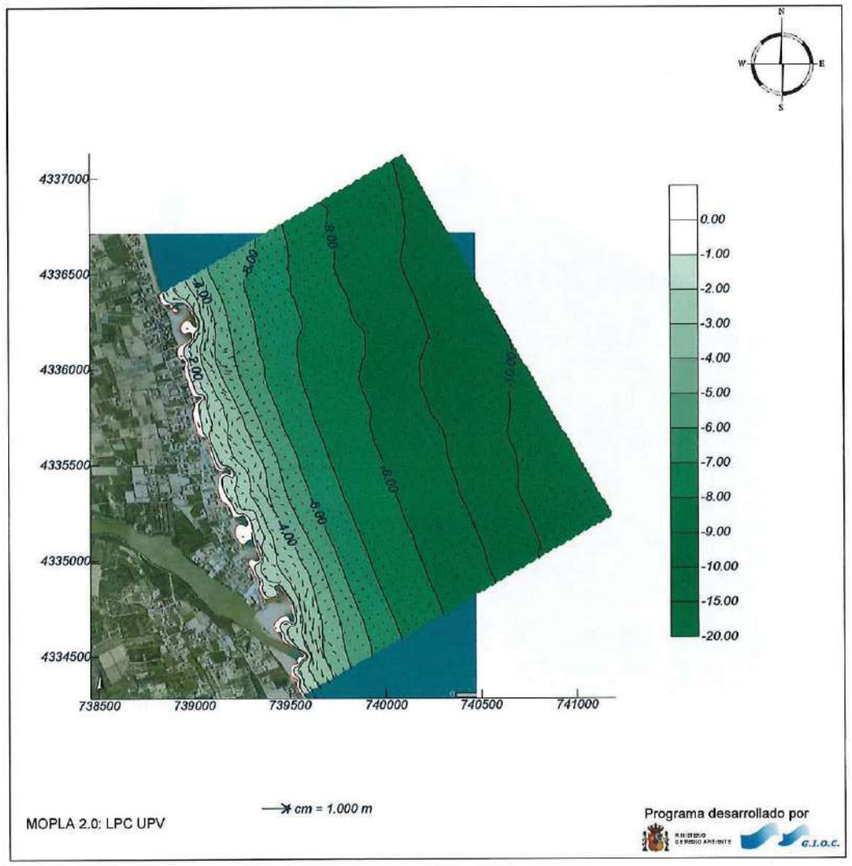
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso monocromático: T247

T2: Tramo 2 (P2-P12)
47: Flujo Medio T2

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -2.9 ° (N62.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε: 5 m^2/s	



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE — G.I.O.C.

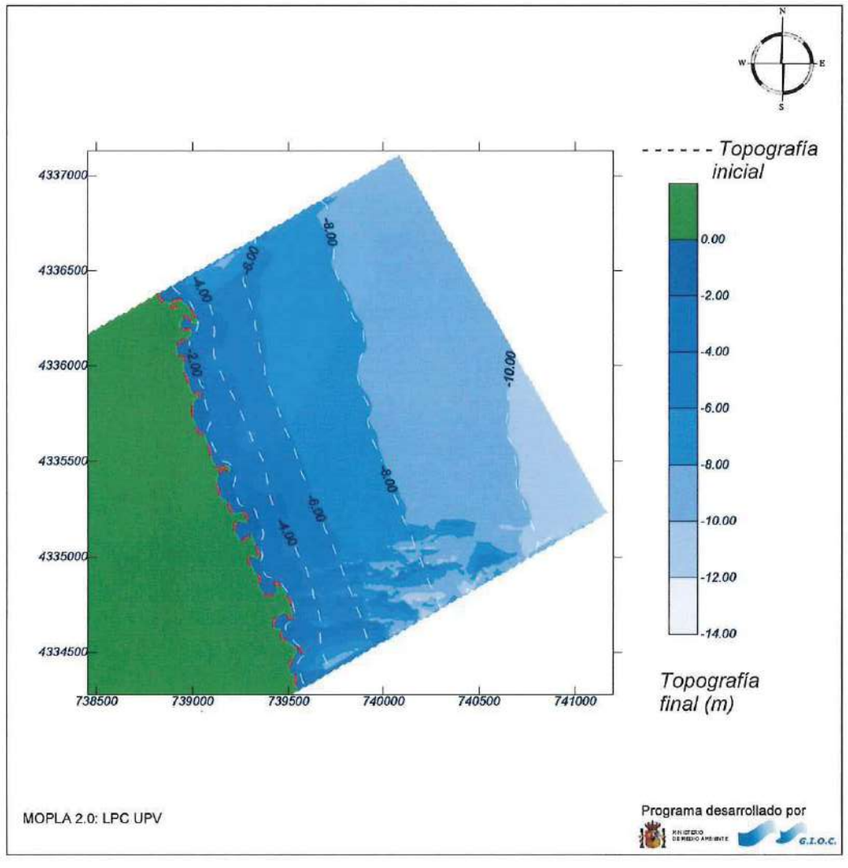
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Topografías inicial y final

Caso monocromático: T247

T2: Tramo 2 (P2-P12)
47: Flujo Medio T2

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -2.9 ° (N62.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε: 5 m^2/s	D_{50}: 0.25 mm Duración: 11.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE — G.I.O.C.

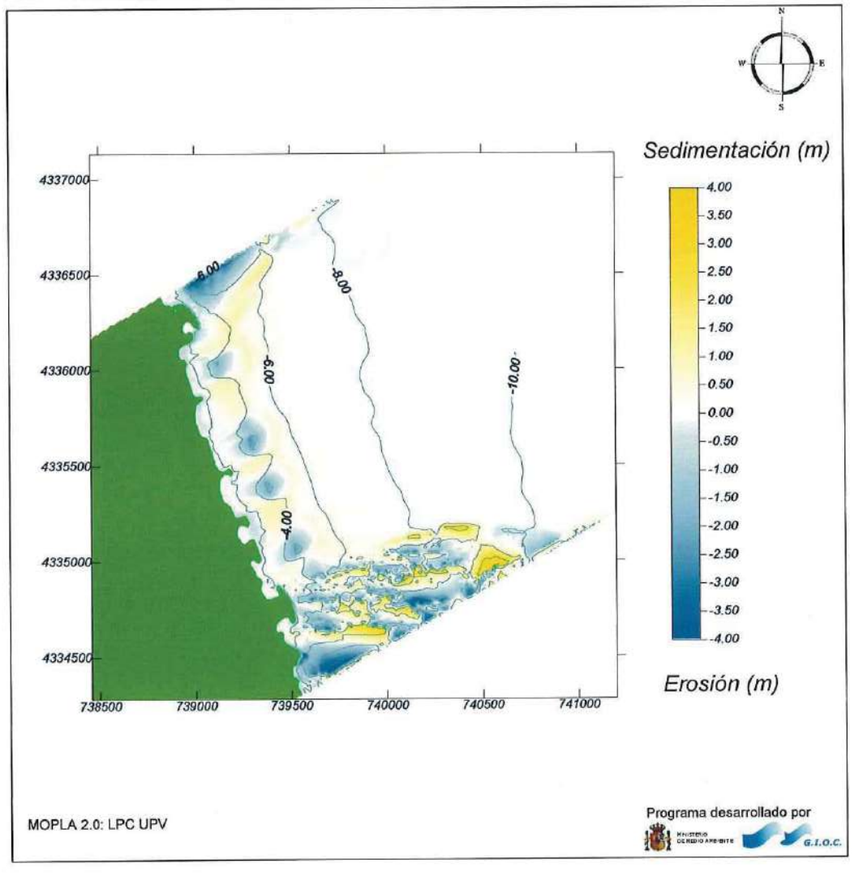
Proyecto: LITOSUR

Gráfico: Topografía final y variación de la topografía

Caso monocromático: T247

T2: Tramo 2 (P2-P12)
47: Flujo Medio T2

Características de la simulación		
OLUCA-MC	**COPLA-MC**	**MOPLA-MC**
Periodo T: 9 s Altura H: 3 m Dirección: -2.9 ° (N62.9E) Marea NM: 0 m	Chezy C: 10 $m^{1/2}/s$ Viscosidad de remolino ε 5 m^2/s	D_{50}: 0.25 mm Duración: 11.0 h Formulación: Soulsby



MOPLA 2.0: LPC UPV

Programa desarrollado por

Ministerio de Medio Ambiente

G.I.O.C.

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 6: REGENERACIÓN DUNAR.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES.

3.- GENERACIÓN DEL SISTEMA DUNAR

- 3.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DUNARES.
- 3.2.- FASES DE LA REGENERACIÓN DUNAR.
- 3.3.- DISPOSICIÓN EN PLANTA DE LAS DUNAS.
- 3.4.- DISPOSICIÓN EN ALZADO DE LAS DUNAS.

4.- ACTUACIONES PROPUESTAS.

- 4.1.- CONSTITUCIÓN DE LAS DUNAS, NÚCLEO Y MANTO.
- 4.2.- OTRAS ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.
- 4.3.- VEGETACIÓN.

APÉNDICE 1: SISTEMAS DUNARES ACTUALES.

1.- INTRODUCCIÓN.

Históricamente la importancia de las dunas costeras no ha sido valorada a pesar de ser un enclave de alto valor ecológico y humano ya que se trata de un reservorio de material en el sistema playa-duna y de una defensa natural frente a inundaciones, entre otras funciones.

Según la información disponible, en el año 1956 se observa como la costa aún mantenía su continuidad, sin embargo las dunas no podían hacerse presentes debido al reducido ancho de playa a consecuencia de las actividades agrícolas. A partir de esta fecha, existe un cambio en el origen de la presión en el sistema dunar, que cambia a ser el desarrollo turístico y al propio turismo.

Tras la construcción de los espigones preexistentes, que hace crecer la superficie de playa, se estabilizan las dunas. Posteriormente se duplicó la superficie urbanizada, de forma que se eliminó parte de la superficie agrícola. Es por ello que se recuperó parte de superficie de playa y de duna, pero sin llegar a su superficie original.

Así, el objeto del presente anejo, que conforma parte del "PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)" es, por tanto, el análisis y la concreción de las actuaciones necesarias a realizar para conseguir la restauración dunar de las playas del Marenyet y del Estany.

2.- NORMATIVA Y RECOMENDACIONES.

El presente documento se elabora con base en las siguientes disposiciones vigentes

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.
- Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino.
- Directrices para el tratamiento del borde costero. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente.
- Directrices sobre actuaciones en playa. Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Dirección General de Costas. Ministerio de Medio Ambiente.
- Manual de Restauración de Dunas Costeras (Ministerio de Medio Ambiente).

3.- GENERACIÓN DEL SISTEMA DUNAR

3.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA RECUPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DUNARES.

Cabe resaltar lo indicado en el artículo 4 apartado c) del "Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas", que indica:

"c) Se considerará que son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debida a la acción del mar o del viento marino, las dunas primarias y las dunas secundarias hasta su borde interior. Se entiende que no son necesarias para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa las dunas relictas y las dunas estabilizadas, salvo en aquellos casos excepcionales en que la mejor evidencia científica disponible demuestre que la duna estabilizada es necesaria para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa."

Las dunas litorales son formaciones que constituyen un ecosistema de gran valor ecológico. Entre sus funciones se destacan:

- Son una reserva de arena que contribuye al equilibrio costero (en temporales).
- Actúa de pantalla de protección frente al viento marino.
- Constituyen un ecosistema de gran variedad ecológica con biocenosis de gran riqueza.
- Recuperación de ecosistemas tipo "mallada" o depresiones interdunares, al impedir que la arena cubra estas zonas

Como ya se ha indicado, la restauración dunar presenta especial importancia en esta zona, dónde la agricultura, la urbanización y la pérdida de ancho de playa han hecho desaparecer las dunas, y la cota de la playa no es suficiente para proteger las construcciones situadas al oeste, que se encuentran directamente expuestas a la acción del mar. La regeneración de los sistemas dunares busca la formación de nuevos cordones de protección a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el tramo, con el fin de reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística.

La restauración dunar a proyectar consistirá en la formación de nuevos cordones de dunas en aquellas zonas en las que ha desaparecido en la actualidad, de forma que se eleve la cota de la playa para asegurar el resguardo frente a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal, con una cota de coronación de al menos 3 m. En las zonas de dunas todavía visibles como formaciones aisladas se va a actuar regenerándolas para constituir verdaderos cordones dunares, y respetando la accesibilidad al mar al menos cada 200 m impuesta por la Ley de Costas.

Todas las actuaciones propuestas para la regeneración dunar se encuentran en terrenos pertenecientes al DPMT.

3.2.- FASES DE LA REGENERACIÓN DUNAR.

Tras un análisis previo de la morfología dunar preexistente realizada mediante fotografías aéreas históricas, considerando datos empíricos para contrastar con los datos obtenidos mediante técnicas de cálculo, se consideran las siguientes fases de actuación para la regeneración del cordón dunar.

- Eliminación de vegetación alóctona.
- Aportación de arena necesaria para la ejecución del cordón dunar.
- Ejecución del perfil dunar según las características definidas.
- Instalación de acumuladores de arena para favorecer los procesos naturales.
- Plantación de especies vegetales autóctonas del sistema dunar.
- Delimitación de la zona de la actuación para coartar el paso público.
- Instalación de elementos para dirigir el tránsito de público.
- Instalación de elementos informativos.

3.3.- DISPOSICIÓN EN PLANTA DE LAS DUNAS.

Existen dos aspectos fundamentales en referencia a la ubicación en planta de las dunas a regenerar, estos son la alineación de las dunas y el tamaño, que a su vez se relaciona también con el alzado.

Las dunas a regenerar se dispondrán, por un lado acopiando arena sobre las protecciones de escollera paralelas a la línea de costa y en las zonas donde éstas no existen, se dispondrá un cordón dunar siempre que se disponga de un ancho de playa suficiente para su generación.

También es importante señalar la longitud de las dunas. En este aspecto hay que considerar varias consideraciones, como es la accesibilidad a la playa, que se trata de una playa urbana y finalmente que el cordón debe de estar lo menos interrumpido posible, para evitar que el viento lo erosione.

A estos efectos, tal y como se señala en el artículo 53, apartado 2, del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas:

"2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios sujetos a cualquier régimen de protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación (artículo 28 de la Ley 22/1988, de 28 de julio)."

Teniendo esto presente, se instalarán cada 200 metros como máximo unas pasarelas elevadas dispuestas transversalmente con el fin de permitir el acceso a las playas a través del cordón dunar. Entre accesos, se considera la disposición de pasarelas apoyadas directamente que conecten las pasarelas elevadas con el fin de dirigir el trasiego de usuarios de la playa hacia los accesos designados. De esta forma la longitud máxima del cordón dunar será de 200 metros en la dirección de la línea de costa.

3.4.- DISPOSICIÓN EN ALZADO DE LAS DUNAS.

Disponemos de varias secciones tipo de duna, como son las que siguen a continuación:

Dunas exentas: La sección transversal de la duna se forma con pendientes más suaves a barlovento cuya inclinación será de 16º respecto de la horizontal. Por otro lado, la pendiente de sotavento es más brusca buscando el ángulo de rozamiento interno (talud natural) de la arena. Esta inclinación se coloca con un ángulo de 38º.

Dunas apoyadas: La sección tipo de la duna será similar al caso anterior, dado que a sotavento dispondrá de un ángulo de unos 27º con la horizontal, la duna apoyará directamente en los actuales muros de escollera, de forma que no se formará la parte de barlovento.

Durante los trabajos de visita de obra, se observó la disposición actual de las dunas, de forma que analizando la dirección del viento obtenida en el apartado anterior *"3.3. Disposición en planta de las dunas"*, el perfil natural tiende a situar las pendientes conforme a los cálculos obtenidos. Se muestra a continuación dos fotografías, en distintas localizaciones, del perfil de playa antes de las actuaciones diseñadas:



Figura 1: Dunas preexistentes I.



Figura 2: Dunas preexistentes II.

En ambos casos se observa que las pendientes más acusadas (sotavento) se disponen más cercanas a la costa, mientras que las menos pronunciadas (barlovento) se alinean tierra adentro. Este fenómeno, según se puede observar de fotos satélite de las playas situadas al norte de la actuación, se genera de igual forma, tal como se puede observar en la siguiente imagen:



Figura 3: Playa del Dosel (al norte de la zona de actuación). ***Fuente: www.google.es/maps/***

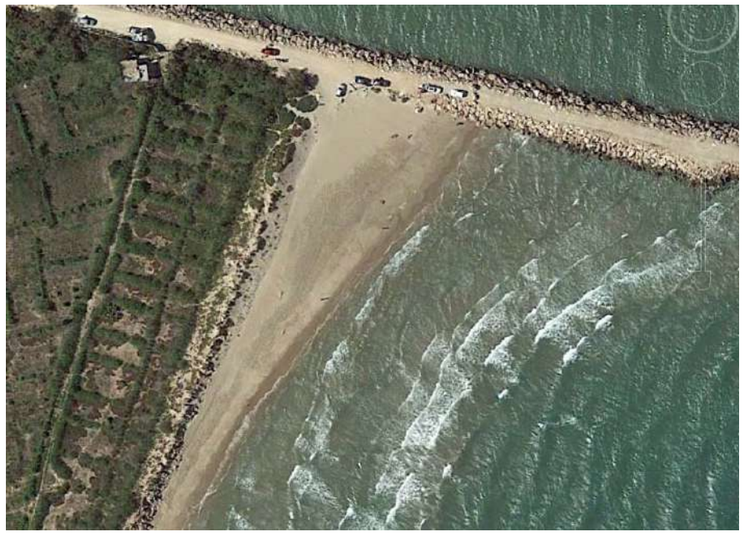


Figura 4: Playa del Marenyet (junto salida rio Júcar). Fuente: www.google.es/maps/

Tal y como se observa, la disposición natural de las dunas en la zona es tener las pendientes más acusadas más cercanas a la orilla de costa y las menos acusadas en el lado opuesto, dado que la resultante de los vientos procede desde el oeste. Además, la orientación del cordón dunar es similar, en esta zona, a la dirección obtenida por análisis vectorial en el

apartado anterior. De esta manera se corrobora la dirección de la resultante obtenida del análisis vectorial.

La altura de la duna será función de varios aspectos tales como el ancho de playa y la longitud de la duna, que vendrá impuesta por los accesos a la propia playa, reordenando los accesos privados a la playa mediante el uso de pasarelas. Se consideran varias alturas de las dunas a regenerar y la geometría de estas queda definida en el documento número 2, Planos.

El volumen total de arena neceario para la regeneración, distribuido por cada una de las celdas previstas, es el siguiente:

CELDA	VOLUMEN DE ARENA EN DUNAS (M^3)
1	18 439
2	11 478
3	11 101
4	9 408
TOTAL	50 426

4.- ACTUACIONES PROPUESTAS.

4.1.- CONSTITUCIÓN DE LAS DUNAS, NÚCLEO Y MANTO.

En el exterior de las dunas, parte expuesta a la acción del viento, se debe realizar, en principio, con arena de mayor tamaño. Esto es así puesto que para las arenas con mayor granulometría el esfuerzo cortante crítico es mayor, lo que supone que necesita mayor velocidad de viento para su movilización y, de esta manera, la estabilidad de la duna es mayor.

Si bien es cierto que las arenas procedentes de dragado de fondo marino disponen de un D_{50}= 0,35 mm, el cual es mayor que el D_{50} de la playa nativa, hay que destacar que éstas arenas disponen de cierto porcentaje de finos que hacen que no sea posible su utilización en manto de la duna, por lo que serán empleadas en el núcleo de las mismas.

El manto de las dunas, cubiertos por arena de playa nativa, se estabilizará con técnicas que se describen en los apartados posteriores.

4.2.- OTRAS ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS.

Tras la formación del cordón dunar de forma artificial, se necesita la aplicación de técnicas de fijación de su superficie para asegurar la estabilidad de las mismas,

Para conseguir esto, se procederá a la plantación de vegetación característica de este tipo de sistemas (cordones dunares en litorales) autóctona. Además esta acción se complementará con otro tipo de acciones tales como son las siguientes:

- Eliminación de vegetación alóctona.

Es muy importante que la vegetación alóctona sea eliminada de la zona de actuación ya que en la zona existe vegetación invasora, como es la *Carpobrotus Edulis*, que es la especie invasora que más afecta al litoral mediterráneo, aunque existen otras como *Cortaderia selloana y Oxalis pes-caprae*. La proliferación de estas especies interfiere con las especies endémicas y/o autóctonas que pueden poner en peligro determinadas especies y procesos de los ecosistemas.

Puesto que se trata de un proceso prolongado en el tiempo, existe la necesidad de eliminar progresivamente esta vegetación, por lo que será necesario establecer una serie de acciones en el programa de conservación a los efectos de la eliminación de esta vegetación.

En la zona de la actuación, se ha localizado vegetación alóctona como es la *Carpobrotus Edulis,* en varios puntos, no únicamente en el cordón dunar, sino que también en zona de escollerado. Se presentan a continuación, fotografías de la vegetación alóctona encontrada:



Figura 5: Presencia de Carpobrotus Edulis en cordón dunar.



Figura 6: Presencia de Carpobrotus Edulis en escollerado.

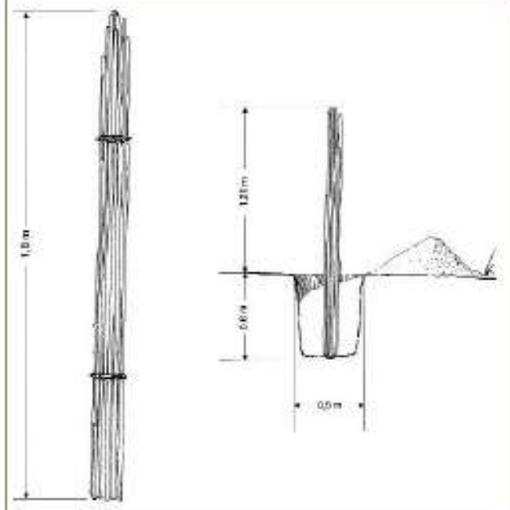
- Fijación artificial mediante entramado de mimbre o cañas.

Se ha considerado también que la acción de formación de éste deberá de ser complementada por acciones naturales. Para ello, estos procesos naturales deberán de ser "ayudados" por elementos que se colocarán como un entramado de mimbre o cañas.

Tabla 6.5. Captadores de mimbre

Descripción
Ramas de mimbre seco, hincadas verticalmente en el suelo, de una longitud media de 1,80 m, de los cuales 0,60 m van enterrados, quedando, por tanto, a una altura con respecto al suelo, de 1,20 m. Se disponen en filas paralelas entre ellas y separadas entre sí unos 8 metros. Se excava una zanja de 0,6 m de profundidad y una anchura de 0,4 a 0,6 m, en función de la cohesión de la arena, para evitar que los derrumbes laterales de la zanja tapen la excavación. Esta zanja se podrá efectuar mediante maquinaria (zanjadora, retroexcavadora, etc.), o por medios manuales. Los captadores se colocan en fila dentro de la zanja con una densidad de mimbre de 3 Kg/m. Se tapa la zanja manteniendo las varas de mimbre en posición vertical. Por último, se apisona la zona rellenada para dar más estabilidad a la empalizada.

Ventajas	Inconvenientes
• Al ser porosos son más efectivos que los sólidos, ya que estos últimos producen depósitos menos estables. • Estabilizan la superficie ayudando a la colonización natural. • Su instalación es más sencilla. • Su precio es menor que las tablestacas. • Son biodegradables, aumentando el contenido en materia orgánica del suelo.	• Tienen un impacto paisajístico considerable. • Son menos resistentes a fuertes inclemencias climáticas (lluvia y viento). • Son más endebles y menos resistentes en el tiempo que los de madera.

Foto	Esquema
 	

- Instalación de pasarelas de madera.

Puesto que el pisoteo de las dunas por parte de los usuarios de las playas es una de las causas más destructivas en el cordón dunar se consideran medidas para paliar este efecto. De esta forma se considera la instalación de una serie de pasarelas, que canalizarán la circulación de los usuarios hasta la playa. Ya que el cordón dunar se localiza en la parte posterior de la playa, las pasarelas serán de madera y elevadas del suelo por pilotes, de forma que se permite el establecimiento de la vegetación y el transporte de la arena por el viento.

Conjuntamente a las pasarelas elevadas que sirven para el trasiego de los usuarios hasta la playa, se instalarán pasarelas apoyadas (fuera de la zona del cordón dunar) para

dirigir la circulación de personas entre las pasarelas elevadas que sirven para travesar el cordón dunar.

Tabla 6.12. Pasarelas llanas de madera con barandilla

Descripción
Al igual que las pasarelas llanas sin barandilla, están situadas sobre el cordón dunar con un trazado ligeramente sinuoso, compuestas de tablones de madera tratada y apoyados sobre rastreles del mismo material. Sobreelevadas con respecto al suelo mediante pilotes de madera que se entierran en la arena, están provistas de barandillas a ambos lados, y se accede a ellas mediante tramos en rampa o en escalera en función de la topografía concreta de la zona. En ocasiones, se instalan miradores o lugares de descanso techados utilizando el mismo material.

Ventajas	Inconvenientes
• Pueden utilizarse en zonas con una topografía más irregular y con cierto desnivel ya que la barandilla evita accidentes. • Su montaje es más sencillo y su precio menor que el de las pasarelas en escalera. • Su carácter rural tiene menor impacto paisajístico. • Las barandillas reducen la salida de los viandantes hacia el cordón dunar. • Al estar algo sobreelevadas, en general, debajo de ellas existe el espacio suficiente para permitir el establecimiento de la vegetación y no interfieren en el transporte de arenas por el viento.	• Su precio es mayor que el de las pasarelas sin barandilla. • En caso de enterramiento, es más difícil de extraer. • Su mayor altura tiene mayor impacto paisajístico . • Su montaje es más complejo y su precio mayor que el de las pasarelas sin barandilla. • No siempre es accesible a discapacitados físicos.

Foto	Esquema
	

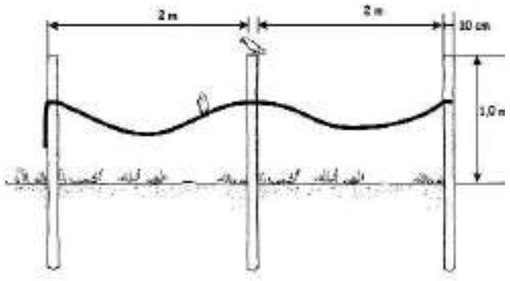
- Vallado blando de postes de madera y cuerda.

La delimitación de las áreas que se desean restaurar también es un aspecto a considerar, estas áreas son las que se consideran para la plantación de vegetación dunar. Por ello se colocará un vallado blando compuesto por postes de madera unidos con cuerda de poliamida, que por su menor altura y por su aspecto rural causa un menor impacto paisajístico que otro tipo de vallados.

Tabla 6.10. Cerramiento de madera y cuerda

Descripción				
De tipo rústico, formados por postes de madera tratada separados 2 m entre ellos y unidos mediante una cuerda.				
Ubicación	**Disposición**	**Materiales**	**Tipo de poste**	**Tipo de cuerda**
Incrustado en el terreno.	En el perímetro de la zona de actuación.	**Postes** de madera de 10 cm. de diámetro, separados cada 2 metros, enterrados hasta una profundidad de 1 m, quedando el extremo superior del poste a una altura de 1 m. Cuerda: La cuerda de poste a poste puede ir o bien atada a cada poste o bien se perfora el poste y la cuerda atraviesa el poste.	Postes cilíndricos de madera. Postes de madera plástica (Material 100% reciclado que proviene de desechos plásticos).	Sisal de 18 mm de diámetro. Polipropileno. Cuerda cableada. Cuerda trenzada.
Instalación	**Tiempo de vida**			
No necesita maquinaria.	Permanencia en el medio durante mucho tiempo sin biodegradarse.			

Ventajas	Inconvenientes
• No necesita cimentación. • Su carácter rural y su menor altura tiene menos impacto paisajístico. • En caso de enterramiento, es más sencillo de extraer. • Precio menor que el vallado con malla metálica o sólo de madera (10 €/ ml)	• Su menor altura permite franquearlo sin problemas y acceder a las zonas de actuación. • Rotura de la madera, astillas, etc. • Susceptibilidad de ser deteriorado por actos vandálicos.

Foto	Esquema
	

- Instalación de carteles explicativos y de avisos.

Finalmente se instalarán una serie de carteles explicativos para que los usuarios de las playas donde se realiza la actuación sean consciente de las medidas que se están adoptando, de forma que éstos respeten las medidas adoptadas y se consiga la colaboración de los ciudadanos. Además de los carteles explicativos se instalarán unos carteles de aviso.

4.3.- VEGETACIÓN.

De entre las medidas propuestas una de las más importantes para la fijación de las dunas es la plantación de la vegetación. Esta vegetación variará en función de su posición en la duna, por lo que se consideran diferentes módulos de plantación. Para la vegetación a considerar en estos módulos, se plantea la vegetación autóctona que podemos encontrarnos en cada parte de la duna.

En este proyecto, se ha realizado una serie de visitas de campo, de forma que se ha tratado de caracterizar la vegetación existente en la zona de actuación. Entre la vegetación localizada durante la visita realizada, nos encontramos:

	
Cakile marítima	*Vegetación tipo grama*
	
Vegetación arbustiva tras playa Marenyet.	*Vegetación tipo grama y alóctona*

Se describe a continuación la vegetación considerada para su plantación así como su densidad de plantación. Considerando un módulo de plantación de 100 m^2

Para la formación de <u>dunas embrionarias y en la zona de las dunas en barlovento</u>, se considera:

- 10 Polygomun maritimun
- 30 Calystegia soldanela (Campanilla de las dunas)
- 15 Otanthus maritimus
- 55 Elymus farctus
- 30 Lotus creticus (cuernecillo de mar)
- 15 Euphorbia paralias (Lechetrezna de playa)
- 15 Medicago marin (Mielga litoral)

En la zona de la cresta de las dunas se plantea el vegetarla con las siguientes especies:

- 72 Ammophila arenaria (Lastón marino)
- 35 Lotus creticus (cuernecillo de mar)
- 14 Cyperus capitatus Vandelli
- 40 Calystegia soldanela (Campanilla de las dunas)
- 14 Medicago marina (Mielga litoral)

Por último en la zona de sotavento se plantarán las siguientes especies:

- 25 Ononis natrix
- 12 Echinophora spinosa
- 12 Cyperus capitatus Vandelli
- 12 Eryngium maritimum (cardo marino)
- 25 Pancratium maritimum (azucena de mar)
- 5 Mathiola sinuata
- 65 Sporobolus pungers Schreber
- 25 Malcomia littorea
- 25 Crucianella marítima

APÉNDICE 1:

SISTEMAS DUNARES ACTUALES.

LEYENDA

SISTEMA DUNAR ACTUAL

N

1 2 3







C/Riuet

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO REGENERACIÓN DUNAR	TÍTULO DEL PLANO SISTEMAS DUNARES ACTUALES	Nº DE PLANO 1 HOJA 1 DE 3	FECHA 2025

LEYENDA

SISTEMA DUNAR ACTUAL

N

1 | 2 | 3











Avda Marenyet

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO REGENERACIÓN DUNAR	TÍTULO DEL PLANO SISTEMAS DUNARES ACTUALES	Nº DE PLANO 1 HOJA 2 DE 3	FECHA 2025

LEYENDA

SISTEMA DUNAR ACTUAL

N

1 2 3







Avda del Estany

Entrada Braset

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ANEJO: REGENERACIÓN DUNAR	TÍTULO DEL PLANO: SISTEMAS DUNARES ACTUALES	Nº DE PLANO: 1 HOJA 3 DE 3	FECHA: 2025

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 7: ESTUDIO BIONÓMICO.

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

Intercontrol

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE EL MARENYET (CULLERA).

ESTUDIO DEL MEDIO BENTÓNICO MARINO



OCTUBRE 2020

Código contrato: 076/2020.V0
Código informe: Inf-Medio_marino

Saplaya consultores s.l.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 1
1.1. ZONA DE ESTUDIO. 1
1.2. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS. 1
2. METODOLOGÍA. 3
2.1. TRABAJO DE CAMPO. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS. 3
2.3. TRABAJO DE CAMPO. TOMA DE MUESTRAS EN FONDO SEDIMENTARIO. 4
2.3.1. ESTACIONES DE MUESTREO. 4
2.3.2. TOMA DE MUESTRAS. 5
2.4. TRABAJOS DE LABORATORIO. 7
2.5. TRABAJOS DE GABINETE. 7
2.5.1. EXPLORACIÓN DEL FONDO MARINO. 7
2.5.2. ESTUDIO DEL MACROBENTOS EN FONDO SEDIMENTARIO. 9
3. RESULTADOS. 10
3.1. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS. 10
3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS SEDIMENTARIOS 11
3.2.1. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO DE LAS MUESTRAS. 11
3.2.2. SÍNTESIS BIONÓMICA. DESCRIPCIÓN DE COMUNIDADES BENTÓNICAS. 12
3.2.2.1. COMUNIDAD DE LAS ARENAS FINAS DE ALTOS NIVELES. 12
3.2.3.2. COMUNIDAD DE LAS ARENAS FINAS BIEN CALIBRADAS. 14
3.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS DE SUBSTRATO DURO. 15
4. CONCLUSIONES. 22
ANEJOS 25

Anejo 1. Anejo cartográfico.

Anejo 2. Resultados del análisis taxonómico de macroinvertebrados.

Anejo3. Ficha resumen fotográfico por transecto

1. INTRODUCCIÓN.

En este documento se presentan los resultados del estudio de caracterización del medio marino ubicado en la zona entre la desembocadura del río Júcar y la Gola del Estany.

1.1. ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio es el área marina situada frente a la costa delimitada al norte por la desembocadura del río Júcar y, al sur, por la Gola del Estany, tal y como se muestra en la imagen siguiente.



Ubicación de la zona de proyecto

Por tanto, se extiende en el frente litoral de unos 3.000m de longitud y desde la costa hasta la isobata de -10m. En esta zona se llevarán a los trabajos que a continuación se detallan.

1.2. PLANTEAMIENTO Y OBJETIVOS.

Atendiendo a lo solicitado por el cliente el estudio realizado se ha centrado exclusivamente en:

1. La actualización de la información existente en el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia*[1] en lo que se refiere, en el ámbito geográfico de estudio, a la distribución de las siguientes comunidades bentónicas.
   - Comunidad de las Arenas finas de altos niveles
   - Comunidad de las Arenas finas bien calibradas

   Para la consecución de este objetivo se ha solicitado que se realice la toma de muestras de sedimento para su análisis taxonómico en 3 puntos ubicados a las siguientes profundidades: -1.5m, -3.0m y -10.0m.

2. Comprobación de los límites fijados en ese mismo estudio para la Comunidad de las *Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios* situada frente a la desembocadura del río Júcar.

   Para la consecución de este objetivo lo que el cliente ha solicitado es la realización de una exploración mediante sonar de barrido lateral y vídeo para delimitar esa zona de substrato duro.

[1] *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)*

2. METODOLOGÍA.

En este apartado se describe las actividades propias de este tipo de estudios, si bien, debiendo considerarse su extensión en función de cuales hayan sido los objetivos del trabajo. En el plano 1 del anejo cartográfico se localizan las actividades de muestreo y exploración desarrolladas.

2.1. TRABAJO DE CAMPO. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

En esencia el muestreo propuesto se inicia con la *exploración o prospección* de los fondos a estudio mediante *Sonar de barrido lateral y Cámara de vídeo remolcado* (con sistemas de posicionamiento y georeferenciación de los registros).

La exploración con sonar de barrido lateral se desarrolla en toda la zona de estudio a la vez que el levantamiento batimétrico. A partir del análisis de los registros del sonar de barrido lateral se dispone de una distribución de tipologías de fondo diferenciables. Mediante esta técnica es posible identificar los límites entre zona sedimentaria, fondos de substratos duros y praderas de fanerógamas marinas.

Para la realización de los trabajos es necesario se siguen las siguientes características:

- Para el posicionamiento del registro de fondo, se utiliza tecnología GPS con corrección diferencial que aporta los datos de posición geográfica (XYZ) con precisión submétrica.

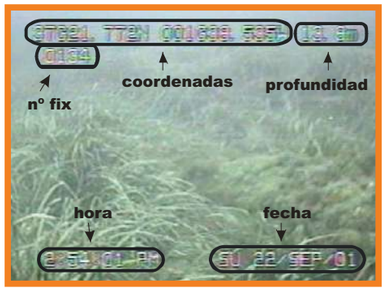
- Se utiliza un SBL de doble frecuencia, una baja del orden de 325-445 kHz y un alta del orden de 780-900 kHz, de manera que es posible apreciar un gran detalle generar un mosaico con resolución de píxeles del orden de 1x1 m. El rango máximo de barrido está en torno a los 75 metros por banda, y los recorridos de navegación se diseñan de forma que se garanticen n solapamiento mínimo del 10-15% entre transectos adyacentes.

- Los datos brutos obtenidos del SBL se graban en un archivo con extensión XTF (*Extended Triton Format*), coherente con el código del transecto en el plan de muestreo.

En lo que respecta a los transectos mediante vídeo remolcado su ubicación se establecerá con exactitud a partir de la campaña de SBL y del resultado de la recopilación de información, si bien, como planteamiento básico se realizarán recorridos en zig-zag desde el extremo norte hasta el extremo sur de la zona de estudio y sobrepasando ligeramente la isobata de -10m. Este tipo de recorridos se acercarán lo máximo posible a la línea de costa dependiendo del estado de la mar.



Cámara de vídeo remolcada



Ejemplo de datos registrados en la grabación

A partir de la información obtenida de los trabajos de exploración se plantearán el resto de las actividades a desarrollar. En función de la tipología de los substratos las actividades propuestas son:

- Exploración de los fondos rocosos y de recubrimientos vegetales.
- Toma de muestras en los fondos sedimentarios.

La extracción de información sobre las características bionómicas de los substratos rocosos y los recubrimientos vegetales que pudieran presentarse se llevará a cabo a partir del estudio y análisis en gabinete de las imágenes obtenidas mediante la cámara remolcada.

Las actividades a desarrollar para el estudio de los fondos sedimentarios, se describen en los apartados siguientes.

2.3. TRABAJO DE CAMPO. TOMA DE MUESTRAS EN FONDO SEDIMENTARIO.

2.3.1. Estaciones de muestreo.

En la zona de estudio se han distribuido un total de 3 estaciones de muestreo de sedimento, distribuidas a las cotas batimétricas de -1.5m, -3m y -10m. El perfil con las tres estaciones de muestreo se ha ubicado en la zona norte del área de estudio, por ser la única zona en la que la costa no está protegida mediante escolleras y de esta, donde

en la cota -1,5m podría estar mejor representado el hábitat de las arenas finas de altos niveles. En el plano 1 del anejo cartográfico se presenta la localización de las estaciones de muestreo.

Los datos de localización geográfica de estas estaciones de muestreo se presentan en las tablas siguiente.

	GEOGRÁFICAS WGS84		UTM ETRS84 Zona30S	
PUNTO	Latitud N	Longitud W	X	Y
M1	39º08'53.04''	0º14'20.05''	738608	4336839
M2	39º08'52.37''	0º14'16.50''	738694	4336821
M3	39º08'45.60''	0º13'14.20''	740196	4336658

Estaciones de muestreo

En todas las estaciones de muestreo se toman muestras para el análisis granulométrico del sedimento, mientras que para el análisis taxonómico del macrobentos se van a consideras las muestras ubicadas en el infralitoral, es decir, en las muestras ubicadas a las profundidades de -1.5m, -5m y -8m.



Localización de los puntos de muestreo

2.3.2. Toma de muestras.

Las muestras se han extraído mediante la utilización de una draga Van Veen de 0.03m^2.



Imágenes del proceso de toma de muestras mediante draga Van Veen

Para el estudio taxonómico del macrobentos existente en los fondos marinos a estudio en cada una de las 3 estaciones de muestreo consideradas se ha extraído 4 muestras de sedimento, de tal forma que la superficie muestreada en cada una de ellas ha sido de 0.13m^2.

Las muestras obtenidas se lavan en un tamiz de 1mm de luz con el fin de separar del sedimento los ejemplares a analizar. El resultado del tamizado se almacena en recipientes con formol al 4% para su correcta conservación hasta el momento de su identificación taxonómica en el laboratorio, siguiendo una estricta cadena de custodia según la norma UNE-EN ISO 5667.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se van a desarrollar siguiendo en cada caso, además de las prescripciones que pudieran recogerse en el pliego, las indicaciones recogidas en las normas:

UNE-EN ISO 16665:2014. Calidad del agua. Directrices para el muestreo cuantitativo y el tratamiento de muestras de la macrofauna de los fondos blandos marinos.
UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

2.4. TRABAJOS DE LABORATORIO.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio[2] se realizará mediante el empleo de lupa binocular y microscopio. La identificación se hará al nivel taxonómico más bajo posible.



Trabajos de identificación taxonómica de las muestras

Como resultado de los trabajos de laboratorio se obtendrá para cada muestra un inventario en que además del valor total de ejemplares identificados o abundancia (número total de individuos o ejemplares) se obtendrán datos referidos a:

- *Abundancia (N):* número de ejemplares en una muestra.
- *Riqueza de especies (S)*: número total de especies presentes en una muestra.
- *Dominancia (%):* relación porcentual de la abundancia de una especie en una muestra respecto del valor total de abundancia en esa muestra.

2.5. TRABAJOS DE GABINETE.

2.5.1. Exploración del fondo marino.

Una vez adquiridos los datos del sonar de barrido lateral, éstos son procesados para convertir los archivos XTF en una serie de imágenes georreferenciadas de los fondos marinos de estudio. El mosaico de imágenes es importado a formato GIS para la elaboración de la cartografía.

El procesado de los datos recabados consistirá en montar mosaicos de imágenes de sónar sobre cartografía y batimetría digitalizada en GIS e interpretar los resultados identificando los diferentes fondos, hábitats y biocenosis distinguibles, y digitalizando la

[2] El análisis del macrobentos se ha desarrollado en el laboratorio de Tecnoambiente S.L.

posición de sus límites. Para realizar este trabajo se contará con los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico realizado en la zona de proyecto.

En los casos de recubrimientos vegetales, la definición y caracterización biológica de estas tipologías se obtiene a partir de los recorridos de la cámara de vídeo remolcada. El solape de los registros de los dos sistemas permite disponer de una cartografía de los fondos referida a la distribución de los distintos tipos de hábitats y biotopos presentes, tal y como se esquematiza en la figura siguiente.

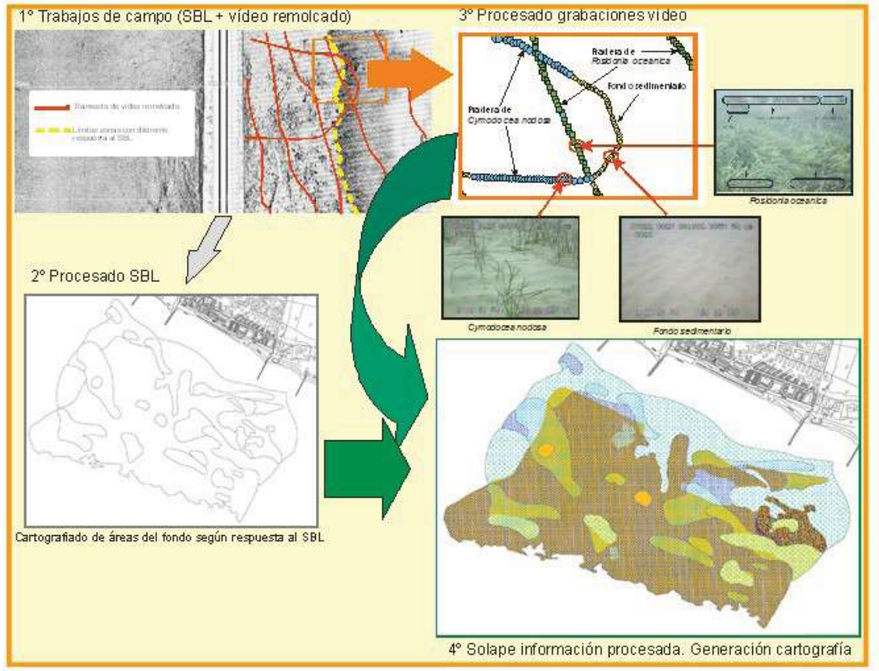


Diagrama explicativo del proceso de obtención de la cartografía de hábitats bentónicos

La cartografía así obtenida presenta la información en 2D ya que faltaría la información sobre la batimetría de los distintos registros.

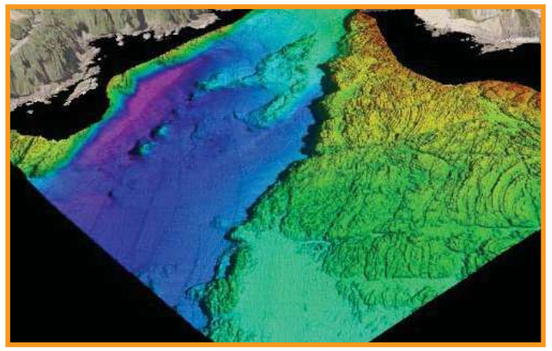


Imagen del resultado integrando la información procedente de los diferentes sistemas empleados.

Con toda la información analizada y con los resultados obtenidos a partir de ella se obtendrá la *cartografía bentónica*. Los datos de posición se entregarán en proyección UTM y utilizando el sistema de referencia ETRS89.

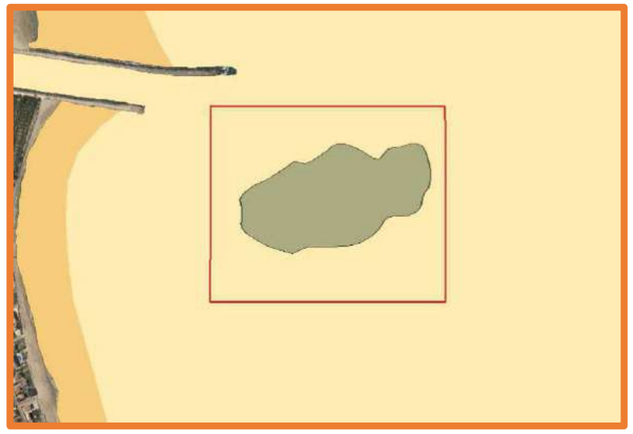
2.5.2. Estudio del macrobentos en fondo sedimentario.

A partir del listado de especies obtenido y la bibliografia pertienente se procederá a la adscripción bionómica de las muestras analizadas y, por tanto, comprobando si se mantiene la misma distribución de pobamioentos bentónicos descritos para esta zona en el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia*.

3. RESULTADOS.

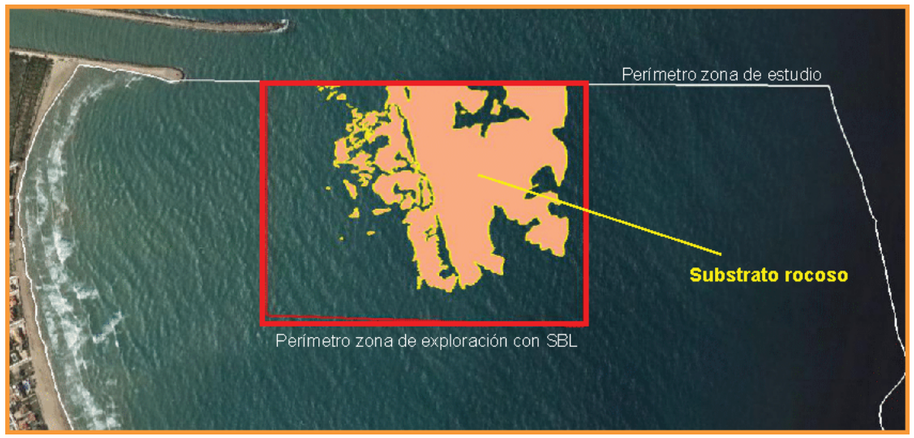
3.1. EXPLORACIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

En la figura siguiente se muestra la zona marina en la que se ha llevado la exploración del fondo marino mediante técnicas de sonar de barrido lateral. La superficie prospectada ha sido de 0.27km^2 de forma que se cubriera toda la zona representada en el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia* objeto de la presente exploración y que se corresponde con la comunidad de las *Algas eciáfilas infralitorales en récimen calmo con facies de gorgoniarios*. Esta zona está señalada con una extension de 0.1km^2.



Delimitación de la zona en la que se han desarrollado los trabajos de exploración del fondo marino con sonar de barrido lateral e indicación

El procesado de la información obtenida ha permitido delimitar con mayor precisión la zona de fondo marina representada por el substrato rocoso y que es la que se presentan en la figura siguiente.



Delimitación de la zona de substrato duro resultado del análisis del sonar de barrido lateral

3.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS SEDIMENTARIOS

3.2.1. Estudio del poblamiento macrobentónico de las muestras.

La caracterización bionómica de los fondos sedimentarios se ha desarrollado a partir de la identificación de las especies de macroinvertebrados presentes en sus poblamientos. En el anejo 2 se presenta el resultado del análisis taxonómico realizado a las muestras extraídas en la zona de estudio. Para cada especie se señalan el número de ejemplares existentes en cada muestra.

El estudio del poblamiento bentónico se ha basado en la identificación de las especies de macrobentos y en especial, de las pertenecientes a los grupos de los poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos, que son los que de manera más clara tipifican los poblamientos, además de ser los más utilizados a la hora de describir las comunidades bentónicas de fondos sedimentarios.

El estudio detallado de la estructuración interna del poblamiento biológico identificado a partir de las muestras permite observar la existencia de una variación progresiva con la profundidad en la composición de especies y sobre todo en la dominancia de las mismas. Esta variación es esperable por las diferencias ecológicas que se establecen en un fondo sedimentario en función de la distancia a la zona de rompiente, a la desembocadura del río, y por tanto en función de su mayor exposición al hidrodinamismo.

En este sentido, se diferencia una primera zona desde la línea de costa hasta, aproximadamente, la batimétrica de 2.5 metros, representada por la muestra M1. En esta zona el número de especies (riqueza especifica) es la más baja de las tres estaciones de muestreo. En esta muestra las especies más representadas dentro del poblamiento estudiado han sido, de mayor a menor, el poliqueto *Sthenelais limícola*, el crustáceo *Diógenes pugilator*, el molusco bivalvo *Donax trunculus* (tellina) y el poliqueto *Dispio uncinata*. Estas cuatro especies del total de las doce de poblamiento, representan el 65% del poblamiento identificado.

En la muestra extraída a -3m, son los moluscos el grupo más importante del macrobentos identificado. Entre las especies presentes destacan por sus valores de dominancia *Chamelea gallina* y *Spisula subtruncata*, la cuales, conjuntamente, suponen casi el 70% del poblamiento macrobentónico.

En la muestra extraída a -10m, sigue mostrándose el grupo de los moluscos como el taxón macrobentónico más abundante y se identifica un claro incremento de la importancia del molusco bivalvo *Spisula subtruncata* dentro del poblamiento macrobentónico, donde llega a representar más del 55% de las especies que lo componen.

3.2.2. Síntesis bionómica. Descripción de las comunidades bentónicas.

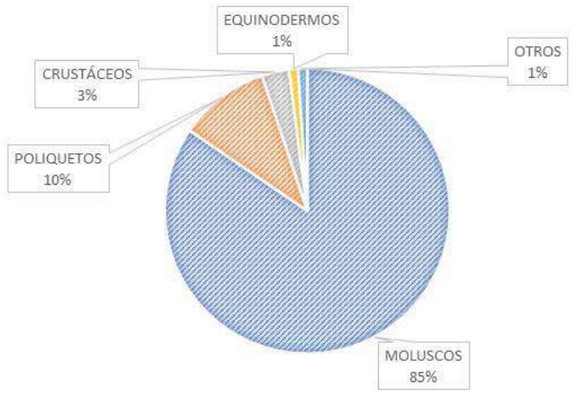
El análisis de los aspectos biológicos permite obtener una adscripción bionómica para cada uno de los poblamientos identificados en las diferentes muestras extraídas, a partir de ahí y analizando las similitudes con lo descrito en la bibliografía se identifica si las unidades biocenóticas obtenidas se corresponden con las citadas para esta zona en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia*.

3.2.2.1. Comunidad de las Arenas finas de altos niveles.

Esta comunidad se localiza en la zona superior del piso infralitoral en costas arenosas abiertas y con un grado de exposición al hidrodinamismo medio-alto. Su rango batimétrico de distribución depende de la intensidad del oleaje incidente sobre la línea de costa de forma que en costas muy batidas puede llegar a profundidades cercanas a los 3 metros de profundidad.

El sedimento está compuesto principalmente por arenas finas si bien presenta una composición bastante heterogénea al estar mezclada con fracciones granulométricas más gruesas debido principalmente a la presencia de conchilla y gravilla terrígena.

La inestabilidad ecológica que se deriva de su particular ubicación explicaría el número reducido de especies que representan el poblamiento bentónico típico de esta comunidad, la cual se caracteriza por la dominancia de moluscos.



Esta comunidad se caracteriza principalmente por la presencia del bivalvo *Donax trunculus*, la cual se presenta casi exclusivamente en este tipo de biotopos dando lugar a poblaciones de cierta densidad que de hecho hace que en muchas zonas costeras sea éste un recurso explotable (*tellina o coquina*). Junto a esta especie se podría destacar como frecuente la presencia de otras especies que además se extienden a mayor profundidad entrando a formar parte de la biocenosis de las *Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC)*, como sería el caso de *Donax semistriatus* (molusco bivalvo) y *Diogenes pugilator* (crustáceo decápodo).

En cuanto a la distribución de esta comunidad dentro de la zona de estudio, las muestras analizadas permiten concluir que, coincidiendo con la cartografía del estudio ecocartográfico de referencia se podría afirmar que esta comunidad se extiende por toda la zona de estudio, en los fondos sedimentarios, entre la costa y los 2.5m de profundidad pudiendo alcanzar en algún punto los 3 metros de profundidad. En cualquier caso, los límites entre comunidades bentónicas no hay que entenderlos como límites muy definidos o concretos, ya que se trata más bien de zonas de transición cuya amplitud

depende de variables ambientales, en este caso, dependiendo, por ejemplo, de la influencia del oleaje.

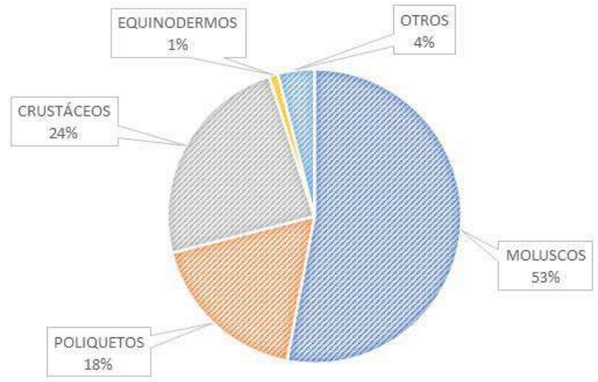
Otra cosa que habría que mencionar, es que gran parte del litoral de la zona de estudio presenta estructuras de protección de la costa (ecolleras). Esta modificación reduce en esas zonas el ámbito de distribución típico de esta comunidad ya que las escolleras se han instalado sobre el fondo ocupado por el hábitat propio de esta comunidad.

3.2.3.2. Comunidad de las Arenas finas bien calibradas.

Comunidad presente en la mayoría de las costas arenosas, por debajo de la comunidad de *Arenas finas de altos niveles* y donde ya no es tan relevante e incluso nula, la influencia del oleaje. Su rango batimétrico se extiende hasta los 25 o 30 metros de profundidad donde limita normalmente con las comunidades de los fondos Detríticos costeros o Detríticos enfangados, o hasta profundidades menores en aquellos fondos marinos infralitorales donde se presentan praderas de *Posidonia oceanica.*

Esta comunidad se caracteriza por presentar un sedimento arenoso fino, bien calibrado, y generalmente carente de fracciones gruesas (conchilla, etc.), pero con unos requerimientos granulométricos amplios de forma que soporta diferentes concentraciones de las fracciones más finas sin que ello de lugar a modificaciones en su estructuración bionómica.

El poblamiento macrobentónico se caracteriza principalmente por la dominancia de los moluscos, si bien los crustáceos pueden llegar a presentar poblaciones de importancia.



Entre las especies características de esta comunidad se podrían señalar las siguientes: los moluscos, *Donax semiestriatus*, *Donax venustus, Chamelea gallina, Acanthocardia tuberculata, Mactra stultorum, Spisula subtruncata, Tellina nitida, Pandora inaequivalvis, Glycymeris insubrica, Sphaeronassa mutabilis, Acteon tornatilis, Bulla striata, Bela nebula, Hinia pygmaea*; los crustáceos, *Diogenes pugilator, Macropipus barbatus, Iphione trispinosa, Periculoides longimanus*, los poliquetos, *Sigalion mathildae, Onuphis eremita, Diopatra neapolitana*; el equinodermo *Echinocardium cordatum*, etc.

En la zona de estudio esta comunidad se ha identificado tanto en la muestra extraída a 3 metros de profundidad como la extraída a 10 metros de profundidad. Por tanto, los datos obtenidos se corresponden con los expuestos en la cartografía del estudio ecocartográfico de referencia.

El poblamiento bentónico identificado, como se puede observar en las fichas de resultado de análisis del poblamiento, se corresponde al descrito para la comunidad tipo, destacando para el caso de los fondos marinos a estudio, la abundancia de determinadas especies como sería el caso de los moluscos bivalvos *Spisula subtruncata*, *Pandora inaequivalvis* y *Dentalium inaequicostatum* y el crustáceo *Diogenes pugilator*.

3.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS FONDOS DE SUBSTRATO DURO.

En este tipo de substratos rocosos someros, el grado de exposición al hidrodinamismo (oleaje) y grado de exposición a la luz, son los dos factores principales de organización del sistema. De tal forma que, unido a la orografía o morfología del substrato (inclinación, orientación, etc.) da lugar a la presencia de diferentes tipologías de ambientes o hábitats.

Atendiendo al factor de iluminación se distinguen entre comunidades fotófilas (iluminación intensa y directa) y comunidades esciáfilas (iluminación atenuada o en umbría). Entre ambas tipologías existe una zona de transición que se conoce como comunidades hemiesciáfilas.

Las comunidades fotófilas están dominadas y caracterizadas por lo recubrimientos algares, mientras que en los hábitats esciáfilos la presencia de especies animales sésiles es muy relevante.

Saplaya consultores s.l.

Respecto al hidrodinamismo, Templado et al (op.cit.) señalan que, atendiendo a la influencia del oleaje dominante, pueden distinguirse en líneas generales, tres franjas o niveles dentro del infralitoral:

- La primera, más superficial, corresponde a la zona de influencia directa del oleaje y se caracteriza por la turbulencia del agua, que puede moverse en todas direcciones, a veces de forma violenta. Esta franja alcanza los primeros metros de profundidad, normalmente hasta unos 5-10 m, dependiendo de las zonas (alcanza mayor amplitud en las costas atlánticas).
- Un segundo nivel corresponde a la franja que recibe una influencia indirecta del oleaje, que determina un movimiento de vaivén, pero no turbulento; suele extenderse hasta unos 10-15 m.
- Por último, por debajo de este nivel los movimientos del agua suelen ser unidireccionales o laminares, no estando influenciados por el oleaje.

Por su parte, la zona de estudio tiene la peculiaridad de situarse muy próxima a la desembocadura del río Júcar, lo que aporta a la zona una mayor complejidad ecológica ya que a los aspectos antes señalados hay que unir el efecto físico de la corriente del río sobre el substrato rocoso, así como el efecto de la substancias y materias que arrastra el caudal del río, aporte de nutrientes, fenómenos de sedimentación, reducción de transparencia, etc., es decir elementos que estructuran de forma particular los entornos próximos a las desembocaduras de ríos como el Júcar.

Como se puede observar la complejidad de variables origina que la zona de estudio se trate de un hábitat donde potencialmente puede localizarse con una notable diversidad de comunidades biológicas. Este es el caso de la zona de estudio, donde se identifican zonas iluminadas y zonas sombrías, y dentro de estas, zonas con diferente grado de exposición al oleaje y/o al efecto de la corriente del río.

Como se ha señalado anteriormente en el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia*[3] esta zona de substrato duro fue definida como *Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios.*

[3] *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)*

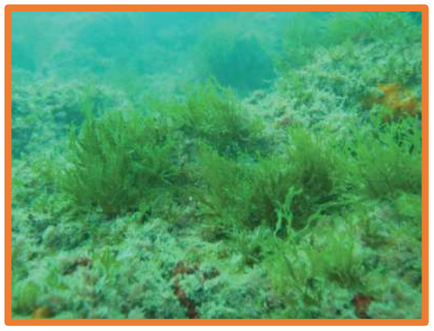
La distribución típica de esta comunidad bentónica se ubica en el piso circalitoral, si bien su distribución depende de factores como la irradiancia, la topografía, hidrodinamismo, sedimentación, etc. En el Golfo de Valencia, la menor transparencia del agua, sobre todo en las zonas con aportes continentales, este tipo de poblamientos bentónicos pueden localizarse en fondos más someros, si bien conformando a modo de “enclaves” que representan poblamientos bentónicos de transición entre aquellos de afinidades fotófilas, propias del infralitoral, y aquellos de afinidades más esciáfilas y propias del piso circalitoral. En la bibliografía científica al respecto este tipo de poblamientos vienen recogidos bajo la denominación de precolarígeno.

Esta comunidad se identifica en zonas someras donde por la orografía del substrato (grietas, extraplomos, cornisas, huecos, etc.) las condiciones de luminosidad son escasas. De este modo es posible en determinadas condiciones como las que se dan en zonas de desembocadura de ríos con caudal constante de cierta intensidad instalarse en zonas muy someras.

Otra cuestión a tener en cuenta es la señalización de la presencia de un *Facies de gorgoniarios* dentro de la comunidad bentónica identificada. Esta circunstancia sugiere que la influencia de las corrientes del río Júcar favorece la presencia de este tipo de organismos sésiles propios de ambientes reófilos.



Recubrimiento denso de Dictyopteris membranácea (ambiente hemiesciáfilo)



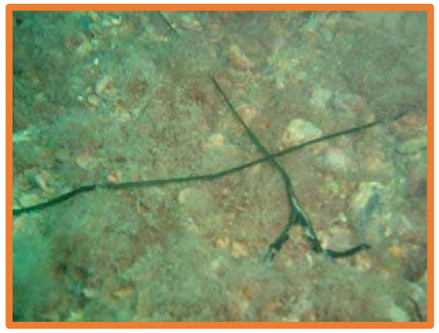
Zonas con recubrimiento de Dictyota dichotoma (ambiente fotófilo)



Superficie expuesta a la insolación. Poblamientos fotófilos



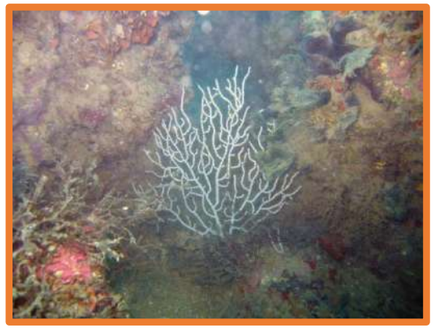
Zona sedimentaria entre los substratos rocosos



Bonelia viridis



Recubrimiento esciáfilo del substrato rocoso



Eunicella singularis



Myriapora truncata



Halocynthia papillosa y Chondrosia reniformis en un extraplomo



Protula tubularia y Halimeda tuna



Eunicella sp y Bonelia viridis

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la descripción de los poblamientos bentónicos identificados se corresponde con los descritos en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* y por tanto la actualización del mismo muestra la misma tipología bionómica descrita en ese trabajo.

Sin embargo, actualmente y considerando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013[4] y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*[5], convendría actualizar la nomenclatura utilizada en

[4] *Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.*

[5] *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

la definición de los poblamientos bentónicos presentes en el substrato duro situado en la desembocadura del río Júcar. A este respecto, en la zona a estudio los poblamientos identificados se corresponderían con los hábitats identificados como

- Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas (Código: 03010415). Este tipo de hábitats se localizaría en las superficies horizontales y subverticales en las que se constata una cierta influencia de la luz y donde se establecerían especies de ambientes fotófilos y hemiesciáfilos.
- Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados (Código: 03010416). Este tipo de hábitat se localiza en los ambientes sombríos (esciáfilos) del fondo rocoso (grietas, extraplomos, huecos, etc.)
- Roca infralitoral afectada por sedimentación (Código: 03010417). Este hábitat se localiza en diferentes zonas del substrato donde se percibe la influencia de la corriente derivada del efluente del río Júcar y, por tanto, con condiciones favorables al asentamiento de especies reófilas filtradoras o suspensívoras.

En el anejo 3 se presenta una composición de imágenes para cada uno de los cuatro transectos de exploración realizados. Estas imágenes se han obtenido mediante capturas de imágenes a partir de los transectos de vídeo con cámara remolcada. Las zonas de substrato duro más someras y, por tanto, más próximas a la desembocadura del río han presentado unas condiciones de transparencia muy deficientes lo que motivo que se tuviera que levantar la cámara remolcada al no poder controlar adecuadamente su movimiento.

En general, la zona más somera del substrato duro muestra una estructura de lajas que afloran ligeramente sobre el fondo sedimentario. Progresivamente, con el aumento de la profundidad el relieve se va estructurando con mayor complejidad, presentando superficies con diferentes grados de exposición a la luz y/o al hidrodinamismo. El recubrimiento algal es muy relevante, siendo especialmente denso y frondoso a partir de -7m o -8m.

En la parte superior de los substratos duros se ha identificado que las especies que domina el recubrimiento son Dictyota dichotoma y *Dilophus fasciola*. Otras especies de algas que se han mostrado con cierta relevancia han sido: *Halopteris filicina, Taonia atoamria, Corallina spp., Peyssonnelia sp., Liagora viscida, Gelifium pusillum, Jania*

Rubens, Halymenia floresi, Sphaerococcus coronopifolius, En algún punto de los transectos se han observado frondes de *Caulerpa racemosa*. Respecto a los gorgoniarios, la densidad del recubrimiento algal ha dificultado su detección, si bien estos se han identificado sobre todo en la mitad más profunda del transecto T2 y de forma aislada, y con pequeño colonias de pequeño porte en T4.



Detalle de la densidad del recubrimiento algal

4. CONCLUSIONES.

Los objetivos del presente estudio se han centrado en la actualización de la información cartográfica existente en el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia*[6] referido a las dos cuestiones siguientes:

1. Distribución de la Comunidad de las Arenas finas de altos niveles y de la Comunidad de las Arenas finas bien calibradas.

2. Límites fijados para la Comunidad de las *Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios* situada frente a la desembocadura del río Júcar.

El primero de los objetivos había que analizarlo mediante la toma de muestras de sedimento para su análisis taxonómico en 3 puntos ubicados a las siguientes profundidades: -1.5m, -3.0m y -10.0m.

El segundo de los objetivos se ha desarrollado mediante la prospección con sonar de barrido lateral para delimitar la zona de substrato duro.

Los resultados obtenidos muestran que la distribución asignada a las dos comunidades de sedimento en el Estudio Ecocartográfico se mantienen de forma similar en la actualidad, si bien, hay que tener presente que los límites entre comunidades bentónicas, sobre todo en fondos sedimentarios, no hay que entenderlos como límites muy definidos o concretos, ya que se trata más bien de zonas de transición cuya amplitud depende de variables ambientales, en este caso, dependiendo, por ejemplo, de la influencia del oleaje.

Por su parte, la exploración mediante sonar de barrido lateral ha permitido definir de forma más concreta los límites de los substratos duros situados, dentro de la zona de estudio, frente a la zona de la desembocadura. Desde el punto de vista bionómico, los poblamientos bentónicos observados se corresponden con los descritos en el Estudio

[6] *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)*

Ecocartográfico, si bien, se han actualizado aspectos de nomenclatura derivado de la Resolución de 22 de marzo de 2013[7] y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*[8].

[7] *Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.*

[8] *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

Saplaya consultores s.l.

Este documento ha sido realizado por el equipo técnico de Saplaya consultores s.l., bajo la dirección técnica del abajo firmante.

En Valencia a 1 de noviembre de 2020.

SAPLAYA CONSULTORES, S.L.
C.I.F. B-97.695.084
Av. La Huerta, 32 18
46120 ALBORAYA

Ignacio Giner Ponce

ANEJOS

Saplaya consultores s.l.

Anejo 1. Anejo Cartográfico

738500 739000 739500 740000 740500

4337000 4336500 4336000 4335500 4335000 4334500 4334000

N

T1 T2 T3 T4

M1 M2 M3

Muestreo macrofauna bentónica

Vídeo remolcado

Exploración SBL

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE EL MARENYET (CULLERA)

Nº Plano/Nombre Plano: PLANO 1: ACTIVIDADES DE MUESTREO

Fecha: Octubre 2020

Escala 1:12,500

0 110 220 440 Meters

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

Intercontrol

Saplaya consultores s.l.

738000 738500 739000 739500 740000 740500

4337500 4337000 4336500 4336000 4335500 4335000 4334500 4334000

N

Algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios

-5m

-10m

Arenas finas de altos niveles

Arenas finas bien calibradas

REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE EL MARENYET (CULLERA)

Nº Plano/Nombre Plano: PLANO 2. POBLAMIENTOS BENTÓNICOS

Fecha: Octubre 2020

Escala 1:15,000

0 130 260 520 Meters

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

Intercontrol

Saplaya consultores s.l.

Anejo 2. Resultados del análisis taxonómico de macroinvertebrados

GRUPO	Abundancia específica (individuos/especie)				Dominancia específica (%)		
	ESPECIE	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Crustáceos	Diogenes pugilator	8	13	12	15.38	11.93	9.84
Crustáceos	Philocheras bispinosus	0	0	1	0.00	0.00	0.82
Crustáceos	Philocheras monacanthus	0	0	1	0.00	0.00	0.82
Equinodermos	Ophiura sp	0	1	0	0.00	0.92	0.00
Equinodermos	Ophiura texturata	0	0	1	0.00	0.00	0.82
Moluscos	Chamelea gallina	0	52	0	0.00	47.71	0.00
Moluscos	Dentalium inaequicostatum	0	0	6	0.00	0.00	4.92
Moluscos	Donax semiestriatus	0	3	6	0.00	2.75	4.92
Moluscos	Donax trunculus	6	0	0	11.54	0.00	0.00
Moluscos	Mactra corallina	1	0	0	1.92	0.00	0.00
Moluscos	Pandora inaequivalvis	0	0	7	0.00	0.00	5.74
Moluscos	Phaxas pellucidus	0	1	0	0.00	0.92	0.00
Moluscos	Phaxas pellucidus	1	0	0	1.92	0.00	0.00
Moluscos	Sphaeronassa mutabilis	0	0	7	0.00	0.00	5.74
Moluscos	Spisula subtruncata	0	26	75	0.00	23.85	61.48
Moluscos	Spisula subtruncata	26	0	0	50.00	0.00	0.00
Poliquetos	Ampharete acutifrons	0	0	1	0.00	0.00	0.82
Poliquetos	Diopatra neapolitana	0	6	0	0.00	5.50	0.00
Poliquetos	Dispio uncinata	4	0	0	7.69	0.00	0.00
Poliquetos	Glycera rouxi	1	0	0	1.92	0.00	0.00
Poliquetos	Glycera tridactyla	0	1	1	0.00	0.92	0.82
Poliquetos	Nepthys hombergi	0	1	1	0.00	0.92	0.82
Poliquetos	Onuphis eremita	0	3	3	0.00	2.75	2.46
Poliquetos	Onuphis eremita	3	0	0	5.77	0.00	0.00
Poliquetos	Scoletoma impatiens	0	1	0	0.00	0.92	0.00
Poliquetos	Scoletoma impatiens	1	0	0	1.92	0.00	0.00
Poliquetos	Sthenelais limicola	0	1	0	0.00	0.92	0.00
Poliquetos	Sthenelais limicola	1	0	0	1.92	0.00	0.00

Abundancia (ind/muestra)	52	109	122
Riqueza específica (spp/muestra)	10	12	13

Anejo 3. Ficha resumen fotográfico por transecto





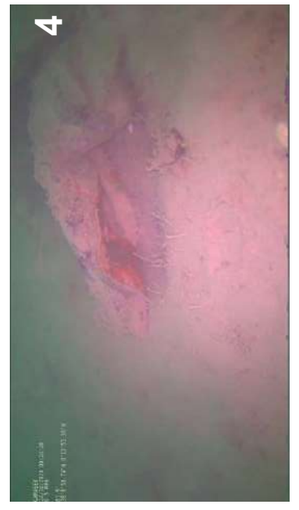












Saplaya consultores s.l.

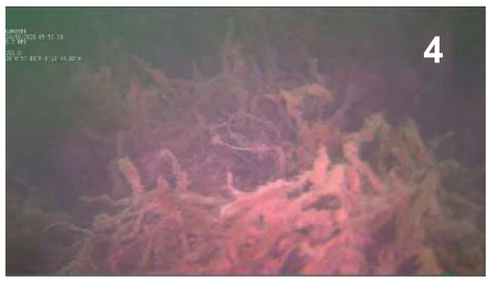
















GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

Intercontrol

Saplaya consultores s.l.







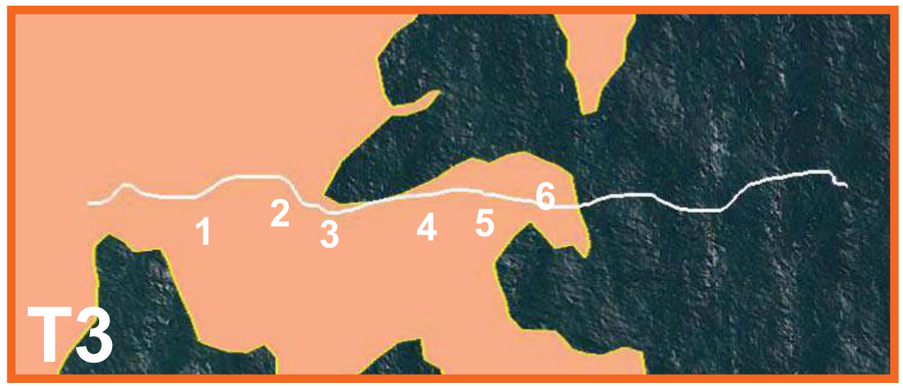


GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE | DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

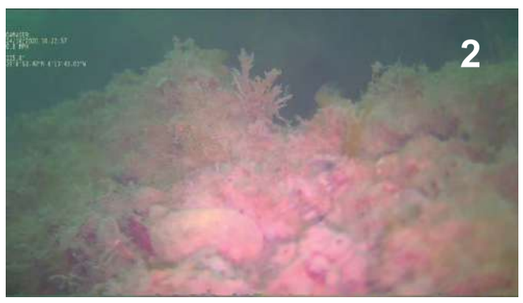
Intercontrol

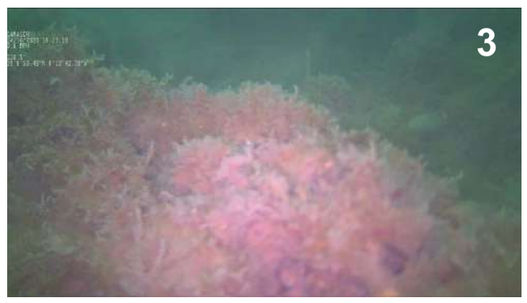
Saplaya consultores s.l.

















GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
Intercontrol

Saplaya consultores s.l.



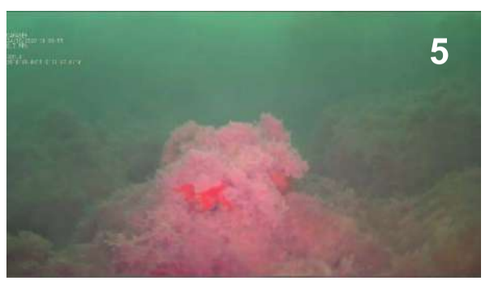


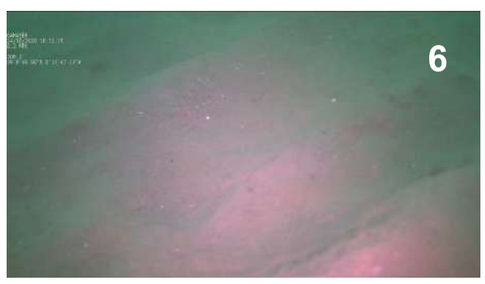












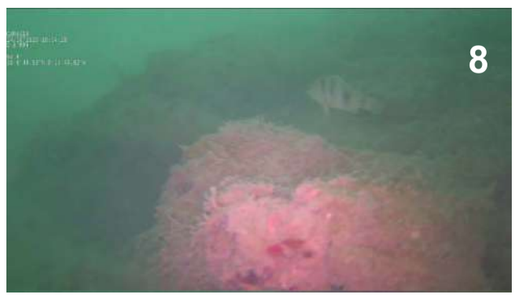
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
Intercontrol

Saplaya consultores s.l.


T1
T2
T3
T4


1
2
3
4
5
6
7
8
9
T4


7


8


9

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 8: ESTRATEGIA MARINA PARA LA DEMARCACIÓN LEVANTINO-BALEAR

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.

2.- LEY 41/2010 DE 29 DE DICIEMBRE DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO.

3.- OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR.

4.- CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LA ESTRATEGIA MARINA.

5.- COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN.

- 5.1.- Objetivo específico A.
- 5.2.- Objetivo específico B.
- 5.3.- Objetivo específico C.

6.- CONCLUSIONES.

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto diseña la regeneración de las playas del Marenyet y de l'Estany, en Cullera, recuperando la línea de costa que presentaba en el año 1957 según las ortofotos históricas.

Las Estrategias Marinas son el instrumento de planificación del medio marino, creadas al amparo de la *Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina)*, y tienen como principal objetivo, la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA) de nuestros mares.

La transposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino*. Posteriormente entra en vigor el *Real Decreto 957/2018, de 27 de julio, por el que se modifica el anexo I de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*.

El proyecto de Regeneración de las Playas del Marenyet y de l'Estany, es una actuación promovida por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar (Demarcación de Costas en Valencia) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, siéndole de aplicación la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*.

El primer ciclo de las estrategias marinas en España comenzó en 2012, con la evaluación del medio marino, la definición de Buen Estado Ambiental, (BEA) y el establecimiento de los objetivos ambientales. En 2014 se diseñaron los programas de seguimiento y en 2015 los programas de medidas. Las estrategias marinas, incluyendo su correspondiente Programa de Medidas, se aprobaron en 2018 por Real Decreto, siguiendo lo estipulado en el artículo 15 de la *Ley 41/2010*.

2.- LEY 41/2010 DE 29 DE DICIEMBRE DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO.

La *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*, configura un marco normativo completo dirigido a garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar, de manera que no se comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, con el principal objetivo de lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino.

Una de las principales medidas contenidas en la *Ley 41/2010*, es la regulación de las estrategias marinas, como instrumentos de planificación de cada una de las cinco demarcaciones marinas en que la Ley subdivide el medio marino español.

Por otra parte, el artículo 3.3 establece que «la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materias sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente».

En el Anexo I del *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas*, se describen las actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas. Entre estas actuaciones cabe destacar las siguientes:

G. Infraestructuras marinas de defensa de la costa.

H. Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.

I. Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

K. Regeneración o creación de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.

L. Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar con aporte de materiales de cualquier procedencia.

S. Otras: cualquier otra actuación susceptible de estar sujeta a informe de compatibilidad por tratarse de uno de los supuestos sometidos a uno de los procedimientos del artículo 6 y que esté directamente relacionada con la consecución de los objetivos ambientales y suponga un riesgo para el buen estado ambiental conforme a lo señalado en el apartado 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

La actuación prevista se puede enmarcar dentro todos estos apartados anteriores.

A continuación se presenta una tabla en la que se indican los objetivos ambientales específicos para cada tipo de actuación[1]. Estos objetivos se describen en el siguiente apartado.

Demarcación Marina Levantino-Balear

	Actuaciones	Objetivos ambientales específicos[1]																
		A				B								C				
		1.1	1.2	1.4	1.5	1.1	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.5
A	Sondeos exploratorios y explotación de hidrocarburos en el subsuelo marino.	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
B	Almacenamiento geológico de gas o CO_2.	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
C	Instalación de gasoductos y oleoductos, sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
D	Instalación de cables submarinos de telecomunicaciones o transporte de electricidad, colocados en el lecho marino o enterrados bajo el mismo.	X		X			X	X	X				X	X	X			X
E	Instalación de conducciones para vertidos desde tierra al mar o captaciones de agua de mar sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.	X		X		X	X	X	X				X	X	X			X
F	Infraestructuras marinas portuarias.	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
G	Infraestructuras marinas de defensa de la costa.	X	X	X				X	X					X	X	X	X	X
H	Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X
I	Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1988, de 22 de julio, de Costas.	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X
J	Minería submarina.	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X
K	Regeneración de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.	X	X	X				X		X	X	X		X	X			X
L	Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y a la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar, con aporte de materiales de cualquier procedencia.	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X
M	Energías renovables en el mar.	X		X			X	X	X					X	X			X
N	Balizamientos de señalización de áreas ecoturísticas, áreas de custodia marina o asimiladas, mediante la instalación de boyas o cualquier otro dispositivo flotante siempre y cuando los mismos vayan anclados al fondo marino.	X		X				X										
O	Fondeaderos fuera de la zona de servicio adscrita a los puertos, y dentro de la zona de servicio cuando en su instalación y uso se afecte de forma directa a espacios marinos protegidos, o a hábitats o especies con alguna figura de protección.	X	X	X			X	X	X					X	X			X
P	Arrecifes artificiales.	X	X	X				X		X	X	X		X	X			X
Q	Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales.	X	X	X	X		X	X		X	X			X	X			X
R	Actividad económica de colocación de urnas funerarias o cenizas funerarias en el mar.	X		X			X	X		X	X							
S	Otras: Cualquier otra actuación susceptible de estar sujeta a informe de compatibilidad por tratarse de uno de los supuestos sometidos a uno de los procedimientos del artículo 6 y que esté directamente relacionada con la consecución de los objetivos ambientales y suponga un riesgo para el buen estado ambiental conforme a lo señalado en el apartado 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.	X	X	X				X	X					X	X			

La actuación prevista en el presente proyecto debe ser compatible con los objetivos ambientales generales y específicos de la Estrategia Marina Levantino-Balear.

3.- OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR.

Los objetivos de la estrategia marina levantino-balear son[2]:

Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente
A. 1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.
Objetivo ambiental A.1.1:
Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: praderas de fanerógamas marinas, hábitats de roca infralitoral y circalitoral, fondos de *maërl*, comunidades profundas de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats y paisajes submarinos más sensibles, como los montes submarinos, comunidades de coralígeno y *maërl* y praderas de fanerógamas; evitar o reducir el fondeo sobre los hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos.
Objetivo ambiental A.1.2: Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura o acuariofilia, evitar el transporte y liberación al medio de especies asociadas a las cultivadas en áreas fuera de su rango natural, control de aguas de lastre, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos, control del fondeo o limpieza de cascos).
Objetivo ambiental A.1.4: Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.
Objetivo específico B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.
B. 1. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.
Objetivo ambiental B.1.2: Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.
Objetivo ambiental B.1.5: Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.
Objetivo ambiental B.1.9: Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.

[1] Fuente: *Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.* (Anexo I)

[2] Fuente: Estrategia marina Demarcación Marina Levantino-Balear. Parte V. Objetivos Ambientales (Madrid 2012)

B. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación.
Objetivo ambiental B.2.1: No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.
Objetivo ambiental B.2.2: Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
Objetivo ambiental B.2.3: No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.
Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.
C. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino.
Objetivo ambiental C.2.1: Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear.
Objetivo ambiental C.2.2: Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.
Objetivo ambiental C.2.3: Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats.
Objetivo ambiental C.2.4: Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.

C. 3. Promover un mejor grado de conocimiento de los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas, así como un mejor acceso a la información ambiental disponible.
Objetivo ambiental C.3.5: Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, los dragados, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).

4.- CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LA ESTRATEGIA MARINA.

Las actuaciones de regeneración de playas tendrán en cuenta las directrices sobre la aceptabilidad de la arena de aporte a playas que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la *Ley 41/2010*. Se emplearán como referencia los umbrales y criterios de calidad del material que recoge la «*Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena*» (MAGRAMA 2010) y de las "*Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)*".

5.- COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN.

Para evaluar la compatibilidad de la actuación con la Estrategia marina se analizarán los objetivos anteriores.

5.1.- OBJETIVO ESPECÍFICO A.

"Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente".

En las playas donde se prevé realizar el aporte del material dragado se ha identificado un fondo marino formado por una Comunidad de arenas finas de altos niveles y bien calibradas, en la que destaca la presencia de Chirla y Tellina. Por debajo de estos fondos, ente los 5 y 20 m de profundidad, predomina una Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo[3].

[3] Fuente: Estudio Ecocartográfico de las provincias de Valencia y Alicante, 2007)

Asimismo, la zona en la que se prevé reubicar el material dragado no está incluida dentro de la zona protegida de interés pesquero "Cabo Cullera – Cabo de Sant Antoni", según *Decreto 219/ 1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano*, ya que el vertido se realizará en playa seca. Por su parte, los finos de la capa superficial se llevarán a vertedero cercano a la zona de extracción.

El material extraído, en las zonas y profundidades de dragado aptas para uso productivo, se impulsará, mediante una tubería flotante, hasta la playa seca. Posteriormente, se procederá al extendido y perfilado de la arena mediante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras.

Según la Resolución de 25 de mayo 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana, la zona de actuación queda comprendida en la zona CVA-8 "Cullera" clasificada como clase A (aquellas en los que pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo), y en la que las especies autorizadas son la Chirla (Chamelea gallina), Tellina (Donax trunculus) y Equinodermos.

El material seleccionado para su uso productivo en playas, caracterizado en el Anejo 19: Procedencia de materiales y vertederos" del Proyecto, cumple sensiblemente con las recomendaciones establecidas por la "instrucción técnica para la gestión ambiental de extracciones marinas para la obtención de arena" y por las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)". En consecuencia, el bajo contenido total de materiales finos (11 %), el bajo contenido total de materia orgánica, el extendido de la arena, unido a la aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorios propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, no hace previsible un aumento significativo de la turbidez o efectos indirectos, por decantación de finos. Además, la pradera de fanerógamas más próxima se ubica a 1.500 m del extremo sur de la actuación, consistente en Pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera.*

En este sentido, para prevenir los efectos por un aumento de la turbidez, el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del EIA, contempla el seguimiento de la turbidez en varios puntos de la costa (incluyendo puntos próximos a las comunidades de interés) y el uso de cortinas antiturbidez.

Cabe indicar que la compatibilidad de este proyecto individual de aporte queda supeditada a una DIA favorable para el proyecto de extracción y transporte. Las operaciones de dragado no son objeto del presente proyecto.

Respecto a la construcción de los espigones, estos son necesarios para retener el aporte del material dragado dada el estado de retroceso costero originado con motivo de obras al norte de la zona de proyecto, como son la ampliación de los espigones de la desembocadura del Júcar o la ampliación del puerto de Valencia, y de esta forma recuperar la costa deteriorada. Cabe destacar que los espigones se asientan únicamente sobre arena, no afectando a ninguna de las comunidades mencionadas.



De esta forma, no cabe esperar ningún impacto significativo directo o indirecto sobre la biodiversidad marina (objetivos ambientales A.1.1, A 1.2).

La actuación no se encuentra en zona identificada como clave para alguna población de los grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica. Para preservar la afección a especies de interés se realizará una inspección previa al inicio de las actuaciones prestando especial atención a la posible presencia de especies protegidas e inspeccionando la zona de dunas, de espigones a demoler así como otras zonas (objetivo A.1.4).

5.2.- OBJETIVO ESPECÍFICO B.

"Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar".

Las embarcaciones intervinientes cumplirán el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, (MARPOL). Así las descargas marinas de residuos solo se realizarán en puerto. Además, se hará uso de cortinas de hidrocarburos que se instalarán para, en el caso de accidente por vertido contaminante, se puedan tomar medidas correctoras y reducir el impacto ambiental.

Por otra parte, para garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina se conseguirá mediante el empleo de dragas de succión. Además, para su control se llevará a cabo la medición del ruido marino mediante hidrófonos para el control de ruido submarino (transductor capaz de transformar energía acústica subacuática en energía eléctrica), de forma no se superan 160 dB RMS, siendo este el nivel de zonas de exclusión según el *Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica* (MAGRAMA).

La caracterización realizada del material a dragar, a emplear como uso productivo, concluye que dicho material se clasifica dentro de la Categoría A y como Sedimento No peligroso.

Con lo anterior, la actuación sería compatible con los objetivos ambientales B.1.2., B.1.5. y B.1.9.

Además, por parte del material de la escollera, como se menciona en el anejo nº 2 “Estudio de alternativas”, se considera que se puede aprovechar hasta un 65 % del volumen total de escollera existente en la zona que se debe retirar. Esto reduce el material nuevo de escollera a introducir.

Dadas las características y usos de las zonas de dragado, se debe tener una especial prevención respecto a la posible aparición de basuras marinas junto con los materiales dragados de naturaleza geológica, por lo que se deberá incluir entre las operaciones de vigilancia a desarrollar durante la ejecución del proyecto, Una observación visual de tal circunstancia y proceder a la retirado de tales objetos, caso de detectarse, antes de su aporte al lugar definido (objetivo ambiental B.1.5.).

Dado que la zona de dragado se sitúa a más de 60 m de profundidad, no es esperable la aparición de basuras marinas; sin embargo se debe tener una especial prevención respecto a la posible aparición de basuras marinas junto con los materiales dragados de naturaleza geológica, por lo que se deberá incluir entre las operaciones de vigilancia a desarrollar durante lo ejecución del proyecto, una observación visual de tal circunstancia y proceder a la retirada de tales objetos, caso de detectarse, antes de su aporte al lugar definido (Objetivo ambiental B.1.9.). Este mismo sistema debe implementarse en las operaciones de reubicación de escollera e introducción de nuevo material para la formación de las mismas.

Para el cumplimiento de los objetivos B.2.1., B.2.2 y B.2.3, el programa de vigilancia ambiental incluye tomas de muestras y analíticas de los sedimentos, para el control de posibles contaminantes tanto en el banco de arenas (zona de extracción) como en las zonas próximas a la playa (zona de vertido).

5.3.- OBJETIVO ESPECÍFICO C.

Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Desde el punto de vista del sustrato físico, el material a dragar se verterá en la zona de playas y se reincorporará al circuito sedimentario litoral. Asimismo la pradera está ubicada a 10 m de profundidad, lejos de los 5 m de posible afección. Por consiguiente se considera al material, dentro del circuito sedimentario litoral y no afecta negativamente al dominio público marítimo-terrestre (Objetivo ambiental C.2.1 y C.2.2). Tampoco se espera afección por parte de los espigones, al tratarse de obras lineales frente a la costa del proyecto.

Además, con el objetivo de mitigar las alteraciones físicas causadas por las actividades humanas de recesión costera y conservar los hábitats costeros (Objetivo ambiental 2.3) es necesario, además del vertido de arena, la instalación de los espigones dado que sin estos no puede detenerse el estado de erosión que se genera en la costa actualmente.

Por otra parte, los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes generados por la construcción de los espigones se tendrán en cuenta en el Estudio de Impacto Ambiental (Objetivo ambiental C.2.4 y 3.5), en concreto se contempla en la “Caracterización y evaluación de impactos. Fase de funcionamiento” con el objetivo de evaluar los impactos producidos por la actuación teniendo en cuenta las categorías de impactos definidas en el Anexo VI de la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*

Por último, en el estudio de Impacto Ambiental se incorpora varias actuaciones durante la fase de construcción, así como durante los dos primeros años tras la misma, para promover un mejor grado de conocimiento de los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas, así como un mejor acceso a la información ambiental disponible.

Estos son: un estudio bionómico para analizar los cambios en la biocenosis, el control topobatimétrico para observar la evolición de la costa, un estudio de incidencia en el sector pesquero con el fin de evitar cualquier perjuicio a este colectivo, el control y seguimiento de la afección por turbidez dado el vertido de arena de gran volumen, el seguimiento de la calidad química y, por último, el estudio de la composición abundancia, diversidad, riqueza y presencia de especies protegidas. Asimismo también incluye los efectos y medidas preventivas y correctoras sobre el cambio climático (Objetivo ambiental C.3.5.).

6.- CONCLUSIONES.

La actuación proyectada resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, estando sujeta a las siguientes condiciones:

a) El material extraído, en las zonas y profundidades de dragado aptas para uso productivo, se impulsará, mediante una tubería flotante, hasta la playa seca. Posteriormente, se procederá al extendido y perfilado de la arena mediante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras.

b) La pradera de Posidonia oceánica con facies de Caulerpa prolifera se halla a más de 1,5 Km del extremo sur de la playa, y a 10 m de profundidad, por lo que no se verá afectada por las actuaciones.

c) Las embarcaciones se atendrán al Convenio MARPOL.

d) Se comunicará con antelación mínima de cinco días, por escrito a la Demarcación de Costas de Valencia el comienzo de los trabajos indicando la finalización prevista. Si la totalidad de la operación que se pretende ejecutar se fracciona en diversos periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indicada.

e) Con objeto de garantizar la idoneidad de los materiales a colocar, con carácter previo al extendido de la arena, se tomarán muestras aleatorias en las que se realizará una caracterización toxicológica de la arena, rechazando dichos materiales si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica superan las limitaciones establecidas.

f) El material de escollera será en parte procedente de préstamo y hasta un 65% será aprovechable del volumen total de escollera existente en la zona que se debe retirar.

g) Con objeto de proteger el fondo marino, la embarcación que se utilice para efectuar el dragado y el aporte será autopropulsada por medios motrices o, bien, remolcada por otra embarcación.

h) Se deberá cumplir las medidas preventivas y correctoras, así como el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto en el Estudio de impacto ambiental (cortinas antiturbidez, de hidrocarburos, cumplimiento del convenio MARPOL, seguimiento de la calidad química y de la turbidez, control de especies protegidas, realización de estudios bionómicos, etc).

i) Se deberá incluir, entre las operaciones de vigilancia a desarrollar durante la ejecución del proyecto, una observación visual respecto a la posible aparición de basuras marinas y proceder a la retirada de tales objetos, caso de detectarse, antes de su aporte al lugar definido.

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 9: ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN.

2 OBJETO.

3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.

- 3.1 CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS DEFENSAS LITORALES.
- 3.2 REGENERACIÓN DE PLAYA.
- 3.3 REGENERACIÓN DUNAR.
- 3.4 ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA.
- 3.5 APORTACIÓN DE ARENA.
- 3.6 INSTALACIÓN DE ACUMULADORES.
- 3.7 PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES.
- 3.8 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.
- 3.9 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS PARA DIRIGIR EL TRÁNSITO DEL PÚBLICO.
- 3.10 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS INFORMATIVOS.

4 INFORMACIÓN AMBIENTAL, TERRITORIAL Y PAISAJISTICA.

- 4.1 INTRODUCCIÓN.
- 4.2 P.G.O.U. AYUNTAMIENTO DE CULLERA
- 4.3 PATIVEL.

5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

- 5.1 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS
- 5.2 COMPARATIVA ENTRE ALTERNATIVAS
  - 5.2.1 Comparación según la funcionalidad, efectividad y aspectos técnicos de las soluciones.
  - 5.2.2 Comparación según el nivel de incidencia ambiental y el cumplimiento de los objetivos ambientales de las soluciones.
- 5.3. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

6 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

- 6.1 AMBITO VISUAL DEL PAISAJE
- 6.2 UNIDADES DE PAISAJE
- 6.3 PUNTOS DE OBSERVACIÓN (ESCALA 1:20.000)

7 RELACIÓN CON OTROS PLANES O PROYECTOS

8 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE LA ACTUACIÓN

- 8.1 CUENCA VISUAL (ESCALA 1:20.000)
- 8.2 VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACION (ESCALA 1:10.000)
  - 8.2.1 VISIBILIDAD DESDE EL CASTILLO (Límite visual 3.500 m)
  - 8.2.2 VISIBILIDAD DESDE EL LA TORRE DEL MARENYETY (Límite visual 3.500 m)
- 8.3 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJISTICA
- 8.4 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL

9 MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

10 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.

ANEXO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1 INTRODUCCIÓN.

El presente Estudio de Integración Paisajística se redacta según Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat Valenciana, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunidad Valenciana (LOTUP) como documentación complementaria al proyecto de construcción: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA). El Estudio de Integración Paisajística tiene por objeto valorar el posible impacto que pueda tener la construcción de dichas obras, que se definen a continuación, así como definir las medidas de integración paisajísticas correspondientes.

El presente Estudio de Integración Paisajística se redacta siguiendo las instrucciones del ANEXO II de la LOTUP, el cual desarrolla el contenido del estudio de integración paisajística.

Las obras diseñadas en el PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA), consisten en la regeneración de la línea litoral mediante la construcción de nuevas defensas litorales, la eliminación de los actuales espigones y diques así como la aportación de material granular del lecho marino para incrementar la superficie de las playas del Marenyet y del Estany del término municipal de Cullera de la provincia de Valencia.

Se considerará la siguiente normativa:

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 166/2011, de 4 de noviembre, del Consell, por el que se modifica el Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprobó la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana.
- DECRETO 58/2018, de 4 de mayo, del Consell, por el que se aprueba el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral de la Comunitat Valenciana y el Catálogo de Playas de la Comunitat Valenciana

2 OBJETO.

El objeto de este documento es predecir y valorar la magnitud e importancia de los efectos que las actuaciones pueden llegar a producir en el carácter del paisaje y en su percepción, así como en su caso, determinar estrategias para evitar los impactos o mitigar los posibles efectos negativos.



3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.

Las diferentes obras que se proyectan son las siguientes:

1. Construcción de nuevas defensas litorales.
2. Regeneración de playa.
3. Regeneración dunar.

3.1 CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS DEFENSAS LITORALES.

- Se estabilizará aproximadamente 3.000 m de costa, entre la desembocadura del rio Júcar y la salida del Estany.
- Las características geométricas y constructivas correspondientes a la construcción de las nuevas defensas litorales se encuentran en las Secciones tipo recogidas en el documento Nº2 Planos.
- En la construcción de las nuevas defensas litorales se realizarán los siguientes trabajos:
    - Recuperación y clasificación de escollera y otros materiales de los espigones y diques existentes.
    - Ejecución de los núcleos con todo uno y berma de pie de las nuevas defensas

litorales.

- Ejecución de los mantos de las protecciones con la escollera recuperada
- Terminación de la coronación.

3.2 REGENERACIÓN DE PLAYA.

La regeneración consistirá en recargar artificialmente la arena de playa hasta conseguir una ampliación del ancho de playa aproximada de unos 40 metros en ambas playas, aumentando de esta forma la protección frente a temporales del trasdós de playa.

El material empleado en la regeneración de las playas de la zona de actuación del presente proyecto procede de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa valenciana.

Se ha calculado el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración de playa para el tamaño medio de grano medio procedente de dicho yacimiento submarino, que el cual es D_{50} = 0,35 mm.

Se diseña el perfil de playa con una berma coincidente con la cota actual existente conformando una pendiente suave en el estrán cómoda y segura para los bañistas. Una vez el perfil de equilibrio alcanza la profundidad activa, que se encuentra en el entorno de los 4,00 metros de profundidad, se cierra el perfil con un talud 1V:12H al pie para aquellas zonas en las que el perfil diseñado en la regeneración de playa no corte con el talud natural.

El volumen de arena necesario para llevar a cabo la regeneración de la playa se ha estimado de alrededor de 700.000 m^3.

3.3 REGENERACIÓN DUNAR.

Los trabajos de regeneración dunar consistirán en la creación de un cordón dunar artificial generado por la arena existente en la propia playa y la aportada desde el yacimiento submarino utilizado para la regeneración de la playa. Entre las diferentes tareas a desarrollar se encuentran:

1. Eliminación de vegetación alóctona.
2. Aportación de arena.
3. Ejecución del perfil dunar.
4. Instalación de acumuladores.
5. Plantación de especies vegetales autóctonas
6. Delimitación de la zona de actuación.
7. Instalación de elementos para el dirigir el tránsito del público.
8. Instalación de elementos informativos.

3.4 ELIMINACIÓN DE VEGETACIÓN ALÓCTONA.



Previamente a la realización de los trabajos de aporte de arena así como la ejecución del cordón dunar, se procederá a la eliminación de la vegetación foránea instalada en la zona de actuación, como *Carpobrotusedulis*, la más extendida y peligrosa.

3.5 APORTACIÓN DE ARENA.

Dado el estado en que se encuentra la zona donde se procederá a realizar la actuación, no es posible la ejecución del cordón dunar con el material existente en la playa nativa únicamente. Por este motivo, se aprovechará parte del material dragado del yacimiento submarino utilizado en la regeneración dunar. Para ello se procederá a la extracción del material mediante una draga de succión y posteriormente será aportado al perfil de playa.

3.6 INSTALACIÓN DE ACUMULADORES.

Tras la formación del cordón dunar, se procederá a la instalación de acumuladores de arena. Estos acumuladores se dispondrán en líneas paralelas separadas y tendrán una altura aproximada 120 cm medidos desde el suelo. Puesto que estos estarán hincados en el sustrato arenoso una longitud de alrededor de 60 cm, la altura total de este entramado será de 180 cm.

3.7 PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES.

Se diferencian diferentes zonas de plantación en el cordón dunar existente. Se diferencian diferentes zonas de plantación como son la zona de barlovento, la cresta de las dunas y la zona de sotavento. En cada una de ellas se considera una vegetación concreta así como difiere la densidad de la plantación.

3.8 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.

Se delimitarán las áreas que se desean restaurar colocando un vallado blando compuestos por postes de madera de pino tratada en autoclave de 10 cm de diámetro y 2,5 metros de altura, hincado 1,0 metro en el terreno, dejando así una altura libre de 1,5 metros. Estarán separados entre ellos por una distancia de 2,0 metros y unidos mediante cuerda de poliamida de 32 mm de diámetro.

3.9 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS PARA DIRIGIR EL TRÁNSITO DEL PÚBLICO.

Se dispondrán dos tipos de pasarelas de madera, en función de la necesidad a cubrir. Por ello se instalarán pasarelas elevadas y pasarelas apoyadas.

Pasarelas elevadas:

Servirán para el tránsito perpendicular al cordón dunar. Son pasarelas de madera, dispuestas sobre pilotes de madera de pino nórdico hincados hasta rechazo, de 14 cm de diámetro, con travesaños de 150x75 mm y tarima de madera de pino nórdico, formada por tablones de 14,5 x 4,5 cm tratada en autoclave y fungicida.

Pasarelas apoyadas:

Servirá para conectar las pasarelas elevadas, y no cruzarán perpendicularmente al cordón dunar. Serán de madera de pino nórdico con tablones de 14,5 x 4,5 cm y cuerda de poliamida de 32 mm. La madera estará tratada en autoclave y fungicida.

3.10 INSTALACIÓN DE ELEMENTOS INFORMATIVOS.

Se dispondrán diferentes elementos informativos para los usuarios de la playa, como son los carteles informativos y los carteles explicativos.

4 INFORMACIÓN AMBIENTAL, TERRITORIAL Y PAISAJISTICA.

4.1 INTRODUCCIÓN.

Se consulta la información disponible referente al paisaje en la zona de actuación. La información consultada es el Plan General de Ordenación Urbana de Cullera y el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde Litoral (PATIVEL), que está orientado a completar la definición y la preservación de la infraestructura verde del litoral.

De esta información consultada se extraen las Unidades de Paisaje, dada la ausencia de Estudio de Paisaje en el PGOU de Cullera, los recursos visuales, los espacios naturales y culturales protegidos y el mapa de la infraestructura verde en la zona de las obras diseñadas.

4.2 P.G.O.U. AYUNTAMIENTO DE CULLERA

Se consulta el Plan General de Ordenación Urbana de Cullera, con el fin de identificar las limitaciones normativas en el ámbito de la actuación referente al paisaje. Las referencias a este aspecto localizadas en el Plan son las siguientes:

- Artículo 2.12: Planes Especiales de Protección del Medio Físico y del Paisaje.

  "En desarrollo del presente Plan podrán dictarse Planes Especiales de Protección para la defensa de los espacios naturales con las medidas adecuadas a su finalidad y dentro del Suelo No Urbanizable. En particular, podrá redactarse un Plan Especial de Protección del Paisaje y Reforestación de la Montaña del Oro, que abarcará tanto las zonas calificadas GEL como las calificadas PE-3 del Suelo No Urbanizable".

- Artículo 4.7: Obras e instalaciones permitidas.

  "*3. En las zonas DM y DH se estará a lo dispuesto en la legislación de costas y de aguas que resulte de aplicación.*

  8. Las obras, instalaciones y servicios públicos que deban ejecutarse en la zona RC.3 se ajustarán a las condiciones establecidas para la zona RC.1 con las siguientes condiciones específicas:

  - Altura máxima: una planta, equivalente a 4 m. de altura de cornisa.

  - Distancia mínima a carreteras de la Red General del Estado, de la red autonómica o red local: 50 m.

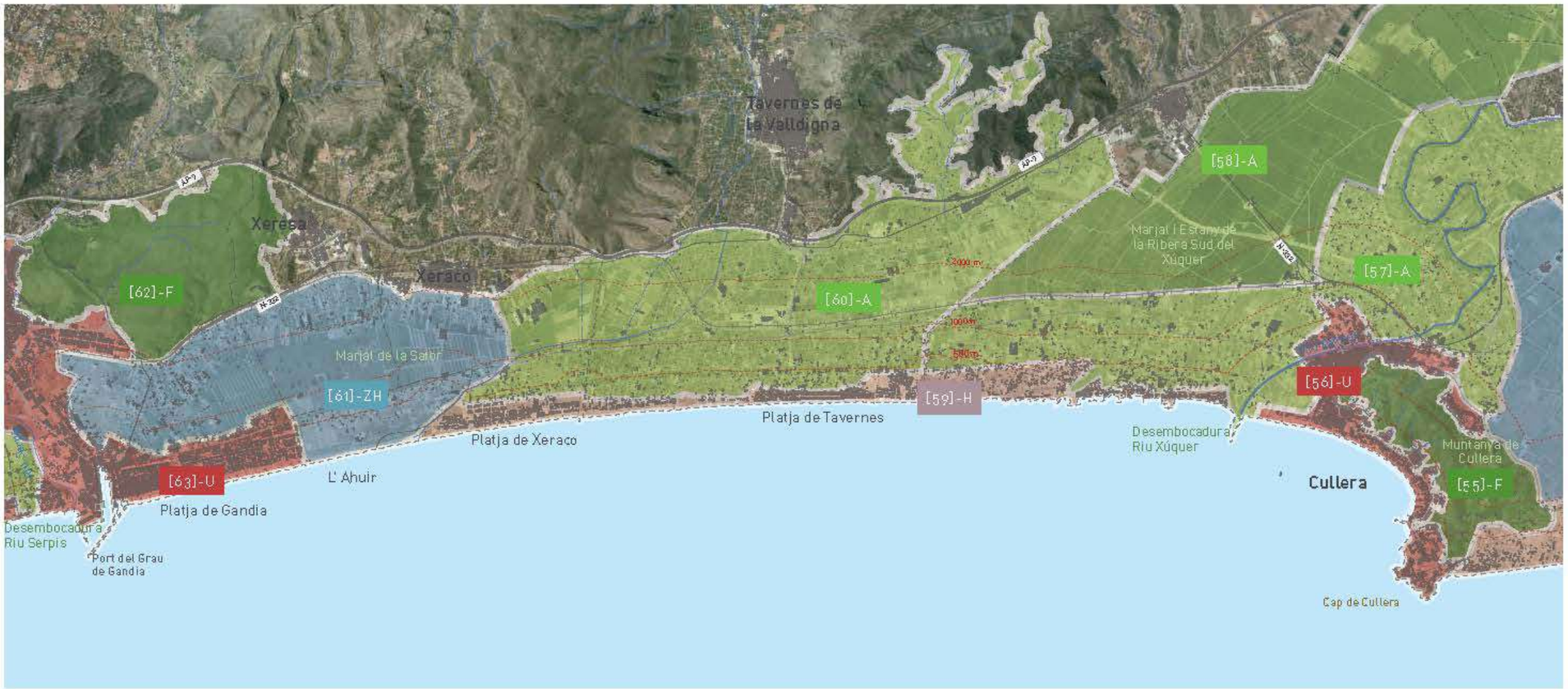
  - Deberán garantizarse la preservación del paisaje y la no alteración innecesaria de la estructura parcelaria."

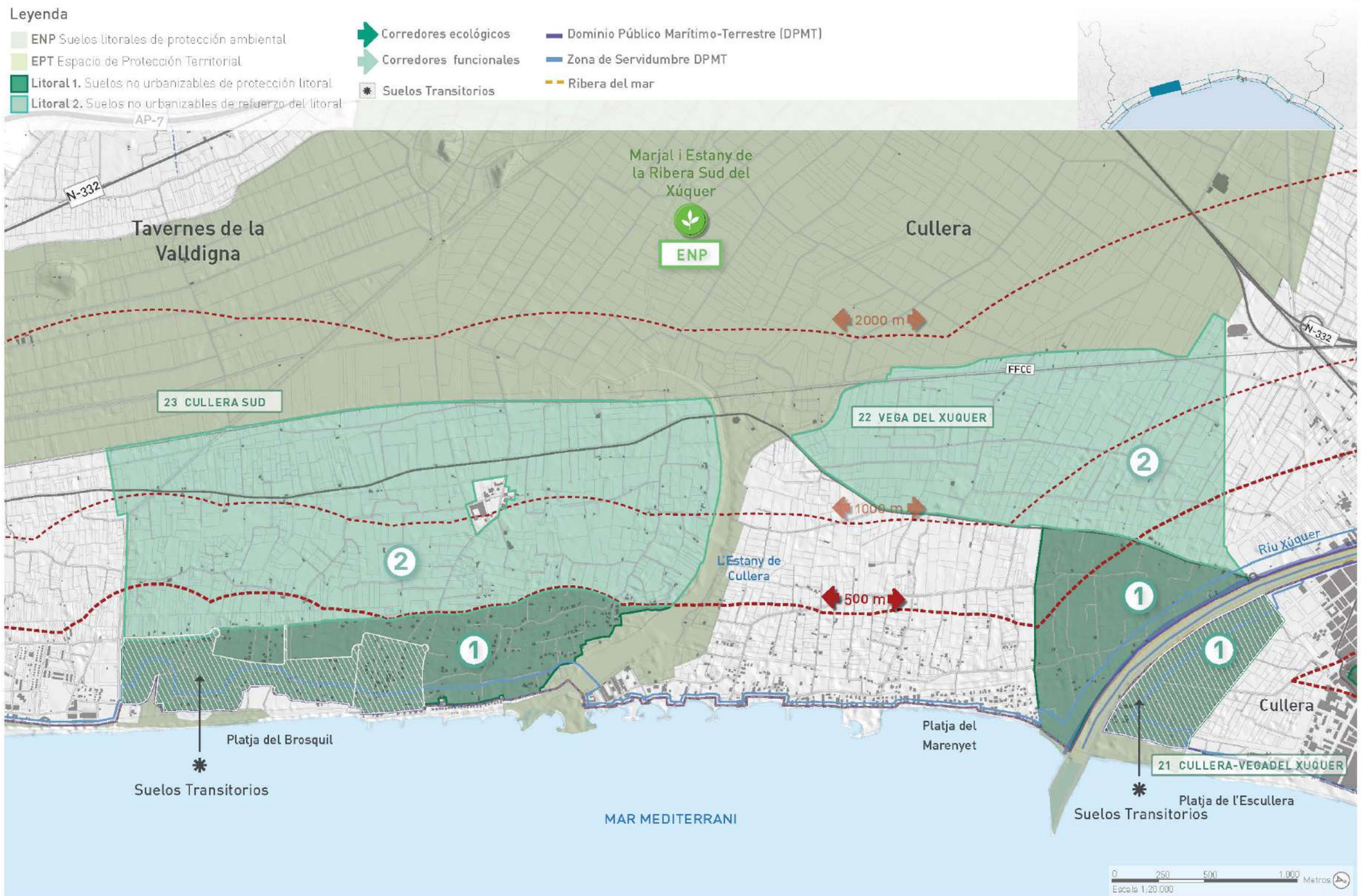
4.3 PATIVEL.

El PATIVEL define unas zonas de protección, marcando un ámbito estricto, un ámbito ampliado y un ámbito de conexión, así como playas. A continuación se muestra una imagen de las Unidades de Paisaje de zona de la actuación, y de la ordenación propuesta por PATIVEL.


Marjal de Xeraco


Meandros Riu Xúquer


Tavernes de la Valldigna
Xeresa
Xeraco
[62]-F
[61]-ZH
[60]-A
[59]-H
[58]-A
[57]-A
[56]-U
[55]-F
[63]-U
Marjal de la Safor
Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xúquer
Platja de Tavernes
Platja de Xeraco
L' Ahuir
Platja de Gandia
Desembocadura Riu Serpis
Port del Grau de Gandia
Desembocadura Riu Xúquer
Cullera
Muntanya de Cullera
Cap de Cullera


Leyenda
ENP Suelos litorales de protección ambiental
EPT Espacio de Protección Territorial
Litoral 1. Suelos no urbanizables de protección litoral
Litoral 2. Suelos no urbanizables de refuerzo del litoral
Corredores ecológicos
Corredores funcionales
Suelos Transitorios
Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT)
Zona de Servidumbre DPMT
Ribera del mar
AP-7
N-332
Tavernes de la Valldigna
Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xúquer
ENP
Cullera
2000 m
FFCC
23 CULLERA SUD
22 VEGA DEL XUQUER
1000 m
L'Estany de Cullera
500 m
Riu Xúquer
Platja del Brosquil
Suelos Transitorios
Platja del Marenyet
21 CULLERA-VEGADEL XUQUER
Platja de l'Escullera
Suelos Transitorios
MAR MEDITERRANI
0 250 500 1.000 Metros
Escala 1:20.000

La leyenda para interpretar las zonas es la que sigue a continuación:

-Línea 500 m: ámbito estricto. Suelos situados en la franja de 500 metros tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar y coincide con la zona de influencia de la legislación de costas.

-Línea 1000 m: ámbito ampliado. Suelos situados en la franja entre los 500 y 1.000 metros tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar y dota de refuerzo y continuidad ecológica, funcional y visual a los suelos del ámbito estricto y garantiza la amortiguación de los impactos sobre los mismos.

Línea 2000 m: ámbito de conexión. Suelos situados en la franja entre los 1.000 metros y los 2.000 metros de amplitud tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, donde se analizará, ordenará y garantizará la conectividad ecológica y funcional del espacio litoral con el resto del territorio.

Además, el PATIVEL aporta una serie de mapas de información, de los que mostramos a continuación los relevantes a consdierar en el aspecto paisajístico.

Se identifican diferentes elementos como recursos visuales-sociales, tales como la huerta Marjal Ribera Xúquer, Arrozales Ribera Xúquer, Torre de Marenyet, la Ermita de la Pedra de Cullera, el Castillo de Cullera y el faro de Cullera entre otros. A continuación se muestra la documentación gráfica que permite ubicarlos.

MAPA VALOR DEL PAISAJE.



MAPA MODELO DE INFRAESTRUCTURA VERDE. CUANTITATIVO Y CUALITATIVO



MAPA CRUCE INFRAESTRUCTURA VERDE Y CRECIMIENTOS PREVISTOS. DIAGNOSIS

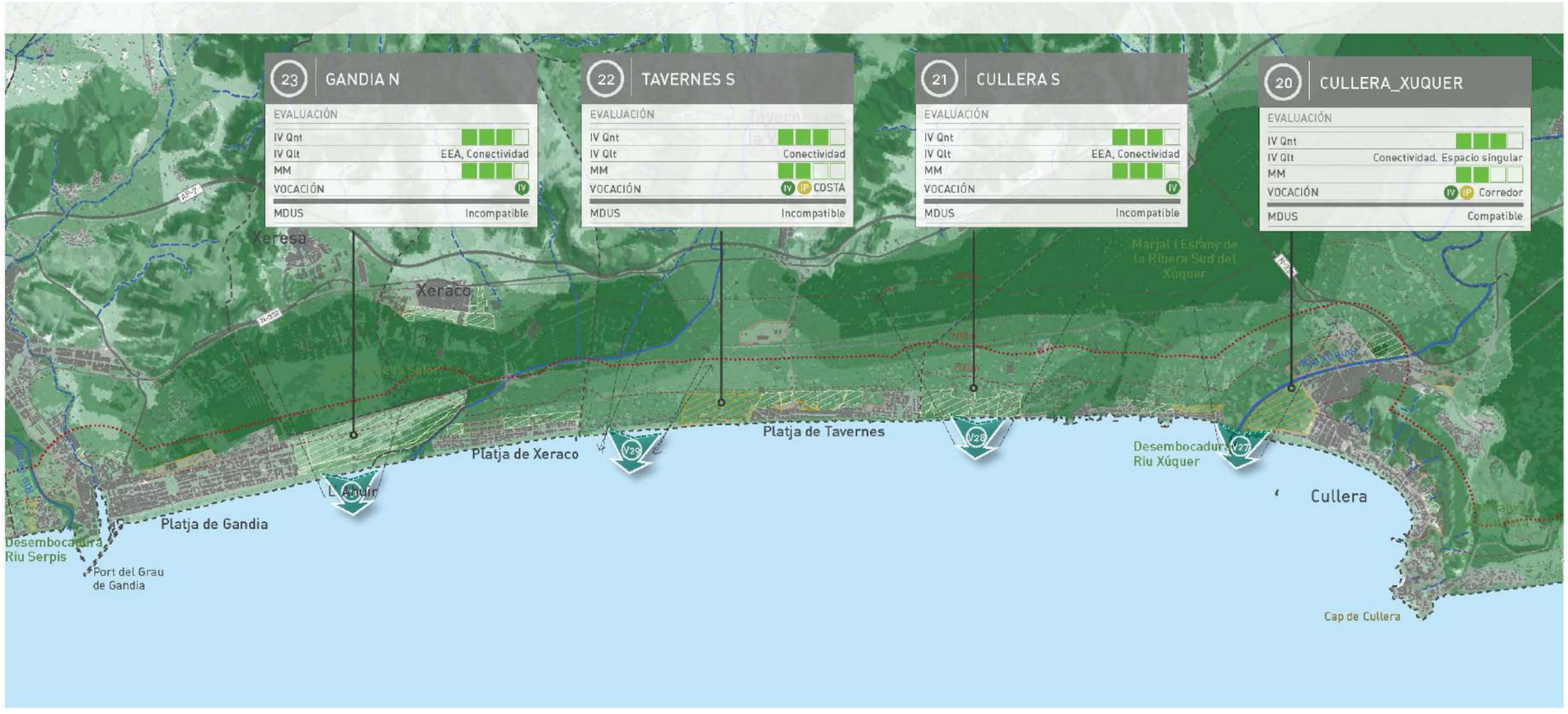
MAPA CRUCE INFRAESTRUCTURA VERDE Y CRECIMIENTOS PREVISTOS. DIAGNOSIS

Edificaciones
Comunicaciones
Hidrografía
Lim. Administrativos

Crecimientos previstos. Margen de Maniobra
Alto
Medio-Bajo
Muy Bajo

Modelo de Infraestructura Verde

0 1 2 3 Km



De esta información gráfica se desprende que el ámbito de actuación se encuentra en una zona de importante valor ambiental y paisajístico, puesto que se puede encontrar suelos abiertos al mar así como puntos de conectividad visual con el mar.

La información recogida en el PATIVEL de la zona de actuación, se recoge en las fichas cercanas al ámbito de actuación, que son las fichas 20, 21, 22 y 23. A continuación se recoge la principal información reflejada en dichas fichas.

FICHA 20 (CULLERA NORD):

Se indica que *"es una pieza territorial icónica para el litoral de la Comunitat Valenciana, cuyo valor como hito paisajístico del espacio costero está reforzado ampliamente por la presencia de elementos culturales, paisajísticos y ambientales de gran relevancia territorial pero también sentimental e identitaria. Entre otros aspectos, destaca además por el contacto entre el Parque Natural de l' Albufera y el ecosistema de monte mediterráneo".*

Su superficie es de 297,22 Ha (litoral1), con una longitud de 100 metros, de uso global Pastizal-bosque y un grado de transformación del suelo bajo, cuya clasificación urbanística predominante es "Suelo No Urbanizable Protegido Paisajística, cultural y ecológicamente".

Valores ecológicosse trata de un paisaje costero de relieve abrupto protegido por el PATFCV como suelo forestal estratégico y está afectado ligeramente por el perímetro por el perímetro de protección de la zona húmeda catalogada "desembocadura y frente litoral del Xúquer".

Valores culturales:en esta zona se encuentra el BIC "castillo y murallas de Cullera", así como BRL "santuario de la mare de deu del Castell y santuario de la virgen de la Encarnación", así como 13 yacimientos arqueológicos.

Valores paisajísticos:*"forma parte del Paisaje de Relevancia Regional (32): "Albufera y arrozales de la ribera del Xúquer"; Área de estudio dominada por el paisaje forestal de la muntanya de Cullera, d'Or o de les Raboses, elevación que constituye un referente visual desde los arrozales de l' Albufera, el riuXúquer, el mar, la costa de la Safor y el cabo de Cullera; Contiene el hito paisajístico del castillo de Cullera; Ofrece extensas vistas panorámicas desde sus estribaciones más elevadas; Su contacto con la costa y con el "Parque Natural de l'Albufera" lo convierte en una 'ventana al mar' de relevancia litoral; Elevada visibilidad desde los corredores de transporte A-7 y AP-7, N-332, CV-502, CV-605 y CV-42 y desde el mar".*

Valor territorial: Se trata de un espacio abierto al mar y de conexión con el espacio protegido de l'Albufera de València por lo que se trata de un paisaje identitario e icónico de la Comunidad Valenciana.

FICHA 21 (CULLERA VEGA DEL XÚQUER):

La superficie de esta zona es de 36,03 Ha (litoral 1) y su longitud es de 510 metros. El uso global corresponde con cultivos, huertas y cítricos con un grado de transformación del suelo bajo o abandonado cuya clasificación urbanística predominante es "Suelo Urbanizable".

Valores ecológicos:cabe destacar que se trata de una llanura litoral con presencia de dunas,afectada por el perímetro de protección de la zona húmeda catalogada "desembocadura y frente litoral del Xúquer", existe presencia del corredor ecológico "riuXúquer", es un frente costero protegido por el PATFCV y es colindante al lugar de interés comunitario "riuXúquer".

Valores culturales: existe patrimonio etnográfico agrario.

Valores paisajísticos:*"forma parte del Paisaje de Relevancia Regional (32): "Albufera y arrozales de la ribera del Xúquer"; Paisaje cuyo elemento vertebrador "riuXúquer" actúa como conector entre la marjal i estany de la ribera S del Xúquer y el mar, generando en su desembocadura una ventana al mar; Elevada visibilidad desde el corredor de transporte N-332 y desde el ferrocarril València-Gandia; Pieza que articula la cullera estacional y permanente con un elevado potencial para el uso público".*

Valor territorial: se trata de un suelo abierto al mar en el que se prevé un crecimiento continuo de la trama urbana. El modelo del planeamiento urbanístico es incompatible con el PATIVEL.

Como singularidades el PATIVEL indica: *"Espacio que articulará los nuevos crecimientos de ensanche de Cullera con la desembocadura del Xúquer, dignificando la salida al mar del río más importante de la Comunitat Valenciana en términos de la superficie de su cuenca y el gran protagonismo histórico que ha tenido en la conformación identitaria de los ciudadanos de la Comunitat Valenciana. Con independencia de la su realidad jurídico-urbanística, estos terrenos tienen una fuerte vocación de espacio público"*

FICHA 22 (VEGA DEL XÚQUER):

Dispone de una superficie de 70,77 Ha (litoral 1) y de 200,19 Ha (litoral 2), con una longitud de 0,20 km. El uso global de esta zona es de cultivo de cítricos y el grado de transformación del suelo es bajo. La clasificación urbanística predominante es "Suelo No Urbanizable Común".

Valores ecológicos: al igual que en el caso anterior, se trata de una llanura litoral con presencia de dunas. Al oeste, queda afectada por el perímetro de protección de la zona húmeda "marjal i estany de la Ribera Sud del Xúquer" y al este por la zona húmeda catalogada "desembocadura

y frente litoral del Xúquer", existe presencia del corredor ecológico "riuXúquer", es un frente costero protegido por el PATFCV y es colindante al lugar de interés comunitario "riuXúquer".

Valores culturales: tiene presencia el yacimiento arqueológico "el Murtar" y de la vía pecuaria "vereda de Nazaret a Gandía" así como patrimonio etnográfico agrario.

Valores paisajísticos:*"forma parte del Paisaje de Relevancia Regional (32): "Albufera y arrozales de la ribera del Xúquer"; Paisaje cuyo elemento vertebrador "el riuXúquer" actúa como conector entre la Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xúquer y el mar, generando en su desembocadura una ventana al mar; Área de elevada visibilidad desde el corredor de transporte N-332 y desde el ferrocarril València-Gandia".*

Valor territorial: conecta el espacio abierto al mar correspondiente con la desembocadura del rio Júcar con la zona húmeda catalogada "Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xúquer".

Como singularidadesse indica en el PATIVEL que esta zona complementa a la zona de la ficha 21 generando un espacio abierto de gran calidad en torno al rio Júcar y al mismo tiempo una conexión territorial y visual de la desembocadura del rio Júcar con el espacio natural protegido de la Marjal i Estany de la Ribera Sur del Xúqer, clave para absorber los caudales de desbordamiento del rio y mitigar sus efectos sobre las personas y los bienes.

FICHA 23 (CULLERA SUD):

Dispone de una superficie de 116,04 Ha (litoral 1) y 352,9 Ha (litoral 2), con una longitud de 1,29 km. El uso global de esta zona es de cítricos, pastizal y humedales marinos siendo la clasificación urbanística predominante Suelo No Urbanizable Común y Suelo Urbanizable.

Valores ecológicos: el área de estudio presenta hábitats de interés en el frente costero (flora y fauna), dunas protegidas como lugar de interés comunitario "Dunes de la Safor" y humedales marinos. Se encuentra parcialmente afectada por el perímetro de protección de la zona húmeda catalogada como "Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xúquer". El frente costero y una pequeña área interior está afectada por el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana clasificada como suelo forestal estratégico y limita al norte con "Estany Gran" que actúa como conector entre la marjal y el mar además de ser una playa natura catalogada.

Valores culturales: está presente parte de la "vereda de Nazaret a Gandía" así como existe presencia de patrimonio etnográfico agrario.

Valor territorial: es un espacio abierto que evita la conurbación entre los municipios de Cullera y Tavernes de la Valldigna. Presenta crecimiento en cordón monofuncional con algún servicio básico siendo que el modelo propuesto en el PGOU es incompatible con los objetivos del PATIVEL.

Valores paisajísticos: tal y como se indica en la propia ficha del PATIVEL *"Forma parte del Paisaje de Relevancia Regional (32): "Arrossars de l'Albufera i Ribera Baixa del Xúquer"; Elevada visibilidad desde el corredor de transporte N-332, AP-7 y desde el ferrocarril València-Gandia; Presencia de espacio singular "l' Estany Gran", elemento conector que genera en su desembocadura una laguna de aguas saladas de gran interés paisajístico y potencial para el uso público entre la marjal y el mar".*

Singularidades:se trata de un espacio costero de gran tamaño que permite la permeabilidad y conexión del litoral con los espacios naturales protegidos de L'Estany Gran y la Marjal y Estany de la Ribera Sud del Xúquer. Se trata de una pieza agrícola muy interesante por su compacidad, permeabilidad visual y capacidad agrícola, que recoge ecosistemas hídricos conectados con el rio Xúquer como antiguas desembocaduras y afloramientos de la capa freática.

Con todo lo indicado anteriormente es necesario señalar lo indicado en la memoria justificativa en referencia a estas zonas del PATIVEL:

- Zona 20, Cullera Nord: elimina parte de los suelos tipo 1 al ser declarados urbanos por sentencia judicial.
- Zona 22, Vega del Xúquer: se ajusta el límite del suelo 1 a la carretera CV-605 y se amplía hace el sur el suelo 2 hasta la misma carretera.
- Zona 23, Cullera Sud: parte de los suelos de esta zona se incluyen en el régimen de la Disposición Transitoria Única (los que cuentan con suelo programado aprobado (PRR-8, 9, 10 y 11). También se ajusta el límite de los suelos 1 y 2 al CamídelsMarenys.

5 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

5.1 ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Para el planteamiento de soluciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany se ha considerado inicialmente dos tipos de análisis:

A.-) Análisis de alternativas de equilibrio dinámico que contemplen el avance y relleno

integral del frente de costa, para cumplir los criterios mínimos de diseño establecidos, considerando la disposición de un volumen inicial de sedimentos y la recirculación periódica del material, que quedará acumulado en una trampa de sedimentos localizada al final del tramo, mediante una estructura de contención lateral.

Para establecer el número de años entre operaciones de mantenimiento o trasvases de arena necesarios para reponer la línea de costa a su estado de diseño se deben tener en cuenta los resultados del estudio de evolución de la línea de costa realizado en el *anejo nº11: "Estudio de dinámica litoral"*, que nos dan una estimación de la tasa de transporte de sedimentos estimada en el tramo.

Se plantean dos posibilidades:

1.- Devolver la costa a una posición histórica más favorable con anchura de playa mayor. Para ello se conoce la tendencia evolutiva desde esa situación a través del estudio de evolución de la línea de costa realizado en el anejo nº11.

2.- Forzar el avance de la línea de costa para cumplir las anchuras mínimas de diseño. Implica un mayor grado de incertidumbre en la respuesta de la costa, por lo que es conveniente aplicar un factor de seguridad, mayorando las tasas de transporte estimadas.

El esquema general para el diseño de este tipo de soluciones consiste en:

- ✓ Aportar el diferencial de volumen necesario, de forma distribuida por todos los tramos, según los criterios de diseño planteados, manteniendo la configuración de la línea de costa del año de referencia.
- ✓ Planificar actuaciones de seguimiento y reposición del material acumulado aguas arriba por acción del transporte potencial de cada tramo (tareas de recirculación del material desde las zonas de acumulación a las deficitarias).

La estructura de contención debe tener la capacidad suficiente para retener el sedimento transportado en el período entre trasvases. El volumen de arena que se puede llegar a acumular depende del número de años transcurridos entre las tareas de reposición de la arena, ocurriendo la saturación de la capacidad total de retención en el momento en que el pie de la playa resultante por el proceso acumulativo rebase el morro de la estructura.

El tramo de costa de Cullera situado al sur de la desembocadura del Júcar viene acusando un notorio carácter erosivo en toda la franja histórica estudiada, por lo que parece desaconsejable la recuperación de la costa a un momento pasado conocido, estableciendo un año de referencia de los estudiados con anterioridad y avanzar la línea de costa homogéneamente. Además existen otros motivos que dificultan la puesta en práctica de una solución de este tipo:

- ✓ No es previsible que el río Júcar vuelva a aportar sedimentos a su desembocadura.
- ✓ Los efectos del cambio climático no van a sufrir reversión
- ✓ Los diques de encauzamiento de la desembocadura del Júcar va a continuar afectando en la franja litoral situada al sur.

De todo ello se desprende la dificultad de adoptar soluciones de tipo dinámico en este tramo de costa.

B.-) Propuesta de soluciones de rigidización costera consistentes en disponer estructuras de defensa con elementos de contención lateral que generen situaciones de equilibrio estático, con transporte neto nulo. Se deben realizar las aportaciones sedimentarias necesarias para cumplir con las anchuras mínimas de diseño por criterios funcionales y de seguridad, asegurando la estabilidad a largo plazo precisa, tanto de la planta como del perfil de relleno estimadas en el período escogido. Se avanza la línea de costa de forma homogénea, de forma que en las secciones catalogadas como críticas se alcancen las anchuras mínimas de diseño establecidas. Los espigones a proyectar deben tener la longitud suficiente para asegurar que no se produce la transferencia de material de una celda a la siguiente con la correcta contención del perfil de relleno. La aportación de sedimento se realiza teniendo en cuenta la forma en planta de equilibrio estático de la costa tras la ejecución de las estructuras. De esta forma se limita la movilidad del sedimento que viaja en dirección N-S, requiriendo un mantenimiento mínimo.

En el diseño de este grupo de alternativas se valora la necesidad de disponer obras de defensa transversales a la costa. Así, el conjunto de actuaciones que engloba esta propuesta de soluciones es el siguiente:

- ✓ Diseño en planta de las estructuras de defensa, condicionado por la problemática del tramo y los objetivos a cumplir. Las estructuras deben permitir el avance de la línea de orilla y la contención del perfil activo de las playas regeneradas, Se definen las características geométricas de las obras de rigidización y apoyo (longitud, trazado, profundidad, orientación respecto a la costa, ancho y cota de coronación, taludes y tamaño de escollera).
- ✓ Avance de la línea de costa mediante la aportación de sedimento hasta cumplir con los anchos mínimos requeridos, el resguardo correspondiente por ascenso del nivel medio del mar calculado en el año horizonte por efecto del cambio climático y la regresión de la costa para la vida útil proyectada.

Todas las alternativas propuestas, descontando la 0, consisten en soluciones de rigidización costera, tal y como se describen a continuación.

A.) ALTERNATIVA 0.

Plantea la opción de no actuar y descartar cualquier actuación en la zona dejando que la costa evolucione libremente en el tiempo a partir de su estado actual según los parámetros de erosión existentes y con el caudal de transporte estimado. Según los criterios de partida y en base a los resultados del diagnóstico de la evolución histórica del frente costero, se deduce que la libre evolución de la línea de costa no resulta sostenible puesto que actualmente existen zonas cuya situación resulta crítica, con un evidente y marcado fenómeno erosivo. Además se prevé que todas las causasque están impulsando la erosión costera permanezcan a medio y largo plazo.

Esta solución queda convenientemente descrita en el diagnóstico de la situación actual en este tramo de costa, y como consecuencia del cual surge la necesidad de llevar a cabo las intervenciones que se justifican en el presente documento. Esta alternativa, lejos de cumplir el objeto del proyecto, supone una progresiva erosión de la playa, con un retroceso continuado en la línea de costa y afecciones periódicas al frente litoral bajo la presencia de temporales de oleaje que amenazan la franja costera y ponen en riesgo a corto-medio plazo la integridad de las viviendas localizadas en primera línea de costa.

Por otro lado, la poca elevación de los terrenos situados frente al litoral, unidos al sistema de drenaje que constituye el Estany Gran, hacen del área una zona con riesgo de inundación marina, que podría afectar al sistema hídrico del Estany.

Por todo ello, esta opción no resulta sostenible y las consecuencias derivadas de la falta de actuación serán la erosión de la costa y la inundabilidad de los terrenos colindantes a la playa. Sin embargo, de esta forma se evita cualquier posible afección a los ecosistemas localizados en las zonas de dragado y vertido, así como en las posibles zonas de ubicación de los espigones. No obstante, es importante remarcar la dificultad de predecir la tendencia evolutiva de este tramo de playa en el medio-largo plazo.

B.) ALTERNATIVA 1.

Se trata de la solución prevista en el informe técnico "*Estudios de dinámica litoral, defensa y propuestas de mejora en las playas con problemas erosivos, considerando los efectos del cambio climático. Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)"* redactado por el CEDEX para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en el año 2015. Esta alternativa incluye el planteamiento del pliego de bases del contrato de redacción del proyecto, que en el apartado 6 indica:

"El proyecto propondrá la recuperación de la línea de costa que según documentación gráfica conocida existió en otros años, fijándose una de las alternativas posibles en la recuperación de la línea de costa similar a la de 1957".

La alternativa consiste en el avance de la línea de costa hasta su posición histórica de 1957, con el diseño de estructuras de contención que la estabilicen. Las longitudes de las estructuras se han ajustado a las necesidades marcadas por las nuevas condiciones batimétricas del tramo de costa. En aquellas zonas dónde el ancho de playa seca no alcanza los 40 m se ha avanzado hacia el interior, recuperando el dominio público marítimo terrestre, demoliendo las instalaciones necesarias y procediéndose a acondicionar los terrenos resultantes con arena de aportación.

Las estructuras previstas se describen a continuación:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta recuperar la posición existente en el año 1957 mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino descrito en el anejo nº19: "*Procedencia de materiales y vertederos"*. Para estimar la envergadura de esta alternativa se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa de ese año, la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos.

- ✓ Espigón en “L” para apoyo del perfil activo siguiendo la alineación de la actual estructura norte que conforma la playa de l’Illa, a unos 1080 m aproximadamente del Júcar. Presenta un tramo perpendicular a la costa de 150 m de longitud hasta la cota -4,00 m, y un tramo más pequeño de 90 m sensiblemente normal la dirección del flujo medio de energía que se cimenta a -4,50 m de profundidad.
- ✓ Espigón intermedio en “L” a unos 890 m del anterior, con un tramo normal a la costa de 160 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 80 m hasta -4,50 m de profundidad.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l’Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción. Para ello se dispone la foto histórica de 1980, dónde la longitud aproximada de las estructuras era de 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l’Estany se completa con la construcción de un espigón de 150 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura.

C.) ALTERNATIVAS2:

Alternativa 2A

Consiste en una solución de rigidización costera. Como resultado de la actuación resultará una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME, para lo cual se construyen las siguientes actuaciones y estructuras de contención:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta obtener un ancho de playa seca de al menos 40 m mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de espigón en “T” en la alineación del espigón norte de la playa de l’illa, a una profundidad máxima aproximada de 4,50 m, con una longitud perpendicular a la costa de 160 m., y de 150 m de longitud en el espigón paralelo.
- ✓ Espigón en “L” intermedio, con un tramo normal a la costa de 130 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 90 m hasta -4,50 m de profundidad. Su diseño en “L” permite mejorar el efecto de difracción en contra de la dirección del transporte sólido litoral.
- ✓ Dique exento entre la estructura intermedia anterior y la desembocadura de l’Estany, a una profundidad de 4,00 m, y a una distancia de 250 m de la costa. La longitud del dique es de 290 m. Su diseño permitirá la formación de un tómbolo, optimizando la superficie de playa regenerada.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l’Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l’Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte. Para evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral del trasdós del espolón, en la zona dónde se forma la playa, y para mejorar la percepción visual, se limita la profundidad a 2,5 a 3 m, con una longitud de 50 m. Se puede adoptar una solución que no suponga una fuerte inversión, asumiendo un riesgo mayor de fallo, con un diseño para un período de retorno menor, y que pueda facilitar la validación de la solución adoptada mediante su seguimiento. En este caso convendría realizar un seguimiento anual, ya que si el período de retorno del espolón es bajo, podría provocar su colapso para un cierto temporal. Si el funcionamiento del espolón es el deseado, se podría plantear su reconstrucción para período de retorno mayor. En la construcción del espolón podrían utilizarse piedras de escollera de peso mínimo aproximadamente 1 T apoyados en banqueta de escollera, y en el lado este se dispondría un pie de protección de talud

Alternativa 2B

Esta alternativa es igual que la 2A, pero con un avance de la línea de costa que asegure un ancho de playa de seca de 50 m de ancho. Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa hasta obtener un ancho de playa seca de al menos 50 m mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de espigón en “T” en la alineación del espigón norte de la playa de l’illa, a una profundidad máxima aproximada de 4,50 m, con una longitud perpendicular a la costa de 170 m., y de 150 m de longitud en el espigón paralelo.
- ✓ Espigón en “L” intermedio, con un tramo normal a la costa de 120 m hasta -4,00 m de profundidad, dónde se produce el cambio de alineación de 90 m hasta -4,50 m de profundidad.

- ✓ Dique exento entre la estructura intermedia anterior y la desembocadura de l'Estany, a una profundidad de 4,00 m, y a una distancia de 250 m de la costa. La longitud del dique es de 290m.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en la alternativa 2A.

D.) ALTERNATIVAS 3:

Se plantean tres alternativas "A", "B" y "C" en función de que el ancho de playa seca mínimo sea de 40, 50 o 60 m respectivamente, con un nuevo espigón al norte en la solución 3C. Para estimar la envergadura de estas alternativas se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos. Se ha considerado también la posición de la profundidad de cierre de acuerdo con el comentario del apartado 7.2.

Alternativa 3A

También se ha previsto una solución de rigidización costera, consiguiendo una playa en equilibrio con la línea de costa orientada según el FME, con las siguientes actuaciones y estructuras de contención intermedias que permiten reducir los efectos de la dinámica litoral y favorecer la permanencia en el tiempo del material aportado.

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m. Para estimar la longitud del espigón central se ha tenido en cuenta lo indicado en el apartado 7.2 en lo referente a la posición de la profundidad de cierre respecto a la línea de costa. De esta forma la solución queda del lado de la seguridad.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte,con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2.

Alternativa 3B

Esta alternativa es igual que la 2A, pero con un avance de la línea de costa que asegure un ancho de playa de seca de 50 m de ancho. Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 50 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos dispuestos a lo largo del tramo de forma que el tramo quede dividido en celdas de longitudes similares: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 180 m, 180 m, 200 m.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 50 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2.

Alternativa 3C

La alternativa es similar a la 2A y 2B, considerando una apoyo intermedio más corto entre el dique sur del Júcar y el espigón previsto a la altura de la actual playa de l'Illa. Además, se amplía el ancho mínimo de playa seca hasta 60 m.

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 60 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.

- ✓ Construcción de 4 espigones rectos dispuestos a lo largo del tramo de forma que el tramo quede dividido en celdas de longitudes similares: 440, 540 m, 622 m, 605 m y 780 m. El situado más al norte es más corto que los demás, de 150 m de longitud, hasta los 3 m de profundidad. En el resto el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 170 m, 170 m, 190 m.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. La actuación en l'Estany se completa con la construcción de un espolón de 80 m de longitud apoyado en el dique norte de su desembocadura que permita contener el perfil de relleno de la aportación al norte, con las mismas condiciones de diseño descritas en las alternativas 2, 3 A y 3B.

E.) ALTERNATIVAS 4:

Estas alternativas no contemplan el desmontaje del dique exento existente al norte de l'Estany, manteniendo así el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de la gola. Las estructuras previstas en el resto del tramo son similares a las propuestas en las alternativas 3A, 3B y 3C.

Se planteó inicialmente una única alternativa 4 que aseguraba un ancho de playa de 60 m. Al realizar el análisis multicriterio de todas las alternativas se comprobó que esta solución era la óptima entre todas las estudiadas. Por ello se ha decidido incorporar al estudio otras dos alternativas en las que se obtiene ancho de playa mínimo de 40 y 50 m

Alternativa 4A

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 190 m, 190 m, 230 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Alternativa 4B

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 50 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 180 m, 180 m, 200 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Alternativa 4C

Las actuaciones previstas son las siguientes:

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 60 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4, 50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 175 m, 175 m, 200 m.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la

desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

Todas las alternativas contempladas, excepto la 0, requieren aportar el diferencial de volumen de arena necesario entre los perfiles correspondientes a la planta de equilibrio prevista y la línea cero actual (2020). Mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino descrito en el anejo nº19: "*Procedencia de materiales y vertederos"*. Para estimar la envergadura del relleno se han superpuesto sobre la planta actual la línea de costa obtenida de la batimetría de junio de 2020, la línea de deslinde del DPMT, y los contornos rígidos de los cerramientos de las propiedades que sirven como referencia del ancho mínimo de la playa, y por tanto de las secciones que resultan críticas en cada uno de los tramos. La planta de equilibrio estimada se ha determinado según la metodología prevista en el apartado siguiente.

Las alternativas contempladas deben completarse con el diseño de un plan de vigilancia y mantenimiento periódico del sedimento, establecido a partir de las tasas de transporte anuales estimadas en el estudio de evolución de la línea de costa, y de un adecuado seguimiento de la evolución de la dinámica litoral, detectando posibles desviaciones respecto al comportamiento esperado y estableciendo pautas de reparación en los momentos precisos.

5.2 COMPARATIVA ENTRE ALTERNATIVAS

Las alternativas se comparan a partir de los parámetros de evaluación indicados en el apartado 6 del *anejo 10: Estudio de Alternativas*, dónde se establecen los objetivos siguientes:

A) Funcionalidad, efectividad y aspectos técnicos de las soluciones planteadas.

B) Incidencia ambiental y cumplimiento de los objetivos ambientales.

C) Valoración económica de las alternativas.

D) Valoración social.

E) Viabilidad jurídico-administrativa de las soluciones.

El análisis se aborda fijando estos objetivos básicos que las alternativas satisfarán en mayor o menor grado. Para evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo por parte de las alternativas se establecen una serie de indicadores a los cuales se les asignan unos valores, en función del mayor o menor grado de satisfacción.

Una vez obtenido los valores de cada objetivo se resumen en una matriz de valoración de alternativas en la que se expresa para cada una de ellas el resultado de la evaluación de cada objetivo. Partiendo de esta información y usando los coeficientes de ponderación adoptados para cada uno de los objetivos considerados se selecciona la alternativa óptima según el grado de cumplimiento de todos los objetivos considerados. La ponderación se lleva a cabo mediante unos pesos que oscilan de 0% a 100%, con los que se analiza la sensibilidad de la ponderación.

5.2.1 Comparación según la funcionalidad, efectividad y aspectos técnicos de las soluciones.

En este apartado se analiza la funcionalidad de cada alternativa, resultando más favorable la que cumple este objetivo en el mayor grado posible. Las alternativas planteadas tienen como función principal defender la costa de la acción conjunta del oleaje y de las corrientes que erosionan el tramo litoral, reduciendo transporte de sedimentos, y si es posible anulándolo en la zona de actuación.

Los factores determinantes para el correcto desempeño de esta función defensiva son:

- ✓ La estabilidad y la efectividad de las protecciones planteadas, entendiéndose como tales la capacidad de la alternativa para reducir la acción de los agentes erosivos y las consecuencias de su incidencia. Con estas consideraciones, la alternativa 3C seguida de la 2A, 2B y 4A y 4B, que son más rigidizadas al establecer un mayor número de espigones, con menor interdistancia entre ellos, resultaría más funcional. El resto de alternativas se valoran de forma similar.

- ✓ Conseguir un ancho suficiente de playa, que además de proteger el frente costero, sea útil para el uso y disfrute público. Así las instalaciones y propiedades existentes al oeste de la playa también quedarán protegidas, y será factible la rehabilitación de los antiguos sistemas dunares. Desde este punto de vista, la alternativas 3C y 4C serían las más funcionales.

- ✓ Mantenimiento de las instalaciones. Una alternativa es mejor desde el punto de vista funcional si requiere un menor mantenimiento, es decir requiere una mayor periodicidad para el aporte de arena de relleno de playas. En este sentido todas las alternativas son similares al tratarse de soluciones rigidizadoras, a excepción de la alternativa 0.

ALTERNATIVA 0.

Dada la ausencia de actuaciones que supone esta alternativa, su funcionalidad frente a la defensa costera resulta nula y por tanto totalmente vulnerable frente a la acción del mar. El

oleaje actuará sobre la costa actual, sin ningún tipo de protección especialmente durante los temporales propios del invierno, que provocarán la erosión de la playa, la afección a propiedades, así como la imposibilidad de generar nuevos cordones dunares. Tampoco será posible la protección del sistema acuático y terrestre del Estany Gran y de sus hábitats presentes. Por tanto esta alternativa no consigue los objetivos de recuperación del frente marítimo.

ALTERNATIVA 1.

Supone la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, realizando el aporte de arena para recuperar la línea de costa de 1957 y consiguiendo un ancho suficiente de playa que permita su uso y disfrute mediante la retirada estratégica hacia el lado tierra. Para ello se ocupará el DPMT, e incluso recuperará ocupando terrenos de uso privativo. El aumento de la superficie de arena en playa seca supondrá una protección del litoral y de los sistemas dunares frente al oleaje ya que se conseguirá una mayor capacidad de disipación de la energía. La reconstrucción de las estructuras de encauzamiento del Estany y la ejecución de espigones de apoyo intermedios harán que la funcionalidad conseguida tenga un carácter más permanente, disminuyendo la periodicidad de las regeneraciones necesarias para mantener la estabilidad del frente costero. Por tanto, esta estrategia se considera útil puesto que a largo plazo supone una defensa del frente costero, cumple los objetivos de regeneración incluidos en el pliego de bases dotándolo de una anchura suficiente de playa de arena, aspecto fundamental en la valoración de la playa por parte de los usuarios.

ALTERNATIVAS 2 y 3

La solución adoptada consiste en rigidizar el tramo de costa mediante estructuras de contención intermedias que mantienen la arena mediante estructuras intermedias de tipologías diversas. Mientras en las alternativas 2 A y 2 B se resuelve mediante estructura en “T”, dique en “L” y dique exento, en las alternativas 3ª, 3B y 3C, se resuelve con espigones perpendiculares a la costa, obteniéndose mayor superficie de playa seca en las primeras.

La diferencia entre las alternativas “A” y “B” se encuentra en el ancho de playa seca objetivo, que es respectivamente de 40 y 50 m.

Se ha planteado una alternativa 3C consistente en disponer un poyo intermedio entre la desembocadura del Júcar y la playa de l’Illa, aumentando de esta forma la rigidización del sistema, y aumentando el ancho de playa mínimo a 60 m.

La funcionalidad será mayor en los casos de mayor anchura de playa y menor distancia entre estructuras de contención, ya que desde el punto de vista de disipación de la energía tiene un carácter más permanente.

En todos los casos la estrategia es adecuada puesto que suponen una defensa del tramo litoral, y la regeneración aumentará la funcionalidad de la playa.

ALTERNATIVAS 4.

La alternativa se plantea con el fin de evitar la afección a la desembocadura de l’Estany, para lo que se mantiene el dique exento actual, obteniendo un ancho de playa no tan extenso como en las alternativas 2, pero suficiente para conseguir un ancho útil atractivo, y una zona para ubicar los sistemas dunares. También es una alternativa adecuada desde el punto de vista de la funcionalidad.

De entre las 3 soluciones planteadas en la alternativa 4, tiene mayor funcionalidad la que presenta mayor anchura de playa, en este caso la 4C.

Para valorar de forma objetiva la funcionalidad se utiliza la escala decimal 0-10, dónde 0 representa el estado más favorable y 10 el estado pésimo, por lo que una alternativa con funcionalidad nula estará próxima a 10, y una alternativa funcionalmente adecuada estará próxima al 0. En la tabla siguiente se asigna un valor a cada una de las alternativas atendiendo a los factores descritos anteriormente:

ALTERNATIVA	FUNCIONALIDAD	VALOR DEL INDICADOR
0	Nula	10
1	Adecuada	4
2 A	Muy adecuada	3
2 B	Efectiva	2
3 A	Muy adecuada	3
3 B	Efectiva	2
3 C	Muy efectiva	1
4 A	Muy adecuada	3
4 B	Efectiva	2
4 C	Muy efectiva	1

5.2.2 Comparación según el nivel de incidencia ambiental y el cumplimiento de los objetivos ambientales de las soluciones.

Para la comparación ambiental de cada alternativa planteada se identifica el grado de

afección del impacto atendiendo a dos factores:

- ✓ Magnitud: Muy baja, baja, media, alta, muy alta.
- ✓ Duración en el tiempo: Temporal, persistente

Las variables ambientales consideradas para identificar el grado de afección son las siguientes:

a) Calidad hidrológica: para evaluar los potenciales efectos sobre la calidad hidrológica del medio afectado se tendrán en cuenta dos aspectos: alteraciones en la calidad química de las aguas y el aumento de la turbidez. En este sentido tiene una repercusión medioambiental desfavorable la aportación de material arenoso en playa ya que lleva asociada la generación de turbidez, especialmente durante la fase de ejecución de las obras.

   Por ello, las alternativas 2B, 3B y 3C serían las que introduciría efectos más negativos en lo que a esta variable se refiere. Las alternativas 1 y en especial las 3 soluciones de la 4 introducirían menores efectos negativos.

b) Morfología costera y dinámica litoral: dependen de la mayor o menor modificación de la forma en planta y perfil de la playa, que harán variarlas condiciones hidrodinámicas y el transporte de sedimentos. Respecto a esta variable, se tiene en cuenta lo siguiente:

- ✓ Las alternativas que causan mayor impacto sobre la morfología costera y la dinámica litoral son las que requieren un mayor volumen total de materiales escollera y arena.

  En el apartado 7.5 del *anejo nº10: Estudio de soluciones* se estimaron las necesidades de aporte de materiales, aprovechamiento de materiales, volumen de aportación de arenas en playa, y necesidades de escollera para la construcción de estructuras de retención. El resumen de estos materiales es el siguiente:

ALTERNATIVA	VOLUMEN ESCOLLERA DE APORTACIÓN (m^3)	VOLUMEN ARENA (m^3)
0	0	0
1	18271	1 063 417
2 A	23456	1 301 119
2 B	23456	1 409 709
3 A	15921	876 450
3 B	14126	1 121 784
3 C	19101	1 277 297
4 A	15921	812 294
4 B	14126	1 021 473
4 C	13767	1 224 904

Estas mediciones permiten calcular en el cuadro siguiente el porcentaje en que se reduce el volumen de material de aportación respecto de la alternativa para el que resulta máximo este volumen (al que corresponderá por tanto un porcentaje 0%), ya sea de arena o de escollera.

Material	ALTERNATIVA									
	0	1	2 A	2 B	3 A	3B	3C	4A	4B	4C
Arena	-100%	-25%	-8%	0%	-38%	-20%	- 9%	- 42%	- 28%	-13%
Escollera	-100%	- 22%	0%	0%	-32%	-40%	- 19%	- 32%	- 40%	- 41%
Total	-100%	-25%	-8%	0%	-38%	-21%	- 10%	- 42%	- 28%	- 14%

Las alternativas2 y 3 requieren mayor cantidad de arena frente a las alternativas1 y 4 que son la que menos arena necesitan.

En lo referente a la escollera para construcción de espigones, las alternativas 2 precisan un volumen mayor, mientras que las alternativas 4, 3A y 3B corresponde la menor cantidad de este material.

- ✓ Presentan mayor afección a la morfología costera las soluciones con diques exentos que generan un hemitómbolo en su trasdós, y las que provocan mayor basculamiento de la línea de costa entre espigones. Bajo este punto de vista, las alternativas 2 A y 2B suponen mayor afección a la morfología costera.

c) Afección al medio natural. Desde este punto de vista se han considerado las posibles afecciones de las distintas alternativas a:

- ✓ Espacios naturales, en este caso alejados de la zona de influencia de las obras.
- ✓ Hábitats dunares
- ✓ Flora y fauna protegida
- ✓ Especies marinas protegidas.

Las afecciones son muy similares en todas las alternativas, si bien el riesgo que supone es menor en las alternativas 4. Las soluciones que garantizan el correcto desagüe del Estany son las que aseguran el equilibrio hídrico de la gola, vital para su mantenimiento. Teniendo en cuenta este aspecto, las alternativas 4 son las más favorables, y las soluciones menos favorables son las alternativas 1, 2 A y 2B

d) Criterio estético y paisajístico. Se valora la mejora de la calidad estética de las playas y la ausencia de barreras visuales. Se considerarán las más recomendables desde este segundo punto de vista, las actuaciones con menor longitud de estructuras por su mayor grado de esbeltez y menor modificación de la costa natural. Sin embargo, también es un valor social a nivel de paisaje la presencia de espigones en el tramo de costa que permiten a los usuarios un uso lúdico y recreativo. Es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiéndola como obra dura sino como obra de abrigo.

Se considerarán factores positivos de las actuaciones, en cuanto a la mejora de la ordenación del frente litoral y su aspecto, la ampliación del ancho de playa, la mejora de su forma en planta y el aprovechamiento de las estructuras existentes. La retirada de una parte importante del escollerado de las estructuras de protección existentes mejorará la visualización de la playa. La alternativa 4 es la que menos estructuras nuevas introduce.

En lo relativo a las soluciones planteadas en el estudio, cabe señalar los siguientes aspectos con respecto a las variables ambientales consideradas:

ALTERNATIVA 0.

Dado que no se consideran actuaciones en la zona, el oleaje podrá actuar libremente en la modelación de la línea de costa provocando la sucesiva erosión de las playas y la reducción de la protección de las propiedades anexas, y no permitirá restaurar los cordones dunares preexistentes. La falta de protección del frente costero ante la acción de los temporales puede afectar el ecosistema del Estany Gran e impidiendo la ubicación de nuevos sistemas dunares por falta de ancho suficiente.Es por ello que la alternativa 0 de no actuación supone un impacto de magnitud alto y persistente en el tiempo.

ALTERNATIVA 1.

La restitución de la línea de costa actual a su posición de 1957 supone un avance importante en el tramo sur, pero entre la desembocadura del Júcar y la playa de l'illa, hay zonas donde retrocede la línea de costa, o no avanza lo suficiente, por lo que es necesario ocupar el DPMT. El aumento de la superficie playa seca y de la capacidad de disipación del oleaje supone la protección de este tramo litoral y de su trasdós evitando la erosión de las dunas durante los temporales. La regeneración de las playas tendrá un impacto ambiental negativo durante la fase de construcción, produciéndose turbidez y pérdida de la calidad de las aguas debido al vertido de arena. La reconstrucción de los espigones norte y sur de l'Estany supone la mejora del habitat de su entorno.

ALTERNATIVAS 2 y 3

La obtención de un ancho de playa seca con el avance de la línea de costa hace que la regeneración sea favorable ya que proporciona protección al sistema dunar frente a la acción del oleaje. En la fase de construcción las actuaciones tendrán un efecto negativo transitorio sobre la calidad de las aguas. Por tanto, la magnitud de este impacto será baja y de duración temporal.

La construcción de los diques en todas las alternativas supone un impacto ambiental negativo al tratarse de elementos antrópicos que pasarán a formar parte del sistema. Su impacto es alto y permanente en el tiempo, debido principalmente a la intrusión visual que supondrán estas estructuras en el frente costero. En compensación, el sistema de apoyos planteados permitirá minimizar los efectos de la dinámica litoral reinante en la zona, favoreciendo la estabilidad de línea de costa.

ALTERNATIVAS 4

La diferencia respecto a las alternativas 2 y 3 radica en el mantenimiento del dique exento existente junto a l'Estany, de forma que disminuyen los efectos negativos descritos para las otras alternativas: efecto negativo de la calidad de agua durante la construcción, efecto visual provocado por las nuevas obras de defensa. Esta alternativa supone una ventaja

adicional puesto que afecta en menor medida la desembocadura de l'Estany.

5.3 JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

Analizadas cada una de las alternativas planteadas y considerando los criterios de evaluación establecidos (económicos, ambientales, funcionales, sociales y de viabilidad jurídico-administrativa), se obtiene que la Alternativa 4A es la que mejor puntuación obtiene de entre las estudiadas. Para llegar a este resultado se ha realizado un análisis multicriterio basado en el método Pattern, comprobando que con los factores considerados, e independientemente de los pesos que se le asignen a los diferentes criterios de evaluación, la citada alternativa es la más adecuada.

Esta solución de rigidización costera no supondrá un impacto ambiental significativo con respecto al resto, y el aumento de playa seca será concebido por los usuarios muy favorablemente, ya que su aprovechamiento lúdico se verá favorecido con la regeneración. Desde el punto de vista de la funcionalidad, la actuación a llevar a cabo resulta favorable.

Las actuaciones previstas en la solución propuesta en el estudio de alternativas son las que se indican a continuación. Su diseño definitivo se desarrolla en este proyecto constructivo, en el que se determina con un grado de detalle mayor la longitud definitiva de estructuras y el volumen total de arena a aportar.

- ✓ Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 40 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino.
- ✓ Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad.
- ✓ Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección. De esta forma se mantiene el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de l'Estany.
- ✓ Reconstrucción y acondicionamiento de los diques de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, sin modificar la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.
- ✓ Retirada de la escollera de protección existente, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes, con objeto de evitar la desprotección de las propiedades frente a la acción de temporales.

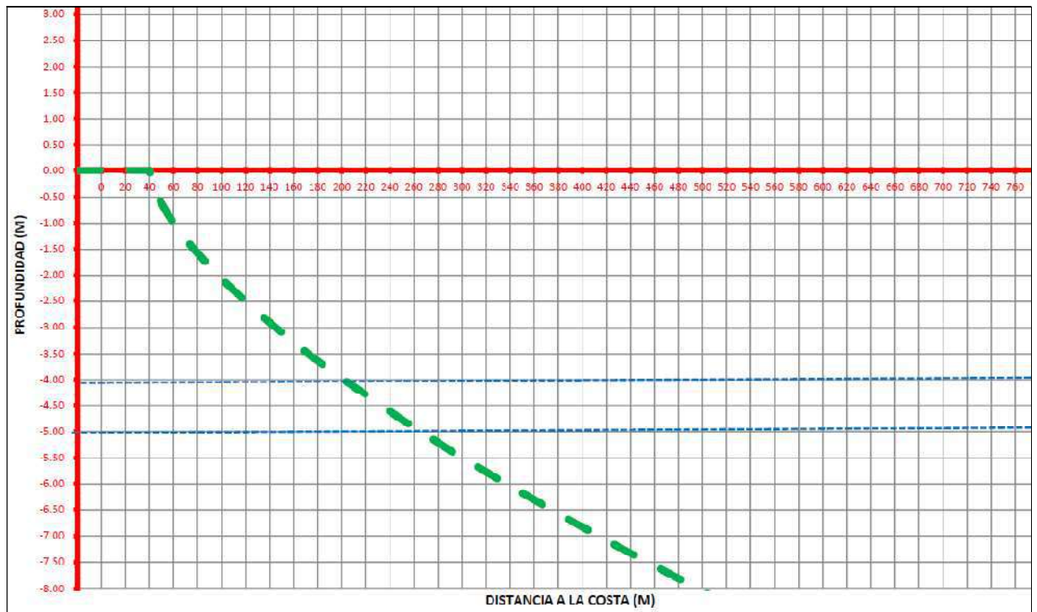
La longitud de sus estructuras hasta aproximadamente la profundidad de cierre, permitirá el apoyo del material vertido. Se evitará aumentar la longitud de los diques de encauzamiento de l'Estany con el fin de evitar la rigidización completa del tramo, permitiendo cierto transporte de sedimentos hacia el sur con el fin de no trasladar el problema erosivo hacia las playas de El Brosquil. Para la construcción de toda la longitud de espigones prevista se necesitarán unos 21885 m^3 de escollera, aprovechándose en parte el material retirado de las actuales estructuras de contención que serán desmontadas durante las obras.

Se llevará-a a cabo una restauración ambiental de la zona costera, rehabilitando los sistemas dunares existentes e implantando otros nuevos. Los cordones dunares se diseñan con las dimensiones adecuadas para impedir la inundación de los terrenos posteriores durante los oleajes extremos. Se definirán las actuaciones necesarias para la estabilización inicial de las dunas y la plantación de especies dunares en barlovento, coronación y sotavento para su fijación definitiva.

Con el fin de proteger frente a los temporales los edificios y estructuras que trasdosan la playa, su forma en planta tras la regeneración se definirá con el criterio de mantener una anchura mínima de playa seca que permita que, con los mayores temporales previsibles, el retranqueo de la línea de costa debido a la acción del oleaje sea tal que se mantenga un resguardo suficiente. Se escoge como línea de costa de referencia a avanzar la medida en 2020 como resultado de los trabajos topobatimétricos.

El diseño definitivo de la planta de la playa y de los espigones, así como el cálculo de la escollera necesaria se recoge en el *anejo nº12: "Diseño de la playa"* y en el *anejo nº13: "Dimensionamiento de obras marítimas".*

El volumen de arena necesario para llevar a cabo la regeneración de la playa sumergida se ha estimado mediante la herramienta informática SMC superponiendo el perfil teórico de equilibrio resultante de la regeneración sobre el perfil de la playa nativa, a lo largo de toda la planta de equilibrio diseñada. El perfil teórico corresponderá al ajuste mediante curva Dean para el tamaño de grano medio existente en el yacimiento marino (D_{50}=0,35 mm) que se utilizará en la regeneración.



Perfil teórico Dean para el material utilizado en la regeneración de la playa.

Para estimar este volumen necesario para la regeneración de la playa consiguiendo la estabilidad en planta y perfil a largo plazo se ha considerando un incremento del volumen de arena necesario por los motivos siguientes:

- ✓ Compensación de pérdidas producidas durante las obras de primer establecimiento, es decir durante el vertido de la arena y a lo largo del primer año de vida de la obra.

- ✓ Diferencias entre las características físicas del material original de la playa y del yacimiento marino, que hacen que al verter el material se produzcan pérdidas debido al diferente comportamiento frente al clima marítimo, y por la inadecuación de la granulometría del sedimento vertido. Este volumen extra se cuantificará en el *anejo nº12: "Diseño de la playa".*

6 CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

6.1 AMBITO VISUAL DEL PAISAJE

De acuerdo con el reglamento de Paisaje, se considera un límite visual de 3.500 m., como aquel en el que la nitidez visual es completa, cara a la identificación de los impactos visuales y paisajísticos que pudiera general la actuación o su construcción. (Escala 1:20.000)



6.2 UNIDADES DE PAISAJE

Se entiende por Unidad de Paisaje el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas.

Las unidades de paisaje son áreas del territorio que presentan un carácter paisajístico diferenciado. La evolución que sufre un territorio por factores naturales o antrópicos y los componentes principales que definen su contenido, son los rasgos distintivos de una unidad de paisaje.

Cada unidad de paisaje tiene una extensión, delimitación y nomenclatura diferenciada, formando áreas compactas y únicas. Diferentes unidades de paisaje pueden poseer una misma organización de los componentes principales del paisaje dando lugar a tipos de paisaje.

Las unidades de paisaje permiten sintetizar la caracterización del paisaje y conocer la diversidad paisajística de un territorio, así como interpretar el funcionamiento interno de cada porción del ámbito de estudio.

Dentro del proceso de elaboración del propio estudio las unidades de paisaje juegan un papel fundamental para la articulación de todas sus fases, desde la caracterización y análisis del paisaje, pasando por la valoración y la definición de objetivos de calidad paisajística, hasta llegar a las medidas y acciones. De este modo, se convierten en una herramienta útil, que permite vincular la toma de decisiones y el análisis del paisaje de manera ágil y rigurosa.

Delimitar unidades de paisaje requiere, primeramente, la identificación de las áreas que poseen un mismo carácter paisajístico, y más tarde, la acotación de estas zonas, atendiendo a las transiciones y fronteras que se producen entre diferentes patrones de paisaje.

Dentro de cada unidad de paisaje se realiza una síntesis de los trabajos desarrollados hasta el momento, recogiendo al menos los siguientes aspectos:

- Elementos existentes que definen la singularidad de la unidad, incluyendo aquellos que afectan a otra experiencia sensorial además de la vista.
- Recursos paisajísticos existentes dentro de cada unidad.
- Tendencias y procesos de cambios presentes y futuros y como éstas pueden afectar a las características de la unidad de paisaje. En particular se analizarán las procedentes de planes y proyectos que afecten al área de estudio.
- Principales conflictos existentes y previsibles.

Cada unidad de paisaje adquiere un nombre y código que la diferencie del resto. El nombre ha de tener relación con la toponimia del lugar, con el carácter del paisaje y ha de ser fácilmente aprehensible por la población.

Una unidad de paisaje es un área geográfica con una configuración estructural, funcional y perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo las características que la definen tras un largo periodo de tiempo. Cada unidad se identifica por su coherencia interna y por sus diferencias respecto de las unidades vecinas.

Las unidades de paisaje se definen a partir de elementos y factores naturales y/o humanos que les proporcionan una imagen particular y las hacen identificables o únicas. Entre los elementos naturales que se suelen considerar se encuentran el relieve, la geología, la hidrología, el suelo, el clima, la fauna y la flora silvestre. Entre los humanos, tenemos la población, los asentamientos y los distintos usos del suelo (agricultura, ganadería, silvicultura, minería, industria, turismo, infraestructuras, servicios y usos recreativos). Por tanto, a la hora de delimitar las unidades de paisaje, hay que tener en cuenta las diferentes dimensiones del paisaje: la natural, la humana, la perceptiva y la temporal.

Las unidades de paisaje litoral se han delimitado independientemente de los límites administrativos. Para delimitar las unidades de paisaje litoral se han tenido en cuenta aspectos como, por ejemplo, los fisiográficos, los usos del suelo y los aspectos visuales, y se ha tenido en cuenta, además, la dinámica del paisaje. Una vez delimitadas cartográficamente las unidades de paisaje litoral, se han nombrado según la toponimia y se han descrito de forma sintética expresando su carácter, sus valores y los conflictos encontrados.

Para la redacción de los Estudios de Integración Paisajística es necesario disponer de cartografía de Unidades de Paisaje correspondientes al área del estudio. Como primera opción debe utilizarse las Unidades de Paisaje del Estudio de Paisaje e Infraestructura Verde del Planeamiento vigente. Si no existiera Plan de Ordenación o Estructurante aprobado, pueden utilizarse las del Estudio en fase de aprobación, si ya ha sido informado por la administración competente. Si no existiera Estudio de Paisaje adscrito al Planeamiento, en cualquier fase, se deben definir las Unidades de Paisaje, así como su valoración, salvo que exista alguna cartografía de calidad contrastada, siempre y cuando su escala se ajuste al ámbito del estudio de integración, como es el caso del PATIVEL, cuyas Unidades de Paisaje se toman como base para el Estudio de Integración Paisajística.

Unidades de Paisaje en el entorno de la actuación:



56-U. ÁREA URBANA CULLERA

SUPERFICIE: 450,73 Has

CARÁCTER

Esta unidad presenta un paisaje dominado la urbanización de primeras y segundas residencias, apartamentos, infraestructuras hoteleras y de ocio, que han ido proliferando a lo largo de la costa y la muntanya de Cullera, generando un paisaje fuertemente antropizado. Incluye la unidad el casco urbano de Cullera que es atravesado por el riuXúquer y por el trazado de las carreteras y el ferrocarril.

VALORES

Mirador del Castell.

Torre del Marenyet, torre defensiva del s.XVI

CONFLICTOS

Elevada densidad edificatoria en las laderas de la Muntaya de Cullera.

La excesiva ocupación litoral que rompe las visuales hacia el mar y produce desconexión con la zona de huerta y arrozal circundante.

57-A. HUERTAS MARJAL RIBERA DEL XÚQUER

SUPERFICIE: 2.210,15 Has

CARÁCTER

La unidad que tiene como elemento vertebrador el riuXúquer, se caracteriza por mostrar un paisaje homogéneo dedicado al cultivo citrícola. La presencia de elementos lineales como las acequias, caminos rurales e instalaciones de riego, da lugar a un paisaje organizado en el plano de forma matricial. El cultivo de cítricos a lo largo de los años ha ido sustituyendo al arrozal mediante el aterramiento de las tierras de marjal, para su puesta en cultivo, lo que supuso en su momento la inutilización de acequias de riego y canalizaciones. El paisaje de esta marjal nace con el riuXúquer y en su desembocadura en el mar, encontramos 'l'Estany', una laguna de aguas saladas resultado de la mezcla paisajística entre el marjal y el litoral.

VALORES

Desembocadura del RiuXúquer, donde encontramos suelos abiertos al mar de gran valor por su función conectora de espacios naturales.

Mosaico de cultivos donde encontramos un sistema de regadíos históricos de gran valor patrimonial.

CONFLICTOS

Fragmentación del paisaje por alteraciones (ocupación del territorio por infraestructuras), unido al abandono de la actividad agraria.

Deterioro del patrimonio etnográfico asociado al cultivo.

Aterramientos producidos sobre la marjal que genera conflictos con el espacio natural.

58-A ARROZALES BAIX XÚQUER

SUPERFICIE: 2.267,47Has

CARÁCTER

Esta unidad, cuyo límite oriental lo constituye el trazado ferroviario Valencia- Gandia, viene caracterizada por un paisaje dominado por una gran extensión de arrozal estructurado por una red de canales y acequias que configuran un parcelario regular.

La unidad queda fragmentada por el trazado de la N-332 y visualmente queda distorsionada por las edificaciones del área urbana de Cullera.

VALORES

Ecosistema natural de gran valor ecológico y componente del sistema de espacios libres de la Infraestructura Verde.

Paisaje de alto valor visual por sus contrastes de texturas y colores.

Producciones bajo la DOP Arroz de València.

CONFLICTOS

Espacio amenazado por la presión urbanística y la expansión de la huerta.

Fragmentación del paisaje, debido al desarrollo de infraestructuras viarias que los atraviesan,o elementos verticales.

59-H ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES

SUPERFICIE: 460,55 Has

CARÁCTER

La unidad de carácter híbrido queda delimitada al sur por el Riu Vaca o Xeraco y por el norte con la desembocadura del RiuXúquer. Muestra un paisaje heterogéneo donde se entremezclan los usos residenciales y turísticos del borde costero, algo más densificados en determinadas zonas de la playa; en otras zonas, la costa se ha mantenido libre de edificaciones mostrando un carácter, más natural como es el frente marítimo norte de Xeraco.

VALORES

Suelos libres de edificación en primera línea de costa al norte de la Platja de Xeraco que constituyen ‘ventanas al mar’ de gran valor.

CONFLICTOS

Crecimientos urbanísticos en cordón que suponen una amenaza para los escasos suelos libres costeros que aparecen en las densificadas zonas de playa.

Paisaje que conecta los espacios libres que aún aparecen intercalados en la costa con los espacios naturales del interior.

Patrimonio cultural vinculado a la actividad agraria (acequias,norias, balsas)

Torre Guaita, torre vigía del siglo XVI al norte de la playa de Xeraco.

CONFLICTOS

Presión que ejercen los desarrollos urbanísticos sobre el espacio agrario.

Fragmentación paisajística que afecta a la continuidad territorial de los espacios libres.

Abandono de parcelas agrícolas en el trasdós de los núcleos costeros que suponen pérdida de conectividad con otros espacios.

60-A HUERTA DE TAVERNES DE VALLDIGNA

SUPERFICIE: 2.527,03

CARÁCTER

Se trata de una unidad agraria mixta de carácter mixto. Sobre el patrón minifundista cohabitan el cultivo de cítricos y hortalizas con uso residencial disperso sin urbanizaciones consolidadas, sino que las edificaciones auxiliares de las explotaciones agrícolas se han transformado en viviendas. El sistema de riego se compone de balsas, motores de riego y acequias. La unidad queda fragmentada por el trazado ferroviario y por la CV-605.

El cordón dunar es una franja sedimentaria entre la playa y las depresiones de las marjales. En esta unidad la franja de dunas delanteras conserva en parte su geomorfología y se mantiene como ecosistema. El segundo cordón desapareció para ser utilizado como espacio agrícola.

VALORES

Corredor del riuXeraco que atraviesa la unidad y ejerce de elemento vertebrador del paisaje.

6.3 PUNTOS DE OBSERVACIÓN (ESCALA 1:20.000)



7 RELACIÓN CON OTROS PLANES O PROYECTOS

Dentro del ámbito:

- No existen Planes ni Proyectos que puedan afectar a la actuación objeto del presente estudio de integración.

8 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DE LA ACTUACIÓN

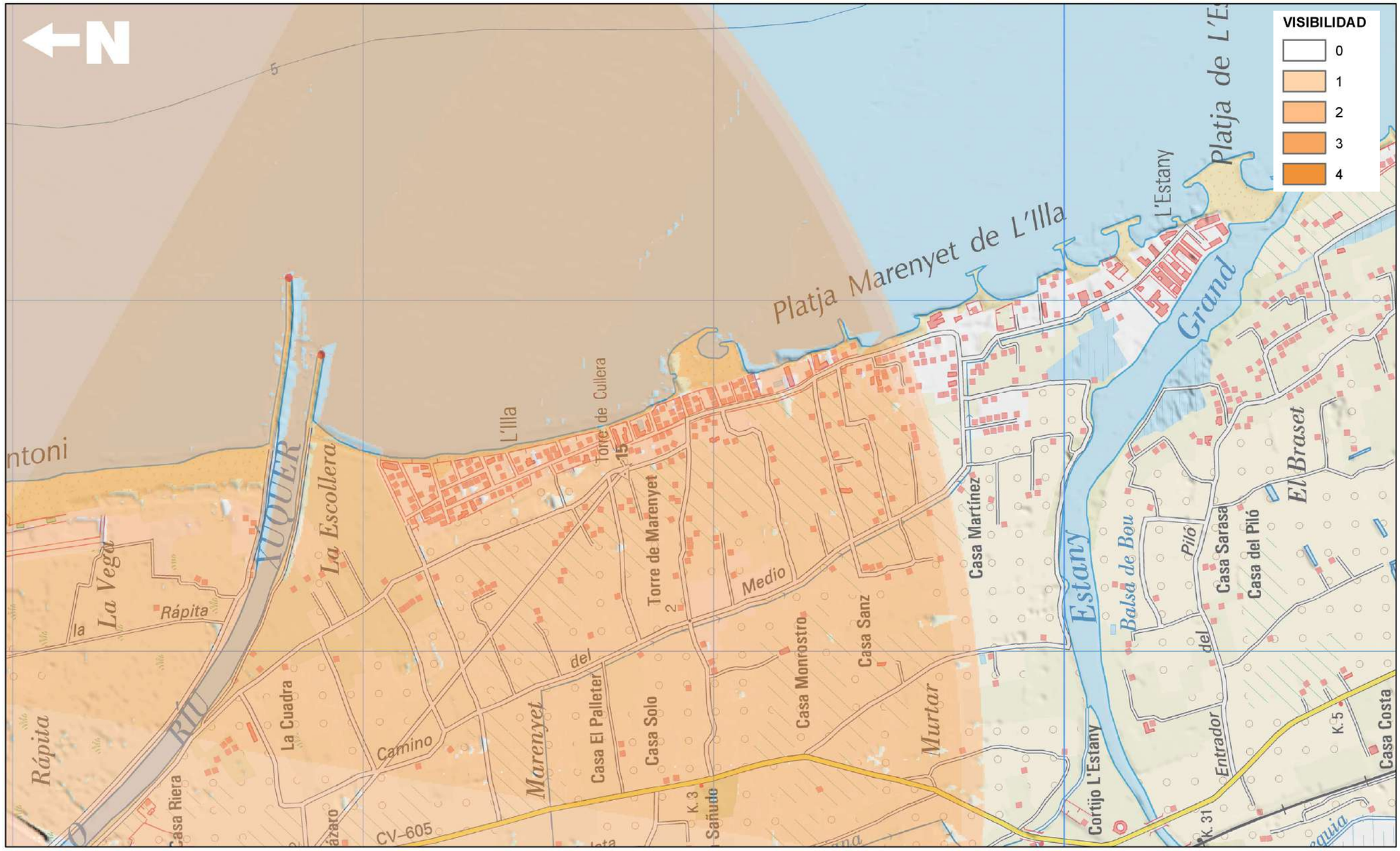
8.1 CUENCA VISUAL (ESCALA 1:20.000)

La Cuenca visual está formada por aquellos puntos desde los que la actuación es visible

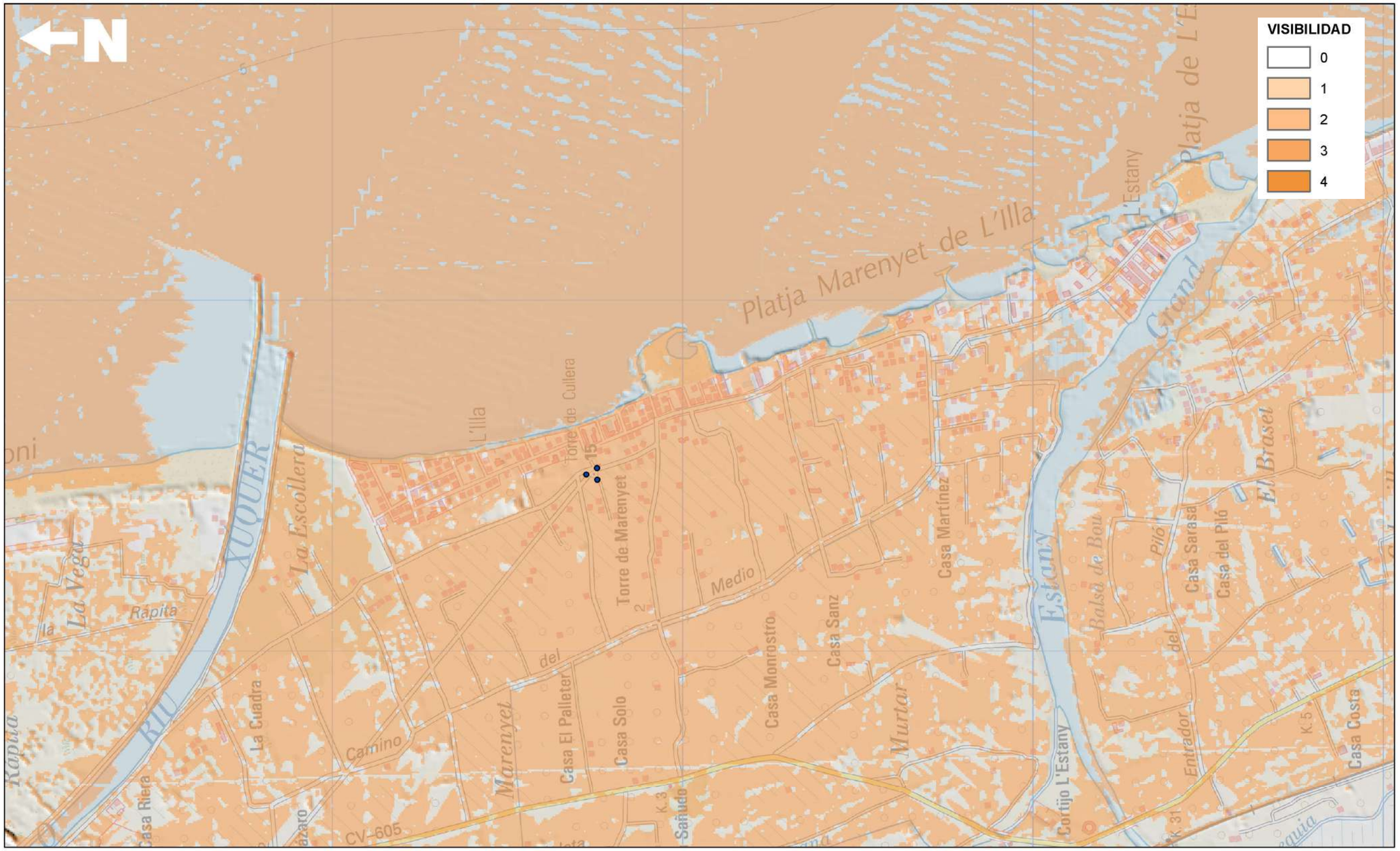


8.2 VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACION (ESCALA 1:10.000)

8.2.1 VISIBILIDAD DESDE EL CASTILLO (Límite visual 3.500 m)



8.2.2 VISIBILIDAD DESDE EL LA TORRE DEL MARENYETY (Límite visual 3.500 m)



8.3 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJISTICA

La valoración de la integración paisajística analiza la capacidad de un paisaje para adaptarse a los cambios producidos por una actuación sin perder su valor paisajístico. Se analiza la capacidad o fragilidad del paisaje para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico ni impedir la percepción de los recursos paisajísticos. La actuación consiste en recuperar el ancho de playa que ya tuvo esta costa en épocas recientes.

El Valor Paisajístico es el valor relativo que se asigna a cada Unidad de Paisaje por razones ambientales, sociales, culturales o visuales. Este valor se establece en función de los siguientes parámetros:

- La calidad paisajística
- Las preferencias visuales de la población
- La visibilidad

La Calidad Paisajística se valora a partir de los factores siguientes:

- La calidad de la escena
- La singularidad o rareza
- La representatividad
- El interés de su conservación
- Su función como parte de un paisaje integral

La Unidad de Paisaje donde se ubica la actuación (59-H ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES) queda caracterizada así en el PATIVEL:

La unidad de carácter híbrido queda delimitada al sur por el Riu Vaca o Xeraco y por el norte con la desembocadura del Riu Xúquer. Muestra un paisaje heterogéneo donde se entremezclan los usos residenciales y turísticos del borde costero, algo más densificados en determinadas zonas de la playa; en otras zonas, la costa se ha mantenido libre de edificaciones mostrando un carácter, más natural como es el frente marítimo norte de Xeraco.

A) VALORES

Suelos libres de edificación en primera línea de costa al norte de la Platja de Xeraco que constituyen ‘ventanas al mar’ de gran valor.

B) CONFLICTOS

Crecimientos urbanísticos en cordón que suponen una amenaza para los escasos suelos libres costeros que aparecen en las densificadas zonas de playa.

Por tanto, tanto por sus valores como por sus conflictos, podría asignársele un valor: MEDIO.

C) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS Y VISUALES: Aplicando los criterios establecidos en la Guía metodológica para redacción de Estudios de Integración Paisajística de la Generalitat Valenciana, se valora la adecuación de la actuación respecto de la estructura paisajística del territorio considerando la afección que ésta supone sobre los siguientes aspectos:

C) Relación de la actuación con los recursos paisajísticos de interés.

D) Modo en el que la intervención se adapta a la organización del paisaje.

E) Alteraciones sobre los componentes principales del paisaje.

F) Afección sobre las áreas del territorio especialmente frágiles.

G) PREVISIÓN DE LA IMPORTANCIA Y MAGNITUD DE LOS IMPACTOS:

Según se establece en el Reglamento de paisaje, el impacto previsto se caracteriza por ser favorable al mantenimiento y recuperación de las características relevantes del paisaje de playa tradicional del entorno.

Por consiguiente, la materialización de la actuación prevista no afecta a los patrones caracterizadores de la Unidad de paisaje ni altera su calidad respecto de lo dispuesto en el planeamiento vigente, sino que verá aumentado su valor al incrementar sus valores sobre los conflictos.

8.4 VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL

La valoración de la integración visual incide específicamente en el posible impacto visual en función de la visibilidad de la actuación.

El estudio del paisaje, en este tipo de proyectos, debe centrarse además en el análisis del grado de afección visual que el mismo tendrá en el medio en el que se implanta. El análisis del impacto ambiental sobre el paisaje puede abordarse entonces a partir del

análisis de cuencas visuales en el entorno del área de estudio (Integración Visual), para lo que se hace necesario el cálculo de las mismas.

La visibilidad se define como la cualidad que tiene un punto o porción del territorio de ser visible desde otro punto o puntos del territorio. Está condicionado básicamente por la topografía y la distancia. El análisis visual determina la visibilidad del paisaje, definiendo la importancia relativa de lo que se ve y se percibe, en función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, las distancias, la duración de la vista, y el número de observadores potenciales.

La valoración de la integración visual de una actuación analiza y valora los cambios en la composición de vistas hacia el paisaje como resultado de la actuación que se pretende ejecutar; de la respuesta de la población a esos cambios, y de los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Los mapas de cuencas visuales son uno de los principales y más utilizados productos derivados de la explotación del modelo digital de elevaciones. Dichos mapas se elaboran a partir del MDE por métodos informáticos basados en el cálculo de la intervisibilidad entre puntos, que es una aplicación que utiliza el método de levantamiento de perfiles topográficos entre dos puntos.

Esencialmente el procedimiento se basa en la realización de perfiles topográficos entre pares de puntos conectados entre sí por una línea visual, analizando posteriormente si los puntos intermedios interceptan, debido a su altitud, dicha línea visual. La generalización de dicho análisis de intervisibilidad entre dos puntos permite la construcción de cuencas visuales.

En el análisis pueden tenerse en cuenta varios parámetros correctores que permiten un resultado más depurado. En nuestro caso se han tenido en cuenta los siguientes:

- Altura real del terreno en el punto foco: En este caso los puntos foco utilizados no son otros que los “Hitos” o puntos de observación considerados. De esta forma en el análisis de cuencas visuales que se efectúa se calcula por interpolación bilineal la altura de dichos puntos a partir del modelo digital de elevaciones.

- Altura del observador: A la cota real del terreno se le puede añadir la altura media de un observador. Para facilitar los cálculos y poder asimilar el análisis tanto a una persona que contempla el paisaje como a una que transita en vehículo se considera una altura media del observador de 1,7 metros.

Así pues, aplicando los criterios establecidos en la Guía metodológica para la redacción de Estudios de Integración Paisajística de la Generalitat Valenciana, se valora en qué grado se modifica la escena del ámbito de actuación considerando la afección que ésta supone sobre los siguientes aspectos:

A) Volumen, escala, altura: Teniendo en cuenta todos los factores de emplazamiento y situación, la actuación propuesta no supone un cambio significativo respecto a la situación actual, ya que se trata de recuperar un ancho de playa que ya existió anteriormente.

B) Textura y cromatismo: No se introducen cambios respecto a la situación actual, ya que en la regeneración de las playas, se usarán rellenos procedentes de un yacimiento marino. Para la construcción de las estructuras de escollera se reutilizará la escollera de los actuales espigones, y se aportará nuevo material de características similares.

C) Ocultación: La actuación propuesta no supone unc ambiosignificativo en lo relativo a ocultación de los recursos paisajísticos de interés que se encuentran en el ámbito del estudio. Las vistas hacia el paisaje desde los principales puntos de observación, El Castillo de Cullera y la Torre del Marenyet, no se verán afectadas y los cambios en las mismas serán favorables ya que la regeneración de las playas aumenta y mejoran la calidad visual del paisaje existente.

Los únicos elementos que se incorporan al paisaje junto con la regeneración de las playas son los espigones, elementos necesarios para proteger las actuaciones de aporte de arena para la regeneración de las playas.

Si bien, por una parte, son elementos artificiales, ajenos a la imagen natural de una playa, con el tiempo se han convertido en parte inseparable del paisaje de nuestras playas. Si consideramos que un impacto es, según la RAE, un “golpe emocional causado por algo imprevisto”, podemos considerar que los espigones dejaron de ser un impacto en el paisaje hace ya mucho tiempo.



9 MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

Dado que el objeto de la Regeneración de las Playas del Marenyet y del Estany es, precisamente ,la protección y preservación del cordón litoral y de su entorno, se entiende que dichas medidas correctoras se encuentran contenidas en la propia actuación, por tanto, no se estima necesario establecer medidas de integración suplementarias.

No obstante, se tomaran cuantas medidas sean necesarias para evitar daños o alteraciones en el paisaje circundante durante los procesos de ejecución de la actuación.

10 PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.

Tal como ha quedado descrito en los apartados correspondientes, la propia ejecución de la actuación será la que incremente el valor paisajístico del lugar, no siendo necesarias medidas complementarias de mitigación del impacto visual, más allá de las necesarias temporalmente durante la ejecución de los trabajos, con el fin de evitar daños posteriores no previstos.

Durante la ejecución de las actuaciones se dispondrá de vigilancia, sobre todo en las obras complementarias o temporales. Igualmente tras la finalización de las obras se realizará una inspección con el fin de detectar cualquier alteración paisajística temporal que no hubiera sido reparada al finalizar las obras.

ANEXO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Img.1. Vista general de la zona de actuación



Img.2. Vista general de la playa de Marenyet



Img.3. Vista general de la playa del Estany



Img.4. Vista general del Estany de Cullera

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

ANEXO Nº 11:

DOCUMENTACIÓN ARQUEOLÓGICA.

ÍNDICE

1.- OBJETIVO.

2.- METODOLOGÍA.

3.- TERRITORIO DE ACTUACIÓN.

3.1.- ÁMBITO FÍSICO.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

3.3.- ESTUDIO DE INFORMACIÓN EN ZONA DE EXTRACCIÓN DE ARENAS.

4.- BIENES CATALOGADOS.

4.1.- INVENTARIO GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL VALENCIANO.

4.2.- OTROS INVENTARIOS SECTORIALES NO INCLUIDOS EN EL IGPCV.

4.3.- INVENTARIO DE BIENES PROTEGIDOS POR EL PGOU DE CULLERA.

4.4.- DESCRIPCIÓN DE YACIMIENTOS.

5.- VALORACIÓN DEL IMPACTO PATRIMONIAL

5.1.- FASE PREOPERACIONAL:

5.2.- FASE OPERACIONAL:

APÉNDICE 1: SITUACIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES.

APÉNDICE 2: ALTERNATIVA 4. ACTUACIONES.

1.- OBJETIVO.

El objetivo de este anexo de documentación arqueológica es la delimitación del patrimonio inmueble terrestre y acuático que pueda quedar afectado por la ejecución de los trabajos de las obras del “PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)”.

2.- METODOLOGÍA.

Se ha llevado a cabo la recopilación de toda bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la zona de actuación con el fin de tener conocimiento previo del entorno donde se realizarán las tareas definidas en este proyecto.

A continuación se enumera la bibliografía consultada:

- Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Sección 1ª: Bienes de interés cultural.
- Sección 2ª: Bienes de relevancia local.
- Sección 3ª: Bienes muebles de relevancia patrimonial.
- Sección 4ª: Bienes inmateriales re relevancia local.
- Otros Inventarios Sectoriales no incluidos en el IGPCV
  - o Inventario de bienes arqueológicos
  - o Bienes inmuebles de etnología
  - o Patrimonio inmaterial.
  - o Arquitectura
  - o Inventario General de Campanas de la Comunidad Valenciana
- Normas Urbanísticas del PGOU de Cullera:
  - o Anexo 6: Catálogo de edificios protegidos.

3.- TERRITORIO DE ACTUACIÓN.

3.1.- ÁMBITO FÍSICO.

Las actuaciones se desarrollarán en el litoral de la Comunidad Valenciana, concretamente en las costas del municipio de Cullera perteneciente a la provincia de Valencia.

La zona de las obras comprende las playas del Marenyet y del Estany, que se sitúan desde la desembocadura del rio Júcar hasta la salida del Estany.



Ámbito de los trabajos.

3.2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Tramo de costa que se encuentra en un estado continuado de erosión por lo que debe abordarse una estrategia global. Además de actuar sobre la costa, debe cuidarse el desarrollo de cualquier actividad en su franja litoral terrestre para que los daños no aumenten, y considerar las repercusiones sociales que puedan derivarse de la actuación.

En base a variables de tipo social, medioambiental, económicas y de seguridad, la “Estrategia de actuación en la costa Sur de Valencia” clasifica las mencionadas actuaciones

como de PRIORIDAD ALTA, y planifica su ejecución de la Variante 4C en una longitud aproximada de 3500 m de tramo costero (plano adjunto).

1º) Avance de la línea de costa asegurando una playa de al menos 60 m de anchura mediante vertido de arena procedente del yacimiento marino. La superficie total de playa seca obtenida es de unos 204 805 m^2, para lo que se precisa un volumen de 1 212 889 m^3 de arena.

2º) Construcción de 3 espigones rectos a lo largo del tramo que agrupan 4 celdas litorales con los anchos siguientes: 1050 m, 622 m, 605 m y 780 m. En todos ellos el morro alcanzará los 4,50 m de profundidad, con las siguientes longitudes de espigón según se avanza de norte a sur: 175 m, 175 m, 200 m.

-Se mantiene el dique exento existente, y únicamente se refuerza el dique reponiendo la escollera que ha desaparecido, reconstruyéndose su sección. De esta forma se mantiene el sistema estable que conforma junto a la desembocadura de l'Estany.

-Reconstrucción y acondicionamiento de los diques norte y sur de encauzamiento de la desembocadura de l'Estany, devolviendo la alineación y longitud que presentaban al finalizar su construcción: 150 m en el norte, y 180 m en el sur. En este caso no es necesaria la construcción del espolón en el dique norte del encauzamiento.

-Retirada de la escollera de protección existente, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes, con objeto de evitar la desprotección de las propiedades frente a la acción de temporales.

La longitud de sus estructuras hasta aproximadamente la profundidad de cierre, permitirá el apoyo del material vertido. Se evitará aumentar la longitud de los diques de encauzamiento de l'Estany con el fin de evitar la rigidización completa del tramo, permitiendo cierto transporte de sedimentos hacia el sur con el fin de no trasladar el problema erosivo hacia las playas de El Brosquil. Para la construcción de los 550 m de espigones se necesitarán unos 20090 m. de escollera, aprovechándose en parte el material retirado de las actuales estructuras de contención que serán desmontadas durante las obras

Con estas actuaciones se propone la recuperación de la línea de costa que según documentación gráfica conocida existió en otros años, y entre ellas, una de las alternativas será la recuperación de la línea de costa similar a la de 1957, que produciría avances de unos 40 m en la línea de costa actual. El proyecto considerará también la recuperación y rehabilitación de los sistemas dunares, teniendo como referencia su estado en el período 1955-1965.

3.3.- ESTUDIO DE INFORMACIÓN EN ZONA DE EXTRACCIÓN DE ARENAS.

La información disponible para esta zona, que se sitúa en profundidades aproximadas de 70 m. es la indica en el "Proyecto de extracción de arena en aguas Profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)".

La información tomada para dicho proyecto consistió en la realización de vibrocores, con uso de sonar de barrido lateral y otros equipos acústicos para la caracterización del fondo marino. Complementariamente a esto se realizaron capturas de videos, según se indica en dicho proyecto, que conforman una duración de 3 horas y 9 minutos.

Tras el análisis de toda la información tomada para dicho trabajo, se concluyó en el mismo que no se conoce ni se presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés. También se concluye que la zona de extracción seleccionada no incide sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano.

Por otra parte, no es objeto de este proyecto

4.- BIENES CATALOGADOS.

Se describe a continuación los bienes catalogados más cercanos a la zona de actuación, indicando la fuente de información.

En el apéndice de Planos se ubican estos bienes.

4.1.- INVENTARIO GENERAL DEL PATRIMONIO CULTURAL VALENCIANO.

SECCIÓN 1ª: BIENES DE INTERÉS CULTURAL.

Según la información que se recoge en dicha sección del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, en el término municipal de Cullera, se localizan los siguientes bienes de interés cultural:

- Castillo y murallas
- Escudo Heráldico del Mojón
- La Cruz de Término
- Lambert
- Torre del Marenyet

Atendiendo a su ubicación, tal como se muestra a continuación, el bien de interés más cercano a la zona de actuación es la Torre del Marenyet, quedando el resto de bienes catalogados como BIC muy lejos de la zona de actuación.



Ubicación de bienes BIC en término municipal de Cullera. Fuente: www.googlemaps.es

Torre de Marenyet

Se encuentra situada a la derecha de la desembocadura del río Júcar. Formaba parte de un conjunto de torres de defensa de las costas del reino. En el distrito de Cullera había seis torres de las que se mantiene la de Piles, la de Xeraco y la de Cullera.

El sistema defensivo de torres vigía y fortalezas, parece ser, fue desarrollado por el capitán general del reino de Valencia Vespasiano Gonzaga, lugarteniente del rey Felipe II, y diseñado por Giambattista Antonelli, debido a las continuas incursiones de piratas y corsarios. Concretamente Cullera se vio afectada por un saqueo el 25 de mayo de 1550, por lo que se reforzaron las defensas de la ciudad. Así en 1577 se levantó, según la inscripción, la torre de Marenyet.

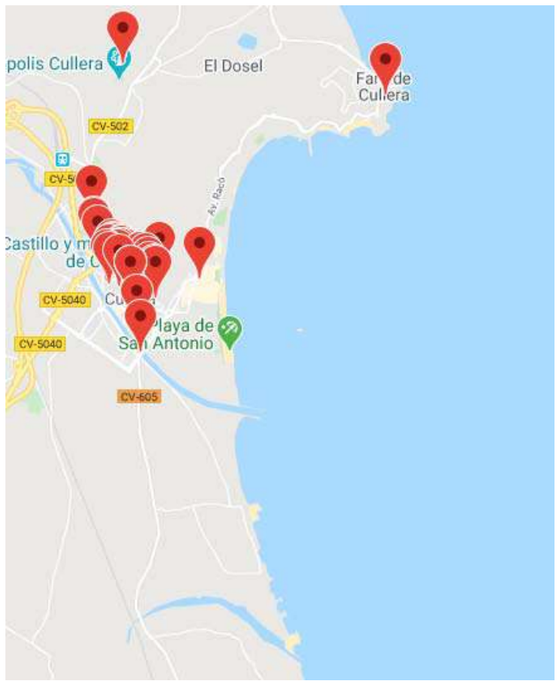
Se trata de una torre circular, de forma troncocónica, de unos diez metros de diámetro y unos 15 metros de altura. Esta realizada en mampostería tosca. La puerta de acceso, realizada con sillares, se encuentra a ras de suelo, y se articula mediante un arco de medio punto. Al interior presenta tres pisos abovedados comunicados por una escalera de caracol embebida en el muro. En la parte superior tiene un cinturón de matacanes sobre el que se sitúa en antepecho de la terraza defensiva, a la cual se accede a través de la escalera anteriormente mencionada.



Torre del Marenyet. Fuente: Elaboración propia

SECCIÓN 2ª: BIENES DE RELEVANCIA LOCAL.

Tras la consulta de dicha sección en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, los bienes de relevancia local más próximos a la zona de actuación son 39. Sin embargo, de todos, el más próximo al ámbito de actuación es el Puente sobre el Júcar.



Ubicación de bienes de relevancia local. Fuente: www.googlemaps.es



Pont de Ferro sobre el Júcar.

El Puente de Hierro de Cullera data del año 1905 y se construyó para sustituir al denominado puente de las barcas, precariamente hecho de madera. Se enmarca dentro de la tendencia del siglo XIX, cuando se empezó la construcción de puentes sobre el río Júcar en sustitución de las barcas y utilizando una técnica constructiva innovadora que se estaba aplicando en el resto de Europa.

Esta infraestructura es el viaducto de hierro más antiguo de la comarca y tiene un gran interés desde un punto de vista estructural, tipológico, histórico y etnológico, hasta el punto que puede considerarse como un elemento representativo de la arqueología industrial.

Tal es su importancia en el municipio que el Ayuntamiento de Cullera lo declaró Bien de Relevancia Local el 2010.

4.2.- OTROS INVENTARIOS SECTORIALES NO INCLUIDOS EN EL IGPCV.

ARQUEOLOGÍA.

Se muestra a continuación un inventario de bienes arqueológicos en la zona que pueden tener una posible afección por su ubicación o bien aquellos que no se ha conseguido posicionar por lo que cabe la posibilidad de ser afectados. En el apéndice de Planos se ubican estos bienes.

• Abric de la muntanyeta de Carles	Hábitat disperso: Cueva
• Alqueria del camí de la calçada	Hábitat disperso: Alquería
• Ava: factoria de salazón. Agustí Olivert	Hábitat concentrado: Aldea
• Ava: nucli urbà	Acequia
• Bahía de Cullera	Fondeadero, Hallazgo aislado
• Bahia de cullera "portum sucrone"	Hallazgo aislado, Puerto
• Desembocadura del río Júcar	Hallazgo aislado
• Faro Cullera (subacuático)	Fondeadero
• La pedra roja	Hallazgo aislado
• Nora	Hábitat disperso: Alquería
• Puerto de Cullera	Hallazgo aislado
• Sv. Dorothy Duff	Pecio

ETNOLOGÍA.

Se muestra a continuación un inventario de bienes etnológicos en la zona que pueden tener una posible afección por su ubicación o bien aquellos que no se ha conseguido posicionar por lo que cabe la posibilidad de ser afectados.

- Molí de Mario Corral o d'en Jaume
- Molí de Salvador Cardona. Motles per fer Gel

- Molí de Salvador Cardona. Roda
- Motor d'Aigua, Camí del Safi

4.3.- INVENTARIO DE BIENES PROTEGIDOS POR EL PGOU DE CULLERA.

Se ha consultado el catálogo de bienes protegidos por el Plan General de Ordenación Urbana de Cullera. En dicho documento, concretamente en su Anexo 6, se especifican un total de 182 bienes situados todos ellos en zona terrestre.

Dado que la actuación a desarrollar se localiza en zona marítima, no serán afectados por las obras. En consecuencia no son recogidos en el presente documento.

4.4.- DESCRIPCIÓN DE YACIMIENTOS.

Los yacimientos localizados en zona terrestre no serán afectados por las actuaciones a desarrollar, por lo que no serán considerados. A continuación se describen los yacimientos subacuáticos existentes detectados a partir de la información obtenida:

- Bahía de Cullera "Portum Sucrone": Localizado desde la desembocadura del rio Júcar hasta el Cabo de Cullera y la batimétrica -10,00 m. Cabe pensar que en esta zona se encontraría el puerto Sucrone.
- Faro de Cullera: Área rocosa situada frente a la punta del faro de Cullera. La distancia aproximada entre la salida del rio Júcar y este yacimiento será de unos 4,5 km. Se encuentran tres anclas de hierro adheridas y concrecionadas con el fondo. En las proximidades se localiza el cepo del ancla romana de 177 kg de peso.
- Penya del Moro: Área marina que se extiende desde la misma orilla hasta la Penya del Moro y desde ésta, a la desembocadura actual del río Júcar. La distancia mínima aproximada hasta la zona de actuación y este yacimiento esde 1,00 km.
- Punta de l'Illa: No es un yacimiento subacuático, pero se incluye en esta sección debido a su importante relación con las actividades marítimas en la zona. Se trata de una factoría romana ubicada en la Isla de los Pensamientos y actualmente está ocupada por torres de apartamentos. La distancia mínima aproximada hasta este yacimiento será de unos 4,00 km.
- Racó de les Tapieres. Alejada de la actual línea de la costa de Cullera. Fondo poco rocoso, a 23 metros de profundidad. Se localizó un ancla pérdida de época romana. No se han apreciado otros restos arqueológicos, aunque no se descarta su posible localización futura. La distancia aproximada hasta este yacimiento será de unos 5,00 km.
- Desembocadura del río Júcar. Se han avistado restos de ánforas entre aproximadamente a 20 metros de profundidad. El área está próxima al punto de donde procede el cepo de ancla en Racó de les Tapieres. La distancia mínima aproximada hasta este yacimiento es de unos 4km
- Pedra Roja. Situado al sur de la desembocadura del río Júcar, en fondo marino. Se encontró un cepo aislado sin restos arqueológicos colindantes a una profundidad aproximada de 10,00 m, sobre un banco de arena muy suelta, mezclada conconchilla, un sedimento natural marino y de aportaciones del río. La distancia mínima aproximada es de 1,00 km.
- Mareny-Dosel. El yacimiento incluye dos zonas marinas situadas al norte del Cabo de Cullera frente a las costas del Mareny de Barraquetes, Mareny Blau y Mareny de Sant Llorenç. Se han descrito dos zonas. En la zona 1, se han encontrado restos de ánforas romanas. En la zona 2, a una profundidad de 25m, se encontró un cepo de plomo romano en posición vertical. La distancia mínima aproximada entre la zona de actuación y este yacimiento es de unos 11,00 km a la zona 1 y de 6,00 km a la zona 2.
- Playa del Brosquil. Es un área submarina situada frente a la playa del Brosquil, a una profundidad de unos 27,00 metros de fondo semirocoso, en donde se localiza un cepo de ancla romana aislado. Según los datos obtenidos la zona se localiza a unos 31,00 km de la costa, sin embargo esa distancia no coincidiría con los datos de que se localiza frente a la playa del Brosquil para la profundidad indicada.
- Puerto de Cullera. Durante los trabajos de dragado realizados en 2003 en el tramo final actual del río Júcar, se extrajo un cañón a -8,00 metros de profundidad próximo al dique sur pero este tramo del río no corresponde al puerto fluvial tradicional del Júcar. Excavaciones arqueológicas en la factoría romana de salazones de pescado, han demostrado la explotación de recursos económicos en esta época, y su ubicación en la misma línea de costa y la aparición de cerámicas romanas desde la cota absoluta de +0,8 m hasta -0'45 m por debajo del nivel del mar y 1'25 m de arenas y limos fluviomarinos. La información extraída de los datos consultados, señala que con la gran riada de 1864 y la modificación del tramo final del cauce y la desembocadura del río, se habría podido producir un arrastre de materiales, lo que podría haber arrastrado parte de un pecio hasta este lugar. Por tanto, considerando los datos batimétricos del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia*, se puede considerar que la distancia con la desembocadura del rio Júcar y el yacimiento es de unos 80 metros aproximadamente.

- SV. Dorothy Duff. Se trata de un velero británico botado en 1906 hundido a 14 millas náuticas del cabo de Cullera (en dirección NE desde el Cabo de Cullera) por el submarino U- 34 el 16 de mayo de 1917. Cuando fue hundido realizaba travesía Terranova - Gibraltar –Valencia cargado de bacalao

5.- VALORACIÓN DEL IMPACTO PATRIMONIAL

A raíz de de los bienes patrimoniales analizados en los diferentes documentos normativos vigentes, podemos inferir que no debería existir, a priori, afección al patrimonio histórico por las actuaciones de la regeneración del tramo de playa entre la desembocadura del río Júcar y el Estany de Cullera. El único bien que se halla en las inmediaciones de esta actuación y se ve afectado de manera indirecta en su entorno de protección es el BIC Torre del Marenyet. Si bien dada su ubicación en una zona urbana consolidada, no debería afectarle temporalmente más que en fase de ejecución de las acciones para la regeneración de la playa.

La no aparición de yacimientos no determina fehacientemente la no existencia de éstos sino el desconocimiento arqueológico de la zona. La falta de estudios arqueológicos de detalle, carta arqueológica subacuática principalmente así como la presencia de fondos arenosos en donde se han producido de manera histórica una importante acumulación arenosa proveniente tanto de la corriente marina como de los aportes del rio Júcar, determina el desconocimiento arqueológico. En este punto de indefinición, podríamos incluir los hallazgos casuales de bienes arqueológicos, en especial los ptos. Pedra Roja y Playa del Brosquil que corresponden con 2 cepos de ancla. Hallazgos casuales de bienes muebles cercanos a la zona de actuación que plantean la posible utilización de esta zona sur de Cullera como fondeadero en distintas épocas históricas.

En esta línea argumental habría que añadir los cambios en la morfología del fondo marino a consecuencia del ciclón Gloría en enero de 2020, que provocó de manera general una pérdida y realocación de material del fondo marino provocando cambios drásticos en el fondo marino. Este hecho ha podido servir para la eliminación de la cobertera arenosa de posibles derrelictos o bienes patrimoniales que se hallaran en la zona de actuación y que durante los trabajos topobatimétricos anteriores al Gloría no se hubieran detectado.

Al analizar las variante aceptada (variante 4C en plano adjunto) para la regeneración de la playa y en especial la ejecución de nuevos espigones, la retirada de los existentes, así como aportaciones de arenas de yacimiento marino mediante vertidos, que no queda claramente explicitado el modo de ejecución en el proyecto básico y que entendemos puedan ser desde la zona costera marítima, plantean una duda razonable en materia de afección patrimonial dado el desconocimiento del área sumergida. Por tanto, a tener de lo anteriormente planteado aconsejamos las siguientes actuaciones arqueológicas en fase preoperacional y operacional:

5.1.- FASE PREOPERACIONAL:

Previo al inicio de las obras se aconseja la realización de una prospección arqueológica del área sumergida tanto de las zonas afectadas por el vertido de arenas como de los apoyos intermedios utilizados durante el vertido así como de las zonas afectadas por la construcción de los nuevos espigones y retirada de los antiguos. Esta prospección se deberá realizar mediante buzos especializados en arqueología de manera intensiva y de *visu*. Pudiendo si apareciesen datos que así lo justificaran realizar calas de investigación para documentar y valorar el derrelicto hallado. También cabría la posibilidad de utilizarse medios geofísicos que apoyasen este tipo de actuación arqueológica. Actuaciones arqueológicas todas ellas regladas por la LEY 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano y el DECRETO 107/2017, de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunitat Valenciana.

5.2.- FASE OPERACIONAL:

Durante la fase de vigilancia ambiental de los trabajos de regeneración de la playa, se plantea la inclusión de un especialista en patrimonio histórico sumergido dentro del equipo de control y vigilancia., Personal que puede ser esencial para la finalización en plazo de estos trabajos ya que la aparición de restos arqueológicos durante la ejecución de las obras, podría atajarse en fase operacional por el arqueólogo de campo aportando, con la preceptiva autorización administrativa, un contacto fluido con la inspección de patrimonio y acciones necesarias para la no paralización de las obras. Actuaciones arqueológicas regladas por la LEY 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat Valenciana, del Patrimonio Cultural Valenciano y DECRETO 107/2017, de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunitat Valenciana.

30 de septiembre 2020

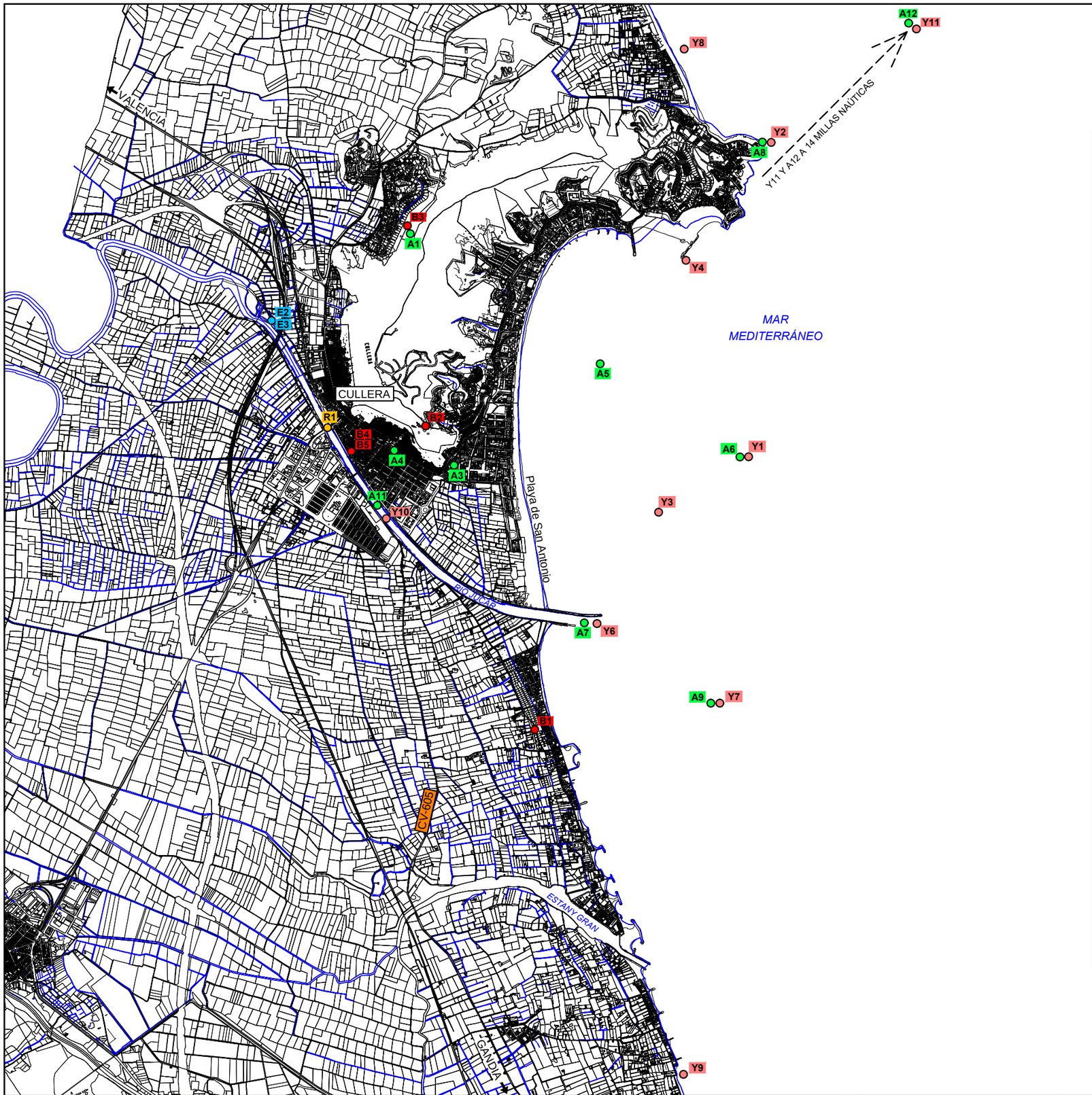
CRISTOBAL CARLOS VERDASCO CEBRIAN
- NIF:52776070V
2020-09-30 16:14+02:00

Fdo. Carlos Verdasco Cebrián

Dr. En Arqueología y Prehistoria

APÉNDICE 1:

SITUACIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES.



ELEMENTOS PATRIMONIALES

Bx BIENES DE INTERÉS CULTURAL

- B1 TORRE DE MARENYET
- B2 CASTILLO DE CULLERA Y MURALLA
- B3 LAMBERT
- B4 ESCUDO HERÁLDICO DEL MOJÓN
- B5 LA CRUZ DE TÉRMINO

Rx BIENES DE RELEVANCIA LOCAL

- R1 PONT DE FERRO

Yx YACIMIENTOS

- Y1 BAHÍA DE CULLERA "PORTUM SUCRONE"
- Y2 FARO DE CULLERA
- Y3 PENYA DEL MORO
- Y4 PUNTA DE L'ILLA
- Y5 RACÓ DE LES TAPIERES
- Y6 DESEMBOCADURA DEL RÍO JÚCAR
- Y7 LA PEDRA ROJA
- Y8 MARENY-DOSSEL
- Y9 PLAYA DEL BROSQUIL
- Y10 PUERTO DE CULLERA
- Y11 SV. DOROTHY DUFF

Ax BIENES ARQUEOLÓGICOS

- A1 ABRIC DE LA MUNTANYETA DE CARLES
- A2 ALQUERIA DEL CAMÍ DE LA CALÇADA
- A3 FACTORIA DE SALAZÓN AGUSTÍ OLIVERT
- A4 NUCLI URBÀ
- A5 BAHÍA DE CULLERA
- A6 BAHIA DE CULLERA "PORTUM SUCRONE"
- A7 DESEMBOCADURA DEL RÍO JÚCAR
- A8 FARO CULLERA
- A9 LA PEDRA ROJA
- A10 ALQUERIA NORA
- A11 PUERTO DE CULLERA
- A12 SV. DOROTHY DUFF

Ex BIENES ETNOLÓGICOS

- E1 MOLÍ DE MARIO CORRAL O D'EN JAUME
- E2 MOLÍ DE SALVADOR CARDONA. MOTLES PER FER GEL
- E3 MOLÍ DE SALVADOR CARDONA. RODA
- E4 MOTOR D'AIGUA, CAMÍ DEL SAFI

NOTA: LOS SIGUIENTES ELEMENTOS PATRIMONIALES NO APARECEN EN ESTE PLANO POR NO PODER LOCALIZARLOS CON EXACTITUD: E1, E4, Y5 Y A10.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER

AUTORES DEL DOCUMENTO: MANUEL CÁNOVAS CARREÑO IGNASI ORTS SOLER

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/35.000

TÍTULO: PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA). ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

TÍTULO DEL PLANO: **SITUACIÓN DE ELEMENTOS PATRIMONIALES**

Nº DE PLANO: 1

FECHA: 2025

N

FME
(N70°E)

Río Júcar

L= 190m

L= 190m

L= 230m

40m

VOL. ARENA= 232.081m³

40m

VOL. ARENA= 192.067m³

40m

VOL. ARENA= 248.086m³

40m

VOL. ARENA=
128.045m³

Avda Marenyet

Avda del Estany

Avda del Estany

Estany Gran

Entrada Braset

C/Enrique Selfa

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL
- ESPIGÓN EMERGIDO
- PLAYA SECA REGENERADA
- DIQUE EXISTENTE
- SISTEMA DUNAR RECUPERADO
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- FME FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

ALTERNATIVA 4A: ACTUACIONES

- AVANCE DE LÍNEA DE COSTA HASTA CONSEGUIR PLAYA SECA DE ANCHO MÍNIMO 40m
- CONSTRUCCIÓN DE 3 ESPIGONES RECTOS
- RECONSTRUCCIÓN DE DIQUES NORTE Y SUR DE L'ESTANY CON ESPOLÓN L= 80m
- RECUPERACIÓN DE SISTEMA DUNAR

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	ANEJO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
Intercontrol Levante, S.A.	1/8.000	PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	ALTERNATIVA 4A	7
					FECHA: 2025

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 11: MATRIZ DE IMPACTOS.

		CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO	DINÁMICA LITORAL	FORMAS COSTERAS, SEDIMENTOS MARINOS Y EDAFOLOGÍA	CALIDAD LITORAL	VEGETACIÓN Y FAUNA	COMUNIDADES BENTÓNICAS	ESPACIOS PROTEGIDOS	PAISAJE	SOCIOECONOMÍA
FASE DE CONSTRUCCIÓN	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA Y TRANSPORTE DE MATERIALES	Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**			Negativo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Continuo Indirecto / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Continuo Directo / Medio Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Continuo Indirecto / Medio Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Continuo Indirecto / Medio Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**		Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Temporal / Periódico Directo / Medio Plazo **IMPACTO MODERADO**
	MONTAJE DE EDIFICIOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA	Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**		Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Periódico Directo / Medio plazo **IMPACTO MODERADO**		Negativo / Simple / Recuperable Mínimo / Temporal / Periódico Indirecto / Corto Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Continuo Indirecto / Medio Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**		Negativo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Simple / Recuperable Mínimo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO MODERADO**
	CONSUMO DE RECURSOS	Negativo / Simple / Ireversible Mínimo / Temporal / Continuo Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**								Positivo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Continuo Indirecto / Corto Plazo **IMPACTO POSITIVO**
	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS ACCIDENTALES	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Irregular Directo / Corto Plazo **IMPACTO MODERADO**		Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Sinérgico / Irregular Directo / Medio Plazo **IMPACTO SEVERO**	Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Temporal / Irregular Directo / Corto Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Irregular Directo / Medio Plazo **IMPACTO SEVERO**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Sinérgico / Irregular Directo / Medio Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Irregular Directo / Medio Plazo **IMPACTO SEVERO**		Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Periódico Directo / Medio Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**
	VERTIDO/COLOCACIÓN DE LOS MATERIALES	Negativo / Simple / Recuperable Significativo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Sinérgico / Irrecuperable Signficativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Simple / Irrecuperable Signficativo / Permanente / Periódico Directo / Largo Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Recuperable Signficativo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO SEVERO**	Negativo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Continuo Directo / Medio Plazo **IMPACTO MODERADO**	Negativo / Simple / Reversible Signficativo / Temporal / Periódico Indirecto / Corto Plazo **IMPACTO SEVERO**		Negativo / Simple / Reversible Mínimo / Temporal / Periódico Directo / Corto Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Negativo / Simple / Reversible Significativo / Temporal / Periódico Directo / Medio Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**
FASE DE FUNCIONAMIENTO	AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PLAYA SECA Y MODIFICACIÓN DE LA DISPOSICIÓN DE ESPIGONES		Positivo / Sinérgico / Irreversible Significativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO POSITIVO**	Negativo / Sinérgico / Irreversible Signficativo / Permanente / Continuo Directo / Medio plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Positivo / Sinérgico / Irreversible Significativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Positivo / Sinérgico / Reversible Significativo / Permanente / Continuo Indirecto / Largo Plazo **IMPACTO POSITIVO**	Positivo / Sinérgico / Reversible Signficativo / Permanente / Continuo Directo / Medio plazo **IMPACTO COMPATIBLE**		Positivo / Simple / Recuperable Signficativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**	Positivo / Simple / Reversible Significativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO POSITIVO**
	AFECCIÓN DE LOS ESPIGONES AL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS		Positivo / Sinérgico / Irreversible Significativo / Permanente / Continuo Indirecto / Largo Plazo **IMPACTO COMPATIBLE**			Positivo / Sinérgico / Reversible Significativo / Permanente / Continuo Indirecto / Largo Plazo **IMPACTO POSITIVO**				Positivo / Simple / Reversible Significativo / Permanente / Continuo Directo / Largo Plazo **IMPACTO POSITIVO**

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

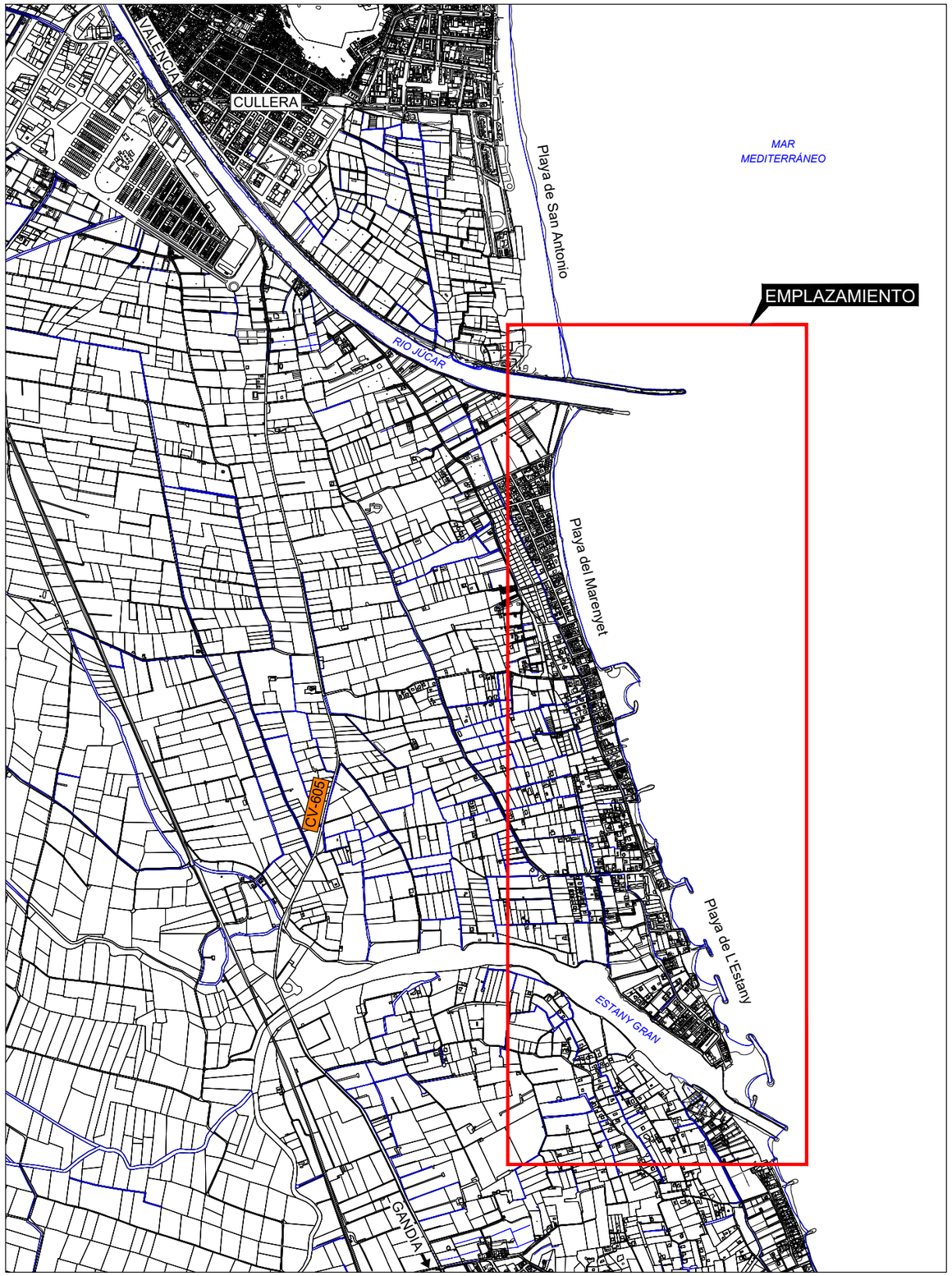
DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 12: PLANOS.

ÍNDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2. PLANTA DE ESTADO ACTUAL Y BATIMETRÍA.
3. ACTUACIONES PROYECTADAS.
4. REGENERACIÓN DE PLAYA.
5. OBRAS DE DEFENSA COSTERA.
6. REGENERACIÓN DUNAR.
7. ESTACIONES DE MUESTREO. PVA.
8. VERTIDO DE ARENA DESDE LA DRAGA.

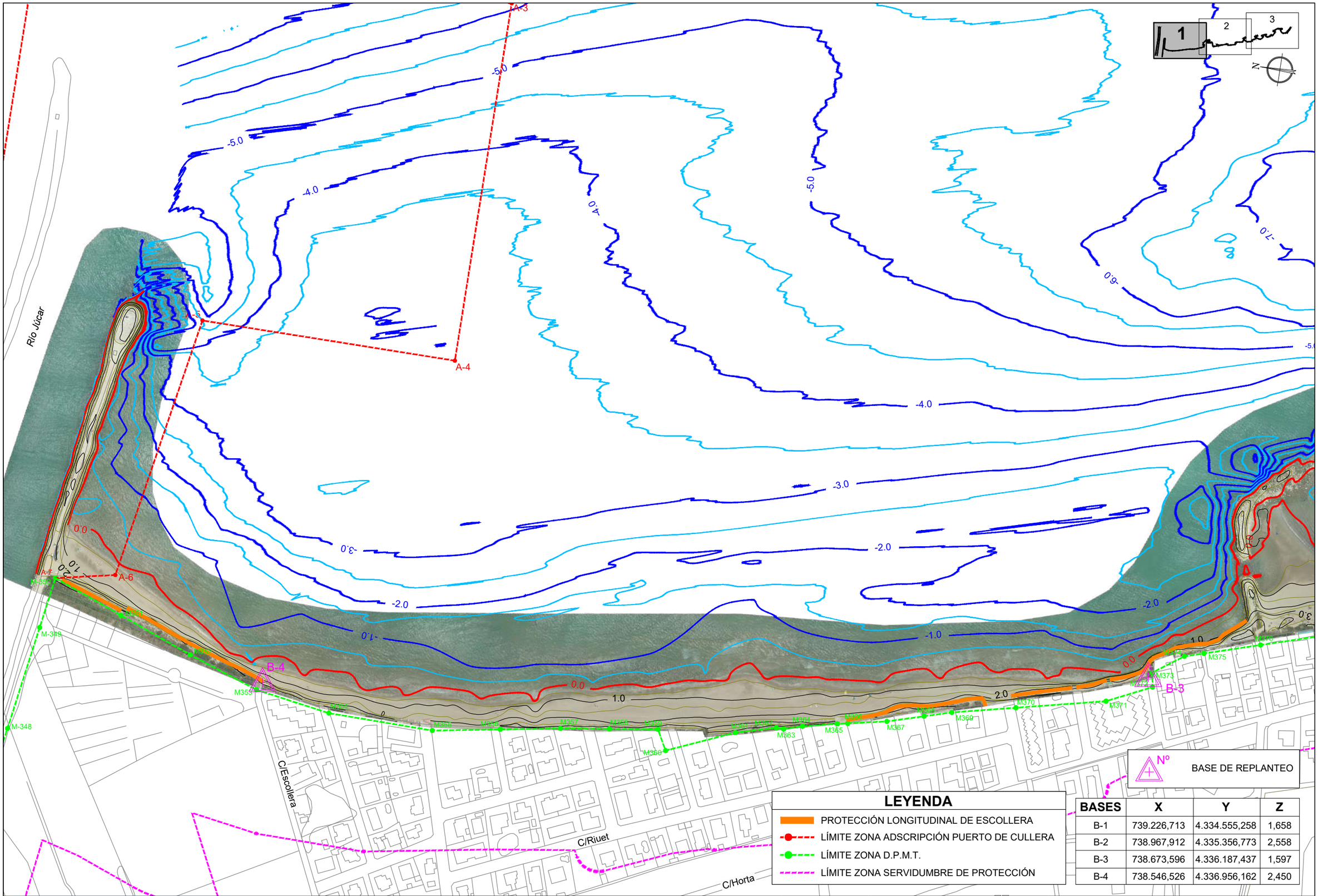




S/E

ESCALA: 1/20.000

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: INDICADAS	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	Nº DE PLANO: **1** · FECHA: 2025



LEYENDA

- PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA
- LÍMITE ZONA ADSCRIPCIÓN PUERTO DE CULLERA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

BASES	X	Y	Z
B-1	739.226,713	4.334.555,258	1,658
B-2	738.967,912	4.335.356,773	2,558
B-3	738.673,596	4.336.187,437	1,597
B-4	738.546,526	4.336.956,162	2,450

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

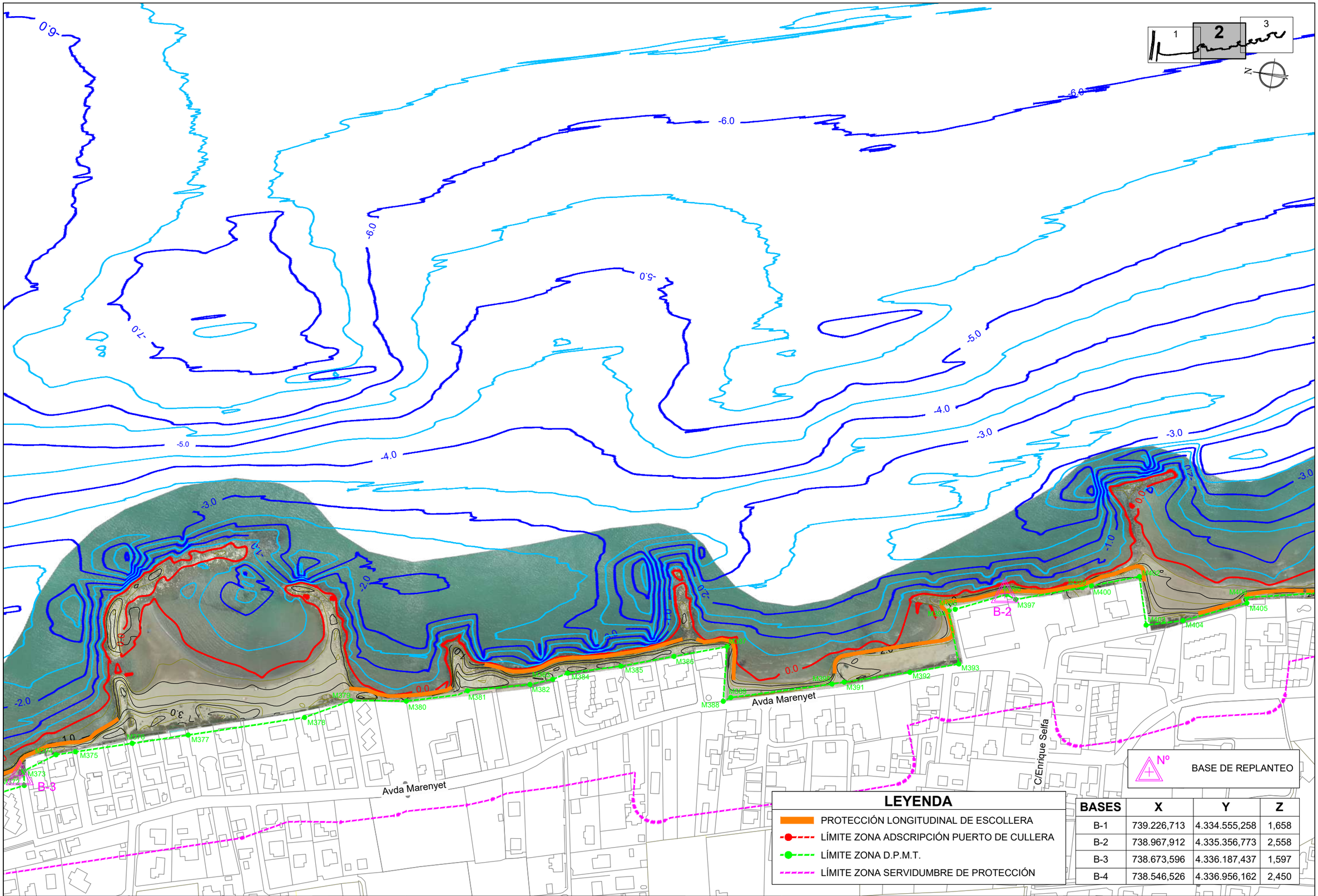
ESCALA: 1/3.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTADO ACTUAL Y BATIMETRÍA

Nº DE PLANO: **2** HOJA 1 DE 3

FECHA: 2025



LEYENDA

- PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA
- LÍMITE ZONA ADSCRIPCIÓN PUERTO DE CULLERA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Nº BASE DE REPLANTEO

BASES	X	Y	Z
B-1	739.226,713	4.334.555,258	1,658
B-2	738.967,912	4.335.356,773	2,558
B-3	738.673,596	4.336.187,437	1,597
B-4	738.546,526	4.336.956,162	2,450

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

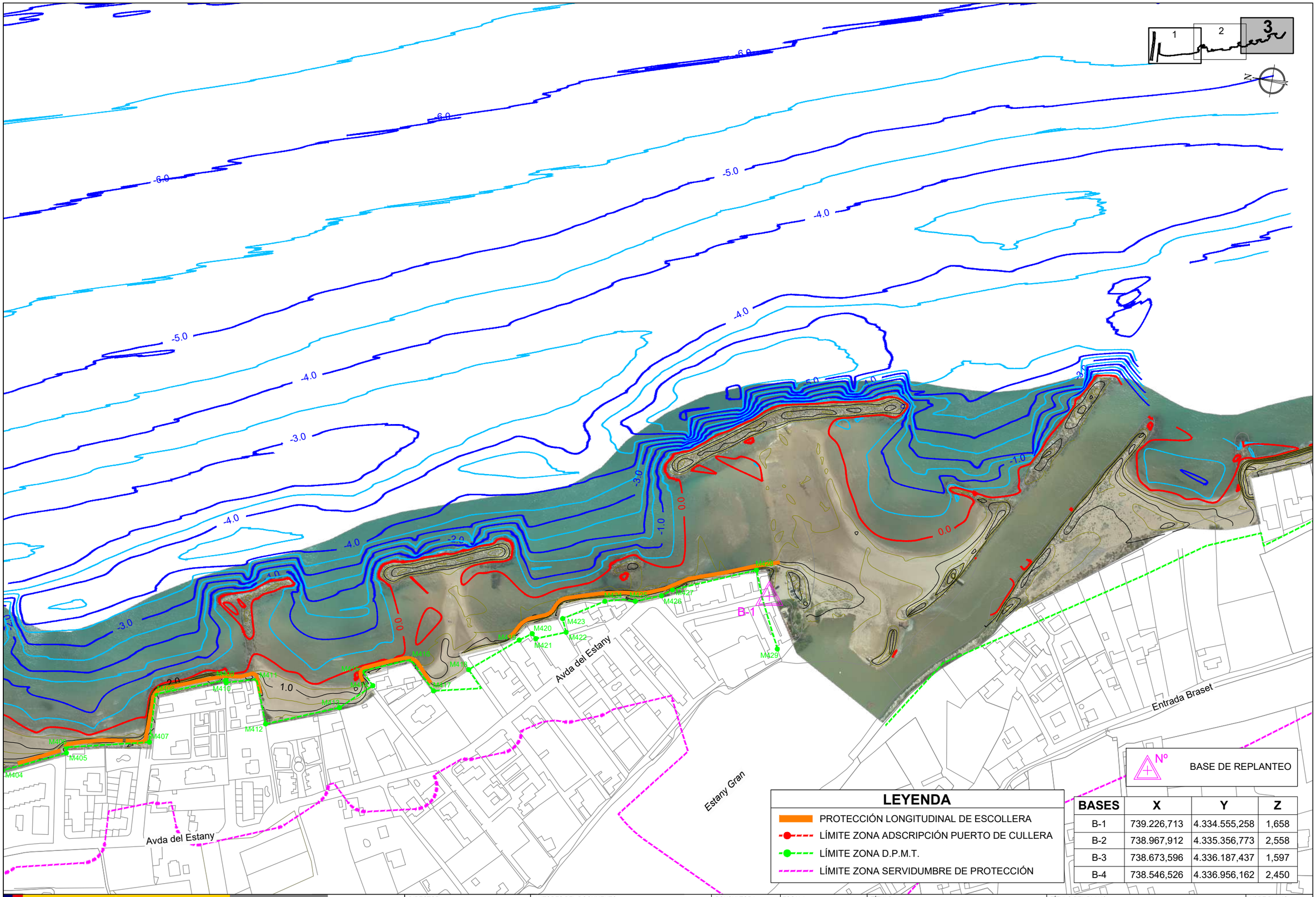
ESCALA: 1/3.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTADO ACTUAL Y BATIMETRÍA

Nº DE PLANO: **2** HOJA 2 DE 3

FECHA: 2025



LEYENDA
PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA
LÍMITE ZONA ADSCRIPCIÓN PUERTO DE CULLERA
LÍMITE ZONA D.P.M.T.
LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Nº BASE DE REPLANTEO

BASES	X	Y	Z
B-1	739.226,713	4.334.555,258	1,658
B-2	738.967,912	4.335.356,773	2,558
B-3	738.673,596	4.336.187,437	1,597
B-4	738.546,526	4.336.956,162	2,450

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER — Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/3.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: PLANTA DE ESTADO ACTUAL Y BATIMETRÍA

Nº DE PLANO: **2** HOJA 3 DE 3

FECHA: 2025

ESPIGÓN 1

ESPIGÓN 2

ESPIGÓN 3

REPARACIÓN DE DIQUE

Avda Marenyet

Avda del Estany

Entrada Braset

Estany Gran

C/Escollera

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

C/Enrique Selfa

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL (JUNIO 2020)
- AMPLIACIÓN PLAYA SECA
- DUNA EXISTENTE
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA APOYADA)
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA EXENTA)
- ESPIGÓN
- PIE DE TALUD DE ARENA APORTADA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

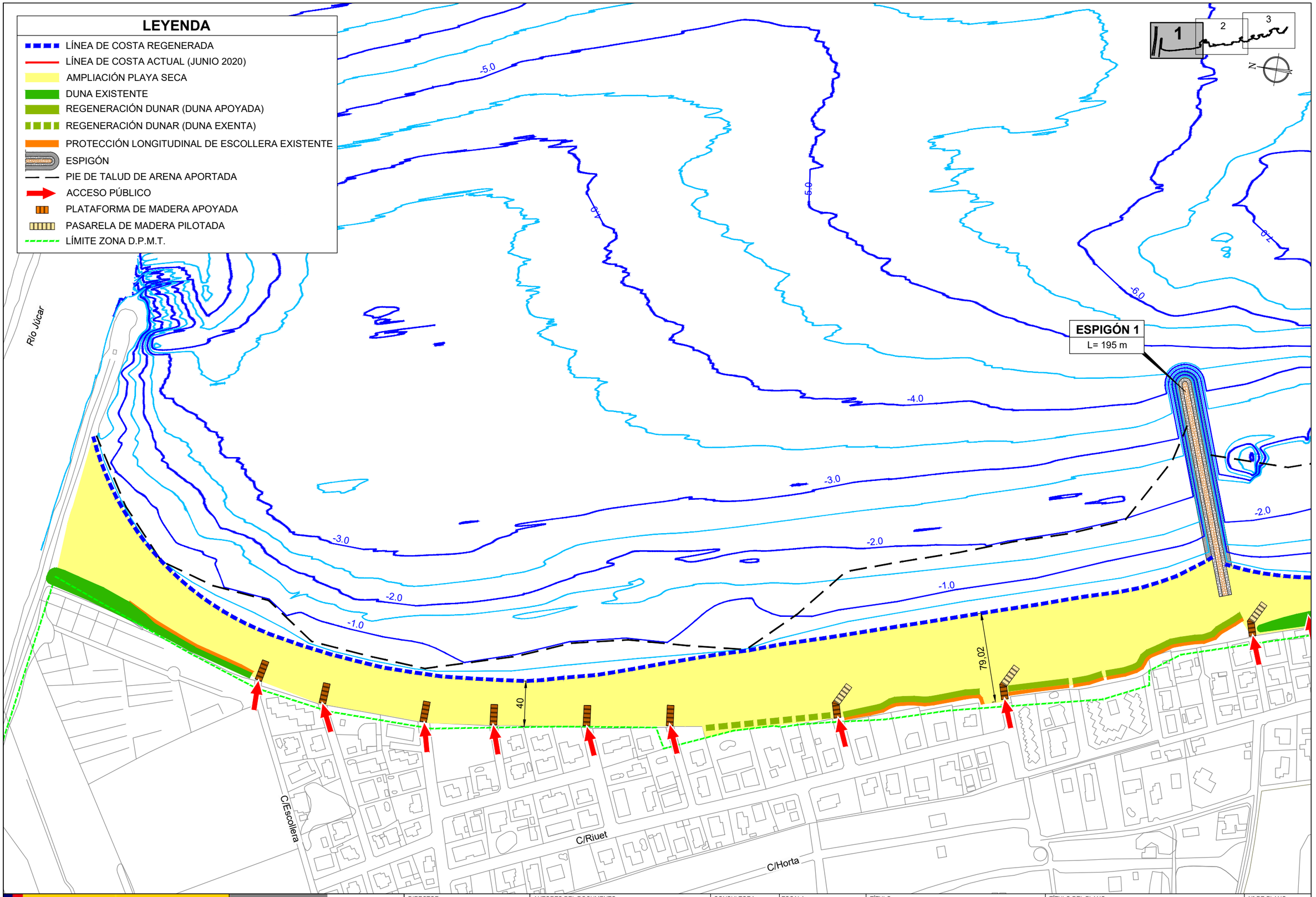
TÍTULO DEL PLANO: **ACTUACIONES PROYECTADAS**
PLANTA DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA

Nº DE PLANO: **3.1**

FECHA: 2025

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL (JUNIO 2020)
- AMPLIACIÓN PLAYA SECA
- DUNA EXISTENTE
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA APOYADA)
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA EXENTA)
- PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA EXISTENTE
- ESPIGÓN
- PIE DE TALUD DE ARENA APORTADA
- ACCESO PÚBLICO
- PLATAFORMA DE MADERA APOYADA
- PASARELA DE MADERA PILOTADA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **ACTUACIONES PROYECTADAS** PLANTA DE ACTUACIONES	Nº DE PLANO: **3.2** HOJA 1 DE 3	FECHA: 2025

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL (JUNIO 2020)
- AMPLIACIÓN PLAYA SECA
- DUNA EXISTENTE
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA APOYADA)
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA EXENTA)
- PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA EXISTENTE
- ESPIGÓN
- PIE DE TALUD DE ARENA APORTADA
- ACCESO PÚBLICO
- PLATAFORMA DE MADERA APOYADA
- PASARELA DE MADERA PILOTADA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.

1 | 2 | 3

N

ESPIGÓN 1
L= 195 m

ESPIGÓN 2
L= 280 m

-6.0
-5.0
-4.0
-3.0
-2.0
-1.0
6.0

120,38
119,22
44,60
40

Avda Marenyet
Avda Marenyet
C/Enrique Selfa

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **ACTUACIONES PROYECTADAS** PLANTA DE ACTUACIONES	Nº DE PLANO: **3.2** HOJA 2 DE 3 · FECHA: 2025

LEYENDA

- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- LÍNEA DE COSTA ACTUAL (JUNIO 2020)
- AMPLIACIÓN PLAYA SECA
- DUNA EXISTENTE
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA APOYADA)
- REGENERACIÓN DUNAR (DUNA EXENTA)
- PROTECCIÓN LONGITUDINAL DE ESCOLLERA EXISTENTE
- ESPIGÓN
- PIE DE TALUD DE ARENA APORTADA
- ACCESO PÚBLICO
- PLATAFORMA DE MADERA APOYADA
- PASARELA DE MADERA PILOTADA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.

1 2 3

N

ESPIGÓN 3
L= 222 m

REPARACIÓN DIQUE NORTE DESEMBOCADURA DE L'ESTANY
L= 180m

-6.0 -5.0 -4.0 -3.0 -2.0 -1.0

116,55
123,1
43,84

Avda del Estany
Avda del Estany
Estany Gran
Entrada Braset

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/3.000	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **ACTUACIONES PROYECTADAS** PLANTA DE ACTUACIONES	Nº DE PLANO: **3.2** HOJA 3 DE 3 · FECHA: 2025

N

ESPIGÓN 1

ESPIGÓN 2

ESPIGÓN 3

REPARACIÓN DE DIQUE

Río Júcar

Avda Marenyet

Avda del Estany

Entrada Braset

Estany Gran

C/Riuet

C/Horta

C/de la Torre

C/Escollera

C/Enrique Selfa

Camí Assagador

Camí del Mig

LEYENDA

- LÍMITE ZONA ADSCRIPCIÓN PUERTO DE CULLERA
- LÍMITE ZONA D.P.M.T.
- LÍMITE ZONA SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN
- LÍNEA DE COSTA REGENERADA
- AMPLIACIÓN PLAYA SECA
- DUNA EXISTENTE
- REGENERACIÓN DUNAR
- ESPIGÓN

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/8.000

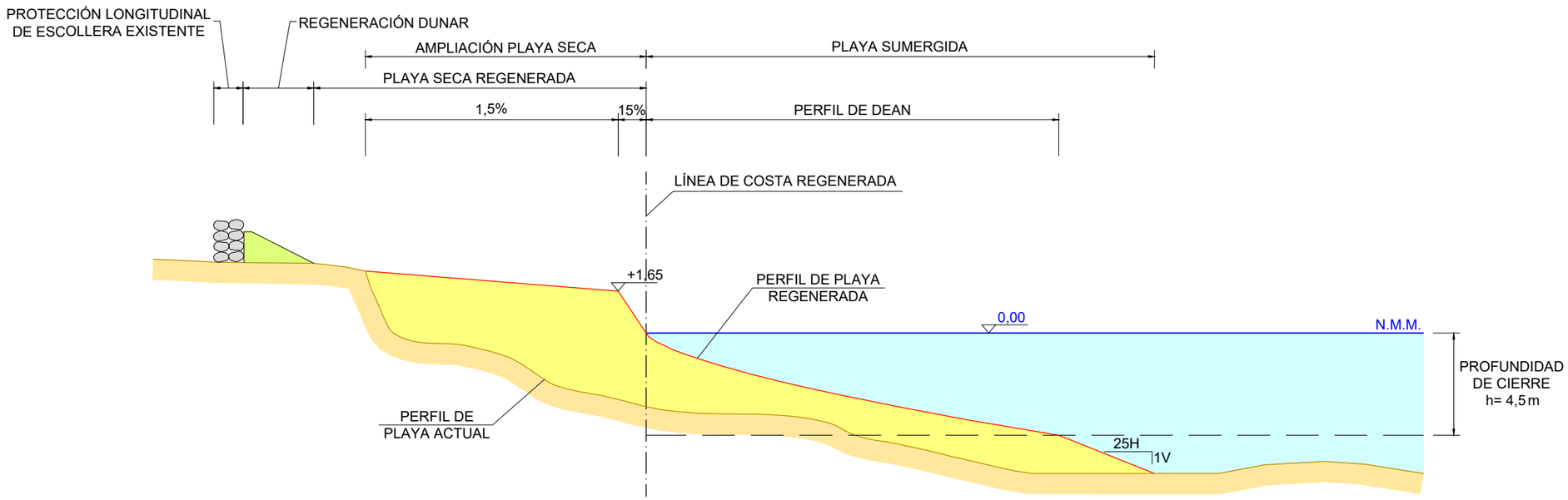
TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: **ACTUACIONES PROYECTADAS**
PLANTA DE RELACIÓN CON EL DOMINIO PÚBLICO

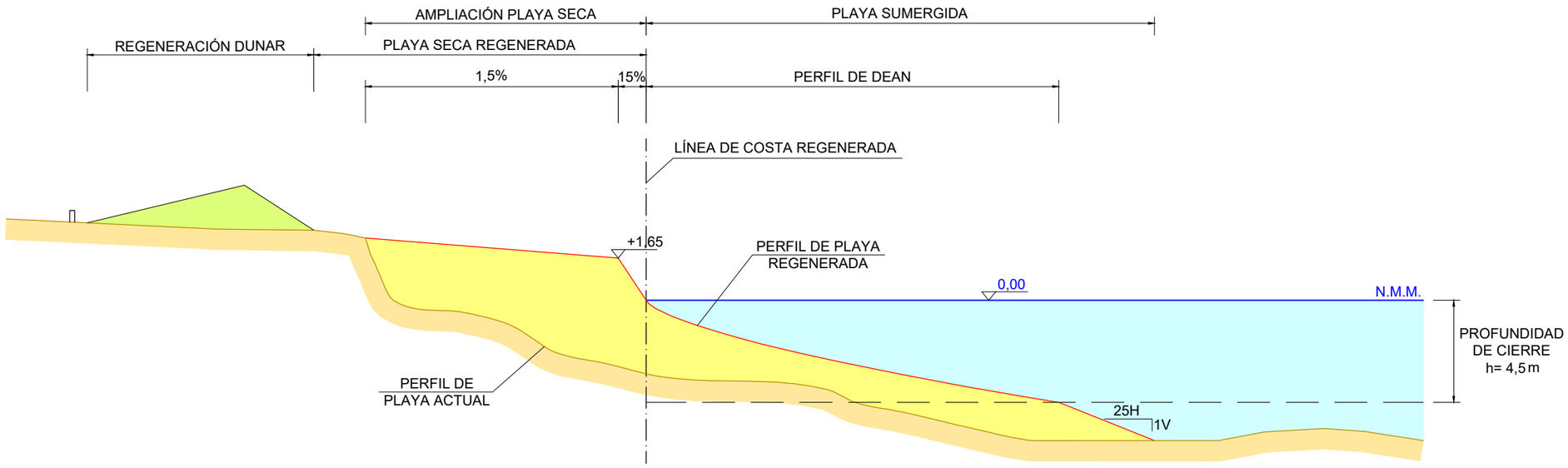
Nº DE PLANO: **3.3**

FECHA: 2025

SECCIÓN TIPO I: PLAYA CON DUNA APOYADA



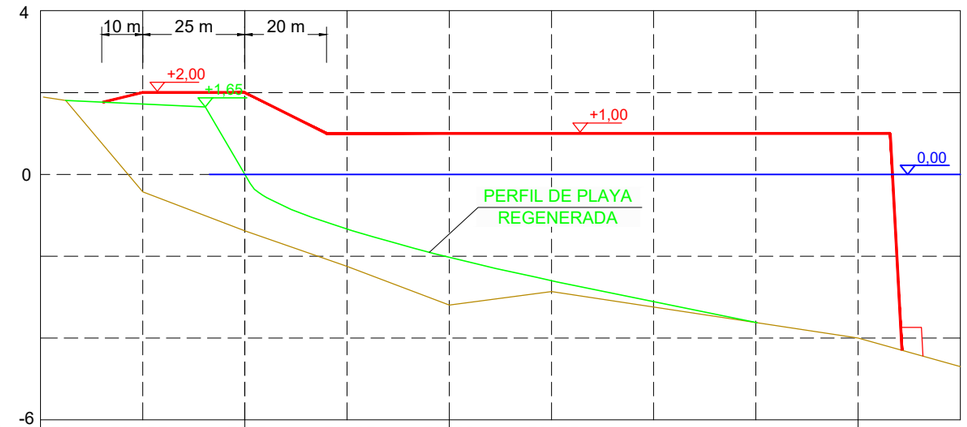
SECCIÓN TIPO II: PLAYA CON DUNA EXENTA



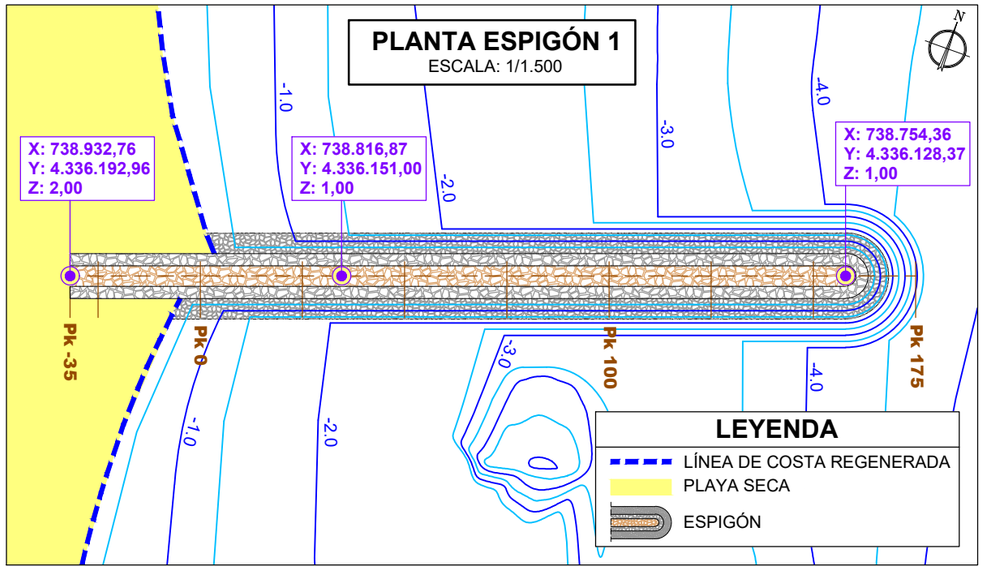
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **REGENERACIÓN DE PLAYA** SECCIONES TIPO	Nº DE PLANO: **4** · FECHA: 2025

PERFIL LONGITUDINAL ESPIGÓN 1

ESCALA H.: 1/1.500
ESCALA V.: 1/150



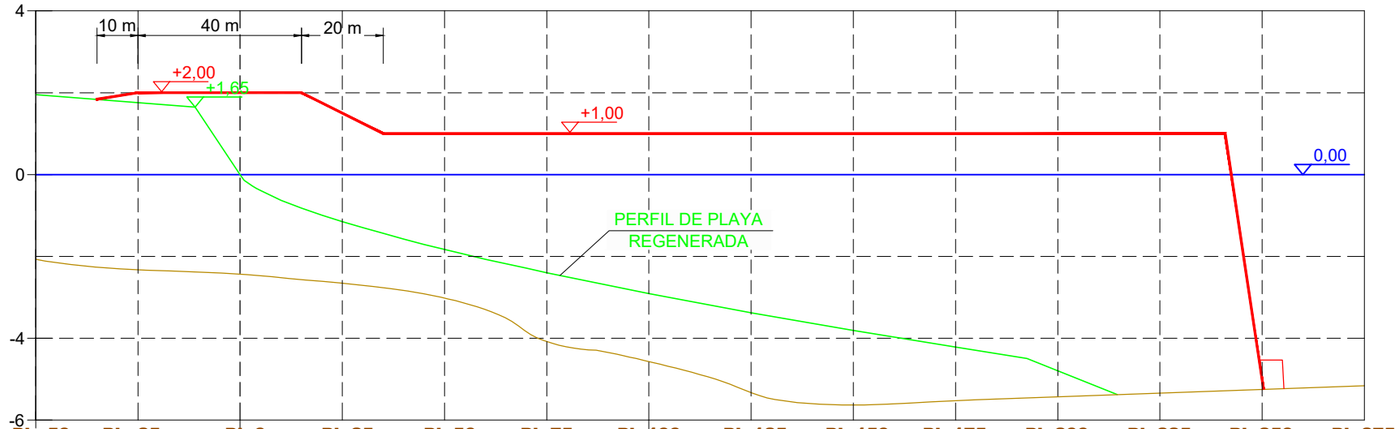
PERFIL (DISTANCIAS AL ORIGEN)	Pk -50	Pk -25	Pk 0	Pk 25	Pk 50	Pk 75	Pk 100	Pk 125	Pk 150	Pk 175
COTA TERRENO ACTUAL	1.90	-0.43	-1.38	-2.25	-3.20	-2.87	-3.24	-3.62	-4.00	-4.70
COTA CORONACIÓN ESPIGÓN		2.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
ALTURA ESPIGÓN		2.43	3.38	3.25	4.20	3.87	4.24	4.62	5.00	
SECCIÓN TIPO		SECCIÓN TIPO1: ARRANQUE		SECCIÓN TIPO 2: TRONCO					S.T. 3: MORRO	



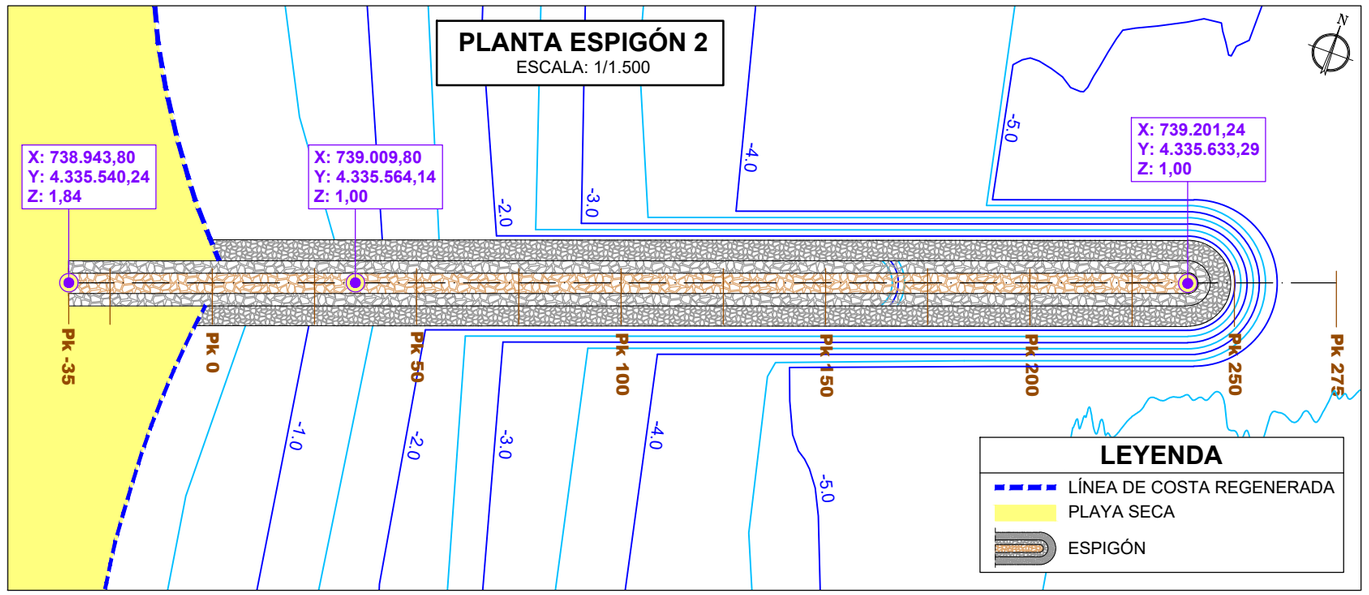
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: INDICADAS	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **OBRAS DE DEFENSA COSTERA** PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	Nº DE PLANO: **5.1** HOJA 1 DE 3 · FECHA: 2025

PERFIL LONGITUDINAL ESPIGÓN 2

ESCALA H.: 1/1.500
ESCALA V.: 1/150



PERFIL (DISTANCIAS AL ORIGEN)	Pk -50	Pk -25	Pk 0	Pk 25	Pk 50	Pk 75	Pk 100	Pk 125	Pk 150	Pk 175	Pk 200	Pk 225	Pk 250	Pk 275
COTA TERRENO ACTUAL	-2.07	-2.33	-2.44	-2.66	-3.02	-4.08	-4.57	-5.33	-5.63	-5.53	-5.44	-5.34	-5.25	-5.16
COTA CORONACIÓN ESPIGÓN		2.00	2.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
ALTURA ESPIGÓN		4.33	4.44	4.16	4.02	5.08	5.57	6.33	6.63	6.53	6.44	6.34		
SECCIÓN TIPO		SECCIÓN TIPO1: ARRANQUE			SECCIÓN TIPO 2: TRONCO								S.T. 3: MORRO	

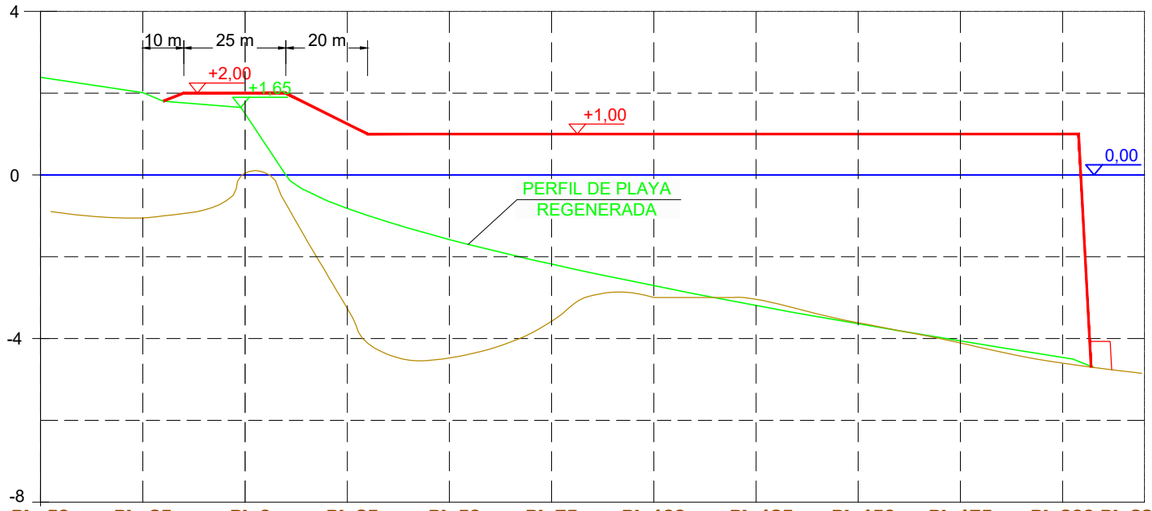


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: INDICADAS	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO	FECHA
OBRAS DE DEFENSA COSTERA PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	**5.1** HOJA 2 DE 3	2025

PERFIL LONGITUDINAL ESPIGÓN 3

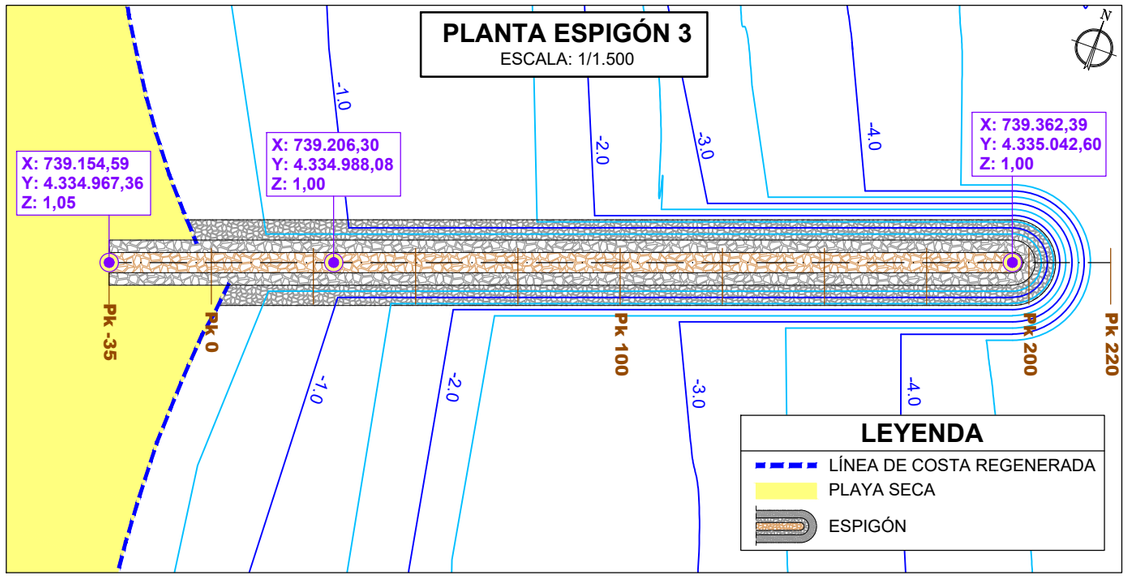
ESCALA H.: 1/1.500
ESCALA V.: 1/150



PERFIL (DISTANCIAS AL ORIGEN)	Pk -50	Pk -25	Pk 0	Pk 25	Pk 50	Pk 75	Pk 100	Pk 125	Pk 150	Pk 175	Pk 200	Pk 220
COTA TERRENO ACTUAL	-0.85	-1.05	0.04	-3.33	-4.47	-3.59	-3.00	-3.04	-3.60	-4.10	-4.62	
COTA CORONACIÓN ESPIGÓN			2.00	1.25	1.73	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
ALTURA ESPIGÓN			2.04	4.58	6.20	4.59	4.00	4.04	4.60	5.10	5.62	
SECCIÓN TIPO		SECCIÓN TIPO1: ARRANQUE			SECCIÓN TIPO 2: TRONCO						S.T. 3: MORRO	

PLANTA ESPIGÓN 3

ESCALA: 1/1.500



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: INDICADAS

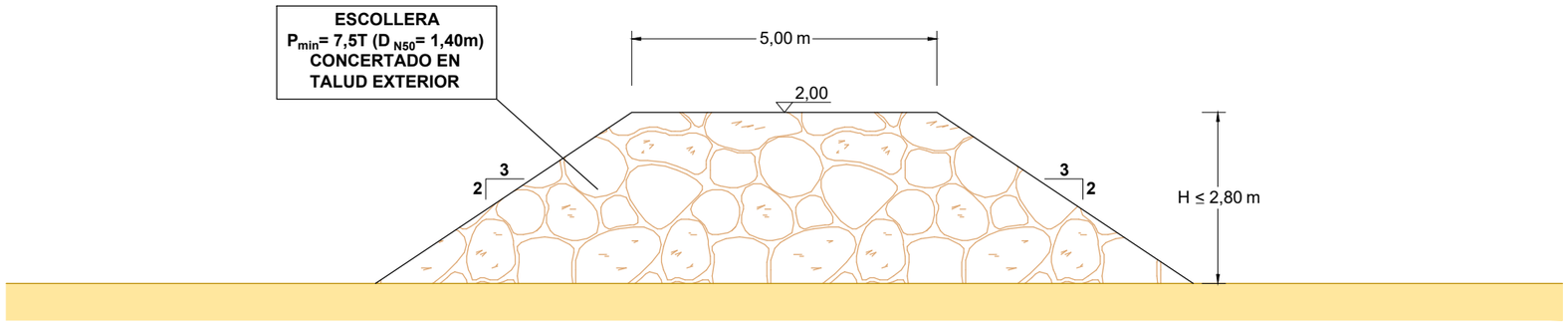
TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: **OBRAS DE DEFENSA COSTERA** PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

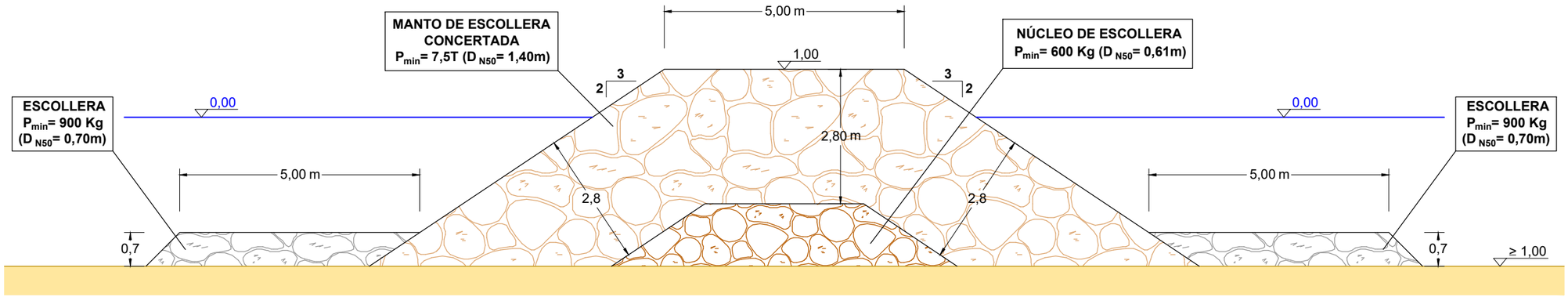
Nº DE PLANO: **5.1** HOJA 3 DE 3

FECHA: 2025

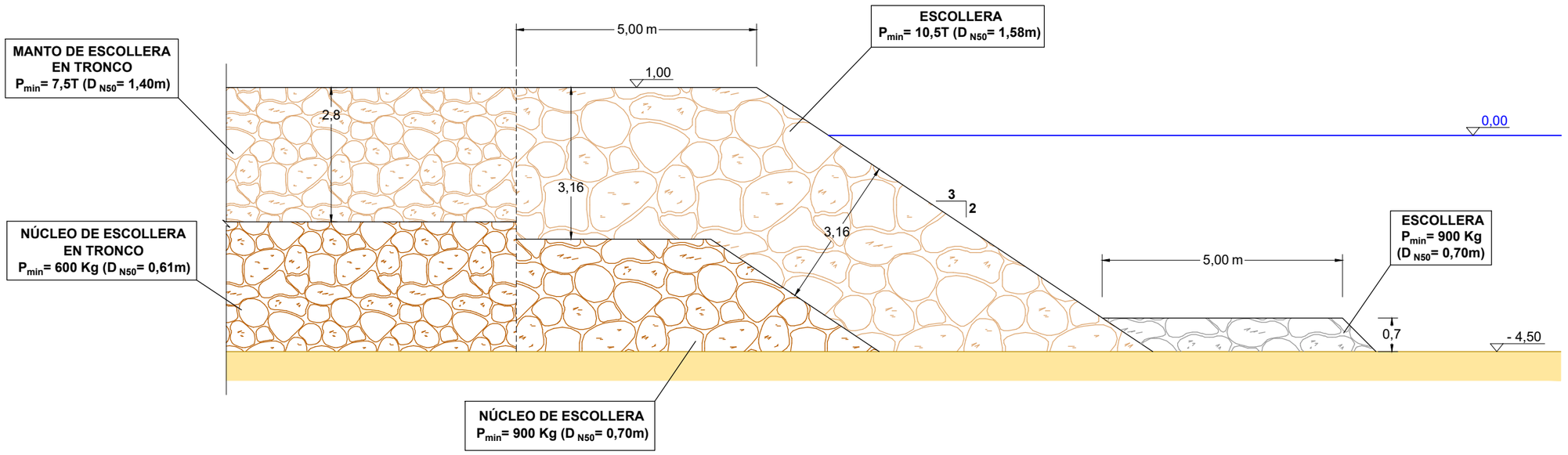
SECCIÓN TIPO 1: ARRANQUE



SECCIÓN TIPO 2: TRONCO



SECCIÓN TIPO 3: MORRO

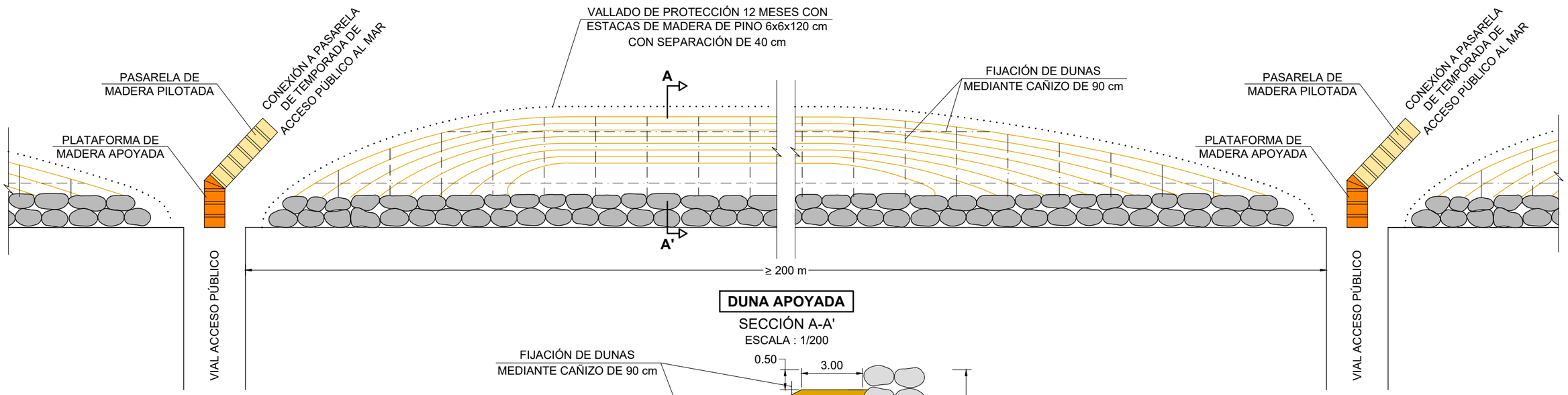


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: 1/100	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **OBRAS DE DEFENSA COSTERA** SECCIONES TIPO	Nº DE PLANO: **5.2** · FECHA: 2025

DUNA APOYADA

PLANTA

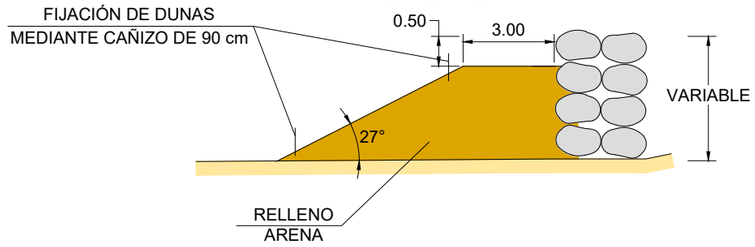
ESCALA : 1/400



DUNA APOYADA

SECCIÓN A-A'

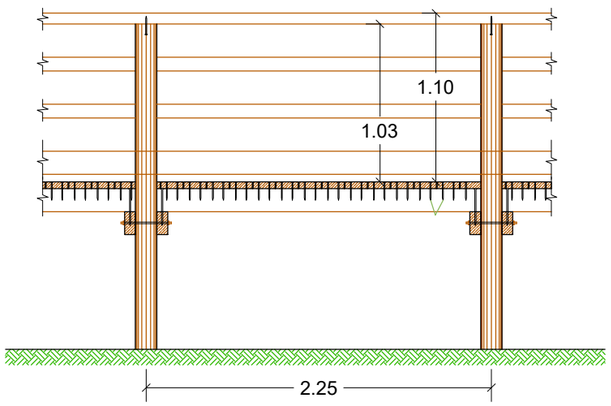
ESCALA : 1/200



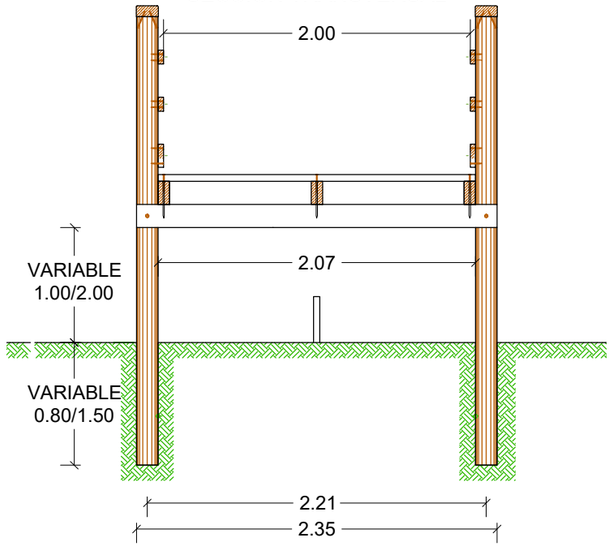
PASARELA DE MADERA

ESCALA : 1/40

ALZADO



SECCIÓN TRANSVERSAL



CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA

- PILOTES DE PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE V**
- VIGA DE CARGA TRANSVERSAL, TABLÓN PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE IV**
- VIGA LONGITUDINAL, TABLÓN PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE IV**
- PAVIMENTO, TABLA PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE IV**
- PASAMANOS, TABLA PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE IV**
- LISTÓN PINO SILVESTRE CON TRATAMIENTO AUTOCLAVE **CLASE IV**

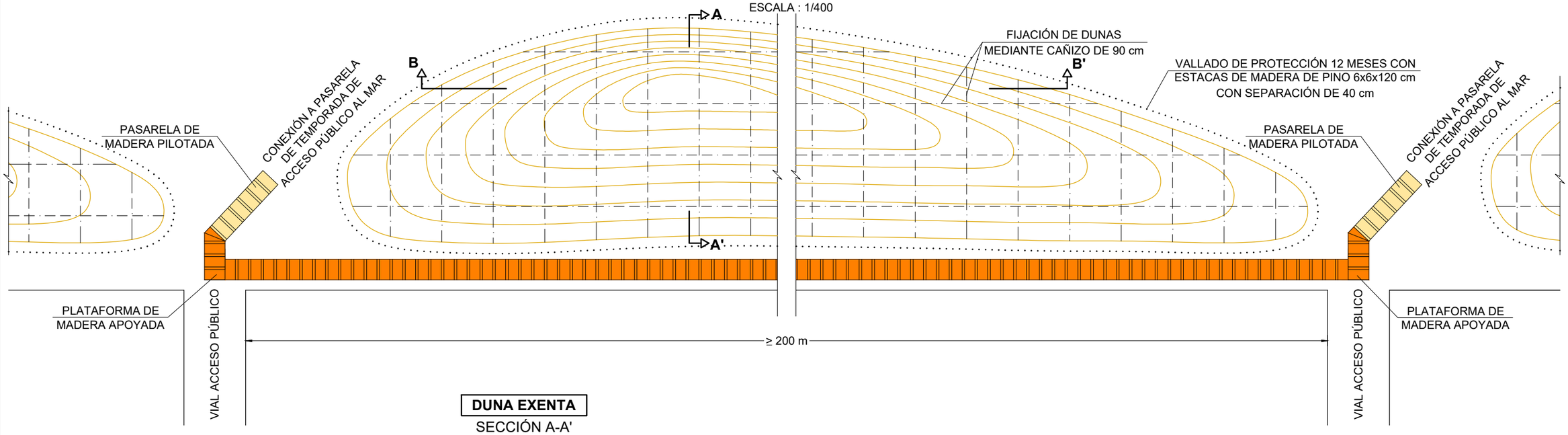
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR	AUTORES DEL DOCUMENTO	CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	IGNASI ORTS SOLER Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	INDICADAS	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	**REGENERACIÓN DUNAR**	**6** HOJA 1 DE 5
						FECHA 2025

DUNA EXENTA

PLANTA

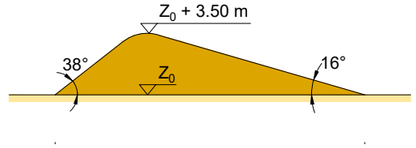
ESCALA : 1/400



DUNA EXENTA

SECCIÓN A-A'

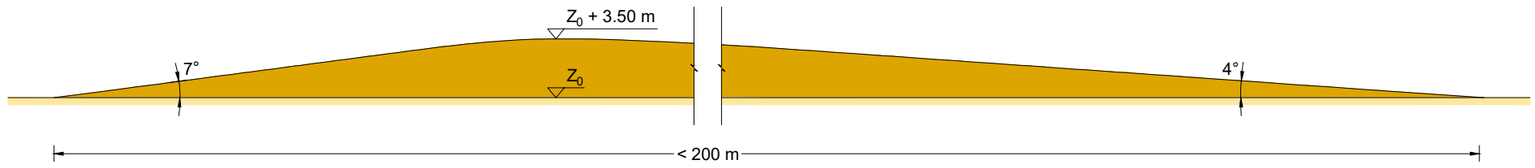
ESCALA : 1/400



DUNA EXENTA

SECCIÓN B-B'

ESCALA : 1/400



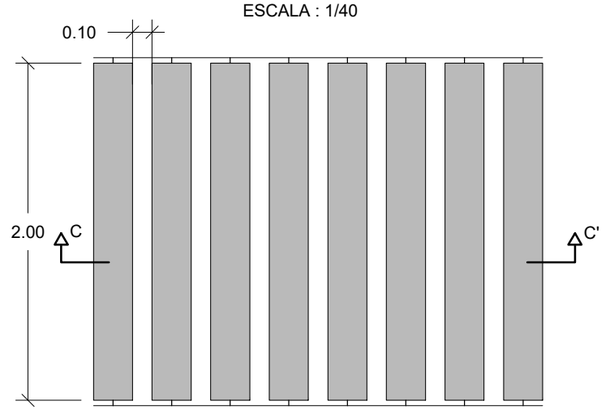
VEGETACIÓN DUNAR

BARLOVENTO		SOTAVENTO		CRESTA	
ESPECIE	**Uds/100m²**	**ESPECIE**	**Uds/100m²**	**ESPECIE**	**Uds/100m²**
POLYGOMUN MARITIMUN	10	ONONIS NATRIX	25	AMMOPHILA ARENARIA	72
CALYSTEGIA SOLDANELA	30	ECHINOPHORA SPINOSA	12	LOTUS CRETICUS	35
OTANTHUS MARITIMUS	15	CYPERUS CAPITATUS	12	CYPERUS CAPITATUS	14
ELYMUS FARCTUS	55	ERYNGIUM MARITIMUN	12	CALYSTEGIA SOLDANELA	40
LOTUS CRETICUS	30	PANCRATIUM MARITIMUN	25	MEDICAGO MARINA	14
EUPHORBIA PARALIAS	15	MATHIOLA SINUATA	5		
MEDICAGO MARINA	15	SPOROBOLUS PUNGERS	65		
		MALCOMIA LITTOREA	25		
		CRUCIANELLA MARITIMA	25		

PASARELA DE TRAVIESAS DE PINO DE SUECIA

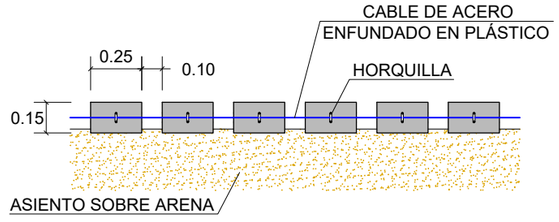
PLANTA

ESCALA : 1/40



SECCIÓN C-C'

ESCALA : 1/30



GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

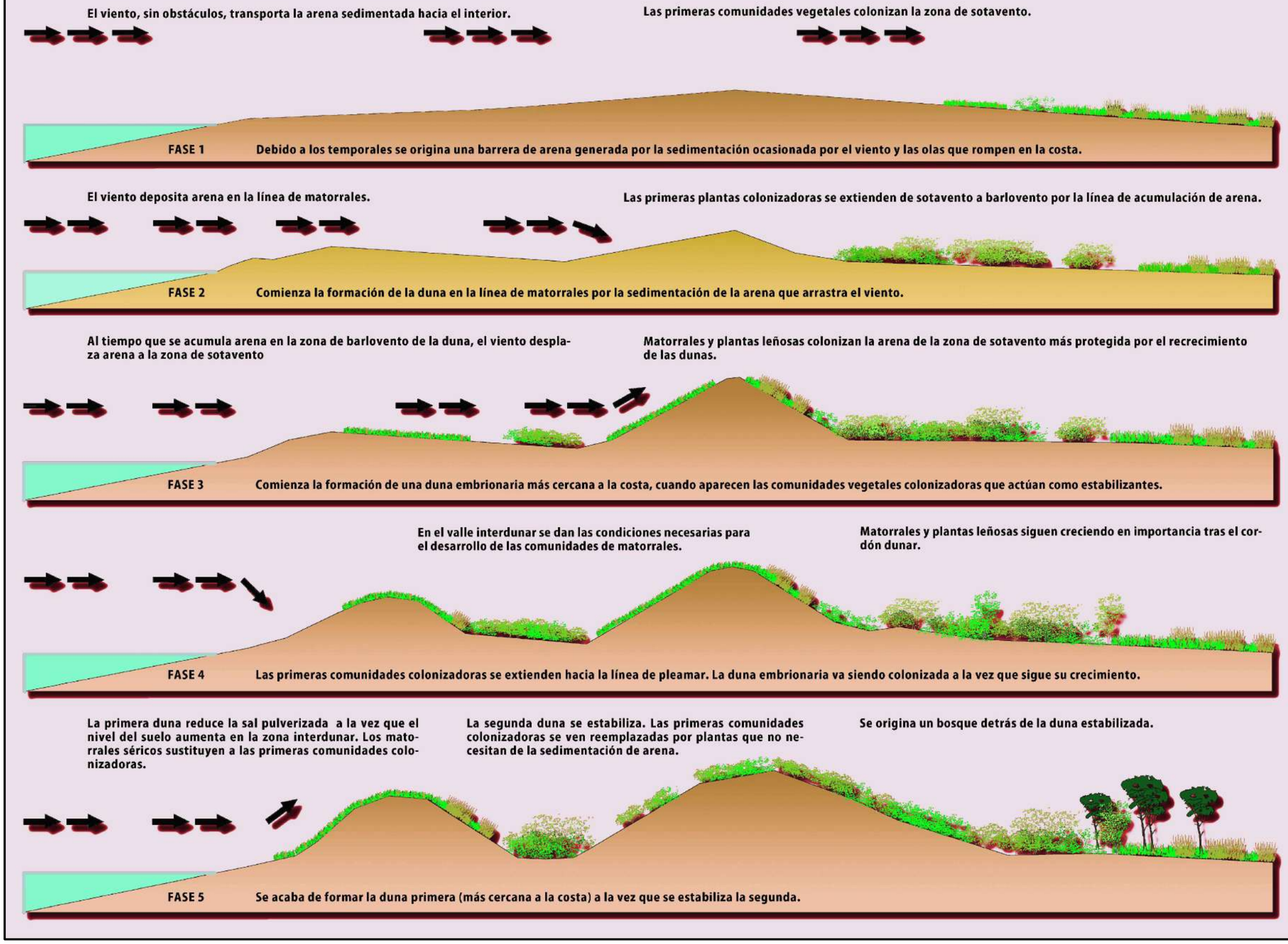
DIRECTOR	AUTORES DEL DOCUMENTO	CONSULTORA	ESCALA:	TÍTULO	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	IGNASI ORTS SOLER Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.	INDICADAS	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	**REGENERACIÓN DUNAR**	**6** HOJA 2 DE 5
						FECHA 2025

CARTEL INFORMATIVO TIPO 1

SIN ESCALA
(COTAS EN CM.)

94

FORMACIÓN DE LOS SISTEMAS DUNARES LITORALES



180

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **REGENERACIÓN DUNAR**	Nº DE PLANO: **6** HOJA 3 DE 5 · FECHA: 2025

CARTEL INFORMATIVO TIPO 2

SIN ESCALA
(COTAS EN CM.)

94

ESTABILIZACIÓN DUNAR

ESTABILIZACIÓN DUNAR

Consiste en la recuperación de la cubierta vegetal del cordón dunar, mediante la repoblación con especies autóctonas, garantizando la estabilización de las dunas. Las especies utilizadas difieren en función de la posición que ocupan dentro del cordón dunar, distinguiéndose 4 agrupaciones características: embriones dunares, barlovento, cresta y sotavento.



EMBRIONES DUNARES

Sobre las dunas iniciales o embrionarias se plantarán especies vegetales autóctonas características de estos hábitats en los que las condiciones del medio resultan extremadamente limitantes para el desarrollo de la mayoría de las especies vegetales. Las especies a plantar serán las colonizadoras junquillo de playa (Elymus farctus), la algodonosa (Otanthus maritumus), la oruga de mar (Cakile maritima) y el polígono de mar (Polygonum maritimum).



Oruga de mar | Polígono de mar | Algodonosa

BARLOVENTO

En la zona de la duna expuesta al mar, se plantarán especies de la comunidad vegetal (As. Agropyretem mediterraneum): el junquillo de playa (Elymus Factus) que es la especie más abundante y que caracteriza la comunidad, la algodonosa (Otanthus maritumus), el cuernecillo de mar (Lotus creticus), la lechezna (Euphorbia paralias) , la mielga marina (Medicago) y la correhuela marina (Calystegia soldenalla).



Junquillo de playa | Lechezna marina | Cuernecillo de mar

CRESTA

En la coronación de la duna, es característico el lastonar (As. Medicago-Ammophiletum arundinaceae) formado especialmente por el borrón (Ammophila arenaria), la algodonosa (Otanthus maritumus), el cuernecillo de mar (Lotus creticus), la hierba de la plata (Medicago marina) y la zanahoria bastarda (Echinophora sponosa). Esta comunidad vegetal se implantará junto con la correhuela marina (Calystegia soldenella), el cardo marino (Eryngium maritimum) y la lechezna marina (Euphorbia paralias).



Zanahoria bastarda | Correhuela marina | Cardo marino

SOTAVENTO

En la zona de la duna más resguardada del mar, se plantará la biocenosis vegetal Helichryso-Crucianelletea maritimae, formada por comunidades de plantas semiarbustivas, Crucianelletum maritimae dónde las especies más características son: la azucena de mar (Pancratium maritimum), la pegamoscas (Ononis natrix), la crucianela (Crucianella marina), el alhelí marino (Malcolmia littorea), la siempreviva (Helichrysum stoechas) y la alkana (Alkanna tintorea).



Alhelí marino | Pegamoscas | Azucena de mar

180

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **REGENERACIÓN DUNAR**	Nº DE PLANO: **6** HOJA 4 DE 5 · FECHA: 2025

CARTEL INFORMATIVO TIPO 3

SIN ESCALA
(COTAS EN CM.)

94

REVEGETACIÓN Y JARDINERÍA

REVEGETACIÓN Y JARDINERÍA

Consiste en la implantación de una cubierta vegetal compuesta por distintos estratos (arbóreo, arbustivo, etc.) para alcanzar fines diversos: dar sombra a paseos, estancias y aparcamientos, enriquecer la calidad paisajística y ecológica del ámbito, y aumentar la variedad vegetal autóctona potenciando el desarrollo de ecosistemas sostenibles.



ZONA DE TRANSICIÓN TRANSDUNAR

Se trata de la zona protegida por las dunas por dónde discurren los viales peatonales y ciclistas. Esta zona se proyecta con especies arbustivas y arbóreas: el donzell salvaje (Artemisa campestris), tamarits (Tamarix gallica), el escobón (Dorycnium pentafilum), la efedra (Ephedra dystachya), el romero blanco (Helianthemum lavandulifolium), lot de creta (Lotus creticus), el alhelí de mar (Malcolmia littorea) y la uña de gato (Sedum sediforme).



Donzell salvaje | Alhelí de mar | Lot de creta

ZONA PREARBÓREA

Esta zona de plantación se ubica en una pequeña depresión trasdunar. La vegetación proyectada para esta zona está compuesta, de forma predominante, por las especies: junco negro (Juncus acutus), scirpus marítimus, iris xiphium y plantago crassifolia.



Scirpus | Iris | Plantago

PLANTACIONES ARBUSTIVAS

Estas plantaciones se encuentran situadas en las zonas más cercanas al límite de expropiación por estar más resguardadas de la agresión marina directa, lindando con las explotaciones agrárias . Entre las especies a plantar destaca el romero macho (Cistus clusii), la jara morisca (Cistus salcifolius), el brezo (Erica multiflora), el efedra (Ephedra distachia), el lentisco (Pistecia lentiscus), la zarzaparrilla (Smilax aspera), el palmito (Chamaero, el tamarix (Tamarix gallica) y la adela (Nerium oleander).



Adelfa | Tamarix | Palmito

PLANTACIONES ARBÓREAS

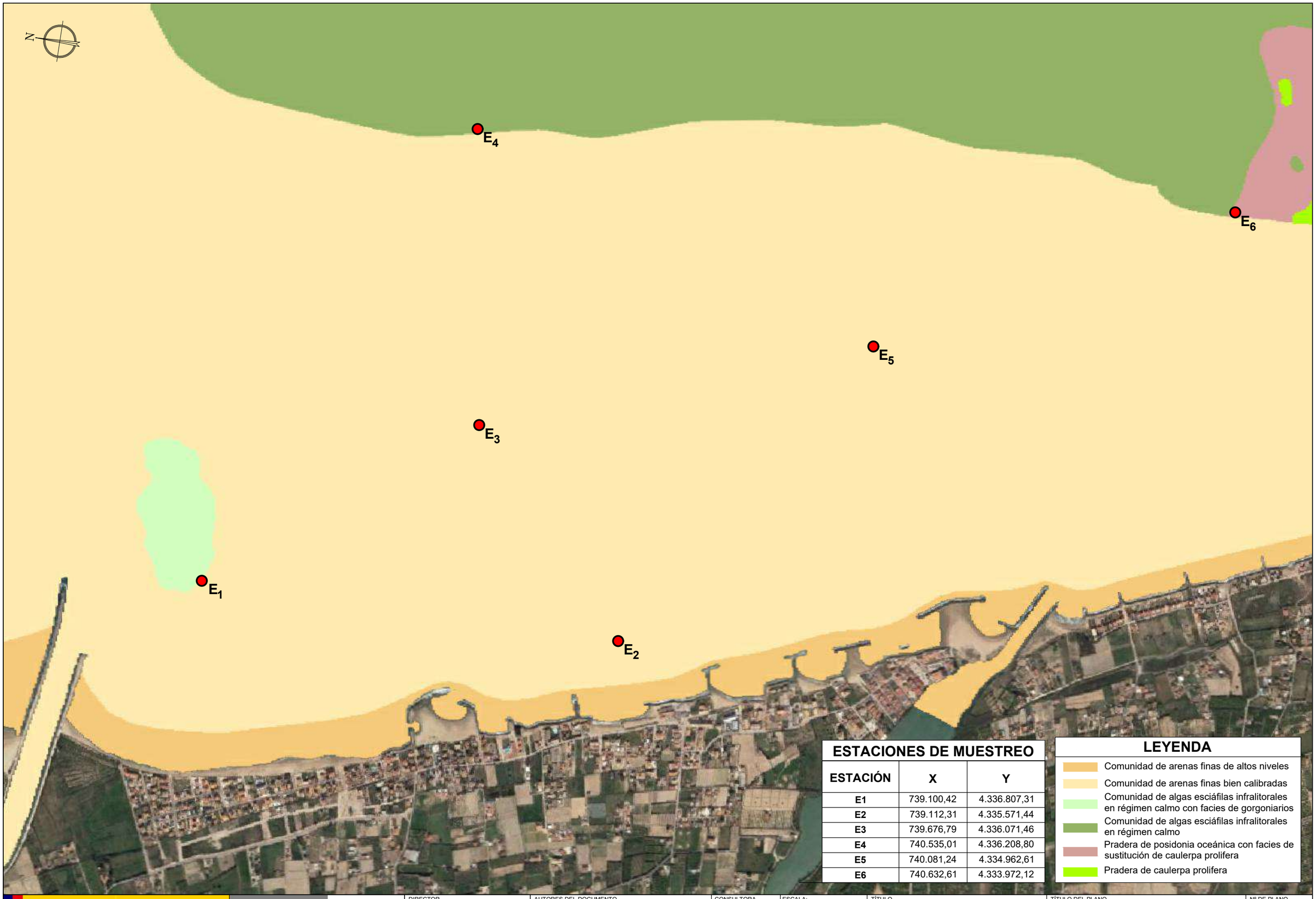
Los árboles se encuentran distribuidos a lo largo del paseo marítimo, la zona de aparcamientos y los lindes con las parcelas agrícolas. Entre las especies proyectadas destacan: el latonero (Celtis australis), el sauce (Salix alba), el álamo blanco (Populus alba), el fresno (Fraxinus angustifolia) y el enebro marítimo (Juniperus macrocarpa).



Sauce | Enebro marítimo | Fresno

180

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA	DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER · Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ	CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.	ESCALA: S/E	TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).	TÍTULO DEL PLANO: **REGENERACIÓN DUNAR**	Nº DE PLANO: **6** HOJA 5 DE 5 · FECHA: 2025



ESTACIONES DE MUESTREO

ESTACIÓN	X	Y
E1	739.100,42	4.336.807,31
E2	739.112,31	4.335.571,44
E3	739.676,79	4.336.071,46
E4	740.535,01	4.336.208,80
E5	740.081,24	4.334.962,61
E6	740.632,61	4.333.972,12

LEYENDA

- Comunidad de arenas finas de altos niveles
- Comunidad de arenas finas bien calibradas
- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios
- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo
- Pradera de posidonia oceánica con facies de sustitución de caulerpa prolifera
- Pradera de caulerpa prolifera

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER — Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: **ESTACIONES DE MUESTREO. PVA.**

Nº DE PLANO: **7**

FECHA: 2025

DISTANCIA A ZONA DE DRAGADO DE ARENAS= 20 Km (11 millas náuticas)

LEYENDA

- REGENERACIÓN TOTAL DE LA PLAYA
- POSICIONAMIENTO DE LA DRAGA PARA VERTIDO DE MATERIAL EN EL TRAMO
- RECORRIDO PARA VERTIDO DE MATERIAL
- TRAMO TUBERÍA FLOTANTE O LASTRADA EN FONDO (LONG. MÁXIMA= 2.050m)
- TRAMO TUBERÍA TERRESTRE (LONG. MÁXIMA= 1.750m)

CELDA	VOL. ARENA EN PLAYA (m³)	VOL. ARENA EN DUNAS (m³)	VOL. ARENA TOTAL (m³)
CELDA 1	119.867	18.002	137.869
CELDA 2	172.664	11.206	183.870
CELDA 3	248.455	10.838	259.293
CELDA 4	130.797	9.185	139.982
TOTAL	**671.783**	**49.231**	**721.014**

CELDA 1
CELDA 2
CELDA 3
CELDA 4
Río Júcar
C/Escollera
Assagador
Avda Marenyet
C/Enrique Selfa
Avda del Estany
Estany Gran
Entrada Brasel

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: VERTIDO DE ARENA DESDE LA DRAGA

Nº DE PLANO: **8**

FECHA: 2025

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEXO Nº 13: DIA.

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

5496 *Resolución de 7 de marzo de 2025, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 12 de diciembre de 2019, tienen entrada en esta Dirección General solicitudes de inicio de la tramitación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)» y «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)».

Con fecha 23 de diciembre de 2021, tienen entrada en esta Dirección General solicitudes de inicio de la tramitación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)» y «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)».

Con fecha 29 de noviembre de 2022, tiene entrada en esta Dirección General solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».

Las cinco solicitudes son remitidas por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), como órgano sustantivo y promotor del proyecto.

Los cinco proyectos se someten a sus correspondientes trámites de información pública y consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, conforme a los artículos 36 y 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Una vez analizados los distintos proyectos y constatada su identidad sustancial y vinculación entre sí, con fecha 30 de junio de 2023, se acuerda la acumulación de los cinco proyectos en un único expediente administrativo, dado que se trata de actuaciones indisolubles (extracción, transporte, y vertido de arenas) de una misma tipología de proyecto, la regeneración de playas, ubicadas en una misma zona y promovidas por la misma Administración, en aras de la racionalización y simplificación de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental y una más adecuada evaluación de las sinergias de los mismos.

Alcance de la evaluación

La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para los proyectos «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)», «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)», «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia)», «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)» y «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» y se pronuncia sobre los impactos asociados a los mismos analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto. Se

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

incluye, además, el resultado del trámite de participación pública y consultas, así como la documentación incorporada con posterioridad.

Asimismo, incluye las operaciones de dragado y transporte del sedimento hasta el litoral de las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, en la provincia de Valencia. El vertido de la arena desde la draga hasta las playas a regenerar y el resto de las actuaciones a realizar en la playa (seca y sumergida) cuentan con declaración de impacto ambiental del «Proyecto de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa, TT. MM. de Canet d'en Berenguer y Sagunto (Valencia)»,formulada mediante Resolución de 9 de junio de 2023, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental publicada en el «Boletín Oficial del Estado» de 20 de junio de 2023.

Este procedimiento no comprende el ámbito de la evaluación de seguridad y salud en el trabajo, ni de seguridad industrial, que poseen normativa reguladora e instrumentos específicos.

1. Descripción y localización del proyecto

El proyecto consiste en la extracción de arena de un yacimiento submarino localizado en la costa de Cullera con el fin de regenerar la playa de Marineta Casiana y varias playas localizadas entre el Puerto de Denia y el río Girona, todas ellas situadas en el término municipal de Denia (Alicante) así como las playas del Marenyet, del Estany, El Perelló, Pouet y Les Palmeres, Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, situadas en diferentes términos municipales de la provincia de Valencia.

El yacimiento submarino se localiza a 10 km de la costa de Cullera, a una profundidad de entre 60 y 80 metros y abarca un área total aproximada de 2746 ha denominada en las cartas náuticas «Zona 15». Esta zona se divide en cinco áreas (A, B, C, D y E) que comprende siete polígonos de arenas de granulometría variable. Inicialmente, el proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» contemplaba la explotación completa del yacimiento mediante el dragado de unos 66,6 millones de m^3 parar llevar a cabo las actuaciones de regeneración, mantenimiento y conservación de 17 playas, así como otras obras marítimas en las provincias de Valencia y Alicante y contemplaba un horizonte temporal de 10 años con 9 meses al año de extracción continua.

Tras la acumulación de las tramitaciones, el volumen total de arenas a extraer del yacimiento submarino para la regeneración de las playas, a evaluar, es de 3.971.874,17 m^3 con una fase de dragado de 94 días. La actuación de dragado no será continua y se irá realizando en base a la posible ejecución de las actuaciones de regeneración de cada playa. Pese a la reducción del volumen a extraer y del tiempo de dragado, el promotor indica que no es posible determinar en esta fase el calendario de obras, dada la necesidad de disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos y maquinaria de obra. En virtud de ello, la presente resolución incorpora condiciones adicionales para el diseño del cronograma de actuaciones.

La extracción del material necesario para la regeneración de las playas se realizará en un único polígono, que se corresponde con la sobreelevación o duna (relicta) situada en la zona oeste del polígono C, denominada PC_D2, que abarca una superficie aproximada de 246 ha. Esta zona ha sido recientemente utilizada por los dragados realizados en el marco de los proyectos de regeneración de las playas de El Saler-Garrofera en Valencia y de la playa de Les Devesses en Alicante, ejecutados durante el año 2023.

El dragado se realizará mediante una draga de succión en marcha. El material será extraído mediante el arrastre por el fondo de un cabezal de succión, conectado mediante una tubería a una bomba centrífuga instalada en la embarcación. La alternativa seleccionada por el promotor es el dragado con rebose (*overflow*) desde la quilla de la draga (a unos 12 m de profundidad) que permitirá el depósito del material fino no apto

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

para regeneración de playas en la misma zona de extracción por rebose de la cántara de la draga.

Las rutas de transporte se diseñan desde la zona de extracción hasta las zonas de aporte, teniendo en cuenta los espacios naturales protegidos y las praderas de fanerógamas marinas, entre otros elementos ambientales. Las distancias a recorrer por la draga durante el transporte de la arena desde el lugar de extracción (yacimiento submarino) hasta las diferentes zonas de vertido son de 45 Km para las actuaciones de regeneración de la playa Marineta Casiana, de 40 Km para las actuaciones de regeneración del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, de 11 Km para las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, de 17 Km para las actuaciones de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres y de 60 Km para las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa.

Las playas objeto de este proyecto están altamente afectadas por la regresión por acción de los temporales marinos. Por ello, las actuaciones de regeneración planteadas pretenden frenar el retroceso de las playas y recuperar un ancho de playa estable, frente a la erosión producida por los temporales, con materiales de características similares a los existentes. La arena será vertida a la playa mediante bombeo a través de una tubería flotante en un primer tramo y apoyada en el fondo posteriormente. Para el bombeo de la arena hasta las playas se podrá utilizar una tubería flexible flotante o en caso de ser necesario, por la longitud requerida o por las condiciones marítimas, mediante tubería rígida, normalmente sumergida y apoyada en el fondo. Para mayor facilidad de bombeo el material se fluidifica, mezclándolo con agua en la cántara. El aporte de la arena se realizará preferiblemente sobre la parte emergida de la playa, creando, siempre que sea posible, recintos con la arena existente de tal manera que se formen barreras con cierta capacidad de contención y que funcionarán como filtros del exceso de agua. Posteriormente, la arena será extendida mediante maquinaria rodada en el medio terrestre. Se describen a continuación las distintas actuaciones:

La regeneración de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia (Alicante) proyecta la aportación de 127.733,41 m^3 de arena sin construir ninguna obra marítima asociada, el retranqueo del tramo central del paseo marítimo y la retirada de la escollera de protección de este, aumentando el ancho de playa existente. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 10 años.

Se trata una playa urbana de 400 m y una anchura media de 30 m, que no conserva el cordón dunar y actualmente está rodeada completamente por un paseo marítimo de pavimento duro. Se encuentra encajada entre el dique sur del puerto de Denia y un espigón que arranca en la costa rocosa del Les Rotes.

La regeneración del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, prevé actuar en un tramo litoral de 8,5 km de longitud que incluye las playas de La Almadraba, Los Molinos y Palmeras, Les Marines y Playa Nova, en el término municipal de Denia, en la provincia de Alicante.

En este tramo, se proyecta la construcción de dos espigones y la aportación de 600.545 m^3 de arena (D50=0,30 mm). Las actuaciones proyectadas se dividen en tres tramos en función de su exposición al hidrodinamismo. El primer tramo desde el río Girona hasta la Punta de Els Molins y el tercer tramo desde la playa Nova hasta el Puerto de Denia presentan un carácter más estable por su condición de «playa encajada» y por ello no son necesarias grandes actuaciones de regeneración. Únicamente se proyecta el vertido de 19.675 m^3 de grava de canto rodado (D50=36 mm) en una zona adyacente a la desembocadura del río Girona para volver a la situación original de este tramo de costa y un pequeño aporte de arena para avanzar la línea de costa en el primer tramo. El tercer tramo presenta un comportamiento más estable-acumulativo que el resto de la costa por lo que no es necesario realizar actuaciones de regeneración de playa, ya que en la actualidad los anchos de playa oscilan entre 58 y 83 m. En el segundo tramo, desde la Punta de Els Molins hasta la playa Nova, se prolongará el ancho de playa seca hasta los 37 m y se construirán dos nuevos espigones que actúan como trampas de arena. El primero de 340 m de longitud (195 m emergidos y 145 m

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

sumergidos) se localizará en la Punta de Els Molins y el segundo de 345 m de longitud (210 m emergidos y 135 m sumergidos) se localizará en la zona de Blay-Beach de la playa de Les Marins. En esta última zona también se prevé desmantelar el dique exento existente. En los tres tramos se proyectan actuaciones de regeneración dunar mediante la conformación de cordones dunares a partir de los vestigios de dunas todavía existentes, con objeto de reforzar la defensa natural de la costa, conseguir su regeneración medioambiental y mejorar su calidad paisajística. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 15 años.

El tramo de costa que abarca las playas del Marenyet y del Estany tiene una longitud de 2900 m y va desde el actual espigón de protección del margen sur de la desembocadura del río Júcar hasta la Gola del Estany, en el término municipal de Cullera (Valencia).

Su regeneración se proyecta mediante el vertido de un volumen de 1.078.628,47 m^3 de arena, la construcción de tres espigones rectos de 195 m, 280 m y 222 m, para lo cual se dispondrá de un volumen de 21.885 m^3 de escollera, la reconstrucción y acondicionamiento de los tramos de los diques de encauzamiento de la desembocadura del Estany, sin modificar sus condiciones geométricas y la retirada de la escollera de protección existente en la costa, salvo en las zonas próximas a los muros de escollera existentes que conforman las defensas longitudinales hasta conseguir un mínimo de 40 m de anchura de playa, intentando recuperar la línea de costa del año 1957. Asimismo, las actuaciones de regeneración incluyen la creación de nuevos cordones dunares y el mantenimiento y la reconstrucción de aquellos existentes que se encuentren en buen estado o deteriorados, respectivamente, con el fin de restaurar ambientalmente la zona costera y preservar su biodiversidad. Para la regeneración del ecosistema dunar, el promotor tiene como referencia su estado en el período 1955-1965. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 15 años.

Las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres presentan una longitud aproximada de 3.500 m y se localizan en el Parque Natural de la Albufera, entre el puerto deportivo de El Perelló y la gola del Rey, en el término municipal de Sueca (Valencia).

La regeneración de este tramo de costa se proyecta mediante el aporte de un volumen de 775.842,44 m^3 de arena hasta conseguir un ancho medio de playa de 22 metros. Asimismo, incluye la regeneración del cordón dunar a pie del paseo marítimo para hacerlo lo más continuo posible, respetando los accesos existentes entre el paseo marítimo y la playa. Para ello, se han determinado zonas donde se llevará a cabo la restauración de la duna existente y zonas en las que se crearán nuevos cordones dunares. La vida útil de esta actuación de regeneración es de 36 años.

2. Tramitación del procedimiento

2.1 Tramitación previa a la acumulación de los expedientes de evaluación.

2.1.1 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Alicante: Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante) y Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante).

Con fecha de 1 de julio de 2019, conforme a lo establecido en el artículo 37 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el órgano sustantivo realiza las consultas a las administraciones públicas afectadas y personas interesadas y, el 2 de julio de 2019, se publican en el «Boletín Oficial del Estado» los anuncios de la información pública de ambos proyectos. El anexo recoge las consultas realizadas y las alegaciones recibidas durante la información pública.

Con fecha 12 de diciembre de 2019, tienen entrada, las dos solicitudes de inicio de la tramitación de procedimientos de evaluación de impacto ambiental ordinarios de los proyectos.

Con fecha de 26 de noviembre de 2020, se requiere la subsanación de ambos expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

constar, el informe preceptivo de la Subdirección General de Protección del Mar de la Dirección General de la Costa y el Mar del MITECO, que se reciben con fecha 15 de febrero y 25 de mayo de 2021.

Con fecha de 7 de junio de 2021, se requiere al promotor información técnica adicional relativa a diversos aspectos ambientales, método de dragado y maquinaria a emplear y las rutas de transporte empleadas, según establece el artículo 40.3 de la Ley de evaluación ambiental.

2.1.2 Actuaciones de regeneración de playas en la provincia de Valencia: Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, T.M. Cullera (Valencia) y Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia).

Con fecha de 12 de enero de 2021, se publican en el «Boletín Oficial del Estado», los anuncios de la información pública de ambos proyectos y, el 11 y 14 de enero de 2021, se realizan las consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. Ambos trámites se resumen en el anexo.

Con fecha 23 de diciembre de 2021, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental de ambos proyectos.

Con fecha de 26 de septiembre de 2022, se requiere la subsanación de los expedientes, de acuerdo con el artículo 40.1 de la Ley de evaluación ambiental, al no constar, en ambos proyectos, varios informes preceptivos y se solicita información complementaria de la fase de dragado de los proyectos, entre otras cuestiones.

2.1.3 Dragado de arenas para regeneración de playas: Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

Con fecha de 29 de julio de 2022, se publica en el «Boletín Oficial del Estado», el por el que se somete a información pública el proyecto. El órgano sustantivo realiza, asimismo, consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas. El resultado de ambos trámites se resume en el anexo.

Con fecha 29 de noviembre de 2022, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria del proyecto.

Con fecha de 30 de marzo de 2023, se requiere la subsanación del expediente, al no constar varios informes preceptivos relativos a los órganos con competencia en materia de prevención y gestión de riesgos, en la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina, en materia de planificación hidrológica y de dominio público hidráulico, en materia de calidad de aguas y en dominio público marítimo-terrestre.

2.2 Tramitación posterior a la acumulación.

Completadas las subsanaciones formales y realizados los análisis técnicos de los expedientes, con fecha 30 de junio de 2023, se acuerda la acumulación de los proyectos en un único expediente administrativo para la evaluación de impacto ambiental ordinaria con la denominación «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas».

Con fecha 13 de julio de 2023, se realiza un requerimiento de información adicional tras la acumulación de los expedientes y el promotor remite la Adenda 1 el 21 de julio de 2023 y 15 de marzo de 2024.

Con fecha de 17 de julio de 2023, se requiere informe a la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana sobre la compatibilidad de la actuación de regeneración de la playa Marineta Casiana (Denia, Alicante) con el Plan de ordenación de los recursos naturales de la Reserva del Montgó (Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Recursos Naturales del Montgó) y, en su caso, las condiciones y el seguimiento ambiental necesarios para llevar a cabo la actuación.

Con fecha de 13 de diciembre de 2023, se realiza un nuevo requerimiento de información complementaria, que el promotor atiende el 23 de abril de 2024 mediante la adenda 2.

Con fecha de 6 de junio de 2024, en virtud del artículo 40.5 de la Ley de evaluación ambiental, se requieren informes sobre el proyecto acumulado a la Dirección General de Pesca, a la Dirección General de Salud Pública, a la Dirección General del Agua, a la Dirección General de Medio Natural y Animal y a la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias, todas de la Generalitat Valenciana, a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del MITECO y la Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima de la Dirección General de Marina Mercante del Ministerio de Transportes y Movilidad sostenible, los cuales son incorporados a la tramitación.

3. Análisis técnico del expediente

a. Análisis de alternativas.

Todos los proyectos de regeneración de playas contemplan una alternativa 0 o de no actuación, consistente en dejar que la costa siga evolucionando según los parámetros de erosión y acreción actuales en cada tramo. Según los criterios de partida y con base en los resultados de la evolución histórica del frente costero, la libre evolución de la línea de orilla no resulta sostenible, por implicar una regresión cada vez más acentuada y un continuo desgaste, lo cual supondría un riesgo inminente de inundación y afección tanto de bienes inmuebles como de determinados hábitats en ciertos puntos de la costa. Por todo ello, la alternativa 0, de todos los proyectos, queda descartada.

a.1 Para llevar a cabo la recuperación de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia (Alicante), el promotor plantea las siguientes alternativas:

– Alternativa 1: Prolongación y reparación del sector de arranque del espigón existente y establecimiento de un dique exento sumergido (-0,5 m).
– Alternativa 2: Colocación de un espigón sumergido adosado al puerto en la zona donde las corrientes adquieren sus máximas velocidades.
– Alternativa 3: Espigón planteado en la alternativa 2, añadiendo arrecifes modulares multifunción que, además de actuar como elementos disipadores del oleaje, pueden generar una biomasa marina para la reproducción de la flora y fauna.
– Alternativa 4: Regeneración mediante aportación de arena sin estructuras rígidas. Incluye el retranqueo del paseo marítimo y la retirada de la escollera de protección de este.

Para seleccionar la alternativa más adecuada se recurre a un análisis multicriterio ponderado, en el que se toman como criterios de selección el alcance de la recuperación de la costa, el impacto ambiental, la viabilidad administrativa, el grado de efectividad y el coste. De dicho análisis, se deduce que la alternativa 4 es la mejor por presentar menor impacto ambiental, mayor viabilidad administrativa y mayor grado de efectividad de la solución, si bien, es la menos económica.

a.2 Las alternativas para la recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia (Alicante), se han diseñado en dos grandes grupos. Por un lado, las que rigidizan la costa y, por otro, las que mantienen la dinámica sedimentaria, total o parcialmente:

– Alternativa 1: Mantenimiento de la dinámica de transporte de sedimentos actual. En el tramo 1, se propone una actuación de regeneración con grava de canto rodado en la zona derecha de la desembocadura del río Girona y una aportación de arenas en la zona izquierda de la Punta dels Molins. En el tramo 2, se plantea la construcción de un

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

nuevo espigón, en la Punta dels Molins, de 340 m con un tramo emergido de 195 m y un tramo sumergido de 145 m, con el objetivo de contener la corriente de transporte. Además, se pretende la regeneración de la playa en las secciones críticas. Finalmente, propone el desmantelamiento de un dique existente en la zona de la Playa de Les Marines, cuyo efecto es regresivo según la modelización realizada. En los tres tramos se prevé la restauración dunar. Para ello, se propone la creación de nuevos cordones entre los existentes, o la rehabilitación de zonas aisladas. Se propone como la única actuación contemplada en el tramo 3.

– Alternativa 2: Diseño partiendo de la alternativa 1. En los tramos 1 y 3, se mantienen las actuaciones descritas en la alternativa anterior. Se mantiene el desmantelamiento del espigón de la playa de Les Marines y la regeneración dunar en el tramo 2. En este segundo tramo, se proyecta, además de la construcción del espigón de Punta dels Molins con las mismas características planteadas para la alternativa 1, un segundo espigón en la playa Blay Beach que presentará una longitud de 345 m, con un tramo emergido de 210 m y uno sumergido de 135 m.

– Alternativa 3: Propone la rigidización costera. Los tramos 1 y 3 mantienen las actuaciones descritas en la alternativa 1, así como, el desmantelamiento y la regeneración dunar incluidos en el tramo 2. En este segundo tramo, se propone la construcción de cinco nuevos espigones, con el objetivo de rigidizar el tramo costero según las siguientes características: espigón n.º 1 de 295 m de longitud (190 m emergidos y 105 m sumergidos), espigón n.º 2 de 260 m de longitud (110 m emergidos y 150 m sumergidos), espigón n.º 3 de 279 m de longitud (120 m emergidos y 159 m sumergidos), espigón n.º 4 de 340 m de longitud (175 m emergidos y 165 m sumergidos), espigón n.º 5 de 266 m de longitud (85 m emergidos y 181 m sumergidos). El volumen de arena para la regeneración se estima superior a las anteriores alternativas.

Para la selección de la alternativa, se valora la funcionalidad, el impacto ambiental y los aspectos económicos. Se elige la alternativa 2 por considerarse una solución a largo plazo sin necesidad de rigidizar la costa.

a.3 En las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera (Valencia), se plantean las siguientes alternativas para su regeneración:

– Alternativa 1: Avance de la línea de costa hasta su posición histórica del año 1957, con el diseño de estructuras de contención que la estabilicen.

– Alternativa 2-a: Avance de la línea de costa de, al menos, 40 m de ancho, con estructuras de contención de norte a sur: espigón en «T», espigón en «L» y dique exento.

– Alternativa 2-b: Avance de la línea de costa de, al menos, 50 m de ancho con estructuras de contención de norte a sur: espigón en «T», espigón en «L» y dique exento.

– Alternativa 3: Tres alternativas «A», «B» y «C», en función de que el ancho de playa seca sea de un mínimo de 40, 50 o 60 m respectivamente, con un nuevo espigón al norte en la solución 3C.

– Alternativa 4: Avance de la línea de costa con 40, 50 y 60 m (4-A, 4-B y 4-C), con estructuras de contención similares a la de la alternativa 3, sin desmontar el dique exento al norte del' Estany.

Para escoger la alternativa óptima, se realiza un análisis multicriterio basado en el método Pattern (economía, alcance de recuperación, impacto ambiental, viabilidad jurídico-administrativa, evaluación de los efectos del cambio climático y grado de efectividad). Se selecciona la alternativa 4-A como la más favorable, ya que supone un mayor alcance de recuperación y efectividad, al tiempo que genera un menor impacto ambiental.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

a.4 Las alternativas propuestas para la regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, en el término municipal de Sueca (Valencia), son:

– Alternativa 1: Realización de una alimentación artificial sobre el tramo objeto de estudio.

● Subalternativa 1.1 Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena procedente de yacimiento marino hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965.

o Subalternativa 1.1.a. Sin prolongación de espigones.
o Subalternativa 1.1.b. Con prolongación de los espigones de la Gola del Rey, en una longitud, aproximada, de 60 metros.

● Subalternativa 1.2. Regeneración de la playa mediante aporte exclusivo de arena hasta obtener un avance medio de la línea de costa de, aproximadamente, 22 m (10 m superior a la registrada en el año 1965), incluyendo la regeneración del cordón dunar a pie de talud del paseo marítimo a lo largo de toda la playa objeto de actuación.

○ Subalternativa 1.2.a. Sin prolongación de espigones.
○ Subalternativa 1.2.b. Con prolongación de los espigones de la Gola del Rey, en una longitud, aproximada, de 60 metros.

– Alternativa 2: Aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en el año 1965, con la construcción de cuatro espigones transversales de baja cota de coronación y la prolongación de los espigones de la Gola del Rey hasta una longitud de 60 metros.

– Alternativa 3: Aportación de arena hasta obtener unos avances de la línea de costa similares a los existentes en 1965, con la construcción de cinco diques exentos de una longitud, aproximada, de 250 metros, paralelos a la línea de costa y situados a la profundidad de cierre (4,5 metros).

Para la selección de la alternativa, el EsIA plantea un análisis multicriterio teniendo en cuenta los costes de inversión y mantenimiento de la obra, afección ambiental, funcionalidad de la obra y valoración social de la obra/aceptación. Se selecciona la alternativa 1.2.a como la más beneficiosa, ya que restaura las condiciones anteriores de la playa devolviéndola a su estado original, incluyendo una reserva de arena como es la primera línea de cordón dunar que, existiría en este tramo si la playa no estuviera urbanizada, y realizaría una función de protección, además de aumentar su valor paisajístico, ya que la duna provee de vegetación costera al paisaje marítimo.

a.5 El EsIA del proyecto de «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental» incluye un análisis inicial de alternativas para el yacimiento de arena, la gestión del rebose y el lugar de depósito del material no apto (finos) para las regeneraciones:

Las alternativas para la zona de extracción son:

– Alternativa 1: Aporte de arena desde cantera o playas en las que se produce acumulación. El promotor expone que esta alternativa es la que se ha utilizado en los últimos años y proporciona soluciones a corto plazo.

– Alternativa 2: Aporte de arena desde el yacimiento de aguas profundas, concretamente de la «zona 15», cuyos sedimentos son aptos para su uso en la regeneración de playas en regresión.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

El EsIA plantea las siguientes subalternativas referentes a la gestión del rebose (*overflow*):

– Subalternativa «a»: Dragado sin rebose, lo que reduciría la turbidez. Esta opción supone una penalización económica debido a la reducción del rendimiento, ya que, la draga transportará mayor cantidad de agua, así como de finos o material no deseado a la zona de vertido.
– Subalternativa «b»: Dragado con rebose y válvula antiturbidez (*Green valve*). Supone un menor tiempo en suspensión del sedimento.
– Subalternativa «c»: Dragado con rebose y descarga a través de la cántara de la draga (a una profundidad de unos 12 m). Reduce la turbidez superficial durante el dragado ya que la descarga del rebose se produciría a 12 de profundidad de la superficie marina.

Subalternativas propuestas en el EsIA referentes a la zona de depósito del material no apto:

– Subalternativa «a»: Descarga de fango en el propio yacimiento, en las zonas no aptas para el dragado por su alto contenido en fango.
– Subalternativa «b»: Descarga en el puerto de Valencia, en el marco del Proyecto Constructivo del Muelle de Contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de Valencia.
– Subalternativa «c»: Uso de los puntos para el vertido de material procedente de los dragados portuarios, previstos y establecidos en el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM).

Para evaluar las alternativas propuestas, se realiza un análisis multicriterio, que ha tenido en cuenta el grado de efectividad, el nivel de afección ambiental y una estimación aproximada del presupuesto. Se selecciona el dragado del yacimiento con rebose y descarga a través de la cántara de la draga y el depósito de material no apto se realizará en la misma zona de extracción por el rebose de los finos al mismo tiempo que se draga.

En el diseño de las rutas de transporte propuestas en el EsIA, se tienen en cuenta los espacios naturales con alguna figura de protección, los yacimientos arqueológicos, los caladeros de pesca tradicionales, los arrecies artificiales, las instalaciones de acuicultura, los emisarios submarinos, las zonas de producción de moluscos bivalvos, los equinodermos, tunicados y gasterópodos y las zonas protegidas de interés pesquero.

b. Tratamiento de los principales impactos del proyecto.

b.1 Agua.

La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana informa que las masas de agua costeras sobre las que se proyectan las actuaciones de regeneración, «C008 Puerto de Valencia-Cabo de Cullera», «C009 Cabo Cullera-Puerto de Gandía Natural» y «C010 Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio» presentan un estado ecológico bueno. Informa, asimismo, que a lo largo de los tramos costeros a regenerar existen numerosas playas que en su gran mayoría presentan una calidad de las aguas de baño entre buena y excelente e indica la necesidad de que las obras no la empeoren. También señala la existencia de varios puntos de vertido a dominio público. El promotor, tras analizar las potenciales afecciones del proyecto sobre las masas de agua costeras afectadas, concluye que la ejecución del proyecto no cambiará su estado ecológico.

Respecto a la zona de dragado, el promotor indica que, tras realizar la caracterización de la calidad de las aguas en esa zona mediante la toma de muestras de agua a cuatro profundidades (superficie, medio, medio-fondo y fondo), los parámetros hidrográficos en la estructura vertical de la columna de agua para el entorno son normales y los niveles de nutrientes muestran niveles discretos de nitratos y nitrógeno total, mientras que nitritos y fosfatos presentan concentraciones por debajo del límite de cuantificación. Asimismo, los resultados analíticos en la zona de estudio muestran la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ausencia de contaminación por metales pesados en las masas de agua en la zona de extracción, al no detectarse niveles significativos en ninguna de las muestras analizadas.

El parámetro más relevante para poder caracterizar posibles impactos sobre la calidad del agua es el de la turbidez. Los niveles de turbidez medidos mediante sonda multiparamétrica son muy bajos en la columna de agua, inferiores a 1 NTU (*Nefelometric Turbidity Unit*) hasta los 60 metros de profundidad. Los perfiles registran los valores más elevados de turbidez, en todos los casos, para el nivel de fondo. El patrón de comportamiento del parámetro de turbidez muestra un gradiente negativo, con mayores concentraciones en los niveles más profundos, debido a la capa fluida de finos que alberga el fondo marino en la zona de estudio.

La principal afección que podría producirse sobre la calidad del agua viene derivada del incremento de la turbidez que se puede generar durante la fase de obra tanto en la zona de dragado, como en la zona de vertido de arenas para la regeneración de playas.

Durante las actuaciones de regeneración de playas, el propio vertido de arena o, en su caso, la retirada, adecuación o construcción de nuevos espigones representan las acciones constructivas que mayor potencial impacto pueden generar sobre la calidad de las aguas debido a la generación de plumas de finos por lavado de los materiales de relleno o por la presencia de estos entre las arenas vertidas para la regeneración de las playas.

El paso del cabezal por el lecho marino durante la propia actividad de dragado producirá un aumento de la turbidez en la columna de agua próxima al fondo. No obstante, esta alteración de la calidad del agua será local, con escaso desarrollo vertical, y de poca extensión y persistencia. Además, se producirá un incremento de la turbidez como consecuencia del *overflow* de finos desde la draga.

La disminución de la calidad de las aguas derivada del incremento de la turbidez generado por el *overflow* de finos extraídos durante el dragado representa el mayor potencial impacto sobre la calidad de las aguas del área dónde se localiza el yacimiento submarino, por ello, ha sido analizado en profundidad por el promotor.

Tras simular la evolución de la pluma de turbidez generada por el dragado mediante dos estudios de dispersión de finos diferentes, se concluye que los valores de turbidez esperados en las inmediaciones del lugar de interés comunitario y de la zona de especial protección para las aves (LIC/ZEPA) L´Albufera, espacio protegido más cercano a la zona del yacimiento, son muy inferiores al límite de 2 NTU considerado por el promotor. Asimismo, se calcula que el 90 % del material puesto en suspensión se depositará completamente en 4 semanas. Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro del LIC L´Albufera, los escenarios planteados muestran que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1 mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vayan a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del citado espacio protegido.

En base al seguimiento realizado en el marco del proyecto de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, el promotor ha constatado que la calidad química del agua en la zona del yacimiento y en las zonas de vertido de las arenas para la regeneración de playas no ha sufrido ningún tipo de afección durante las citadas actuaciones. Estos datos concuerdan con los análisis de sedimentos de los materiales del yacimiento que indican que estos no presentan ningún tipo de contaminación. Los resultados obtenidos indican que el único parámetro que sufre alguna afección es el de la turbidez.

Del análisis de los perfiles de turbidez realizados durante las 4 campañas para las playas de El Saler y La Garrofera, se puede concluir que, en la zona de aportación, la turbidez osciló entre 0,65 y 7,76 NTU mientras que, en la zona de extracción, la turbidez oscila entre 0,64 y 30,07 NTU. En el borde del LIC L'Albufera, los valores de turbidez oscilan entre 0,64 y 1,27 NTU, lo cual corresponde a una turbidez bastante baja y

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

homogénea a lo largo de toda la columna de agua. De forma general, en los perfiles se muestra un incremento significativo de la turbidez en rangos determinados de profundidad y la sedimentación se produce rápidamente.

Para la zona de dragado, se seleccionan 10 puntos de muestreo, coincidentes con los que propone el promotor para el presente proyecto, descrito en el apartado correspondiente al programa de vigilancia ambiental. Los valores medios de turbidez registrados en la zona del dragado se encuentran por debajo de los 2 NTU, excepto de manera muy puntual en las estaciones más próximas a la zona de dragado. En ningún caso se supera este valor en las estaciones ubicadas para controlar la posible llegada de la pluma de turbidez del dragado hasta el LIC L'Albufera. Por el contrario, los datos obtenidos durante el seguimiento en la zona de aportación muestran valores mucho más altos, con un valor promedio máximo de turbidez de 99,99 NTU en el punto de muestreo situado en el punto de aporte o emplazamiento de la tubería de vertido.

Los modelos de dispersión de finos realizados por el promotor concluyen la ausencia de impactos significativos sobre la calidad de las aguas u otros factores ambientales presentes en el medio marino como los hábitats de interés, la fauna o los espacios protegidos por el incremento de la turbidez. No obstante, el seguimiento ambiental realizado durante las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera ha constatado que los valores de turbidez en torno al punto de vertido de arenas son muy altos.

Para minimizar la potencial afección por el incremento de la turbidez en las zonas de vertido de arenas, el promotor plantea como principal medida, el adecuado control del procedimiento de ejecución del vertido de la arena sobre la playa. Antes de proceder al bombeo de la arena desde la draga, con la propia arena de la playa emergida, se crearán unas barreras que formarán unos recintos de arena. Los sedimentos se bombearán dentro de estos recintos que tendrán un cierto grado de contención y que funcionarán como filtros del exceso del agua del material dragado. Con este sistema, la fracción más fina del material bombeado queda en la playa seca y minimiza la turbidez que se pueda generar. Otras medidas indicadas por el promotor para el control de la turbidez en las zonas receptoras consisten en el cumplimiento de las directrices y criterios técnicos de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena (ITEA) y la suspensión de las obras cuando las condiciones marítimas y meteorológicas sean adversas. Asimismo, la presente resolución incluye prescripciones adicionales para minimizar el potencial impacto derivado del incremento de la turbidez en las zonas de vertido, como la obligación de verter las arenas en la playa seca o el uso de cortinas antiturbidez.

El promotor, en base a los estudios realizados, indica que el impacto derivado de la turbidez se prevé poco significativo y temporal, lo cual junto al cambio sustancial de la fase de extracción, que pasa de un periodo de explotación continua de 10 años a un periodo de explotación discontinua por un periodo máximo de 94 días, hace innecesario el empleo de boyas de medición en continuo para el seguimiento de la turbidez en la zona del yacimiento submarino y considera suficiente el control de la turbidez con periodicidad cada dos días. No obstante, con objeto de conocer con mayor detalle el alcance temporal y espacial de las plumas de turbidez generadas tanto en la zona de dragado como de vertido y de acuerdo con lo indicado por diversas administraciones, si se considera necesario llevar a cabo el seguimiento en continuo de la turbidez, medida incluida en las prescripciones adicionales de la presente resolución.

Asimismo, ante la falta de conocimiento del potencial impacto derivado de la turbidez en las zonas de vertido de arena, así como de la posterior movilización de las arenas aportadas en la playa y según lo indicado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO, se incluyen condiciones adicionales para el seguimiento de la calidad de las aguas en las zonas receptoras entre las que se incluyen el seguimiento de la tasa de sedimentación y el seguimiento en continuo de la turbidez en áreas ambientalmente sensibles como las praderas de fanerógamas marinas u otras comunidades de relevancia ambiental.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Tanto el transporte de las arenas dragadas hasta el punto de vertido como la ejecución de las actuaciones de regeneración o el propio dragado pueden causar un deterioro de la calidad del agua por posibles derrames de sedimento o posibles derrames accidentales de sustancias contaminantes desde las embarcaciones y la maquinaria, principalmente combustibles y aceites industriales, con elevada capacidad de bioacumulación, alta persistencia o difícil dilución. Las sustancias líquidas que se pudieran verter accidentalmente desde la maquinaria de obra (combustibles y aceites principalmente), presentan un alto potencial contaminante para las aguas marinas por su baja degradabilidad y difícil dilución. Entre las medidas previstas por el promotor para minimizar estos potenciales impactos figura la limitación de navegación de la draga a condiciones climatológicas favorables, la aplicación de buenas prácticas constructivas, la instalación de barreras de hidrocarburos y la previsión de planes de emergencia y de contingencia para este tipo de accidentes, entre otras.

Asimismo, la ejecución de la obra conllevará la generación de residuos cuya incorrecta gestión puede causar su llegada al medio marino y la contaminación de las aguas. Entre las medidas propuestas frente a esta potencial afección, figura la elaboración y el cumplimiento de un plan de gestión de residuos, así como otras medidas generales para reducir la generación de residuos.

b.2 Lecho marino (arenas y sedimentos).

La zona concreta de extracción de arenas del banco submarino corresponde a la sobreelevación o duna (relicta) situada en la zona oeste del polígono C, denominada PC_D2. El promotor propone esta zona porque en ella los fondos ya han sido parcialmente alterados con motivo de las obras de regeneración de las playas de El Saler, La Garrofera y Los Deveses, recientemente finalizadas, y se ha verificado la adecuada calidad de los sedimentos explotados, comprobándose también que las operaciones de dragado se podrán realizar de una forma eficiente. Asimismo, el promotor indica, como medida preventiva general, que las operaciones de dragado y aporte a playas cumplirán la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

Desde 2005 hasta 2023, se han realizado diferentes estudios para caracterizar de manera granulométrica, fisicoquímica y microbiológica el material del yacimiento submarino mediante perfiladores de fondo, vibrocorers, ensayos granulométricos y ensayos fisicoquímicos. En base a estos estudios, el promotor concluye que la totalidad de la arena existente en el yacimiento cumple las características establecidas en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y que se dispone de suficiente caracterización sedimentológica para dragar hasta su profundidad máxima sin necesidad de muestreos y analíticas adicionales. El proyecto prevé la extracción de la mayor potencia de sedimento investigada del yacimiento de arena con vibrocorers. La razón de agotar esta potencia es evitar afectar a otros fondos del resto del yacimiento submarino y centrar la explotación en una duna de arena cuyos fondos han sido previamente alterados, maximizando la eficiencia de dragado.

El promotor indica que los resultados obtenidos en la campaña de muestreo de 2022 son similares a los obtenidos en las campañas realizadas en 2007 y 2010. Al no hallar variaciones en la composición sedimentológica del yacimiento hasta los 2 m de profundidad, estima que a mayor profundidad tampoco existirán modificaciones. Sin embargo, la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO, tras comparar los datos granulométricos obtenidos por el promotor en 2007 y 2022 para los dos primeros metros de sedimento recogidos en estaciones de muestreo comunes, comprueba que en la mayoría de las estaciones de muestreo comparadas se observa, aparte de la desaparición de finos, un movimiento del material más grueso. La variación considerable producida en el material existente en el yacimiento hasta los 2 m de profundidad entre los años 2007 y 2022 hace que no puedan descartarse cambios a profundidades mayores a 2 m.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

El promotor, dentro del procedimiento de obtención de la compatibilidad del proyecto con la estrategia marina levantino-balear, remite, con fecha 9 de mayo de 2024, a la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO la recopilación histórica de la caracterización química del material del yacimiento de Cullera llevada a cabo desde su descubrimiento. Los estudios realizados para el análisis de las características de los materiales que componen el yacimiento submarino incluyen su caracterización fisicoquímica hasta una potencia media aproximada de 2,6 m y hasta una potencia de 2 m, estudios realizados en los años 2007 y 2022, respectivamente. Asimismo, durante la ejecución de los dragados para la regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera y Los Deveses, durante el año 2023, se lleva a cabo la caracterización fisicoquímica de muestras superficiales del yacimiento y de muestras obtenidas en la cántara de la draga previo a su vertido en las playas, así como la caracterización de muestras obtenidas a lo largo de la zona seca de las playas una vez regeneradas.

Analizada la nueva documentación aportada por el promotor, la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO concluye que el muestreo realizado no sería representativo de todo el espesor de sedimento existente bajo los 2 m de profundidad y considera que deberán realizarse muestreos adicionales durante cada actuación de regeneración de playas cuando se tenga por objeto extraer estratos por debajo de los 2,5 m de profundidad, condiciones incluidas en la presente resolución.

El Instituto Español de Oceanografía indica que la recuperación del lecho marino de la zona dragada puede llevar un periodo de tiempo prolongado. Por este motivo, se incluyen medidas de seguimiento adicionales para comprobar la recuperación de este factor.

La adecuación granulométrica del material del banco se ha tenido en cuenta en los distintos proyectos de regeneración mediante el análisis de la curva granulométrica de las arenas de la playa nativa y de la arena de la zona de extracción. En todos los proyectos de regeneración se ha verificado que el D50 de la arena nativa es inferior al D50 medio de la arena del banco considerado en su conjunto, con lo que la estabilidad del sedimento en las playas a regenerar está garantizada. Además, una vez seleccionada la zona PC_D2 del polígono como zona de extracción, se ha verificado la adecuación de esta arena a las características granulométricas de cada uno de los proyectos.

Desde el punto de vista del color, el promotor informa que, en las recientes obras de regeneración de las playas del El Saler, La Garrofera y Les Deveses, se ha verificado la total compatibilidad del color de la arena del banco submarino con la arena nativa. El promotor indica que, tras la experiencia que se tiene con el material extraído del banco submarino de Cullera en las obras del año 2023, el color y todas las características de la arena del yacimiento son totalmente compatibles con las arenas presentes en las provincias de Valencia y Alicante.

La modificación del perfil y de la forma en planta de las playas regeneradas, así como la protección costera derivada de las obras realizadas puede generar cambios en la dinámica litoral de la zona. Los nuevos espigones proyectados supondrán una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, alterando la dinámica litoral y el balance de sedimentos, aunque este efecto ya está ocurriendo en la actualidad por las numerosas barreras existentes en este tramo de costa a regenerar, por lo que no se espera que generen ningún impacto adicional. Actualmente, la zona se encuentra en condiciones de retroceso de la línea de costa, por lo que los efectos de la ampliación sobre el transporte de sedimentos y la estabilización de la playa empezarán en la fase de construcción y se manifestará a lo largo de toda su vida útil. De esta forma, con la modificación de la dinámica litoral se evitarán o minimizarán los fenómenos de regresión que suceden en esta zona costera. Asimismo, la arena aportada con la regeneración entrará a formar parte de la dinámica litoral de la zona, por lo que se espera que se favorezca el estado de las playas al sur de las playas regeneradas.

Los nuevos espigones se han diseñado con una longitud que permita evitar modificaciones importantes en la dinámica litoral al sur de estas estructuras, al tiempo

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

que consigue la interrupción del transporte longitudinal de arenas y estabilizar cada uno de los sectores. Esta longitud genera un obstáculo parcial al paso del material fino que circula en sentido sur a lo largo del frente litoral, sin embargo, este tipo de material es fácilmente puesto en suspensión por el oleaje. Cabe destacar que este efecto ya se está generando actualmente, dado que el tramo de afección por las obras ya presenta numerosas de estas estructuras, derivándose el problema de retención de sedimento de las obras realizadas al norte de la zona de actuación, entre ellas el alargamiento del espigón al norte de la desembocadura del Júcar y la ampliación del puerto de Valencia.

La disposición del sedimento en las actuaciones de regeneración de playas que no introducen ninguna infraestructura de retención del sedimento adoptará una forma en planta sensiblemente concordante a la natural existente en la actualidad y se seguirá manteniendo el transporte sedimentario actual sin afectar al resto de playas situadas al sur de la actuación.

Los rellenos para la construcción de espigones supondrán una modificación del fondo marino en cuanto a batimetría y composición y una modificación de la hidrodinámica y dinámica litoral. No obstante, el tramo de costa afectado por la construcción de nuevos espigones es pequeño por lo que se espera que la modificación de la profundidad y, por tanto, la modificación de corrientes e influencia como consecuencia en el transporte de sedimentos, sea muy baja. La geomorfología, en lo relativo a los sedimentos marinos, no se verá prácticamente afectada dado que las arenas que se van a aportar son de naturaleza similar a las presentes en las zonas a regenerar.

Respecto a la dinámica litoral y al transporte natural de sedimentos, la zona de actuación presenta una problemática por la existencia de un elevado número de tramos de costa con graves problemas erosivos como resultado de la interrupción del transporte natural de sedimentos por la existencia de numerosas infraestructuras artificiales, entre otros factores. Conforme exponen numerosas Administraciones públicas afectadas y personas interesadas, resulta prioritario, por su relevancia ambiental y por la limitada permanencia temporal de las regeneraciones de playas llevadas a cabo durante las últimas décadas, el desarrollo de una planificación estratégica para abordar el problema de la erosión costera y sus posibles soluciones o mejoras a medio y largo plazo. Los proyectos de regeneración de playas representan una solución a corto o medio plazo y no abordan ninguna de las causas que originan esta grave problemática.

b.3 Espacios protegidos, Red Natura 2000 y compatibilidad con la estrategia marina.

El Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana indica que las actuaciones de regeneración para la recuperación de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia, (Alicante)» se ubican en el interior de la Reserva Natural Marina del Cabo de Sant Antoni así como en el Área de Amortiguamiento de Impactos del Parque Natural del Montgó, según la clasificación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó, aprobado por el Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Govern Valencià. Ambos espacios también corresponden a espacios protegidos de la Red Natura 2000, concretamente a la zona de especial protección para las aves (ZEPA) ES000454 «Montgó-Cap de Sant Antoni» y la zona especial de conservación (ZEC) ES5211007 «Montgó». Las actuaciones proyectadas en la parte sumergida de la playa se incluyen dentro de una zona marina de uso moderado (B) mientras que la parte emergida de la playa y el paseo marítimo (obras de acondicionamiento) se ubican a la categoría de áreas naturales (B.2) del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó.

Por todo ello, el organismo informa la incompatibilidad de la aportación de arena y recuperación de la playa Marineta Casiana, en cuanto que la regeneración de playas es una actuación expresamente definida como incompatible según el artículo 99 del Decreto 180/2002, de 5 de noviembre, del Govern Valencià, por el cual se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Respecto a las obras de demolición y remodelación del paseo marítimo, informa que tras la consulta del planeamiento municipal de Denia y la comprobación de que se trata de una zona verde, serán compatibles las actuaciones que lo sean también en el planeamiento municipal para esa calificación. En el caso de la aportación de tierras que supondría la recuperación posterior a la obra en ese tramo de paseo modificado (demolición y nueva configuración), se considera compatible con el artículo 106 del Decreto 180/2002, a pesar de que únicamente podrá afectar a la nueva superficie de playa creada por las obras, pero en ningún caso más allá de estos límites.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que las actuaciones previstas para la recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia (Alicante), se ubican a escasa distancia, unos 100 del lugar de importancia comunitaria y zona de especial protección para las aves (LIC/ZEPA) ES5212005 «L'Almadrava», de su competencia. Informa, asimismo, que la propuesta del espacio ES5212005 «L'Almadrava» como LIC fue motivada por la presencia de un gran arrecife-barrera de *Posidonia oceanica* paralelo a la línea de costa representante del tipo de hábitat prioritario de interés comunitario (THIC) 1120 Praderas de Posidonia, el cual se encuentra en un excelente estado de conservación en el espacio protegido.

Según indica, el plan de gestión de este espacio se encuentra actualmente en proceso de aprobación. La aprobación de este plan de gestión conllevará la ampliación de los límites del espacio protegido en diferentes direcciones, incluyendo la franja costera paralela hasta la línea de costa, con objeto de ampliar la protección a las comunidades más costeras de posidonia y extenderla a las praderas de *Cymodocea nodosa*, que constituyen el THIC 1110 Bancos de arena permanentemente cubiertos por agua marina, poco profunda, a diversas comunidades constituyentes del THIC 1170 Arrecifes y a las especies de interés comunitario tortuga boba (*Caretta caretta*) y delfín mular (*Tursiops truncatus*). Esta futura ampliación del espacio protegido incluye la totalidad del área de implantación de los espigones proyectados.

Asimismo, la citada Subdirección General de Biodversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que las posibles repercusiones medioambientales de las actuaciones de regeneración del tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, hacen necesario un planteamiento adecuado de manera que se asegure que su ejecución no supondrá una afección sobre los valores naturales presentes en la zona y considera que no se tiene suficiente información para descartar que las actuaciones descritas por el promotor tengan una afección negativa significativa sobre los valores naturales presentes en el LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava» y sobre otros valores naturales sobre los que esa unidad ostenta sus competencias.

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa de la inexistencia de afección directa de las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany sobre espacios de la Red Natura 2000. El Servicio de Gestión de Espacios Naturales Protegidos de la citada Dirección General indica que no producirá afecciones significativas sobre ninguna de las dos zonas húmedas protegidas sobre las que se localizan parte de las actuaciones, ES523161 «Marjal y estany de la ribera sur del Xúquer» y ES523150 «Desembocadura y frente litoral del Xúquer».

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que la zona de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se encuentra dentro de la ZEPA ES0000471 L'Albufera de Valencia y en las inmediaciones del LIC ES0000023 L'Albufera de Valencia. El promotor indica que, a pesar de que la ficha del LIC L'Albufera establece que el espacio protegido cuenta con 2.203 ha de praderas de posidonia, se ha verificado que no existen en la actualidad praderas de fanerógamas dentro del LIC de l'Albufera. De acuerdo con la cartografía de fanerógamas del Decreto 2022 de la Comunidad Valenciana, esta afirmación es correcta ya que esta sólo indica una zona con presencia de *Cymodocea nodosa*, frente a las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres que representa la pradera de fanerógamas marinas más próxima a la zona de extracción del yacimiento, situada a unos 10 km al oeste de esta,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

pero fuera del LIC L'Albufera. Para evitar afecciones sobre este espacio protegido durante el vertido de arenas en este tramo de costa, se añaden condiciones adicionales a la presente resolución, tanto en el apartado de medidas preventivas y correctoras como en el apartado de seguimiento.

El ámbito de actuación de las operaciones de dragado se encuentra fuera de cualquier espacio protegido. L'Albufera de Valencia, es el espacio protegido más cercano a la zona de extracción de arenas. Este espacio está protegido como Parque Natural a nivel regional, incluido en la Red Natura 2000 como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) a nivel comunitario y a nivel internacional, está incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio Ramsar (Humedal RAMSAR).

El límite marino del espacio natural protegido de L'Albufera se localiza a una distancia aproximada de 6 km del ámbito de la actuación. Dada la distancia a la que se encuentra no existirá ninguna afección a los objetivos de conservación de esta figura ambiental. De modo que, las operaciones a realizar durante la fase de extracción de arena no supondrán ningún impacto negativo sobe dicho espacio protegido. No obstante, se prevén estaciones de control para el seguimiento de la turbidez durante la fase de extracción para verificar que no existen afecciones sobre este espacio protegido, tal y como se ha señalado en el apartado de aguas.

Durante la fase de transporte, en cada uno de los desplazamientos de la draga hacia las diferentes playas donde se prevé el aporte de arenas, se han evitado entre otros elementos, los espacios protegidos a la hora de diseñar la ruta de trasporte más idónea. Por este motivo la posible afección a los mismos será mínima y estará principalmente vinculada a que se produzca algún accidente durante el tiempo que navega la draga por el entorno próximo del espacio natural protegido. En este sentido, se establecen medidas adicionales conforme a lo señalado por Capitanía Marítima, competente en materia de seguridad marítima.

Respecto a la compatibilidad del proyecto con los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear, la Dirección General de la Costa y el Mar del MITECO informa que los efectos de la actuación, en principio, no pondrán en riesgo la consecución del buen estado ambiental y emite informe de compatibilidad favorable, siempre que se apliquen una serie de condiciones adicionales, que se incluyen como prescripciones en la presente resolución.

b.4 Flora y hábitats de interés comunitario marinos.

El promotor indica la ausencia de fanerógamas marinas cercanas a la zona de extracción. Los hábitats de interés comunitarios más cercanos al yacimiento submarino se localizan a 35 km hacia el norte y a unos 15 km hacia el sur, cerca de la desembocadura del río Júcar.

En la zona de la playa Marineta Casiana, en el término municipal de Denia, se lleva a cabo un cartografiado de las comunidades o biocenosis bentónicas existentes desde la orilla hasta una profundidad aproximada de unos 6 m. El estudio bionómico realizado con cámaras y buzos permitió identificar una pradera de *Cymodocea nodosa* sobre arenas finas bien calibradas a partir de una profundidad de 5 m. Las zonas de *Posidonia oceanica* se ubican desde profundidades muy someras hasta la isóbata -5 m, presentándose de manera muy dispersa en la zona de estudio. Su cartografía resultó muy complicada dada su discontinuidad. El espacio comprendido entre los 2 m y poco menos de 1 m de profundidad parece haber formado parte de un arrecife barrera de *Posidonia oceanica*, asentado sobre lajas de roca, el cual ha ido perdiendo paulatinamente la mayor parte de la cobertura de esta planta, quedando en la actualidad o restos de mata muerta o sustratos rocosos colonizados por algas fotófilas. La zona que presenta una mayor cobertura de esta fanerógama marina se encuentra a partir de una profundidad de 5 m.

El promotor afirma que la profundidad de cierre de la playa a regenerar se sitúa aproximadamente a la cota -4 m por lo que la pradera de *Cymodocea nodosa* y las

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

manchas con presencia más continua de *Posidonia oceanica* se sitúan a una mayor profundidad. Por ello considera que, la actuación de regeneración no se superpone con las fanerógamas, ya que el pie de playa proyectado se ubica a más de 100 m del haz disperso de Posidonia más cercano a la costa y no afectará al desarrollo o evolución natural de los hábitats bentónicos presentes en sus inmediaciones, que seguirán evolucionando según su tendencia actual. La movilización de la arena vertida para la regeneración de la playa Marineta Casiana podrá tener lugar sobre los haces dispersos de *Posidonia oceanica* identificados hasta una profundidad de -4 m. La afección sobre los haces de *Posidonia oceanica* que tienen una presencia más continua y la afección sobre la pradera de *Cymodocea nodosa*, ambas a una profundidad de -5 m, se considera nula, ya que la movilización de sedimentos en esa zona será despreciable. No obstante, indica que la evolución de estos hábitats se constatará mediante el correspondiente seguimiento.

La Dirección general de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que las alternativas planteadas en las actuaciones para la recuperación de la playa Marineta Casiana que implican el uso de espigones o diques coinciden con *Posidonia oceanica*, por lo que se produce una afección directa a este hábitat y el incumplimiento de lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana. Asimismo, la arena vertida en la alternativa 4, la única sin estructuras rígidas, se queda a tan solo a 60 m de la pradera de *Posidonia oceanica*, pudiendo afectar a esta, ya que los sedimentos pueden desplazarse hacia el mar cubriendo la pradera y provocando su regresión, como puso de manifiesto el departamento de Ingeniería Civil de la Universidad de Alicante, en un estudio realizado en esta misma playa en 2016.

Para el tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia, el estudio bionómico identifica y cartografía las comunidades o biocenosis bentónicas existentes en la zona de actuación del proyecto, desde la orilla hasta una profundidad de 10 metros, por lo que el área de estudio resultante corresponde a un tramo de costa de 8 km de largo y de aproximadamente 1 km de ancho. Dicho estudio incorpora las comunidades identificadas, entre las que se incluyen las praderas de fanerógamas marinas y su estado de conservación. La alternativa de regeneración de la playa desarrollada en el proyecto ajusta su perfil de equilibrio para garantizar que tanto la playa seca como la playa sumergida regenerada, en ningún caso, provoque un aterramiento de los hábitats bentónicos presentes en sus inmediaciones tras el vertido de arena para la regeneración. En cualquier caso, el promotor indica que la pluma de dispersión que se generará durante el vertido de arena no será de importancia dado su bajo porcentaje de finos tras el *overflow* realizado durante el dragado.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que en las inmediaciones de la zona donde se proyectan las actuaciones para el tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, se localiza una pradera de *Posidonia oceanica* de relativa gran extensión. A pesar de que esta pradera se distribuye de manera más continua a partir de los 300-600 m de distancia a la línea de costa, en diversas ubicaciones se acerca a la línea costera a distancias en torno a los 100-150 m a través de prolongaciones de la propia pradera o como parches aislados y es coincidente con la mitad de la longitud del espigón número 1 (el más occidental), situado en la Punta dels Molins. La construcción de los espigones conllevará la destrucción directa de las comunidades marinas sobre las que se proyectan, lo cual incluye una superficie de la pradera de *Posidonia oceanica*, pudiendo causar también una afección por el daño o muerte de especies marinas protegidas de escasa movilidad o sésiles cercanas a la zona de implantación de estas infraestructuras, incluyendo numerosos invertebrados marinos protegidos como la nacra común (*Pinna nobilis*). El promotor no cuantifica la superficie afectada para cada tipo de hábitat y la única medida que propone frente a esta afección directa es la realización de un censo de nacra, estrella púrpura y *Dendropoma lebeche*, si bien no hace referencia a ninguna medida

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

particular frente al hallazgo de ejemplares en las zonas donde se proyectan los espigones.

Respecto a la pradera de posidonia afectada por las actuaciones de regeneración, localizada fuera de los límites actuales del LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava», señala, como órgano gestor del espacio protegido, que la futura ampliación de sus límites hasta la línea de costa conllevará su incorporación en el espacio protegido, lo que implica la necesidad de proteger con mayores garantías esta parte de la pradera.

En la segunda mitad oriental de playa Nova, informa de la existencia de una pradera de *Cymodocea nodosa* cuya distribución comienza a entre 5-70 m de la costa y que se extiende paralela a la costa a lo largo de 1 km, con un ancho de entre 80 y 180 m. Respecto a otro tipo de comunidades, señala la existencia de registros de comunidades algales asentadas como sustrato rocoso con una distribución irregular pero relativamente extensa en el entorno, a una distancia de la costa variable de entre escasos metros a varios kilómetros. Estas comunidades son constituyentes del tipo de hábitat de interés comunitario 1170 Arrecifes, que también se contempla como un valor objeto de protección del LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava», en su futuro plan de gestión.

Asimismo, la citada Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que la alteración de la estructura de la costa por la ampliación del ancho de la playa y por la incorporación y retirada de barreras artificiales por la construcción de los espigones y por el desmantelamiento del dique exento, respectivamente, causarán una alteración de la dinámica litoral que podría tener consecuencias sobre las comunidades sensibles por su enterramiento o pérdida de soporte progresivo, variaciones en la concentración de sólidos en suspensión, alteraciones en el transporte de nutrientes, etc. El promotor no aporta ninguna modelización de la dinámica litoral tras las actuaciones que permita valorar la alteración a estos efectos fruto de las obras proyectadas.

Por último, indica que las comunidades marinas existentes se verán afectadas por la pluma de turbidez generada por el vertido de sedimentos en la línea de costa, que puede alterar la calidad de las aguas, tanto por la disminución de luz como por la posible movilización de nutrientes y contaminantes contenidas en los sedimentos. El transporte de material en suspensión desde la zona receptora y su posterior sedimentación podría causar el enterramiento y la sofocación de las comunidades sensibles. Estas alteraciones pueden tener consecuencias sobre el estado de conservación de las comunidades biológicas sensibles del entorno como las fanerógamas marinas *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* y sobre las especies faunísticas del entorno.

En relación a las citadas actuaciones de regeneración del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa que respecto a lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, no se tiene en cuenta la cartografía oficial de fanerógamas marinas (Orden 18/2023, de 30 de junio, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se aprueba la cartografía y catalogación previstas en el Decreto 64/2022). Todas las alternativas planteadas en las actuaciones de regeneración de este tramo de costa afectan directamente a *Posidonia oceanica* y el pie de playa propuesto con el vertido de sedimentos coincide con la citada fanerógama marina. Además, parte del espigón de Punta dels Molins de 345 m se localiza sobre una mancha de *Posidonia oceanica* y, al estar presente en todas las alternativas propuestas, ninguna de ellas se podrá llevar a cabo sin dañarla. Por todo ello, concluye que existe afección directa a praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, se incumple con lo dispuesto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana.

En relación con la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera, el estudio bionómico en la zona de actuación indica la presencia de varios tipos de hábitats bentónicos. La comunidad de arenas finas bien calibradas es intrínseca a la morfología del fondo marino más próximo a las actuaciones,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

es muy abundante y carece por completo de algas y fanerógamas marinas. La comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo o de precoralígeno se localiza sobre enclaves rocosos no sometidos a un hidrodinamismo importante. Al sur de la actuación aparece una superficie correspondiente a una pradera de *Caulerpa prolifera* y una pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.

El promotor señala que las comunidades de arenas finas van a responder adecuadamente al vertido de arena y será posible la recolonización de la nueva playa sumergida por los organismos de los fondos no afectados próximos al proyecto. Las comunidades de fondos de substrato duro, en este caso clasificadas como algas esciáfilas infralitorales y las praderas marinas están más allá de la profundidad de cierre de 4,50 m y no serán afectadas, previsiblemente.

La pradera de fanerógamas más próxima a la zona de actuación se ubica a 1.500 m del extremo sur de la actuación. En el año 2007, se caracterizó un área como pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera* y una mancha de *Cymodocea nodosa* situada más al sur. En el año 2022 con los trabajos de campo del proyecto de regeneración de las playas de El Brosquil sur y La Goleta se ha determinado que la pradera de posidonia se dispone en forma de 4 grandes bandas, estando el espacio entre ellas conformado por biocenosis de roca infralitoral. No se confirmó la presencia de la *Cymodocea* del año 2007, pero sí se ha marcado otra mancha de esta fanerógama en otra ubicación diferente. Todas estas áreas se localizan a profundidades superiores a 8 m por lo que no existe previsión de que puedan verse afectadas ni por las obras de aportación de arena ni por el cambio de hidrodinamismo, al estar situadas más allá de la profundidad de cierre de las playas. No obstante, el promotor propone su seguimiento mediante una estación de muestreo, para descartar posibles afecciones y, en la presente resolución, se añaden prescripciones adicionales sobre el seguimiento de este tipo de comunidades sensibles.

La Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa de la inexistencia de afección directa de las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany sobre praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, no afecta a lo dispuesto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana.

En cuanto a la regeneración de las playas El Perelló, Pouet y Les Palmeres en el término municipal de Sueca, el estudio bionómico realizado en la zona de actuación de hasta la batimétrica -10,00 m indica la ausencia de praderas de fanerógamas en sus inmediaciones. En los datos recopilados mediante técnicas de sonar no se aprecia capa vegetal en el fondo marino y en las imágenes tomadas con la cámara subacuática tampoco se aprecia ningún resto de la pradera de *Cymodocea nodosa* presente años atrás, la cual ya se encontraba en avanzado estado regresivo. En el año 2023, con motivo de las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, el promotor volvió a efectuar comprobaciones en las supuestas praderas de *Cymodocea nodosa*, tanto en la zona de El Perelló como frente a la playa de La Devesa, sin encontrar indicios en ninguna de las dos manchas. El promotor indica que, en el hipotético caso de que quedase alguna superficie de la pradera de *Cymodocea nodosa*, se encontraría más allá de la batimétrica -8,0 m, es decir, fuera del alcance de la playa sumergida regenerada. Por lo tanto, del estudio bionómico realizado, se deduce la inexistencia de hábitats bentónicos de interés ni praderas de fanerógamas que puedan verse afectados por la regeneración. Las comunidades de arenas finas bien calibradas recolonizarán el sustrato regenerado desde el ámbito litoral periférico a la obra.

La Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana informa, respecto a lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, de la existencia de una zona próxima con *Cymodocea nodosa*. Sin embargo, el vertido de materiales dragados se realizará a una distancia de 460 m de la mancha de la citada fanerógama marina por lo que no existe afección directa sobre ella. Debido a la lejanía de esta pradera de la zona de regeneración, se prevé que los sedimentos aportados en

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

la playa no afectarán a la pradera de *Cymodocea nodosa*. No obstante, se incluyen seguimientos adicionales como condiciones de la presente resolución para verificar la ausencia de afecciones sobre este tipo de comunidades como consecuencia de las regeneraciones de playas proyectadas.

b.5 Fauna marina.

Entre las especies pelágicas de mayor tamaño presentes en las aguas del área de influencia del proyecto (fases de dragado, transporte y regeneración), existen citas de diferentes cetáceos y tortugas marinas entre las que destacan las de delfín mular (*Tursiops truncatus*), delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) y rorcual común (*Balaenoptera physalus*), entre los cetáceos y la tortuga boba (*Caretta caretta*), entre las tortugas marinas. Con mucha menor frecuencia se citan también el calderón gris (*Grampus griseus*), el zifio de Cuvier (*Ziphius cavirostris*) y la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Delfín mular, rorcual común y tortuga boba se catalogan como vulnerables en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, mientras que el resto de las especies citadas se incluyen en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, ambos establecidos por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

La Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana informa que en la zona de influencia del dragado existen registros de avistamientos recurrentes de ejemplares de rorcual común, delfines mulares y listados, calderones y tortuga boba.

Respecto a los movimientos migratorios de cetáceos y tortugas marinas, los resultados del informe de 2019 «Avistamiento de Cetáceos en aguas de la Comunitat Valenciana» de la Generalitat Dirección General de Medio Natural y Evaluación ambiental de la Generalitat Valenciana indican algún avistamiento aislado de especies en la costa valenciana, entre las que se encuentra una referencia de delfín listado (*Stenella coeruleoalba*) en la zona del banco de arena o de delfín mular (*Tursiops truncatus*) en las inmediaciones de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa. Sin embargo, la costa alicantina es la que presenta una mayor acumulación de avistamientos, con tres zonas destacadas, una de las cuales coincide con las actuaciones de regeneración en el entorno de Denia. En este tramo costero, aparecen numerosos avistamientos de rorcual común (*Balaenoptera physalus*) y de delfín mular, con cerca de 20 avistamientos cada una y en menor medida se registra también la presencia de delfín listado.

En el «Estudio para la conservación de los cetáceos y tortugas marinas de las costas Valenciana» realizado en 2017 por el Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universitat de València, se realizaron censos estacionales en avioneta en verano y otoño de 2017, cubriendo de manera homogénea el área de la costa frente a la Comunidad Valenciana. Durante el censo de verano no se avistó ninguna especie en ninguna de las zonas de dragado o regeneración del presente proyecto mientras que en el censo de otoño se avistaron, en zonas próximas al banco de arena, ejemplares de tortuga boba (*Caretta caretta*) y delfín listado.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica que el litoral mediterráneo es un área de potencial anidación de tortuga boba, especie catalogada como vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. En 2016 se registró una puesta de la especie en una de las playas objeto de regeneración con el presente proyecto (playa Les Palmeres). El periodo de desove y de eclosión de esta especie abarca el periodo estival, entre junio y octubre. Las actuaciones de regeneración que tengan lugar en el litoral podrían ocasionar la destrucción de posibles puestas no detectadas de tortuga boba, así como desincentivar posibles intentos de anidamiento, en el caso de que las actuaciones coincidieran con el periodo de puesta e incubación de la especie (junio-octubre). Para evitar esta potencial afección, el promotor propone la limitación de actuaciones de excavación, movimiento e incorporación de arenas en la zona receptora en el periodo comprendido entre el 1 de junio y el 10 de noviembre, medida que la citada Subdirección General considera adecuada.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Los principales impactos sobre las especies pelágicas se podrían producir por la reducción del hábitat disponible como consecuencia del incremento de la turbidez o del ruido durante las fases de dragado y de regeneración de playas (vertido de arena, construcción de espigones, etc.), principalmente. Esta reducción temporal del hábitat disponible consistirá en el desplazamiento temporal fuera de la zona de influencia del proyecto o su molestia o en la interrupción de fases importantes de su ciclo vital (alimentación, migración, reproducción o cría). El promotor valora estos potenciales impactos sobre las especies pelágicas como despreciables debido a la movilidad de estas especies. En menor medida, existe riesgo de que estas especies sufran desplazamiento por el ruido generado y daños o incluso mortalidad como consecuencia de colisiones con la draga durante la fase de transporte, aunque dada su baja velocidad de circulación, el promotor valora este riesgo como bajo.

El promotor señala que la zona del yacimiento submarino es utilizada por las especies pelágicas principalmente como lugar de reproducción o para la obtención de alimento. Los cetáceos y tortugas marinas también podrían utilizar este espacio marino como zona de tránsito durante sus movimientos migratorios. Todos estos usos podrían verse afectados principalmente por el aumento de la turbidez. Asimismo, informa que, de manera generalizada, el periodo más sensible sería durante la época de verano, donde la puesta ya ha tenido lugar y, por lo tanto, los huevos y los estadios larvarios son más susceptibles a ser afectados por la turbidez. Dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares a las potencialmente afectadas por el dragado disponible para las especies pelágicas en el entorno de la actuación, los plazos cortos de extracción y el uso reducido del área de dragado, considera el impacto sobre las especies pelágicas como poco significativo.

La fase de extracción de las arenas del yacimiento submarino generará desplazamiento de la fauna pelágica por el incremento del ruido. De los datos medidos en campo, el promotor concluye que a 1.000 m del foco emisor el ruido continuo era de 140 dB, por lo que se respetaba el límite máximo de exposición al ruido de 160 dB, al menos fuera de este perímetro de radio 1.000 m. Teniendo en cuenta que el corredor de cetáceos se encuentra a 35 km del banco y que existen efectos de disipación del sonido, los niveles de presión sonora que alcanzan dicho corredor como consecuencia de las obras serán mucho menores.

El desplazamiento de la draga entre la zona de préstamo y la zona receptora también supondrá molestias para la fauna marina por el ruido generado. Asimismo, las operaciones desarrolladas durante las actuaciones de regeneración (construcción y desmantelamiento de infraestructuras rígidas, vertido y distribución de la arena, etc.) conllevarán la producción de ruido durante el periodo de ejecución de estas actividades. Estos ruidos podrán ocasionar molestias sobre las especies pelágicas, especialmente cetáceos y tortugas marinas.

El promotor considera que el aumento de ruido derivado del proyecto es despreciable en comparación con el ruido provocado por el elevado tráfico marítimo existente entre los puertos del corredor mediterráneo, aunque indica que el ruido generado durante la fase de obra del proyecto puede producir una sinergia negativa con el ruido generado por las demás embarcaciones presentes en el entorno ya existente, en una zona (entorno próximo al puerto de Valencia) altamente impactada por ruido submarino por la acumulación de presiones que lo provoca. No obstante, concluye que el impacto producido por el incremento del ruido se considera poco significativo debido a que el aumento del nivel sonoro se restringirá únicamente a la zona concreta donde trabaje la draga, su duración se limita al periodo de operación y, principalmente, debido a que la recuperación de las condiciones ambientales a la situación inicial es inmediata.

Entre las medidas preventivas para minimizar la potencial afección del proyecto por el incremento de ruido sobre la fauna marina, el promotor indica el cumplimiento de los requisitos sonoros establecidos en la legislación por parte de la maquinaria y el empleo de tecnologías que supongan la menor emisión de ruido, que el nivel de ruido producido durante el desarrollo de las actividades subacuáticas esté condicionado por el

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA). Asimismo, el programa de vigilancia ambiental incluye la realización de un control mensual de la emisión de ruido submarino. En la presente resolución, se añaden prescripciones adicionales sobre medidas preventivas y correctoras, así como sobre el seguimiento, para minimizar esta potencial afección.

El promotor indica que las especies bentónicas son las que mayor afección potencial pueden recibir como consecuencia de la fase de dragado. No obstante, en el estudio de caracterización del bento marino realizado para la totalidad del yacimiento submarino, no identifica ninguna especie prioritaria. Los estudios realizados han consistido en la identificación de las características de las zonas muestreadas mediante filmación con cámara de video remolcada en cada una de las estaciones de muestreo y en la toma de muestras de bentos marino para la identificación taxonómica de macroinvertebrados bentónicos.

Entre las especies observadas durante la caracterización del fondo marino, correspondiente a un fondo sedimentario enfangado, el promotor destaca la presencia de *Virgularia mirabilis*. En lo que respecta a la dominancia, los poliquetos son el grupo taxonómico dominante, seguido de los moluscos y crustáceos. El mayor valor de dominancia observado es el molusco *Timoclea ovata*. Entre los poliquetos, destacan las especies *Goniada maculata*, *Golfingia sp* y *Abyssoninoe cf hibernica*, si bien las diferencias entre especies en el grupo de los poliquetos no son muy relevantes. En el caso de los crustáceos, destaca la especie *Tuberapseudes echinatus*. En cuanto a la riqueza específica, los poliquetos son el grupo que presenta mayor número de especies (61 registros) seguido de los moluscos y crustáceos (17 y 15 especies, respectivamente) y, finalmente, se identificaron 3 especies de equinodermos.

La fase de dragado del proyecto va a provocar la eliminación de las poblaciones bentónicas en toda la zona de extracción. La fauna de las zonas próximas a la zona de dragado también se verá afectadas por el incremento de la turbidez como consecuencia de la dispersión de los finos por el fondo y su deposición en el fondo tras el *overflow* de los mismos desde la cántara de la draga. El promotor considera estos impactos como temporales ya que una vez que se deje de dragar el yacimiento, se recuperarán los factores ambientales afectados. Estima que la recuperación del poblamiento endobentónico podría llevar un plazo de unos 2 años, mientras que la recuperación del poblamiento epibentónico, requerirá de un tiempo mayor. Los impactos por el incremento de la turbidez y por la deposición de finos requerirán tiempos menores tal y como se ha analizado en el apartado de los impactos sobre el agua. Asimismo, teniendo en cuenta que en el entorno del yacimiento las comunidades bentónicas son similares, el dragado supondrá la eliminación de una pequeña parte del área de distribución total de este tipo de poblaciones.

La zona de extracción del yacimiento ha sido alterada, con anterioridad, por los dragados de arenas para la regeneración de las playas El Saler, La Garrofera y Les Deveses. Asimismo, en la configuración final del proyecto objeto de la presente evaluación ambiental, se reduce el volumen a dragar y se limita la superficie afectada a una única duna del yacimiento, por lo que el potencial impacto sobre las comunidades bentónicas se reduce notablemente en la zona de extracción de las arenas para la regeneración de las playas.

Para minimizar la afección sobre las comunidades bentónicas en la zona de dragado y permitir su regeneración, para futuros dragados en el yacimiento, el promotor deberá designar zonas en las que no se actúe para permitir la posterior recolonización del resto del área afectada. Asimismo, para permitir la posible recolonización de las áreas afectadas, entre las áreas a dragar deberá designar también zonas en las que no se extraerá la potencia total de arena presente con el objetivo de dejar una proporción suficiente de lecho marino con las mismas condiciones que en la actualidad y se acelere así la posible recolonización biológica de las comunidades bentónicas.

La Subdirección General de Protección del Mar del MITECO indica la necesidad de evaluar el efecto del dragado sobre las especies de los géneros *Phymatolithon*,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Lythothamnion y *Peyssonnelia* (componentes de la comunidad de maerl) ya que, en caso de estar presentes en la zona de dragado, pudieran verse afectadas si este se produjera en época primaveral o estival, ya que estas algas rojas pueden aparecer en el Mediterráneo entre los 30 y los 150 de profundidad. Esta resolución incorpora una prescripción adicional respecto a esta posible afección.

Entre la fauna bentónica con posible presencia en el área de influencia de las regeneraciones de playas, destacan, además de fanerógamas marinas, citas de nacra común (*Pinna nobilis*), principalmente en la zona de influencia de las actuaciones de regeneración del término municipal de Denia.

La Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO informa que el entorno de la Reserva Natural de los Fondos del Cabo de San Antonio, próximo a las actuaciones de regeneración proyectadas en el término municipal de Denia, coincide con una zona de potencial distribución de la nacra común. También, informa de la existencia de registros de *Dendropoma petraeum* en el entorno, una especie de gasterópodo incluido en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como 'vulnerable' que se caracteriza por la formación, junto con el alga rodofita incrustante *Neogoniolothon brassica-florida*, de unas bioconstrucciones similares a roca porosa en la zona submareal y submareal superior que pueden alcanzar varios metros de anchura y que tienen un alto valor ecológico por el incremento de la complejidad biológica del medio y su capacidad para modular los procesos de erosión costera. Otras especies marinas incluidas en el Listado Español de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial registradas en el entorno de estas actuaciones de regeneración son la esponja candelabro (*Axinella polypoides*), los gasterópodos *Erosaria spurca* y *Luria lurida*, la estrella púrpura (*Ophidiaster phidianus*) y el caballito de mar común (*Hippocampus hippocampus*).

En la zona de actuación para la regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, el estudio bionómico concluye que no existen algas ni fanerógamas marinas en la zona donde se va a producir el aporte directo de material o la construcción de espigones. Al sur de la desembocadura del Júcar, el promotor ha estudiado una mancha de unas 10 ha de la comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios en la que se han localizado, entre otras, las especies de interés *Peyssonnelia sp.* y *Ophidaster ophidanus*, aunque no se ha detectado ningún ejemplar de *Pinna Nobilis*. Fuera de la zona de actuación, pero dentro de su potencial ámbito de influencia se localiza, a una distancia de 1.500 m en dirección sur una mancha con presencia de fanerógamas marinas.

En la zona de actuación para la regeneración de las playas de Perelló, Pouet y Les Palmeres, los trabajos de campo realizados por el promotor han concluido que las comunidades presentes en la porción de las playas arenosas que está sometida a la acción del oleaje, franja que va desde los 0 a los 3-4 m de profundidad, corresponde a la comunidad de arenas finas de altos niveles, caracterizada por presentar una biodiversidad limitada, compuesta fundamentalmente por moluscos. A continuación, se localizaría la comunidad de arenas finas bien calibradas que corresponde a superficies de arenas muy homogéneas, que ocupan grandes extensiones y se encuentran en una franja batimétrica de entre 5 y 20 m y su biocenosis está constituida mayoritariamente por moluscos, crustáceos, equinodermos y peces. En la zona de influencia de esta actuación de regeneración aparece una mancha de la comunidad de algas esciáfilas próxima a la costa, en la zona de la Gola del Rey. Se trata de formaciones organógenas con predominancia de algas calcáreas o coralináceas y de animales suspensívoros.

Durante la fase de obra, los potenciales impactos derivados de las actuaciones de regeneración de playas sobre las especies bentónicas se pueden producir por el incremento de la turbidez y del ruido y por la eliminación directa de especies o la destrucción de su hábitat por ocupación directa de los fondos sedimentarios. Durante la fase de funcionamiento, existen también posibles afecciones derivadas del posible movimiento de las arenas vertidas que provoquen el enterramiento de algunas especies o la modificación o destrucción de su hábitat. En la zona de actuación de las playas del

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

litoral valenciano, las actuaciones de regeneración afectarán de forma directa a fondos sedimentarios sin cobertura vegetal de forma directa, mientras que de forma indirecta se podría producir una afección sobre las comunidades bentónicas próximas. Por el contrario, en la zona de actuación de las playas del litoral alicantino, las actuaciones de regeneración afectarán de forma directa a praderas de fanerógamas marinas de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* y su fauna bentónica asociada.

Para evitar los potenciales impactos indirectos sobre las comunidades bentónicas, el promotor propone, entre otras medidas, la instalación de cortinas antiturbidez en las zonas de vertido y llevar a cabo el seguimiento de posibles movimientos de la arena que puedan producir aterramientos. Respecto a la ocupación del medio marino por nueva superficie de playa seca, el promotor considera que no será un gran impacto dado que la comunidad biológica afectada corresponde a la de las arenas finas bien calibradas sin afección directa sobre comunidades marinas bentónicas.

Respecto a las aves marinas, la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO indica, asimismo, que el espacio LIC/ZEPA ES5212005 «L'Almadrava» colindante a las zonas de actuación fue declarado ZEPA debido a la presencia de siete taxones de aves marinas incluidos en el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre: la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), la pardela mediterránea (*Puffinus yelkouan*), la pardela cenicienta mediterránea (*Calonectris diomedea*), el paíño europeo mediterráneo (*Hydrobates pelagicus melitensis*), el cormorán moñudo mediterráneo (*Phalacrocorax aristotelis desmarestii*), la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) y el charrán patinegro (*Thalasseus sandvicensis*). El espacio constituye un lugar de alimentación y/o invernada para la mayoría de estas especies, mientras que sólo el cormorán moñudo, se reproduce en localidades adyacentes o cercanas. Cabe destacar que la adecuada conservación de las praderas de fanerógamas es esencial para el mantenimiento de todas las poblaciones de aves que utilizan este lugar, ya que son fuente de biodiversidad y de abundancia de alimento para estas especies. Asimismo, indica la existencia de numerosas colonias de cormorán moñudo a una distancia aproximada de 6 km al este del puerto de Denia y de una colonia de fumarel cariblanco (*Chlidonias hybrida*) a 6 km al oeste desde el límite occidental de la zona donde se proyectan las regeneraciones de playas en el término municipal de Denia.

El incremento de la turbidez durante la fase de dragado podría afectar a las especies de ave que utilizan la zona para alimentarse. Dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares disponible para las aves marinas en el entorno de la actuación, el promotor estima este potencial impacto como poco significativo.

b.6 Biodiversidad terrestre (flora, fauna y hábitats de interés).

El promotor indica que las presiones agrícolas primero y el intenso desarrollo urbanístico después, han provocado el deterioro e incluso la pérdida de la mayoría de las zonas históricamente ocupadas por las dunas. Algunas de las playas objeto de regeneración mediante el presente proyecto, como la de Marineta Casiana, carece de cordón dunar al ser una playa urbana, sin espacio para desarrollar este sistema de protección natural de la costa. No obstante, la situación más común es que en los tramos de costa a regenerar, aún queden zonas, generalmente de escasa extensión, con presencia de cordones dunares que corresponden con los hábitats de interés comunitarios 2110 Dunas móviles embrionarias y 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas). Las actuaciones de regeneración de playas incluyen la rehabilitación de los sistemas dunares existentes y la implantación de otros nuevos en aquellas zonas donde ya no existen.

En las dunas que quedan aparecen tanto especies autóctonas como algunas invasoras. Las principales especies vegetales que ocupan las dunas son la algodonosa (*Otanthus maritimus*), el alfalç Mari (*Medicago marina*), el barrón (*Ammophila arenaria*), la zanahoria bastarda (*Echinophora spinosa* L.), el cuernecillo de mar (*Lotus creticus* L.), el alhelí marino (*Malcomia littorea* L.), la pegamoscas (*Ononis natrix* L.), la azucena

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

marina (*Pancratium maritimum* L.), la campanilla de mar (*Calystegia soldanella*), una gran densidad de grama de la arena (*Elymus farctus*) y algún enebro marino (*Juniperus macrocarpa*) disperso. También se pueden encontrar presentes *Crucianella maritima* y oruga de mar (*Cakile marítima*). La especie invasora que más afecta a todas las dunas mediterráneas y que se encuentra también presente en la zona de regeneración de las playas del presente proyecto, es la uña de gato (*Carpobrotus Edulis*).

La regeneración dunar proyectada busca la formación de cordones dunares a partir de los vestigios de dunas todavía existentes, sobre las que se han instalado las edificaciones e instalaciones de primera línea de playa, con la finalidad de reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística. Se plantea la creación de nuevos cordones dunares, manteniendo los que se encuentran en buen estado y reconstruyendo los deteriorados, eliminando previamente la vegetación alóctona. Estos nuevos cordones dunares elevarán la cota de la playa para asegurar el resguardo suficiente frente a las sobreelevaciones del nivel del mar y las inundaciones por eventos de temporal. Se proyecta la creación o rehabilitación de dunas de hasta 3,5 m de altura, respetando en todos los casos la accesibilidad al mar según lo contemplado en la Ley de Costas.

Entre las medidas preventivas y correctoras para la adecuada protección de los cordones dunares existentes, figura la instalación de un acordonamiento provisional que evite su afección durante las obras, el cual será sustituido por un vallado blando definitivo y la señalización inequívoca de la zona de obras para evitar la afección sobre zonas anexas de interés y evitar así su destrucción o daño por el trasiego de maquinaria o personas, entre otras. Una vez finalizadas las obras, se realizará una revegetación de las dunas mediante la plantación de ejemplares de vegetación típicas de las dunas costeras, tales como *Pancratium maritimum, Cakile marítima* o *Euphorbia paralias*. Asimismo, se contempla la instalación de paneles informativos sobre las especies protegidas en la zona inmediata y la reposición del cerramiento de protección. En la presente resolución se añaden condiciones adicionales para la adecuada conservación de los sistemas dunares.

Respecto a la fauna asociada con los hábitats de dunas en las playas objeto de regeneración, destaca la presencia de chorlitejo patinegro (*Charadrias alexandrinus*), con diversos puntos de anidamiento inventariado. En 2018, se identificaron cinco nidos en esta zona, uno de los cuales fue catalogado como probable y el resto seguros.

Como medida preventiva, el promotor informa que no se instalarán captadores de arena en el área de nidificación del chorlitejo patinegro. No obstante, de acuerdo con lo indicado por el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana, la presente resolución incluye prescripciones adicionales para evitar afecciones sobre la reproducción de esta especie.

b.7 Medio socioeconómico (pesca).

Durante la fase de explotación del proyecto, tanto en la zona de extracción como en la de regeneración, se pueden producir afecciones sobre el sector pequero por el aumento de la turbidez y el ruido que provocará la migración de especies, la destrucción de hábitats y criaderos incidiendo sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. En la zona de dragado, las especies de interés comercial afectadas son principalmente piscícolas mientras que, en las zonas de regeneración, las especies afectadas corresponden a bivalvos.

A partir de la información proporcionada por las Administraciones autonómica y estatal competentes, el promotor estima, en base al Sistema de Monitoreo de Embarcaciones (VMS) que el promedio anual de jornadas de pesca en la zona donde se ubica el yacimiento submarino es de 108 días entre 2019 y 2023. La superficie total del yacimiento supone el 1,1 % de la superficie habitual de pesca de las 8 embarcaciones que han faenado alguna vez en la zona del yacimiento durante el periodo analizado, mientras que la superficie del polígono PC-D2 donde se dragarán las arenas para las actuaciones de regeneración del presente proyecto representa el 0,1 % de su área de pesca habitual. Respecto a los posicionamientos gps de buques en las zonas marinas de

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

las playas a regenerar en la costa de valencia, el uso de estas zonas como caladeros de pesca es insignificante. El Instituto Español de Oceanografía indica que los registros VMS confirman que durante 2021 faenaron 20 barcos de arrastre en el área del yacimiento submarino.

El promotor analiza los datos de las capturas totales de las 10 especies con mayores capturas en la zona del yacimiento submarino de los buques identificados, así como sus ingresos correspondientes, con el objetivo de ver si existe algún periodo crítico de capturas o ingresos que pueda ser tenido en cuenta en el cronograma de la fase de dragado. Tras analizar la distribución temporal de capturas e ingresos, concluye que no existe un patrón temporal claro a lo largo del año, ni para las capturas, ni para los ingresos obtenidos de las principales especies de interés pesquero capturadas en la zona del yacimiento submarino, que permitan establecer los periodos más relevantes.

Para identificar las principales afecciones de la fase de dragado del proyecto sobre el sector pesquero, el promotor analiza las características relacionadas con el hábitat, comportamiento y reproducción de las principales especies de interés pesquero identificadas en la zona del yacimiento submarino. Dado que la zona de extracción se encuentra ubicada a unos 75 metros de profundidad, las principales afecciones estarán relacionadas con la alteración del lecho marino que impedirá su función como sustrato para las puestas de diversas especies de interés comercial, así como el desplazamiento de las especies demersales y pelágicas a zonas próximas, debido principalmente al aumento de la turbidez, a la disminución de alimento y al ruido y a las vibraciones producidas por la draga. La extensión de la zona de sedimentación de los finos puestos en suspensión durante el *overflow* de finos del material dragado puede llegar a ser de unos 16 km de diámetro desde la zona del yacimiento, en las condiciones más desfavorables. No obstante, considera que, dada la gran disponibilidad de hábitat óptimo, de características y requerimientos ecológicos similares a los actuales disponible en el entorno de la actuación, los tiempos cortos de dragado y el uso reducido del área de extracción previsto (polígono PC-D2), el potencial impacto sobre el sector pesquero no es significativo y se producirá una rápida recuperación de la situación inicial, una vez finalice la extracción de arenas.

El promotor defiende que, con una adecuada planificación e información del cronograma de dragado con las embarcaciones que han trabajado en la zona del yacimiento en los últimos 4 años, es posible compatibilizar el número de días necesario para el dragado del material con el promedio del valor máximo de jornadas de pesca anual sobre el yacimiento submarino, lo cual haría la afección de la fase de dragado sobre el sector pesquero prácticamente nula, sin necesidad de medida compensatoria alguna.

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana estima que, al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos del fondo marino donde se producirá el dragado de material para su posterior vertido en las playas, se afectará de manera indirecta a las poblaciones de peces demersales por falta de alimento. Teniendo en cuenta que las principales especies de interés pesquero son pelágicas y demersales, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas. Solicita la realización de un estudio para determinar una posible afección a los recursos pesqueros, condición incluida en la presente resolución.

Este organismo informa, asimismo, que la ubicación del proyecto reduce significativamente el área de potencial actividad de la pesca de arrastre y la recuperabilidad de los fondos marinos a su estado previo tras la ejecución de los dragados no es esperable en un corto plazo de tiempo. De manera generalizada, indica que el periodo más sensible sería durante la época de verano, donde la puesta ya ha tenido lugar y, por lo tanto, los huevos y los estadios larvarios son más susceptibles a ser afectados por la turbidez, por lo que aconseja que el dragado se realice fuera de la época de verano.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Las playas del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, de Marineta Casiana y del Marenyet y del Estany se localizan en la zona protegida de interés pesquero 4 Cabo Cullera-Cabo Sant Antoni y las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres se localizan en la zona protegida de interés pesquero 3 Puerto de Sagunto-Cabo Cullera. La playa de Marineta Casiana es colindante con el límite de la Reserva Marina de Interés Pesquero del Cabo de San Antonio.

Actualmente, ninguna de las actuaciones de regeneración de playas del proyecto se localiza dentro de zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos reguladas por la Resolución de 14 de marzo de 2022, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos en aguas de la Comunitat Valenciana. Las playas más cercanas a alguna de estas zonas de producción son las playas que conforman el tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona y las playas del Marenyet y del Estany, localizadas a unos 2,5 km del extremo sur y a unos 2,3 km del extremo norte de la zona de producción de moluscos bivalvos CVA-4 Tavernes-Dénia, respectivamente. Las especies presentes en esta zona de producción son la chirla (*Chamelea gallina*) y la tellina (*Donax trunculus*).

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana indica que en las proximidades a la playa de la Marineta Casiana existen comunidades marinas como praderas de fanerógamas o algas fotófilas infralitorales de régimen calmo que desempeñan una función importante como zona de cría y refugio para los juveniles de muchas especies de peces de importancia económica.

En las playas del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, indica la existencia de arenas finas infralitorales bien calibradas a pie de playa y comunidades tanto de algas fotófilas como esciáfilas infralitorales en régimen calmo y praderas de fanerógamas marinas (*Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*) en sus inmediaciones. Informa que las praderas de fanerógamas marinas ya se encuentran deterioradas debido a la calidad del agua en la zona, al aumento de la turbidez y a los fenómenos de eutrofización, por lo que es muy probable que las obras proyectadas en este tramo de costa aumenten este deterioro al generar mayor turbidez en la zona y una modificación de la masa de agua.

Asimismo, informa que en el entorno de las playas del Marenyet y del Estany, a unos 500 m de la zona de actuación, se encuentran comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios y a unos 1500 m, se localizan comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo. A unos 1300 m de distancia de la playa del Estany informa de la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.

La Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana señala que los principales impactos sobre las especies de interés comercial durante la fase de obra de las actuaciones de regeneración de las playas se pueden producir por el vertido de la arena desde la draga y su colocación en la playa y por la construcción de infraestructuras rígidas ya que ambas actuaciones provocarán un incremento de la turbidez. El incremento de ruido es otro potencial impacto ya que unido a la turbidez pueden producir estrés o desorientación en las especies piscícolas más próximas. El promotor considera que, dada la movilidad de los recursos pesqueros y el escaso volumen de finos puestos en suspensión, el impacto sobre el sector pesquero como poco significativo.

Asimismo, indica que la ampliación de la superficie de la playa seca va a producir el enterramiento de comunidades bentónicas presentes por deposición de los materiales y también por la sedimentación que se produzca al poner los materiales en suspensión. La circulación de maquinaria pesada producirá la compactación de las zonas por las que transite. Al circular por la playa mojada la maquinaria compactará el suelo pudiendo causar la destrucción de las poblaciones de especies bentónicas presentes. Considera que la forma de operar durante la fase de obras de la regeneración de las playas resulta crítica y que para minimizar las afecciones sobre las poblaciones bentónicas se debe

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

colocar la arena en la playa seca y redistribuirla sin pisar la arena húmeda, condición incluida en la presente resolución. Respecto a las poblaciones de chirla (*Chamelea gallina*) y tellina (*Donax trunculus*), considera importante que se realice una correlación entre la granulometría del sedimento del yacimiento y la granulometría del sedimento natural de las playas que se van a regenerar. Esto lo señala relevante ya que ambas son especies granulodependientes, especialmente la tellina, que tolera un rango entre 0.125-0.250 mm y sufriría un impacto si la arena de relleno fuera diferente a la arena nativa.

El promotor indica que los moluscos bivalvos son las especies que más van a sufrir el impacto del vertido de arena por aterramiento de ejemplares. No obstante, prevé que la nueva playa sumergida sea recolonizada por las larvas de los moluscos bivalvos que se mantengan en las zonas próximas a la obra y que no se vean afectadas. Por este motivo, no considera necesario incorporar medidas compensatorias a la actividad del marisqueo en ninguna zona de aporte de arenas para regeneración de playas.

En las playas del El Perelló, Pouet y Les Palmeres, los resultados de dos estaciones de control de población de Chirla y Tellina que la Conselleria dispuso en la zona de las actuaciones de regeneración en 2016 arrojan unos índices de población muy bajos. El programa de vigilancia ambiental de las actuaciones incluye el seguimiento de estas poblaciones.

Durante la fase de explotación, la citada Dirección General de Pesca indica que la presencia de espigones supondrá un efecto barrera al transporte longitudinal de sedimentos y al transporte de alevines de zonas inalteradas aguas arriba, impidiendo así una posible recolonización de especies bentónicas, que de otra manera contribuirían a la repoblación de especies tras la regeneración de las playas. Por otro lado, la ampliación de la superficie de playa seca tras la actuación supondrá una alteración de la batimetría y al igual que con los espigones, se afectarán de forma directa las condiciones actuales de las poblaciones bentónicas debido al aterramiento y a la turbidez generada.

La granulometría de las arenas vertidas en las playas regeneradas puede suponer una gran repercusión en las poblaciones de chirla y tellina. Si el tamaño medio del sedimento vertido es mayor que el presente en la actualidad supondrá una mayor dificultad de enterramiento para estas poblaciones bentónicas granulodependientes, pudiendo incluso generar un hábitat no compatible para ellas. Los análisis granulométricos realizados en las playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres en el mes de abril de 2020 muestran un D50 de 0.25 mm, siendo el D50 del material del yacimiento de 0.32 mm. Adicionalmente, la caracterización del yacimiento muestra que el tamaño medio del árido es superior a la prevista inicialmente. Por este motivo la Dirección General de Pesca de la Generalitat Valenciana indica la necesidad de llevar a cabo un estudio previo a las obras en todas las zonas a regenerar que permita determinar si existen poblaciones de estas especies. En el caso de que el estudio previo detecte poblaciones significativas de chirla y tellina, se deberá realizar un seguimiento de dichas poblaciones, condición incluida en la presente resolución.

b.8 Población, salud humana, atmósfera y cambio climático.

El movimiento de maquinaria pesada y el transporte de materiales durante la construcción puede ocasionar impactos directos por emisiones a la atmósfera, emisiones acústicas, así como impactos indirectos por producción de residuos y aumento del tráfico rodado y cortes temporales de tráfico, que pueden afectar a la población residente en la zona de actuación y al sector turístico durante la temporada de verano.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana considera que la incidencia en la salud humana de la calidad del aire es importante, por lo que es necesario valorarla. La zona de actuación se encuentra en las Zonas de Calidad del Aire ES 1009, Júcar-Cabriel (Área Costera) y ES 1011, Bética-Serpis (Área Costera). Según el informe de Evaluación de la calidad del aire en España de 2022 del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en esta zona no se superaron los niveles establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

calidad del aire, pero sí que se sobrepasan los valores guía establecidos por la OMS para las partículas PM2.5 y el ozono troposférico en ambas zonas y los contaminantes NO_2 y PM10 en el área ES 1009. Los niveles de contaminación de partículas PM2.5 alcanzados en dichas zonas en 2022 también superaron los valores que deberán cumplirse en 2030. La realización de obras de construcción presenta una especial incidencia en la emisión a la atmósfera de contaminantes que pueden afectar a la salud de las personas expuestas. Entre estos contaminantes destacan principalmente las partículas en suspensión presentes en el polvo generado en las obras, junto con los contaminantes propios de las emisiones del tráfico rodado, y el aumento de la circulación de los vehículos y camiones que trabajan para dichas obras. Por otro lado, las situaciones meteorológicas condicionan los niveles de calidad del aire, y, es por ello importante conocer las características atmosféricas de una zona para saber cómo se están dispersando los contaminantes emitidos y poder valorar su impacto en la calidad del aire. Como medida preventiva respecto a la calidad del aire, el promotor deberá asegurarse del cumplimiento de la normativa en materia de calidad del aire en cuestión de superación de los niveles máximos de contaminantes atmosféricos establecidos en el Real Decreto 102/2011, relativo a la mejora de la calidad del aire.

El promotor propone diferentes medidas preventivas y correctoras entre las que figura, la realización periódica de riegos sobre las superficies y caminos afectados para minimizar el impacto de generación de polvo y partículas en suspensión. Sin embargo, dado que en algunos casos la población puede estar a menos de 50 m del lugar de las obras, la Dirección General de Salud Pública indica medidas adicionales, incluidas en las prescripciones de la presente resolución.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana indica que, en el ámbito de algunas actuaciones de regeneración, existen viviendas a menos de 50 metros de las zonas donde se van a ejecutar las obras de vertido de arenas y construcción de nuevos espigones. En el programa de vigilancia ambiental, el promotor solo contempla la contaminación acústica con relación a su impacto sobre el medio marino y deberá tener en cuenta su impacto en la población durante la fase de construcción. Por ello, cuando existan viviendas en la zona de influencia del proyecto el programa de vigilancia ambiental deberá incluir el control de esta variable ambiental en las diferentes fases del proyecto y se deberá verificar el cumplimiento de la normativa sectorial sobre protección contra la contaminación acústica; la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica, con el fin de prevenir riesgos derivados de la exposición al ruido que pudieran tener efectos sobre la salud de la población, especialmente la más vulnerable. Asimismo, indica que el programa de vigilancia ambiental recogerá las medidas preventivas y correctoras en cuanto a la gestión de residuos y asegurará en cumplimiento con la Ley 5/2022, de 29 de noviembre, de la Generalitat, de residuos y suelos contaminados para el fomento de la economía circular en la Comunitat Valenciana y demás normativa aplicable, siguiendo en todo momento la jerarquía de residuos y protegiendo en último término la salud de la población.

Respecto a la contaminación del agua de mar en el ecosistema marino y en la salud humana, según indica el promotor, su control se realiza mediante el análisis de distintos parámetros, para verificar el cumplimiento del RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana indica que entre los parámetros que aparecen detallados no se encuentran todas las sustancias preferentes, prioritarias, peligrosas y contaminantes que figuran en las Normas de Calidad Ambiental (NCA) para las aguas superficiales costeras recogidas en dicha normativa. Estas sustancias se añaden al programa de vigilancia ambiental mediante prescripciones adicionales en la presente resolución.

Respecto a la posible contaminación del agua de consumo humano, indica, de conformidad con el Real Decreto 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y al Decreto 58/2006, del Consell,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

por el que se desarrolla el Real Decreto 140/2003 en el ámbito de la Comunitat Valenciana, que se establecerán controles para evitar los vertidos accidentales que pudieran incidir en los acuíferos y la calidad de las aguas, garantizando que no se genere contaminación de las aguas de consumo humano.

La Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana concluye que el aumento de la anchura de las playas y la regeneración del cordón dunar contribuirá a la defensa de la costa, la prevención de inundaciones y la mitigación de los efectos del cambio climático en lo referente al aumento del nivel del mar, protegiendo instalaciones y viviendas cercanas. Sin embargo, durante la ejecución de las obras se deberán establecer medidas para proteger a la población del área de influencia del proyecto y desde el enfoque «One Health» se protegerán y regenerarán las praderas de fanerógamas que evitan la erosión ayudando a mantener la estabilidad de las playas, contribuyendo al secuestro de CO_2, mitigando el impacto climático, reduciendo la vulnerabilidad de la costa y los daños a personas derivados de la actividad marina.

Respecto a la huella de carbono de la draga, el promotor acepta la inclusión de este concepto como criterio de valoración de ofertas durante la licitación del proyecto, de tal manera que los licitadores propongan los equipos más eficientes entre su flota en términos de emisiones de CO_2 y se tenga en cuenta en la valoración de sus ofertas. Asimismo, indica que las características del proyecto conducen a la utilización de las dragas de tolva de succión de arrastre con grandes volúmenes de cántara porque son las que mejor rendimiento aportan en términos de volumen extraído y transportado respecto al consumo de combustible empleado y, por tanto, provocan una menor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero en general y de CO_2 en particular.

b.9 Patrimonio cultural.

En el entorno de las actuaciones de regeneración de las playas, se localizan diversos yacimientos subacuáticos, la mayoría de ellos localizados a una distancia de las actuaciones o a un a profundidad tal, que no se verán afectados por estas. En las playas del Marenyet y del Estany los yacimientos de la Penya del Moro y Pedra Roja son los más próximos a las actuaciones de regeneración de estas playas y se sitúan a una distancia de alrededor de 1 km. Por ello, el promotor indica que no debería existir, a priori, afección al patrimonio histórico por las actuaciones de la regeneración del tramo de playa entre la desembocadura del río Júcar y el Estany de Cullera. El único bien que se halla en las inmediaciones de esta actuación y se ve afectado de manera indirecta en su entorno de protección es el bien de interés cultural «Torre del Marenyet», aunque dada su ubicación en una zona urbana consolidada, no se esperan afecciones sobre el mismo.

Respecto al patrimonio cultural presente en las inmediaciones de las playas de El Perelló, Pouet y Palmeres, el promotor indica que tras los datos recopilados en campo y en gabinete no parece detectarse ningún elemento del patrimonio cultural sumergido que se pueda ver afectado por las actuaciones de regeneración. Los únicos puntos que se podrían ver afectados son el «pecio de Les Palmeres» que se encuentra muy cercano a la orilla de la playa a unos 2m de profundidad, pero cuya cronología moderna no ofrece demasiada relevancia patrimonial y la zona conocida como «Peñas o rocas del Moro» que podría quedar oculta por el aporte de arenas. En base a la tipología de la obra y a la poca importancia de los restos arqueológicos subacuáticos detectados, el promotor considera el impacto poco relevante.

En la zona de dragado del yacimiento submarino, el promotor se remite al informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana formulado en 2010 y a que, tras las recientes extracciones de material para la regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera, no ha aparecido ningún indicio de bienes del patrimonio cultural, por lo que considera que no es previsible que existan potenciales afecciones sobre elementos del patrimonio cultural en la zona de extracción.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

La Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana indica que la incidencia del proyecto sobre el patrimonio arqueológico no va a ser, en principio, significativa e informa favorablemente el proyecto con la condición de que antes de su ejecución, se aporten las correspondientes memorias de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación. Esta condición se añade como prescripción adicional en la presente resolución.

b.10 Paisaje.

Los principales impactos de las actuaciones de regeneración sobre el paisaje se producirán durante la fase de obra debido a la presencia de maquinaria e instalaciones auxiliares, entre otros elementos que alteran el paisaje existente en las zonas de actuación. Este paisaje está dominado por las playas a regenerar y por la presencia inmediata de construcciones urbanas (viviendas, paseo marítimo, etc.) a lo largo de todo el tramo de regeneración, con pocos elementos naturales a excepción de algunas zonas residuales de dunas.

En la regeneración de las playas del Marenyet y El estany, la nueva presencia de los espigones supondrá un impacto sobre el paisaje, aunque su baja cota de coronación y su presencia en la actualidad, disminuye el potencial impacto al ser un elemento ya integrado en el paisaje del área a regenerar. Durante la fase de funcionamiento, la ampliación del ancho de playa y la regeneración dunar constituyen sendos impactos positivos al incrementar la superficie y calidad de elementos naturales del paisaje como es la propia playa y su sistema dunar asociado.

El promotor realiza una valoración de la integración paisajística de las actuaciones de regeneración en el territorio de actuación, concluyendo que las actuaciones de regeneración sin estructuras rígidas quedan absolutamente integradas en el paisaje existente, sin afectar negativamente al carácter del lugar ni impedir la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en la zona de actuación.

Las actuaciones de regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Palmeres tienen por objeto regenerar la playa y recuperar la morfología natural existente en el pasado. El proyecto únicamente contempla obras blandas con el aporte de arena en playa y la ejecución de una duna apoyada en el paseo marítimo y cuya cota de coronación no supera la cota del paseo. Tanto la playa como las dunas construidas no serán elementos permanentes e inamovibles con el paso del tiempo ya que estarán sometidos a la dinámica litoral y a la acción del viento propia del espacio donde se encuentran. Por lo tanto, estarán sujetas a una evolución natural con incrementos y decrementos en la anchura de la playa y de la formación dunar en función de las condiciones climáticas y oceanográficas a las que se vean sometidas. Las dunas proyectadas no superan la cota del paseo marítimo por lo que no se altera la visual hacia el mar existente en la actualidad.

Respecto a las actuaciones de regeneración de las playas del Marenyet y del Estany, la Dirección General de Política Territorial y Paisaje de la Generalitat Valenciana indica que dada la naturaleza de las obras y su ámbito concreto de ubicación, la actuación puede considerarse compatible con la infraestructura verde del territorio y su continuidad y funcionalidad.

La regeneración de la playa y del cordón dunar supondrá un aumento moderado de la cota topográfica en las playas donde estas existen, muy gradual desde el borde interior de la ribera del mar donde no hay elevación. Por lo tanto, no se alterará la visibilidad de las playas desde el interior y se mejorará la visibilidad general desde las propias playas, devolviendo un perfil de costa similar al existente históricamente de manera natural.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Se ganará anchura de playas en un largo tramo donde ya existían, de una forma suave y proporcionada, sin alterar significativamente la fisionomía costera. No se producirán discontinuidades en la línea de costa, ni en planta ni en altimetría, al ser iguales tanto los anchos de playa como las cotas a ambos lados de cada espigón, obteniéndose amplias playas de anchura sensiblemente uniforme en un muy largo tramo de costa delimitado lateralmente por diques de encauzamiento ya existentes, al otro lado de los cuales existen también amplias playas.

Adicionalmente, indica que la regeneración de las dunas aumentará la calidad y la naturalidad del paisaje al devolver unos cordones dunares similares a los existentes de manera natural.

Los únicos efectos negativos sobre la percepción y la calidad visual del paisaje debidos a las actuaciones de regeneración se producirán por la presencia de los tres espigones de nueva construcción como elementos preponderantes y como barreras visuales. No obstante, su reducida altura (1 m sobre el nivel del mar) y su aspecto, al construirse con escollera, moderarán su afección visual y su impacto paisajístico, teniendo en cuenta además que se implantarán en un tramo donde actualmente existen muchas obras de defensa (espigones y diques exentos) en mal estado, que serán desmanteladas, con el consiguiente beneficio paisajístico.

Por todo ello, la citada Dirección General de Política Territorial y Paisaje concluye que los cambios producidos por las actuaciones sobre el paisaje serán reducidos y en gran parte positivos, por lo que informa favorablemente la actuación.

c. Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto.

El promotor indica, que dada la naturaleza de las actuaciones de regeneración de playas y su ubicación, el principal riesgo potencialmente relevante sería el relacionado con las inundaciones. En este sentido, la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias informa que, una vez revisada la documentación aportada, y en lo que se refiere a los riesgos de protección civil, según el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) y la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI), parte del ámbito de las playas a regenerar está afectado por la peligrosidad de inundaciones en diversos niveles, por lo que se añade una prescripción adicional en la presente resolución.

Entre los principales accidentes que podrían afectar a las zonas de regeneración y de extracción, figura el vertido accidental de sustancias contaminantes como hidrocarburos. Para minimizar o evitar posibles vertidos accidentales durante la fase de obras, el promotor establece diversas medidas, entre las que figura, el adecuado mantenimiento de la maquinaria, la planificación de las instalaciones auxiliares y la provisión de medidas preventivas como la impermeabilización de estas zonas, los planes de respuesta ante situaciones de contaminación o el realizar las operaciones en condiciones atmosféricas y marítimas favorables o la instalación de cortinas antiturbidez y barreras de contención de hidrocarburos.

Capitanía Marítima de Valencia indica algunas medidas relacionadas con la seguridad de la navegación para tener en cuenta por el promotor, que han sido incorporadas a esta resolución.

En todo caso y al igual que los aspectos técnicos del proyecto, como el propio diseño de este, la vulnerabilidad del proyecto (en base al análisis realizado por el promotor) es un factor más a considerar en la decisión de autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo.

d. Programa de vigilancia ambiental.

d.1 Agua y lecho marino (arenas y sedimentos).

Antes del comienzo de cada período de extracción, el promotor propone realizar una campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales en

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

la zona de extracción, con la finalidad de definir el «estado cero» del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental. Para analizar la calidad química del agua se propone realizar 1 campaña con 3 estaciones de muestreo en la zona de dragado a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). En ellas, se analizarán in situ (perfil en la columna de agua) temperatura, conductividad, pH, turbidez y oxígeno disuelto. Además, se medirá la transparencia con disco de Secchi. Asimismo, se llevarán a cabo muestras de agua para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, *Escherichia coli*, Estreptococos intestinales, COT y transparencia.

Para la caracterización de los sedimentos, se propone tomar 2 muestras superficiales de la arena del yacimiento submarino con el objetivo de examinar los siguientes parámetros: granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno total, indicadores de contaminación fecal y metales pesados. Todos los ensayos se ejecutarán conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena.

Durante la fase de extracción, para realizar el seguimiento de la calidad química del agua, se proponen llevar a cabo análisis quincenales, en 3 estaciones de muestreo situadas en el entorno de la zona de extracción. En ellas, se analizarán in situ la estructura termohalina, el oxígeno disuelto, la turbidez, la temperatura y el pH. Asimismo, se tomarán muestras para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos intestinales, COT.

Para la caracterización de los sedimentos, se tomarán, con una frecuencia quincenal, muestras superficiales mediante una draga tipo Van Veen en 2 estaciones localizadas en la zona de dragado para analizar granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno totales, indicadores de contaminación fecal y metales pesados. Todos los ensayos se ejecutarán conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena.

El promotor indica que el seguimiento de estos ensayos superficiales permitirá comprobar el mantenimiento de las características de las arenas que queda por explotar en el yacimiento submarino. Asimismo, durante la ejecución de cada actuación de regeneración, se comprobará que el material de aporte (tras el rebose inicial de finos y su oxidación posterior) no supera el umbral de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena o el contenido en COT del sedimento presente en la zona de colocación del material. Para ello se tomarán muestras del frente de playa regenerado, en número suficiente como para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad. El promotor elimina la toma de muestras en sedimentos profundos durante las obras ya que considera que a medida que se va extrayendo el material del yacimiento se irá caracterizando el material resultante en el fondo excavado y comprobando que el material continúa cumpliendo los parámetros de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena. En la presente resolución, conforme a lo indicado por diversas administraciones, se añaden muestreos, controles y seguimientos adicionales sobre los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos).

Durante el periodo de inactividad, tras la finalización de cada fase de dragado para regeneración, se propone realizar el seguimiento de la calidad química del agua mediante una única campaña por periodo de inactividad, en 3 estaciones de muestreo situadas en el entorno de la zona de extracción específica donde se ha dragado. En ellas, se analizarán in situ la estructura termohalina, el oxígeno disuelto, la turbidez, la temperatura y el pH. Asimismo, se tomarán muestras para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s,

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos intestinales y COT.

Durante la fase posterior al último periodo de dragado, el promotor propone realizar el seguimiento de la calidad química del agua mediante una campaña anual durante 3 años, en 3 estaciones de muestreo en el entorno de la zona de dragado para analizar los mismos parámetros in situ y en laboratorio definidos en la fase anterior. Respecto a la calidad del sedimento, una vez finalizado el último dragado previsto en el proyecto, se llevará a cabo una toma de muestras de sedimento en los 2 mismos puntos de muestreo utilizados en la fase previa al dragado para determinar el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

Respecto al seguimiento de calidad de las aguas en la zona de vertido de arenas para regeneración de playas, el promotor propone únicamente el seguimiento, antes del inicio de las obras y quincenalmente tras su finalización, de sólidos en suspensión y oxígeno disuelto en un número de estaciones sin determinar, así como, la medición de la turbidez en 2 estaciones de muestreo. Esta resolución añade muestreos, controles y seguimientos adicionales sobre la calidad de las aguas y de los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos) en las zonas de regeneración.

El promotor propone un sistema de seguimiento de la turbidez en la zona de extracción mediante el seguimiento específico de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L´Albufera, por ser el espacio protegido más próximo al yacimiento. Para ello, propone medir la turbidez cada dos días en 10 estaciones de control situadas a distintas distancias de la costa y a diferentes profundidades.

En primer lugar, se establece una estación de control (Czd1), que sirve de referencia de los valores de turbidez en condiciones naturales. Alrededor del polígono PC_D2 donde se proyecta el dragado, se sitúan 3 estaciones de campo cercano (P1, P2 y P3) localizadas en un perímetro de control separado 500 m del polígono de extracción. Estas estaciones permitirán determinar los valores de turbidez en el área inmediata a la zona de dragado. En el límite marino del LIC L'Albufera situado más próximo al yacimiento, se localizan 3 estaciones de campo lejano (Czd2, Czd3, y Czd4) que permitirán conocer los valores de turbidez en la zona en la que comienza el espacio protegido. Para poder anticiparse a niveles de turbidez altos en las estaciones de campo lejano situadas en el límite del LIC L'Albufera, se establecen 3 estaciones de campo medio (Czd5, Czd6 y Czd7), situadas en un transecto intermedio entre la zona del banco y el lugar de interés comunitario.

El promotor señala que las labores de dragado no serán trabajos continuos, sino que se acumularán en períodos de 7-8 semanas. Así, propone que la medición de la turbidez se realice mediante campañas cada dos días en toda la columna de agua. Propone, asimismo, que el umbral de turbidez admisible sea de 2 NTU siempre que no existan valores altos de turbidez por condiciones naturales. Este valor corresponde al valor límite para el máximo potencial ecológico para la calidad de las aguas superficiales de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos según Real Decreto 817/2015, por lo que no se considera adecuado para valorar la posible afección sobre las comunidades sensibles con posible afección por el proyecto. En su lugar y de acuerdo con lo indicado por diversas administraciones, en la presente resolución se añaden prescripciones adicionales sobre el seguimiento de la turbidez y su potencial afección sobre comunidades sensibles.

Además, con la misma sonda se medirá temperatura, oxígeno disuelto y clorofila-a, así se comprobará la presencia o no de termoclina u otros factores que pudieran influir en los valores registrados. Se utilizará, igualmente, el disco Secchi, para medir la transparencia.

Con las diferentes mediciones de la turbidez realizadas durante el seguimiento propuesto, el promotor establece un protocolo destinado a identificar tres escenarios de alerta por incremento de la turbidez como consecuencia de la fase de obra del proyecto. El nivel 1 de alerta se declarará cuando en una campaña de control, a una distancia

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

de 500 m respecto de la zona de aportación, se supere el valor umbral fijado para la turbidez en tan solo un punto de muestreo. El nivel 2 de alerta se declarará en dos supuestos, o bien cuando la situación que genera la declaración de nivel 1 de alerta se detecta con una amplitud significativa espacial, es decir, en más del 60 % de los puntos de control, o bien cuando la situación que genera la declaración de nivel 1 de alerta no responde al supuesto anterior, pero se detecta durante 2 muestreos consecutivos y en más del 50 % de las mediciones en toda la columna de agua. El nivel 3 de alerta también podrá declararse en dos situaciones, o bien cuando la turbidez supera el umbral establecido en el 80 % de los puntos de muestreo y en más del 60 % de los datos obtenidos en toda la columna de agua, o bien cuando la pluma de dispersión de finos generada en la zona de dragado alcanza el límite del LIC/ZEPA L'Albufera. En caso de alcanzarse el nivel de alerta 3 la obra deberá ser detenida y posponerse hasta que se restablezcan los niveles de turbidez a los observados en la estación control de referencia.

Para el seguimiento de la turbidez en la zona de regeneración de playas, el promotor propone llevar a cabo la toma de muestras de agua y sedimento en estaciones localizadas alrededor de las obras, con el objetivo de disponer así de datos sobre el estado de las aguas durante la ejecución de las obras. Se tomarán datos a dos profundidades y se procederá a realizar perfiles con sonda multiparamétrica. La periodicidad de los muestreos propuestos es diferente según la actuación de regeneración.

Para conocer con mayor exactitud los valores de turbidez alcanzados y la duración de las plumas de turbidez alcanzadas tanto en el área afectada por el dragado como en las áreas de vertido de arenas o las afectadas por la eliminación, remodelación o construcción de nuevos espigones, se incluyen prescripciones adicionales en la presente resolución sobre el control y el seguimiento de la turbidez.

d.2 Biodiversidad (fauna, flora y hábitats de interés).

El promotor indica que se realizarán, para la fase de extracción y de vertido de arena, cartografiados bionómicos previos y posteriores a la ejecución del proyecto que permitan analizar los cambios sufridos por la biocenosis presente (comunidades bentónicas y hábitats de interés) en las zonas de actuación como consecuencia del proyecto. Para realizar estas caracterizaciones bionómicas el promotor propone emplear técnicas de sonar de barrido lateral para las profundidades entre 2 y 35 m y ortofoto clásica para las profundidades entre 0 y 2 m. Todos los datos obtenidos se contrastarán con verificaciones in situ, mediante inmersiones de comprobación directa y videos. La metodología prevista contempla el control de densidad de haces y cobertura de las praderas de fanerógamas más cercanas a las zonas de actuación. Se realizarán estudios bionómicos con análisis detallado de las principales características del medio, con especial atención a las comunidades bentónicas que podrían verse afectadas por una posible alteración de su hábitat.

En la zona de extracción, propone realizar una comprobación de la cartografía bionómica y el establecimiento de puntos de control donde comprobar los valores de referencia obtenidos en la fase de inventario del proyecto. Entre los parámetros a evaluar figuran la composición específica, la abundancia, la riqueza específica, la diversidad específica y la presencia de especies indicadoras. Por otro lado, junto con la toma de muestras de agua, se tomarán muestras superficiales para la posterior identificación y recuento de fitoplancton a nivel de especie.

Durante la fase previa a la extracción, el promotor plantea establecer dos estaciones de muestreo de comunidades marinas. Una se localizará dentro de la zona a dragar (polígono PC-D2) y la otra, fuera de la zona dragada donde no se haya producido afección, para tener una referencia del estado de los fondos no alterados. En cada estación, además de la toma de muestras de sedimento, se tomarán muestras de agua para el análisis de fitoplancton y zooplancton, a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). Los parámetros por evaluar serán la composición específica, la abundancia, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

riqueza y la diversidad específica y la presencia de especies indicadoras. Durante la fase de extracción, se realizarán campañas mensuales de muestreo en las mismas estaciones y sobre los mismos parámetros para el fitoplancton, zooplancton y zoobentos. Durante el periodo de inactividad, se realizará 1 campaña al mes siguiente de finalizar cada fase de dragado para extraer la arena de cada actuación de regeneración. La campaña se realizará en las mismas estaciones y se evaluarán los mismos parámetros que en las fases anteriores. Una vez finalizado el último dragado se llevará a cabo una campaña anual durante los 3 años mediante la comprobación de la cartografía bionómica (mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados), así como de los fondos del entorno que puedan haber sido afectados por la pluma de dispersión de finos.

En las zonas de regeneración, el promotor indica que se llevarán controles análogos a los descritos para la zona de extracción. Concretamente, propone realizar una inspección preoperacional en 4 puntos de control a lo largo de tres perfiles (en las batimétricas 0, -3, -6 y -10). Durante la fase de obra se llevarán a cabo dos campañas de muestreo y una muestra anual durante los 3 años tras finalizar la obra. En los muestreos preoperacionales se censarán los posibles ejemplares de *Pinna nobilis* que puedan aparecer. El censo de esta especie se incluirá en el seguimiento preoperacional de hábitats marinos, dada su asociación con las praderas de fanerógamas marinas. Asimismo, indica que se contará con un biólogo especialista a pie de obra que se encargará de realizar controles de las especies presentes en la zona mediante inspecciones que permitan descartar la presencia de especies sensibles, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. contempla la presencia de un control de especies presentes en la zona por. En lo relativo a las especies invasoras que puedan aparecer, durante la retirada de escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

El promotor, en base al seguimiento del ruido generado durante las obras de regeneración de las playas de El Saler y La Garrofera indica que los valores medidos a 1 km de distancia de la fuente generadora de ruido han sido de 140 dB no alcanzando el valor de referencia establecido en 160 dB. No obstante, indica que en el programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo la realización de un control mensual de la emisión de ruido submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 kHz (no modelización). Adicionalmente propone que estas campañas de control de ruido se realicen en una estación situada a 1 km de la zona de dragado en la dirección hacia el corredor de cetáceos. Indica a su vez, que, aunque es poco probable, en caso de superación del valor de referencia establecido en 160 dB a 1 km de la zona de dragado, se procederá a incrementar los puntos de control del ruido y a intensificar la frecuencia de medición para comprobar la posible afección al corredor de cetáceos. De esta forma será posible establecer cuál es el radio alrededor de la draga donde los cetáceos pueden tener algún tipo de afección. Dentro del perímetro que se defina se procederá al control de la presencia de cualquier cetáceo. En caso de que un cetáceo sea avistado dentro de este perímetro de seguridad acústica, se propone reducir la actividad para disminuir la presión sonora.

Respecto a la potencial afección sobre la tortuga boba, el promotor indica que existe un protocolo de actuación ante su anidamiento, supervisado por la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO que se seguirá en caso de avistamiento de nidos durante las actuaciones. No obstante, en la presente resolución se añaden prescripciones adicionales para la adecuada protección y vigilancia de la fauna y los hábitats marinos.

Durante los trabajos de extracción y unos minutos antes de poner en movimiento la draga para iniciar los desplazamientos entre las zonas de dragado y las playas a regenerar se dedicará un tiempo a la realización de prospecciones visuales en busca de posibles mamíferos y tortugas marinas presentes en la zona que quedarán recogidos en un estadillo específico de avistamientos. Para realizar las prospecciones visuales, el

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

observador se situará en una posición donde pueda tener la mejor visibilidad posible sobre un ángulo de 360.º Durante esta fase de avistamientos, el observador identificará las especies observadas y el número de individuos por especie. La distancia máxima en los conteos será de 500 m y la identificación se realizará con la ayuda de los binoculares. Durante los recorridos de la draga también se llevarán a cabo prospecciones para intentar identificar posibles especies de cetáceos y tortugas marinas.

Para el control específico de la turbidez sobre las praderas de fanerógamas más cercanas a las zonas de regeneración, el promotor propone su seguimiento dos veces a la semana durante el primer mes de vertido de arena y semanalmente el resto de los meses de vertidos. Desde la finalización de los vertidos hasta la finalización de la fase de construcción se propone realizar una medición mensual. Propone a su vez, reducir la intensidad de los trabajos cuando pueda estar produciéndose un efecto adverso significativo sobre los hábitats bentónicos cercanos.

d.3 Medio socioeconómico (sector pesquero).

Para verificar que no se producen efectos adversos sobre las poblaciones existentes de tellina y coquina durante las actuaciones de regeneración, el promotor indica que se realizará un estudio específico, tomando muestras antes del comienzo de la regeneración de la playa y dos o tres campañas de muestreo durante el trimestre posterior a la finalización de las obras. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por cada kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perpendiculares a la línea de costa, entre la orilla y los 0,7 m de profundidad. Igualmente, es aconsejable la obtención de tres réplicas en cada una de las estaciones de muestreo. Se establecerán zonas de control cercanas no afectadas por las obras, que serán muestreadas en las mismas fechas que en las zonas impactadas. Aunque siempre se debería colocar el material sedimentario sobre playa seca, en el caso de que no fuera así, los estudios a realizar tendrían que ser más exhaustivos, con puntos de muestreo a diferentes profundidades, hasta los 7 m.

En cuanto al método de muestreo empleado, se debe permitir el análisis cuantitativo de las muestras, el que éstas sean lo suficientemente numerosas para el tratamiento estadístico y actuar sobre todas las clases de talla existentes, no solamente sobre la fracción de estas sometidas a explotación. En este sentido, se recomienda la utilización de los propios artes de pesa profesionales (rastrillos a pie), pero en este caso con sobrecopo de luz de malla cuadrada más pequeña (5 mm), efectuándose lances paralelos a la línea de costa de 20 m, con el rastrillo, para la obtención de las muestras. Como mínimo, el parámetro poblacional a estimar será la densidad (número de individuos/m^2), complementando con la distribución de frecuencias de tallas. La comparación de los resultados obtenidos antes y después de la ejecución de las obras, indicará el grado de afección sobre las poblaciones de bivalvos en las zonas de actuación.

El promotor indica que para el seguimiento del sector pesquero en las zonas de regeneración se considerarán 4 puntos de muestreo de bivalvos en los perfiles definidos para muestreo de sedimentos, situados aproximadamente en las batimétricas 0, -1,5, -3,0 y -6,0. Como perfil de control se incluye un nuevo perfil, denominado perfil 0, fuera de las zonas de actuación, también con 4 puntos de control. En todos estos puntos de control se llevará a cabo 1 campaña de muestreo previo a la obra, 2 campañas durante la obra, y campañas semestrales tras las obras durante 3 años, de forma que se pueda monitorizar la recolonización de los fondos por estas especies de moluscos bivalvos de interés comercial.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Fundamentos de Derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado d) del artículo 7.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental y la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 8.1 b) del Real Decreto 503/2024, de 21 de mayo, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 1009/2023, de 5 de diciembre, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: los documentos técnicos del proyecto, los estudios de impacto ambiental, los resultados de las informaciones públicas y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas» en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

1. Condiciones al proyecto.

i) Condiciones generales:

i.1) Se eliminarán del proyecto las actuaciones de aporte de arenas para regeneración de la playa Marineta Casiana en el término municipal de Denia debido a que la regeneración de playas es una actuación expresamente definida como incompatible en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Montgó. Asimismo, las actuaciones proyectadas producen una afección directa sobre el tipo de hábitat de interés comunitario prioritario 1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*) y el incumplimiento de lo previsto en el Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana, por lo que resultan incompatibles con la conservación del medio ambiente.

Las obras de remodelación del paseo marítimo podrán llevarse a cabo siempre que sean compatibles con el uso del suelo a que corresponde la zona afectada en el planeamiento municipal y que la aportación de tierras que supondría la recuperación posterior a la obra en ese tramo de paseo afecte únicamente a la nueva superficie de playa creada por las obras, en ningún caso más allá de estos límites. Por tanto, en ningún caso se podrá afectar la superficie actual de la playa de la Marineta Casiana.

i.2) Se eliminarán del proyecto las actuaciones de regeneración del tramo de costa entre el puerto de Denia y el río Girona, en el término municipal de Denia. La afección directa a praderas de fanerógamas marinas y, por tanto, el incumplimiento del

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Decreto 64/2022, de 20 de mayo, del Consell, para la conservación de praderas de fanerógamas marinas en la Comunitat Valenciana hace que las actuaciones tal y como están planteadas, resulten inviables ambientalmente.

i.3) El volumen total que podrá dragarse del yacimiento submarino, en el marco de este proyecto es de 3.243.595,76 m^3. Este volumen corresponde a las necesidades de arena calculadas por el promotor para acometer las actuaciones de regeneración de las playas de Canet, Almardá, Corinto y Malvarrosa, en los términos municipales de Canet d'en Berenguer y Sagunto, las playas del Marenyet y del Estany, en el término municipal de Cullera y las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, en el término municipal de Sueca.

i.4) Las arenas aportadas para la regeneración de playas deben cumplir todos los requerimientos establecidos en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena.

i.5) El promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el estudio de impacto ambiental y las aceptadas tras la información pública, o contenidas en la información complementaria, en tanto no contradigan lo establecido en la presente resolución.

i.6) Deberá comunicarse con suficiente antelación a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y a la Subdirección General Marina de Protección del Mar, ambas del MITECO, y a la Dirección General de Medio Natural y Animal, a la Dirección General del Agua y a la Dirección General de Pesca, todas ellas pertenecientes a la Generalitat Valenciana, la fecha prevista para el comienzo de cada actuación de regeneración (dragado, transporte y vertido de arenas), así como el calendario final para su desarrollo.

Asimismo, el promotor informará a las citadas administraciones de cualquier contratiempo o impacto imprevisto que surja durante la fase de obra del proyecto.

i.7) Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», para cada una de las actuaciones previstas. Asimismo, se recomienda seguir las indicaciones incluidas en los documentos Directrices para la Caracterización del Material Dragado (2021), Manual de Buenas Prácticas para la realización de obras de emergencia en entornos de la Red Natura 2000 y las Orientaciones de ICES para la gestión de extracciones de sedimentos marinos.

ii) Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.

ii.1) El cronograma del proyecto (fase de dragado, transporte y vertido para regeneración de playas) deberá tener en cuenta, las siguientes limitaciones temporales y los siguientes condicionantes:

ii.1.a) Las actuaciones de regeneración de playa previstas no deben afectar a la calidad de las aguas de baño, deberán llevarse a cabo, en la medida de lo posible, fuera de la temporada de baño y deberán planificarse para que, durante este periodo, las playas puedan ser utilizadas durante el mayor tiempo posible.

ii.1.b) Para respetar el posible anidamiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*), se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre, salvo que se obtenga informe favorable de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

ii.1.c) Durante el periodo de cría del chorlitejo patinegro (1 de marzo a 1 de julio), antes de proceder a realizar cualquier actuación en aquellos tramos donde se haya detectado su reproducción en los últimos años, se deberá dar aviso a la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana y seguir todas sus indicaciones. En general, durante este periodo y para estas zonas concretas, se evitará el movimiento de maquinaria, el vertido de arenas a las playas o la regeneración de dunas.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

En cualquier caso, todos los trabajos que afecten a la parte terrestre de la playa de Motilla, playa natural situada junto a la gola del Rei, deberán realizarse entre los meses de agosto y febrero.

ii.1.d) Si en los trabajos previos se identifica que en la zona de extracción o en su entorno, habitan algas esciáfilas (incluyendo *Peissoneliaceas* libres, *Phymatolithon* y *Lithothamnion*), las operaciones de dragado deberán realizarse fuera de su periodo reproductivo.

ii.1.e) Se deberá coordinar el cronograma del proyecto con las embarcaciones que han utilizado la zona del yacimiento submarino en los últimos años. En caso de no poder llegar a un acuerdo para planificar la actividad de dragado, se procederá a la compensación económica de los ingresos correspondientes a las capturas que podrían haberse realizado durante el tiempo y en la superficie afectada por la pluma de dispersión del dragado.

ii.2) En caso de no llegar al acuerdo con los agentes implicados indicado en la medida ii.1.e), se deberá realizar un estudio en el que se identifique para una serie histórica de 10 años cada uno de los buques pesqueros (CFR del buque) que han faenado en la zona del dragado y en toda la superficie afectada por la turbidez generada en esta fase durante el tiempo necesario hasta la sedimentación de todos los finos. Se obtendrán datos del número de días totales que han faenado en esa zona, el volumen de ventas de todos los desembarques de cada uno de los días del periodo de estudio con el objetivo de calcular, la media de días totales faenados y del volumen de ventas de todos los desembarques realizados en la superficie afectada por el dragado y durante el tiempo de existencia de turbidez en la zona generada por la actividad y poder obtener la indemnización que compensaría la afección generada.

ii.3) Previo el inicio de los trabajos, es imprescindible la elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales durante las fases de dragado, transporte y regeneración de playas para poder garantizar una actuación rápida y efectiva tanto en los puntos próximos a zonas protegidas como en zonas próximas a playas. Si se produce o se observa un episodio contaminante este se deberá ser comunicado al 112 con la mayor brevedad posible, facilitando siempre que se pueda las coordenadas de su ubicación.

ii.4) El material vertido en las playas regeneradas deberá tener un tamaño de grano igual o ligeramente superior al existente en la actualidad con el objetivo de minimizar las potenciales afecciones sobre la chirla y la tellina, especies bentónicas granulodependientes. Se considera imprescindible seleccionar un material de préstamo bien clasificado, con un tamaño medio de partícula similar o ligeramente superior al de la zona a regenerar. La proporción de finos en el material vertido para la regeneración será, en todo caso, inferior al 5 %. Asimismo, los materiales deberán cumplir todos los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos en la Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

ii.5) Para garantizar la compatibilidad del proyecto con la consecución de los objetivos ambientales definidos para la estrategia marina levantino-balear, durante cada actuación de regeneración de playas y cuando se tenga por objeto obtener materiales por debajo de los 2,5 m de profundidad del yacimiento submarino de Cullera, deberán tomarse muestras en la cántara de la draga previo a su vertido en las playas en un número representativo de la totalidad del material a aportar a playa. Asimismo, deberán tomarse muestras a lo largo de la playa seca regenerada de forma inmediatamente posterior al aporte de arenas. Deberá realizarse una caracterización química de estas muestras atendiendo a lo establecido en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y los resultados obtenidos se proporcionarán a la Subdirección General para la Protección del Mar del MITECO, para su comprobación. Asimismo, cuando se pretenda dragar a una profundidad mayor de 2m, previamente, se deberá tomar al menos una muestra representativa de estos estratos profundos para determinar su composición, previa al dragado y vertido en las playas.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ii.6) Durante la fase de dragado, se llevarán a cabo muestreos que permitan conocer la posible presencia de especies exóticas invasoras en la zona de préstamo para impedir su propagación por las zonas de vertido. En el caso de hallar especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras, se deberá informar lo antes posible a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO de esta situación y de las medidas propuestas para evitar la dispersión de las especies exóticas invasoras, con el objetivo de implementar las medidas oportunas. En caso de detectarse especies incluidas en el CEEEI en la zona de dragado, no se podrán utilizar las arenas para regenerar las playas hasta obtener respuesta favorable de la citada Subdirección General.

Deberá asegurarse que todos los medios empleados para las operaciones de dragado sean desinfectados previamente a su utilización para evitar la expansión o traslocación de especies alóctonas durante las operaciones proyectadas.

ii.7) Se llevará a cabo la inspección de las zonas donde se pretendan eliminar o modificar espigones para garantizar que no se eliminan especies sensibles, ni existen especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras.

ii.8) Las rutas de transporte del material dragado hasta los puntos de vertido se encuentran dentro del ámbito de distribución de especies de cetáceos, aves y tortugas marinas por lo que se deberán llevar a cabo las siguientes medidas:

ii.8.a) El transporte se realizará a velocidad reducida.

ii.8.b) Si durante la navegación se acercaran a la embarcación este tipo de fauna, no se modificará el rumbo y se evitarán maniobras que puedan comprometer su seguridad. En ningún caso se realizarán maniobras de aproximación.

ii.8.c) En lo que respecta a los cetáceos, se deberán seguir las instrucciones del Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

ii.8.d) Se evitará atravesar con la embarcación las balsas de aves que pudieran formarse en la lámina de agua.

ii.8.e) Se prohíbe cualquier actividad o comportamiento que pueda causar molestia a cetáceos, tortugas o aves marinas: en concreto, emitir ruidos o utilizar sustancias o alimentos (feeding) con el propósito de atraer o repeler a la fauna.

ii.8.f) En el caso de herir a una tortuga o cetáceo o si se encuentra uno de estos animales herido muerto, se deberá avisar al 112 con la mayor brevedad e indicando la posición, hora y circunstancias del hallazgo. Asimismo, se deberá informar a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).

ii.8.g) Con el fin de no causar molestias a la fauna marina se recomienda minimizar los ruidos generados por la embarcación y la maquinaria de dragado. Para ello se debe asegurar que estas tengan la documentación e inspecciones al día, cumpliendo con la normativa vigente en contaminación sonora.

ii.8.h) Para evitar que los ruidos puedan afectar a cetáceos o tortugas marinas, antes de comenzar las operaciones de dragado se realizará una observación previa del entorno de actuación para confirmar que no hay presencia de estas especies. En caso de detectar alguna de estas especies antes o durante la ejecución de la obra, se deberá esperar por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento localizado para iniciar o retomar la labor.

ii.8.i) Con carácter general, el ruido generado por las actuaciones subacuáticas no deberá superar el TTS (del inglés Temporal Threshold Shift) establecido por Southall et al. 201914 y el documento de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) «2018 Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0): Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts»,15 para los diferentes grupos auditivos de cetáceos presentes habitualmente en la zona. Para ruidos no impulsivos se recomienda utilizar el Nivel de Exposición Sonora (Sound Exposure Level, SEL), ponderado para los diferentes grupos auditivos de cetáceos, para calcular el TTS. La citada guía de la NOAA, incluye aplicaciones para poder calcular este valor y hacer la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ponderación. Para ruidos no impulsivos, en caso de que el promotor no calcule el SEL, con un enfoque preventivo se considerarían superados los umbrales por encima de un nivel fuente de 160 dB RMS, teniendo en cuenta que el Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica (MAGRAMA, 2012) recoge como niveles para la definición de las zonas de exclusión 160 y 180 dB RMS, indicando que se trata de umbrales para los que se detectan cambios de comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares.

ii.8.j) En caso de no poder cumplir con los niveles de fuente requeridos, se deberán aplicar las medidas recogidas en el citado documento y en el Manual del observador de mamíferos para operaciones off-shore generadoras y ruido en aguas españolas y el Manual de técnico de acústica pasiva para operaciones off-shore generadoras de ruido en aguas españolas. En concreto, se deberán cumplir las siguientes especificaciones:

– Se identificará la zona de exclusión generada por las actuaciones de impacto acústico.

– Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual en busca de cetáceos y tortugas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de esta.

– Si un cetáceo es detectado, dentro de la zona de exclusión antes del inicio de las obras, el comienzo se debe demorar por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento. En caso de detectar alguna de estas especies durante la duración de la obra, se deberán detener inmediatamente los trabajos y demorar la vuelta a los mismos por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento localizado dentro de la zona de exclusión.

ii.8.k) Los resultados del seguimiento de la emisión de ruido submarino deberán remitirse a la Subdirección General para la Protección del Mar y a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

ii.9) No se realizará transporte de material dragado en días con mala mar. Tampoco se llenará la cántara al máximo de su capacidad para evitar posibles fugas de material durante el transporte.

ii.10) Todas las actuaciones del proyecto (dragado, transporte y vertido) se desarrollarán con el mar en calma y con corrientes que no favorezcan la dispersión de turbidez. En condiciones de agitación del mar o en caso de detectarse efectos adversos no previstos, se suspenderán los trabajos por riesgo a un incremento significativo de la distancia de transporte de la pluma de turbidez hasta que las condiciones sean las adecuadas o se hayan implementado las medidas oportunas necesarias.

ii.11) La ejecución de la obra debe incluir una adecuada gestión de los trabajos, maquinaria y residuos generados, tomando todas las medidas oportunas para garantizar que no se va a producir ningún tipo de contaminación o vertido, ni llegada de basuras al medio marino. Se prohíben vertidos de cualquier naturaleza al mar.

ii.12) Ante la presencia de nidos de especies protegidas, se deberán señalizar y restringir el paso en la zona para evitar cualquier perturbación. Se tendrá especial atención a las zonas de nidificación de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) identificadas en las playas de Marenyet y del Estany y del Perelló, Pouet y Palmeres.

En el comienzo de la época de reproducción del chorlitejo patinegro se deberá contactar con los técnicos del Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana para determinar in situ la existencia de territorios ocupados y determinar en cada caso las medidas necesarias para evitar el fracaso reproductor de las parejas afectadas de esta especie (balizamiento, zonas de restricción temporal, etc.). Para evitar afecciones sobre estas zonas con vegetación dunar con presencia de anidamiento de la especie, dichos tramos deberán ser balizados convenientemente para evitar relleno con arena y/o pisoteo por parte de maquinaria y trabajadores.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Una vez finalizadas las obras de regeneración, en aquellos tramos donde se tenga constancia de la existencia de zonas de reproducción de chorlitejo, se instalará y una talanquera de protección de las dunas que rodee tanto las dunas como el área de nidificación del chorlitejo. La talanquera deberá quedar retranqueada a una distancia de unos 8 metros del pie de duna y deberán ser instaladas bajo la supervisión de los técnicos del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana.

ii.13) El vertido de las arenas para la regeneración de playas deberá realizarse sobre la playa seca y desde ahí se distribuirá con la maquinaria, sin pisar en ningún momento la arena húmeda, dejando que sea el oleaje el que mueva los sedimentos por la zona húmeda, para así evitar destruir las comunidades bentónicas que allí habitan. Si esto no es posible porque sean zonas de relleno ganadas al mar, se utilizarán, en todo caso, barreras antiturbidez para frenar la dispersión de sólidos en suspensión.

ii.14) Se instalarán barreras antiturbidez en torno a la zona de vertido de sedimento en las playas a regenerar y en torno a la zona de construcción de los espigones para limitar la dispersión de la pluma de turbidez generada y confinarla en el entorno inmediato de las obras, de modo que los sólidos en suspensión no alcancen fondos sensibles.

Los trabajos en el medio marino se realizarán en condiciones de la mar que garanticen la efectividad de las medidas, suspendiéndose cuando la corriente sea importante, así como en situaciones de fuertes vientos o cuando la altura de ola pueda hacer ineficaz la barrera. Todos los elementos o materiales por emplazar en zonas que puedan ser alcanzadas por el oleaje, deben colocarse limpios y libres de finos que puedan quedar en suspensión en el agua marina.

Las barreras antiturbidez se instalarán evitando la zona de rompiente y la exposición a corrientes superiores a 1 nudo, fuertes vientos, grandes olas o cualesquiera otras situaciones en las que se genere una agitación en la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumenten el riesgo de rotura. Debe disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo. Las barreras antiturbidez se ubicarán sobre fondos sin presencia de especies incluidas en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, ni de ningún otro tipo de hábitat o especies de importancia comunitaria.

ii.15) Las actuaciones de regeneración dunar así como la instalación de vallados blandos de protección de las dunas deberán ser consensuadas con el Servicio de Vida Silvestre de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana antes de su ejecución.

Durante los trabajos tendrá que evitarse en todo momento el movimiento de personas y/o maquinaria por las zonas de vegetación dunar para evitar la pisada y degradación de la vegetación. Se establece un resguardo de al menos 15 m desde el pie de duna para el paso de la maquinaria, excepto en aquellas zonas donde la anchura de la playa no lo pueda hacer posible, entonces la maquinaria tendrá que transitar por la zona más próxima a la línea de costa posible.

Durante las operaciones se tiene que evitar cualquier acción que pueda degradar la morfología dunar establecida, que no sea objeto del proyecto. Se tendrá en especial consideración los hábitats de interés comunitarios, 2250 Dunas litorales con *Juniperus spp*, 2110 Dunas móviles embrionarias, 2120 Dunas móviles de litoral con *Ammophila arenaria*, 2210 Dunas fijas de litoral de *Crucianellion maritimae* y 2260 Dunas con vegetación de Cisto-Lavanduletea.

Respecto a los vallados (postes de madera y cuerda) para la protección de dunas, no podrán obstruir el campo de visión al nivel del suelo y se instalarán con una distancia mínima de 8 metros hasta la primera vegetación dunar existente. De esta forma se deja suficiente espacio para que las aves puedan poner el nido entre la duna y el perímetro delimitado por la valla de madera y cuerda. En las zonas donde se pueden instalar los captadores de arena se debe respetar igualmente esa distancia de 8 metros, pero en

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

este caso entre los captadores y los vallados de madera y cuerda, respetando entre ambos elementos el mencionado espacio para la nidificación.

En la regeneración de las dunas proyectadas al pie del paseo marítimo en las playas de Perelló Pouet y Palmeres, se recomienda replantear la sección transversal de la duna a regenerar, de forma que la cota de coronación no esté pegada al muro del paseo, permitiendo una franja de duna a sotavento e incorporar barreras en el límite del muro del paseo con la duna, de forma que las arenas caigan en el lado de la duna.

Siempre que resulte técnica y ambientalmente viable, en la regeneración dunar se utilizarán el mayor número de especies autóctonas presentes en el ámbito de cada proyecto con objeto de aumentar la biodiversidad de las nuevas dunas creadas o de aquellas existentes y regeneradas.

ii.16) Entre las actuaciones a desarrollar en la parte terrestre de la playa de Motilla, playa natural situada junto a la gola del Rei, debe excluirse la colocación de nuevas pasarelas y la reposición de aquellas que no hayan sido anteriormente autorizadas.

ii.17) La maquinaria debe acceder y salir de las playas únicamente por accesos habilitados (calles desde zona urbana, pasarelas de obra ya construidas, etc.).

ii.18) No se producirá ningún tipo de acopio de residuo ni de instalación auxiliar en zonas de valor ambiental (áreas próximas a zonas de nidificación, dominio público hidráulico, dunas, etc.).

ii.19) Ninguna de las actuaciones contempladas en la regeneración de playas (vertido de arena, regeneración dunar, remodelación de paseo marítimo, desmantelamiento, remodelación o construcción de nuevos espigones, etc.) puede afectar a la capacidad de desagüe de ningún cauce, barranco, desembocadura, emisario submarino o cualquier otro elemento de desagüe, natural o artificial, existente. Se llevarán a cabo las comprobaciones necesarias para verificar el adecuado funcionamiento hidráulico de estos elementos, tanto en fase de obras como de funcionamiento.

Se deberá comprobar con detenimiento que no exista ningún tipo de afección a las desembocaduras del río Júcar y de la Gola de L´Estany.

ii.20) Si durante la ejecución de las obras se van a producir vertidos al dominio público marítimo-terrestre, estos deben contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, tanto si son temporales como fijos.

ii.21) Para la adecuada protección de la salud humana de la población cercana a la zona de actuación, se implementarán las siguientes medidas preventivas y correctoras:

ii.21.a) Todas las actuaciones a desarrollar en las inmediaciones de zonas pobladas se planificarán para minimizar la población expuesta.

ii.21.b) Las obras terrestres más generadoras de polvo cercanas a zonas pobladas se realizarán en contra del viento dominante. Para ello, a la hora de programar estas actividades que puedan generar gran cantidad de partículas hay que tener en cuenta las predicciones meteorológicas y especialmente el índice de calidad del aire. A ser posible, se realizarán estas actividades con una barrera de protección para evitar la dispersión del polvo.

ii.21.c) Las instalaciones auxiliares para la ubicación de zonas de carga y descarga de material se localizarán en zonas protegidas del viento.

ii.21.d) En todas las actuaciones del proyecto se deberá potenciar la economía circular minimizando la cantidad de los residuos depositados en vertedero.

ii.21.e) Con el fin de evitar la proliferación de mosquito tigre (*Aedes albopictus*) y otros vectores que trasmiten enfermedades, deberán ponerse en marcha las medidas necesarias para evitar acumulaciones de agua que pudieran convertirse en focos de cría.

ii.21.f) Para evitar el riesgo de dispersión de Legionella por posible aerosolización se deberá emplear agua con desinfectante residual que impida la viabilidad de la bacteria, cumpliendo con lo expuesto en el Real Decreto 487/2022 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

ii.22) Según lo indicado por Capitanía Marítima, se deberán concretar los puntos de balizamiento tanto diurnos como nocturnos a utilizar, tanto en el área de extracción como en las playas de depósito y señalización de la tubería flotante, en su caso. Se deberá informar de dichos puntos a Capitanía Marítima.

Asimismo, se deberán comunicar las fechas de inicio y fin de los trabajos en el mar, así como las restricciones necesarias para la seguridad a la navegación, para su inclusión en los correspondientes Avisos a los Navegantes. Durante los trabajos se deberá informar a Salvamento Marítimo para que estos sean informados a la navegación por medios de radioavisos. Se deberá notificar el proyecto y su cronograma a la Autoridad Portuaria correspondiente, así como al resto de agentes implicados (cofradías de pescadores clubes náuticos, etc.) para que difundan los trabajos entre sus colectivos y usuarios.

Las dragas, gánguiles y embarcaciones auxiliares a utilizar deberán contar con sus certificados en vigor y obtener el despacho correspondiente en el Distrito Marítimo de Gandía/Capitanía Marítima de Valencia. Los buques y embarcaciones implicados deberán mantener un contacto permanente vía VHF con el Centro de Coordinación y Salvamento de Valencia (CCS VALENCIA) indicando el inicio y fin de las operaciones, movimientos diarios y cualquier incidencia marítima o relativa a la contaminación marina.

A la finalización de los trabajos se remitirá al Instituto Hidrográfico de la Marina un plano batimétrico con coordenadas geográficas, en el que se contemplen las variaciones causadas, para la corrección de las correspondientes cartas náuticas.

ii.23) Previo al inicio de las obras, se deberán realizar las correspondientes memorias de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto (zona de extracción, zonas afectadas por el vertido de arenas, lugares de apoyo de las tuberías empleadas para el vertido de arenas hasta la playa y zonas afectadas por la construcción de los nuevos espigones y retirada de los antiguos) que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación.

Antes de la ejecución del proyecto, se deberá contar con informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana y aplicar cualquier medida o condición indicada por ella para todas las zonas de actuación del proyecto.

ii.24) Antes de la ejecución del proyecto, el promotor deberá obtener informe favorable de la autoridad competente en ordenación del territorio de la Generalitat Valenciana sobre el cumplimiento de las actuaciones de la legislación vigente en materia de aguas y planificación hidrológica, ya que parte del ámbito de las playas a regenerar está afectado por la peligrosidad de inundaciones en diversos niveles de acuerdo con el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana y la cartografía del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

iii) Condiciones al Programa de vigilancia ambiental.

Antes del inicio del proyecto, se remitirá el programa de vigilancia ambiental a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y a la Subdirección General Marina de Protección del Mar (ambas del MITECO) y a la Dirección General de Medio Natural y Animal, a la Dirección General del Agua y a la Dirección General de Pesca, pertenecientes a la Generalitat Valenciana.

Durante la fase de obra y funcionamiento (los controles y seguimiento se extenderán, al menos, durante los 3 años posteriores a la finalización de la última regeneración), toda la información recabada durante el seguimiento del proyecto deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que serán remitidos a las citadas administraciones de manera frecuente. En todo caso, tras la finalización de los periodos de dragado necesarios para ejecutar cada una de las actuaciones de regeneración del proyecto, se les remitirán todos los datos recabados sobre la calidad del agua (incluida la turbidez) y

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

de los materiales que forman el lecho marino (arenas y sedimentos). Cualquier anomalía o imprevisto que pudiera generar potenciales impactos significativos deberá ser comunicado de inmediato a las citas administraciones. El programa de vigilancia ambiental del proyecto deberá ser sometido a revisiones periódicas, en las que se incluirán los controles y seguimientos, y en su caso, las medidas adicionales que indiquen las administraciones competentes, en función de los resultados que vayan obteniéndose, al objeto de constatar su eficacia y garantizar su funcionalidad.

Adicionalmente, el programa de vigilancia ambiental del proyecto deberá incorporar las siguientes medidas y consideraciones:

iii.1) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la calidad del agua y de los materiales que conforman el lecho marino (arenas y sedimentos), se incluirán los siguientes aspectos:

iii.1.1) En todo el proyecto:

a) En todos los controles de la calidad del agua y de las arenas y los sedimentos (previos, durante la ejecución y posteriores a las obras) se vigilarán todos los parámetros indicados por la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en sus informes de respuesta a las consultas de los expedientes individuales.

b) Una vez finalizadas las regeneraciones de playas, se llevará a cabo 1 campaña topobatimétrica anual durante 3 años en la que se incluirá el estudio de la tasa de erosión de las playas regeneradas y el análisis de si esta se ajusta a la estimada.

c) Los datos de los parámetros analizados deberán cumplir los valores definidos en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. Se incluirá el seguimiento y la verificación de los valores de todas las sustancias preferentes, prioritarias, peligrosas y contaminantes que figuran en las Normas de Calidad Ambiental para las aguas superficiales costeras definidas en el citado Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

d) Si existiera algún incumplimiento previo de estos valores de referencia, deberá dejarse constancia de ello en el programa de vigilancia ambiental del proyecto.

e) Antes de la ejecución del proyecto, se deberán definir en el programa de vigilancia ambiental del proyecto los valores límite y las medidas correctoras a aplicar en caso de su superación. Se deberá definir con claridad cómo proceder en caso de que los materiales (arenas y sedimentos) muestreados en la cántara de la draga o posteriormente en la playa regenerada, no cumplan los valores límite.

iii.1.2) En la zona de dragado:

a) La caracterización y el seguimiento de la calidad de los sedimentos deberá tomar un número suficiente de muestras lo suficientemente profundas para demostrar que la arena a dragar, salvando la capa superficial de finos, cumple los criterios de calidad fisicoquímica y microbiológica de la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

iii.1.3) En las zonas de regeneración:

a) En la zona receptora se deberá realizar un seguimiento que permita valorar las posibles alteraciones de la calidad del sedimento del espacio tras las actuaciones de regeneración de las playas.

iii.2) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la turbidez, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.2.1) Previo al comienzo de los trabajos, se efectuará un muestreo para conocer los valores de turbidez preoperacionales (que serán utilizados como referencia), para

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

cada zona de afección del proyecto y en la misma época del año en la que se vayan a ejecutar las obras.

iii.2.2) El seguimiento de la turbidez se llevará a cabo en continuo toda la zona de afección del dragado y de regeneración de playas (vertido de arena y obras marítimas) así como en las áreas de especial interés ambiental potencialmente afectadas por el proyecto (estas áreas se definen en el apartado iii.4.1).

El seguimiento en continuo de la turbidez deberá llevarse a cabo durante todo el tiempo de afección del proyecto por el incremento de la turbidez en las zonas definidas (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental). Este periodo finaliza una vez se produce la sedimentación completa de los finos sobre el fondo. Durante la fase de funcionamiento del proyecto, el seguimiento de la turbidez podrá llevarse a cabo con la periodicidad que se considere necesaria para el adecuado seguimiento de este potencial impacto.

Se añadirán estaciones de muestreo adicionales que permitan conocer con mayor precisión el alcance espacial de la turbidez generada por el proyecto. Se añadirán estaciones de muestreo según las siguientes indicaciones:

– En la zona de extracción, además de los 3 puntos de seguimientos propuestos por el promotor en un perímetro circular a una distancia de 500 m alrededor de la zona de dragado, se añadirán estaciones de control que generen perímetros circulares adicionales situados a una distancia de 1000 m, 2000 m y 3000 m respecto de la zona de dragado. Como mínimo, deberá añadirse una estación de control en cada una de las 4 direcciones cardinales y otra adicional en la dirección predominante de la hidrodinámica de la zona para la época de ejecución del dragado.

– En la zona de vertido de arena, las estaciones de seguimiento de la turbidez deberán situarse a lo largo de todo el tramo de costa a regenerar y a una distancia de 100 m, 500 m y 1000m desde el límite sur de la actuación que permita conocer, en su caso, el desplazamiento de los finos por la dinámica litoral existente en el tramo regenerado. Adicionalmente, se añadirán estaciones de muestreo en todos los puntos donde se ubiquen las tuberías de vertido de arena a las playas y en las áreas afectadas por la modificación, eliminación o construcción de infraestructuras marinas (espigones). En estos puntos se instalarán estaciones de muestreo tanto dentro de la zona limitada por las barreras antiturbidez como por fuera de ellas, con el objetivo de verificar la eficacia de esta medida preventiva.

– En las áreas de especial interés ambiental, se instalarán suficientes estaciones de muestreo en todas las direcciones hacia las que la hidrodinámica predominante en la zona pueda desplazar la pluma de turbidez sobre las comunidades a controlar. Asimismo, en caso de que la comunidad de interés esté formada por varias manchas, se instalarán estaciones de control en cada una de ellas siguiendo la misma indicación sobre el lugar de colocación de estas (en función de la hidrodinámica predominante de la zona).

– En cada una de las zonas de seguimiento de la turbidez (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental) se establecerá una estación de control. Esta debe situarse tanto fuera de la posible afección directa de las obras como de la acción indirecta de la turbidez desplazada por la dinámica marina predominante en la zona.

El objetivo del incremento del número de estaciones de muestreo, de los tiempos de seguimiento y de la modificación de la metodología de seguimiento, es conocer los valores exactos de turbidez y el alcance temporal y espacial de las plumas de dispersión de finos en las zonas de extracción, de regeneración y en las de especial interés ambiental.

iii.2.3) En caso de registrarse incrementos significativos con respecto al valor preoperacional de turbidez, se paralizarán las labores que dan lugar a la misma hasta que los parámetros se normalicen, debiendo revisarse la eficacia y funcionalidad de las

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

medidas preventivas implementadas y, en su caso, considerarse la implementación de nuevas medidas correctoras.

iii.3) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre la flora y la fauna, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.3.1) Las inspecciones de flora y fauna previas a la fase de obra deberán realizarse en todas las zonas de actuación del proyecto. Para ello se deberán realizar comprobaciones iniciales no sólo en la zona de extracción y de aporte de arenas, sino también en las zonas donde se pretendan modificar, eliminar o crear infraestructuras rígidas (espigones) así como en todas las zonas donde se pretenda acondicionar o crear cordones dunares.

Durante las inspecciones previas a la fase de obra, así como durante los muestreos de seguimiento de potenciales impactos sobre la fauna como consecuencia del proyecto, en toda su área de afección (dragado, transporte y regeneración de playas) se vigilará la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con especial atención a las siguientes especies:

Especies de los géneros *Phymatolithon, Lythothamnion* y *Peyssonnelia* (comunidad de maerl), *Ophidiaster ophidianus, Pinna nobilis, Lappula patula, Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa, Axinella polypoides, Dendropoma lebeche, Erosaria spurca, Hippocampus hippocampus, Luria lurida, Caretta caretta, Balaenoptera physalus, Stenella coeruleoalba* y *Tursiops truncatus*.

En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) deberán ser georreferenciados y se comunicará su presencia a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Entre las especies terrestres a vigilar con especial atención figuran: *Limonium interjectum, Narcisus perezlarae, Vitex agnus-castus, Sternula albifrons, Charadrias alexandrinus, Puffinus mauretanicus, Aquila fasciata*.

iii.3.2) Se deberá hacer un seguimiento específico del ruido generado durante la ejecución de todas las actuaciones generadoras de impacto acústico. En caso de emisión de ruido en el medio marino superior a 160 dB se identificará la zona de exclusión generada y se realizará, previo al inicio de las actuaciones, una inspección visual de mamíferos o tortugas dentro de la zona. De ser detectados, el comienzo de las operaciones se retrasará al menos 60 minutos desde el último avistamiento. En caso de detectarse este tipo de especies durante las actuaciones, se deberán detener inmediatamente los trabajos.

iii.3.3) Se llevará a cabo un seguimiento específico de las comunidades bentónicas existentes en las zonas de regeneración de playas y sus inmediaciones que puedan ser potencialmente afectadas por el proyecto tanto en la fase de obra, como durante los 4 años posteriores a su finalización. Para la realización de la cartografía bionómica de estas comunidades previa a las obras mediante buceo y filmación submarina será necesario, definir el número de muestras a recolectar y los transectos a realizar, el nivel de replicación del muestreo, el tamiz mínimo de separación entre muestras, el nivel de determinación de los ejemplares (especie, género, etc.), el diseño muestral y el análisis estadístico propuesto para un análisis BACI (Before After Control Impact). De manera homóloga, antes del seguimiento de estas comunidades deberán concretarse el número de estaciones de muestreo y la metodología de este (controles, biocenosis y parámetros a seguir, periodicidad y época de muestreo, duración y tipo de análisis estadístico propuesto para evaluar el nivel de impacto, etc.).

Entre los parámetros a analizar para evaluar los potenciales impactos sobre estas comunidades se incluirán el aterramiento, la impregnación, el estrés biológico o la mortalidad de especies y el seguimiento de las fanerógamas marinas, las macroalgas, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

fauna bentónica de invertebrados y las comunidades planctónicas, para lo cual se deberá definir la metodología a aplicar en cada caso.

Durante la fase de obra y el tiempo necesario para la sedimentación de los finos se llevarán a cabo controles y seguimientos sobre estas comunidades con una frecuencia elevada. Posteriormente, durante el primer año, se llevarán a cabo 4 controles anuales de seguimiento de las comunidades bentónicas. Si durante estos primeros periodos de seguimiento (fase de obra y periodo de sedimentación y primer año posterior) no se detectan modificaciones relevantes, se llevarán a cabo muestreos anuales de la biocenosis durante los tres años siguientes.

iii.3.4) En la zona de extracción, se deberán diseñar muestreos previos y muestreos posteriores a cada fase de dragado que permitan llevar a cabo el seguimiento del proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas una vez se hayan finalizado todas las actividades de dragado. Dicho seguimiento deberá valorar de manera periódica y durante al menos 3 años desde el inicio de las obras, el estado ambiental de estas comunidades. Entre las especies objetivo de los muestreos previos en la zona de extracción se incluirán las especies de algas esciáfilas de los géneros *Phymatolithon, Lythothamnion* y *Peyssonnelia*, características de la comunidad de maerl. Toda la información recabada durante este seguimiento deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que permitan evaluar el grado de recuperación de estas comunidades conforme a lo establecido en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena.

iii.4) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre hábitats marinos, además de los seguimientos sobre las comunidades bentónicas descritos en el punto anterior, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.4.1) Se llevará a cabo un seguimiento específico de las áreas de especial interés ambiental cercanas a las zonas de actuación del proyecto. Las zonas de especial interés ambiental serán todas aquellas que alberguen comunidades con presencia de fanerógamas marinas o especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, así como las zonas marinas situadas dentro de los límites de alguna figura de protección ambiental. Entre las áreas de especial interés, se incluirán, en todo caso, las siguientes:

– Praderas de fanerógamas marinas.
– Pradera de *Caulerpa prolifera*.
– Pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.
– Comunidad de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios.
– Comunidades de algas fotófilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de sustrato duro.

Además del seguimiento en continuo de la turbidez existente en estas zonas de especial interés como consecuencia de la fase de obra del proyecto, durante la fase de funcionamiento se analizará también el factor de sedimentación existente en la zona a largo plazo. Para ello, en los mismos puntos de muestreo seleccionados para realizar el seguimiento de la turbidez sobre estas comunidades, se incluirán estaciones de control que permitan analizar la sedimentación que se está produciendo en ellas, tras el aporte de las arenas en las playas a regenerar.

Se prestará especial dedicación al seguimiento y al control de las praderas de fanerógamas marinas más cercanas a las zonas de actuación. Se establecerán zonas específicas de muestreo de al menos cuatro puntos, en los bordes de dichas praderas más cercanos al punto de colocación del material sedimentario. Los parámetros o descriptores específicos por vigilar en estas comunidades de máxima sensibilidad, además de los especificados con anterioridad en el apartado del seguimiento a las comunidades bentónicas, son el límite superior de la pradera, el área de cobertura, la

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

densidad global, la caracterización de los haces o el crecimiento foliar. Para el seguimiento de estas comunidades se utilizarán índices bióticos específicos, tal como el índice multivariante de *Posidonia oceanica* POMI (DMA 2000/60/CEE) basado en el estudio de variables fisiológicas, morfológicas, estructurales y a nivel de ecosistema que pueden relacionarse inequívocamente con la calidad del agua.

iii.4.2) Los trabajos de dragado y regeneración de playas deberán detenerse cuando los valores obtenidos en las estaciones de seguimiento de las comunidades de especial interés ambiental superen los rangos observados en la estación de control y no se reanudarán hasta que la hidrodinámica de la zona permita la dispersión de los finos que producen este incremento puntual de la turbidez del agua sobre estas comunidades.

En caso de detectarse valores de turbidez que superen en un 50 % los valores obtenidos en la correspondiente estación de control para estas zonas, se pararán las obras hasta implementar las medidas adicionales que permitan reducir la turbidez existente en estas áreas de interés. No se podrán reanudar los trabajos hasta que no haya disminuido la turbidez al rango de valores obtenidos en las estaciones de control. Deberá informarse de estas situaciones concretas a las administraciones indicadas en el primer párrafo del apartado iii) Condiciones al Programa de vigilancia ambiental, de la presente resolución.

Si una vez implementadas todas las medidas preventivas y correctoras adicionales tras episodios de incrementos significativos de turbidez sobre áreas de especial sensibilidad ambiental se siguieran produciendo incrementos de turbidez en estas áreas como consecuencia de las actuaciones de regeneración de playas (vertido de arena, actuaciones sobre infraestructuras rígidas, etc.), se deberá consensuar con las administraciones citadas en el párrafo anterior qué medidas adicionales implementar y verificar su eficacia antes de continuar con los trabajos.

Si los incrementos de turbidez en zonas sensibles se estuvieran produciendo como consecuencia de las labores de dragado, se deberá cambiar la metodología de gestión de los finos obtenidos durante la extracción de los materiales que conforman el lecho marino. En este supuesto, no podrá llevarse a cabo el *overflow* de finos desde la cántara de la draga y deberá o bien, realizarse a la misma profundidad a la que se produce el dragado (lecho marino) o, gestionarse en tierra. En caso de esta segunda opción, se establecerán todas las medidas preventivas y correctoras y de emergencia para que el traslado de los finos en la draga y su posterior vertido y gestión en el lugar terrestre seleccionado, no represente ningún potencial impacto para ningún factor ambiental y se estará a lo dispuesto por las administraciones competentes.

iii.5) Respecto al control y seguimiento de los potenciales impactos sobre el sector pesquero, se incluirán los siguientes aspectos:

iii.5.1) Para verificar que no se han producido efectos adversos sobre las poblaciones existentes de moluscos bivalvos en las playas a regenerar, se llevará a cabo un estudio específico de sus poblaciones, antes y después de las actuaciones. Se tomarán muestras antes del comienzo de cada regeneración de playas, en toda la zona de actuación y se determinará si existen o no poblaciones de chirla y tellina. En el caso de que en el estudio previo se detecten poblaciones significativas de estas especies de bivalvos, se llevarán a cabo dos o tres campañas de muestreos representativos de la zona afectada por las obras durante el trimestre posterior a su finalización. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por el primer kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perperdiculares a la línea de costa. Será necesario incluir el muestreo de zonas de control cercanas no afectadas por las obras. El muestreo de las zonas de control se realizará en las mismas fechas que en las zonas alteradas por las obras.

Si los análisis realizados mostraran, teniendo en cuenta los resultados en las zonas de control, que tras la ejecución de las obras se ha producido una disminución

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

significativa en la abundancia de las poblaciones y éstas presentan una diferencia sustancial en su estructura demográfica, las campañas de muestreo se prolongarán, con periodicidad trimestral, hasta un año después de la finalización de las obras. Si las diferencias persistiesen, especialmente en la fracción no explotada de las poblaciones (talla inferior a 24 mm, en el caso de la coquina), y no se inicia su recuperación, se deberán consensuar con la Dirección General de Pesca y los diferentes agentes implicados las posibles medidas o seguimientos adicionales a implementar.

Cada una de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 7 de marzo de 2025.–La Directora General de Calidad y Evaluación Ambiental, Marta Gómez Palenque.

ANEXO

Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados y contestaciones

Tabla 1. «Recuperación de la playa Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)»

Consultados*	Contestación
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Dominio Público Marítimo -Terrestre, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Capitanía Marítima de Alicante. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Instituto Español de Oceanografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.	No
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalidad Valenciana.	No
Cofradía de Pescadores (POSIT).	No
Fundación Oceana.	No
Asociación Protectora de la Naturaleza Levantina (A.P.N.A.L.).	No
Greenpeace España.	No
Ecologistas en acción.	No
SEO/Bird Life.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública no se recibieron alegaciones.

Tabla 2. «Recuperación del tramo de costa comprendido entre el puerto de Denia y el río Girona, T.M. de Denia (Alicante)»

Consultados*	Contestación
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Dominio Público Marítimo -Terrestre, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Capitanía Marítima de Alicante. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento. Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento Sí.	Sí
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Fomento.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Instituto Español de Oceanografía. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España.	No
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Terreno, Generalitat Valenciana.	No
Ayuntamiento de Denia.	Si
Ayuntamiento de Els Poblets.	Si
Cofradía de Pescadores (POSIT).	No
Fundación Oceana.	No
Asociación Protectora de la Naturaleza Levantina (APNAL).	No
Greenpeace España.	No
Ecologistas en acción.	Si
SEO/Bird Life.	No
WWF ADENA.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Circle Empresarial de la Marina Alta (CEDMA).
– Plataforma Protejamos la Playa.
– Grupo Municipal Ciudadanos en el Ayuntamiento de Denia.

Tabla 3. «Regeneración de las playas del Marenyet y del Estany (Cullera, Valencia)»

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	No
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Capitanía Marítima en Valencia. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Servicio de Costas de la Generalidad Valenciana. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Servicio de Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Ayuntamiento de Cullera.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	Sí
Acción ecologista AGRO.	No
SEO BirdLife.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Asociación de Vecinos de l´Estany.
– Un Particular.

Tabla 4. «Regeneración de las playas de El Perelló, Pouet y Les Palmeres, TT.MM. varios (Valencia)»

Consultados*	Contestación
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	No
Confederación Hidrográfica del Júcar. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico.	Sí
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	Sí
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Parque Natural de La Albufera. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, Generalidad Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, Generalidad Valenciana.	Sí
Servicio de Costas. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Servicio de explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, Generalidad Valenciana.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	No
Ayuntamiento de Sueca.	Sí
Ayuntamiento de El Perelló.	No
Greenpeace	No
SEO Birdlife.	No
Acción Ecologista Agro.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Entidad Local Menor Mareny de Barraquetes.

Tabla 5. «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas»

Consultados*	Contestación
Delegación de Defensa en Alicante. Ministerio de Defensa.	Sí
Delegación de Defensa en Valencia. Ministerio de Defensa.	Sí
Autoridad Portuaria de Alicante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Autoridad Portuaria de Valencia. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Capitanía Marítima de Valencia. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	Sí
Confederación Hidrográfica del Júcar. MITECO.	Sí
Confederación Hidrográfica del Segura. MITECO.	Sí
Oficina Española de Cambio Climático. MITECO.	Sí
Subdirección General para la Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar. MITECO.	Sí
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. MITECO.	Sí
Subdirección General de Evaluación Ambiental. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. MITECO.	No
Dirección General de Patrimonio Cultural y Bellas Artes. Ministerio de Cultura y Deporte.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	No

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas de la U.E. Dirección General de Pesca Sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	Sí
Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Ciencia e Innovación.	Sí
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.	No
Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Parque Natural de la Albufera. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	No
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cambio Climático. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación, Cultura y Deporte. Generalitat Valenciana.	Sí
Servicio de Costas de la Generalitat Valenciana. Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad Sostenible. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	No
Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana.	Sí
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	Sí
Servicio Explotación de Puertos. Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad. Generalitat Valenciana.	No
Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias. Consejería de Emergencias e Interior. Generalitat Valenciana.	Sí
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Diputación de Alicante.	Sí
Diputación de Valencia.	No
Servicio Periférico de Costas de Alicante.	No
Ayuntamiento de Daimús.	No
Ayuntamiento de Bellreguard.	No
Ayuntamiento de Canet d'en Berenguer.	No
Ayuntamiento de Cullera.	Sí
Ayuntamiento de Denia.	Sí
Ayuntamiento de Gandía.	Sí
Ayuntamiento de Guardamar.	No
Ayuntamiento de Miramar.	No
Ayuntamiento de Oliva.	Sí
Ayuntamiento de Pilar de la Horadada.	Sí
Ayuntamiento de Piles.	No
Ayuntamiento de Sagunto.	No
Ayuntamiento de Sueca.	Sí

* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Consultados*	Contestación
Ayuntamiento de Tavernes de la Valldigna.	Sí
Ayuntamiento de Valencia.	No
Ayuntamiento de Alicante.	No
Ayuntamiento de El Perelló	No
Asociación de vecinos de LÁlmadrá.	No
Asociación de vecinos de l´Estany.	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.	No
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia.	Sí
Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Alicante.	No
Cofradía de Pescadores del Campello.	No
Cofradía de Pescadores de Alicante.	No
Cofradía de Pescadores de Cullera.	Sí
Cofradía de Pescadores de Denia.	No
Cofradía de Pescadores de Gandía.	No
Cofradía de Pescadores de Sagunto.	Sí
Cofradía de Pescadores de Torrevieja.	No
Cofradía de Pescadores de Valencia.	Sí
Acció Ecologista-AGRÓ.	Sí
SEO/BirdLife	Sí
WWF/ADENA	No
Ecologistas en Acción.	Sí
Fundación OCEANA.	No
Green Peace.	No
Sociedad Española de Cetáceos.	No

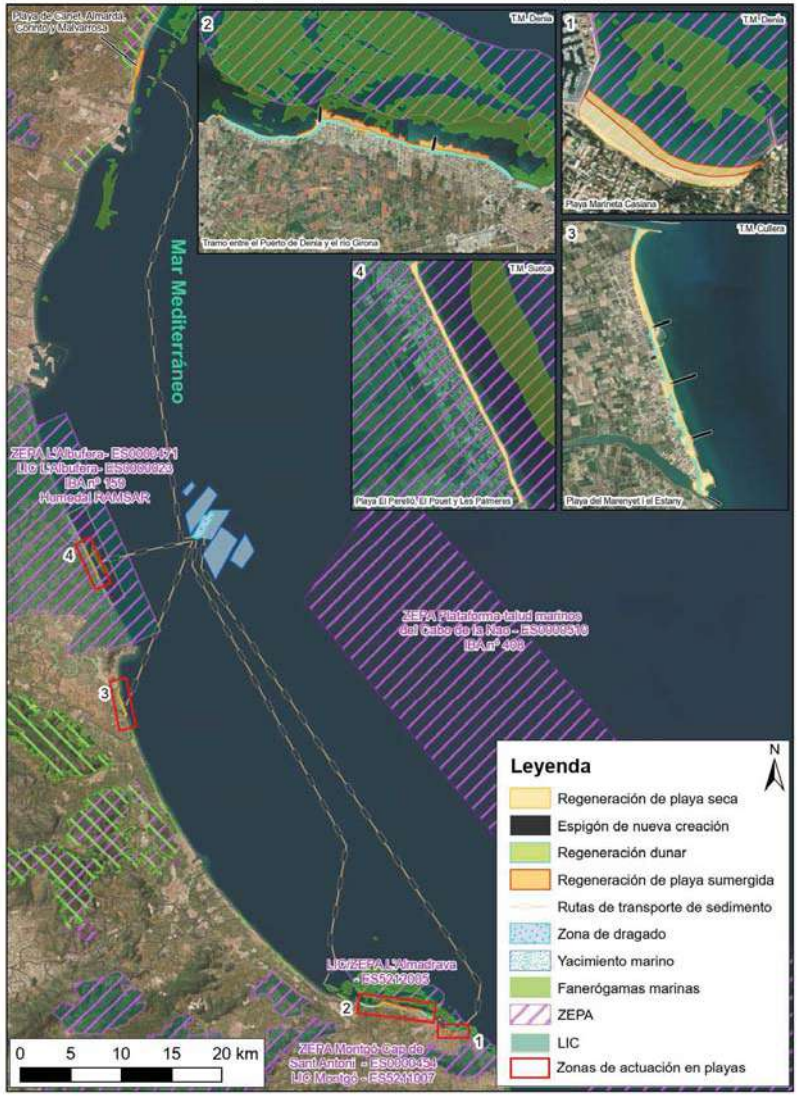
* La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

Durante la información pública se recibieron las siguientes alegaciones:

– Asociación de vecinos y vecinas de Nazaret.
– Asociación de empresas fabricante de áridos de la Comunidad Valenciana.
– Asociación per l´Horta.
– Asociación Cultural Ciudad saludable.
– Asociación «Xúquer Viu».
– Ecologistas en Acción de Valencia.
– Un particular.

cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia
y transporte para alimentación de playas



cve: BOE-A-2025-5496
Verificable en https://www.boe.es

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY. T.M. CULLERA (VALENCIA)

DOCUMENTO Nº 5:

ADENDA AL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ÍNDICE

MEMORIA

1.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

1.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

1.2.- CONTENIDO DEL PROGRAMA

1.3.- FASE PREVIA.

1.3.1.- Introducción.

1.3.2.- Protección de la vegetación.

1.3.3.- Protección de la fauna.

1.3.4.- Control de la calidad química del agua marina y sedimentos.

1.3.5.- Control de la turbidez.

1.3.6.- Control previo de la posible afectación de recursos pesqueros.

1.3.7.- Control de la afección al Patrimonio Arqueológico.

1.3.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase previa.

1.4.- FASE DE EJECUCIÓN.

1.4.1.- Introducción.

1.4.2.- Protección de la calidad atmosférica y polvo.

1.4.3.- Protección de la vegetación.

1.4.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

1.4.5.- Control de sedimentos y comunidades bentónicas.

1.4.6.- Control de la turbidez.

1.4.7.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de construcción.

1.5.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

1.5.1.- Introducción.

1.5.2.- Control de la turbidez.

1.5.3.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

1.5.4.- Control de los recursos pesqueros.

1.5.5.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

1.5.6.- Control batimétrico

1.5.7.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de funcionamiento.

1.6.- EMISIÓN DE INFORMES.

2.- PRESUPUESTO.

2.1.- INTRODUCCIÓN.

2.2.- FASE PREVIA Y FASE DE CONSTRUCCIÓN.

2.3.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

3.- CONCLUSIÓN.

ANEXOS

ANEXO Nº 1: D.I.A.

ANEXO Nº 2: PLANO ESTACIONES DE MUESTREO

1.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

1.1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El Programa de Vigilancia Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto detallar las operaciones de vigilancia y seguimiento de la actuación, tanto en fase de construcción como de explotación, con el fin de asegurar la correcta ejecución, desde el punto de vista ambiental, de las operaciones constructivas, realizar el seguimiento de los impactos previsibles, y verificar la aplicación y eficacia de las medidas protectoras y correctoras adoptadas.

En el caso de esta ADENDA, se complementa dicho Plan con las consideraciones y condicionantes adicionales aportados por la D*eclaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas»* de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, contenidos en la Resolución de 7 de marzo de 2025.

El Objeto de este documento es, pues, recoger aquellos condicionantes adicionales provenientes de la DIA indicada anterioremente, incorporándolos al Programa de Vigilancia Ambiental en forma de Adenda.

En el Anexo nº 1 se adjunta copia de esta DIA.

1.2.- CONTENIDO DEL PROGRAMA

Este epígrafe no se modifica respecto al Programa de Vigilancia Ambiental original.

1.3.- FASE PREVIA.

1.3.1.- Introducción.

Se corresponde con la etapa previa a la ejecución del proyecto, realizándose antes de iniciar cualquiera acción, con el objetivo de reconocer la zona que se verá afectada y disponer de datos de comparación para las mediciones realizadas durante la fase de construcción.

Los parámetros medidos permitirán ver la influencia que las obras pudieran tener sobre la zona de actuación al compararlas con las que se obtengan de los ensayos durante las obras y tras las mismas.

En este sentido, cuando el valor medio de las medidas realizadas en cada campaña, para cada parámetro, se desvíen más de un cincuenta por ciento (50 %) del correspondiente valor obtenido en la campaña previa, y ello sea achacable a las obras del Proyecto, se adoptarán las medidas precisas para corregir la situación.

Las actuaciones adicionales de control previas contempladas son:

- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA.
- CONTROL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA MARINA.
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.
- CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS.
- CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.

1.3.2.- Protección de la vegetación.

Los condicionantes adicionales a observar son:

Si en los trabajos previos se identifica que en la zona de extracción o en su entorno, habitan algas esciáfilas (incluyendo *Peissoneliaceas* libres, *Phymatolithon* y *Lithothamnion*), las operaciones de dragado deberán realizarse fuera de su periodo reproductivo (abril y mayo).

1.3.3.- Protección de la fauna.

Las medidas adicionales son:

Para respetar el posible anidamiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*), se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre, salvo que se obtenga informe favorable de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Durante el periodo de cría del chorlitejo patinegro (1 de marzo a 1 de julio), antes de proceder a realizar cualquier actuación en aquellos tramos donde se haya detectado su reproducción en los últimos años, se deberá dar aviso a la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana y seguir todas sus indicaciones. En general, durante este periodo y para estas zonas concretas, se evitará el movimiento de maquinaria, el vertido de arenas a las playas o la regeneración de dunas.

Si en los trabajos previos se identifica que en la zona de extracción o en su entorno, habitan algas esciáfilas (incluyendo *Peissoneliaceas* libres, *Phymatolithon* y *Lithothamnion*), las operaciones de dragado deberán realizarse fuera de su periodo reproductivo.

Se identificará la zona de exclusión generada por las actuaciones de impacto acústico.

1.3.4.- Control de la calidad química del agua marina y sedimentos.

CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

Las medidas añadidas son:

Las arenas aportadas para la regeneración de playas deben cumplir todos los requerimientos establecidos en la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las Extracciones marinas para la obtención de Arena*.

Artículo 14. PARÁMETROS QUÍMICOS

No se considerarán adecuados para su aporte a playas de baño, sin la realización de otros estudios complementarios, aquellos materiales cuya concentración media supere para alguno de los parámetros en más de un 20% los límites de los valores de evaluación (BACs) establecidas por el Convenio para la protección del Atlántico Nor-Este (OSPAR). Tales concentraciones límite serán las incluidas en la siguiente tabla.

Metal	***Concentración en mg/kg (sms)***
Arsénico	30
Cadmio	0,4
Cromo	100
Cobre	35
Plomo	45
Mercurio	0,1
Níquel	45
Zinc	150

Los análisis se realizarán por separado para la fracción fina y la no fina. Para juzgar la aceptabilidad ambiental de los sedimentos para su aporte a playas se tendrá en consideración, exclusivamente, la concentración media existente en la fracción arenosa.

Las actuaciones de regeneración de playa previstas no deben afectar a la calidad de las aguas de baño, deberán llevarse a cabo, en la medida de lo posible, fuera de la temporada de baño y deberán planificarse para que, durante este periodo, las playas puedan ser utilizadas durante el mayor tiempo posible.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS.

En la zona de extracción, se deberán diseñar muestreos previos y muestreos posteriores a cada fase de dragado que permitan llevar a cabo el seguimiento del proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas una vez se hayan finalizado todas las actividades de dragado. Dicho seguimiento deberá valorar de manera periódica y durante al menos 3 años desde el inicio de las obras, el estado ambiental de estas comunidades. Entre las especies objetivo de los muestreos previos en la zona de extracción se incluirán las especies de algas esciáfilas de los géneros *Phymatolithon*, *Lythothamnion* y *Peyssonnelia*, características de la comunidad de maerl. Toda la información recabada durante este seguimiento deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que permitan evaluar el grado de recuperación de estas comunidades conforme a lo establecido en la *Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena*. Hay que considerar que esta medida es común para todos los proyectos de regeneración de las playas incluidas en esta DIA.

MEDIDAS CORRECTORAS A ADOPTAR

Si existiera algún incumplimiento previo de estos valores de referencia, deberá dejarse constancia de ello en el Plan de Vigilancia Ambiental realizado para las obras (*Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena y en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental*).

1) En el caso de no cumplir los umbrales de los parámetros indicadores de calidad de las aguas, durante la fase construcción, se establecerán las medidas que estime conveniente la Dirección Ambiental de Obra. Entre dichas acciones se contemplará lo próximo:

- Instalación de barreras anti-turbidez en las zonas más cercanas al dragado. Para contener las partículas en suspensión producidas por efecto de la ejecución de las obras en el medio acuático, será necesario establecer medidas de seguimiento y control para dicha medida correctora, consistentes en la vigilancia diaria del estado de conservación de esta. Se comprobará el estado de conservación de la barrera anti-turbidez antes de las operaciones de dragado.
- La modificación del proceso constructivo o incluso la paralización temporal o suspensión de los trabajos en el mar hasta el descenso de los valores de los parámetros hasta niveles admisibles.

2) Otros aspectos que deberán ser comprobados visualmente serán:

- Estado de conservación de la tubería de bombeo de material de dragado al recinto creado para contener el material.
- Turbidez general de las aguas en la zona de obras
- Existencia de residuos sólidos y/o líquidos en la lámina de agua.
- Dotación en el interior de los medios flotantes, de equipamiento y personal formado ante posibles vertidos accidentales de hidrocarburos u otros productos al mar (absorbentes, barreras de contención, contenedores de recogida, etc.)

1.3.5.- Control de la turbidez.

Las medidas adicionales que se deben contemplar son:

Previo el inicio de los trabajos, es imprescindible la elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales durante las fases de dragado, transporte y

regeneración de playas para poder garantizar una actuación rápida y efectiva tanto en los puntos próximos a zonas protegidas como en zonas próximas a playas. Si se produce o se observa un episodio contaminante este se deberá ser comunicado al 112 con la mayor brevedad posible, facilitando siempre que se pueda las coordenadas de su ubicación.

Previo al comienzo de los trabajos, se efectuará un muestreo para conocer los valores de turbidez preoperacionales (que serán utilizados como referencia), para cada zona de afección del proyecto y en la misma época del año en la que se vayan a ejecutar las obras.

En cada una de las zonas de seguimiento de la turbidez (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental) se establecerá una estación de control. Esta debe situarse tanto fuera de la posible afección directa de las obras como de la acción indirecta de la turbidez desplazada por la dinámica marina predominante en la zona.

En el Plano “Estaciones de muestreo PVA” se sitúan las estaciones y los puntos de control en la zona de vertido.

MEDIDAS CORRECTORAS A ADOPTAR

Serán las mismas que en el caso anterior, de calidad de agua y sedimentos.

1.3.6.- Control previo de la posible afectación de recursos pesqueros.

Como condicionante se indica:

Para verificar que no se han producido efectos adversos sobre las poblaciones existentes de moluscos bivalvos en las playas a regenerar, se llevará a cabo un estudio específico de sus poblaciones, antes y después de las actuaciones. Se tomarán muestras antes del comienzo de cada regeneración de playas, en toda la zona de actuación y se determinará si existen o no poblaciones de chirla y tellina. En el caso de que en el estudio previo se detecten poblaciones significativas de estas especies de bivalvos, se llevarán a cabo dos o tres campañas de muestreos representativos de la zona afectada por las obras durante el trimestre posterior a su finalización (ver fase de funcionamiento). En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por el primer kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perperdiculares a la línea de costa.

1.3.7.- Control de la afección al Patrimonio Arqueológico.

Previo al inicio de las obras, se deberán realizar las correspondientes memorias de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto (zona de extracción, zonas afectadas por el vertido de arenas, lugares de apoyo de las tuberías empleadas para el vertido de arenas hasta la playa y zonas afectadas por la construcción de los nuevos espigones y retirada de los antiguos) que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación.

Antes de la ejecución del proyecto, se deberá contar con informe favorable de la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana y aplicar cualquier medida o condición indicada por ella para todas las zonas de actuación del proyecto.

En el caso de este Proyecto, se excluye la zona de extracción puesto que la Memoria de Impacto Patrimonial se realizará de forma previa y corresponde a todos los proyectos de regeneración de playas de forma conjunta.

1.3.8.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase previa.

Se recopilaran los siguientes datos:

- Campaña de muestreos del estado inicial previo a las obras para definir los valores de referencia que se emplearán en el seguimiento ambiental de la calidad química del agua, tanto de la zona de dragado, como de la playa a regenerar.
- Campaña de muestreo de sedimentos y de las comunidades bentónicas.
- Análisis y control de la Turbidez; toma de muestras con disco Secchi y medición en continuo.
- Campaña de control de la biocenosis.
- Control de vegetación y fauna sensibles, así como de la existencia de Especies Exótivas Invasoras.
- Campaña de control de la existencia de recursos pesqueros.
- Campaña de Prospección de Patrimonio arqueológico.

Los elementos a analizar se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 1. Elementos ambientales del PVA. Fase previa.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	CANTIDAD
Calidad química del agua marina en Zona de dragado.	6 estaciones y toma de muestra a 3 profundidades; sedimento con draga Van Veen en cada estación y realización de perfiles con sonda multiparamétrica. Incluso embarcación.	Oxígeno, Disuelto, Turbidez, Conductividad, Temperatura y Ph, Transparencia con disco Secchi.	1 (con un total de 18 muestras: 3 de cada estación)
Calidad química del agua marina.	Análisis de agua, 6 estaciones y toma de muestra a 2 profundidades	Nitratos, Nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en Suspensión, Clorofila, PAH´s, PCB´s, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Estreptococos Fecales, Materia Orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinales, COT.	1 (con un total de 12 muestras: 2 en cada estación)
Sedimentos	Análisis sedimentos en 6 estaciones.	Granulometría, Potencial Redox, Carbono, Contenido De Materia Orgánica, Metales pesados e Hidrocarburos, Indicadores de Contaminación Fecal.	1 (con un total de 6 muestras: 1 en cada estación)
	Control comunidades bentónicas zona de Playa.	Abundancia (N), Riqueza de Especies (S), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Equitatividad de Pielou (J'), Distribución (%) de los diferentes grupos (Phylla) de Macroinvertebrados, Dominancia (%), Densidad (In/M2) y Prospección con cámara de video remolcada.	3
Turbidez	Análisis de la turbidez en 28 estaciones: 3 estaciones Zona Extracción 500 m. 5 estaciones a 1000 m, 2000 m y 3000 m 5 estaciones Playa 3 estaciones a 100 m, 500 m 1000 m al Sur de la Playa. 2 Estaciones Control.	Determinación de la Turbidez mediante Disco Secchi	1 (con un total de 28 muestras: 1 en cada estación)
	Instalación de boyas de medición en continuo.	Medición de la turbidez en continuo.	6 (1 en la Zona de Dragado y 5 en la Playa).
Biocenosis	Inmersiones y captador de sedimento en 2 estaciones	Seguimiento tasa de sedimentación	1 (con un total de 2, 1 en cada estación)

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	CANTIDAD
Vegetación y fauna sensibles. Y especies Exóticas Invasoras.	Estudio de fauna y vegetación a lo largo del litoral afectado.	Con Especial Atención A Las Especies Protegidas Descritas En El Inventario y Especies Exóticas Invasoras.	1
Recursos pesqueros (bivalvos).	25 puntos		1
Patrimonio Arqueológico	Prospecciones arqueológicas subacuáticas. Memoria.		1

Estos parámetros permitirán ver la influencia que las obras pudieran tener sobre la zona de actuación al compararlas con las que se obtengan de los ensayos durante las obras y tras las mismas.

En este sentido, cuando el valor medio de las medidas realizadas en cada campaña, para cada parámetro, se desvíen más de un cincuenta por ciento del correspondiente valor obtenido en la campaña previa, y ello sea achacable a las obras del Proyecto, se adoptarán las medidas indicadas con anterioridad para corregir la situación, o aquellas que se estimen de forma complementaria.

1.4.- FASE DE EJECUCIÓN.

1.4.1.- Introducción.

Las actuaciones de control y seguimiento adicionales contempladas en la fase de ejecución son:

- PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA Y POLVO.
- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y EVOLUCIÓN DUNAR.
- CONTROL DE SEDIMENTO Y COMUNIDADES BENTÓNICAS
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.

En esta adenda se incluye, además de lo indicado en el Programa de Vigilancia Ambiental del EIA lo siguiente:

Durante la fase de obra (y funcionamiento), toda la información recabada durante el seguimiento del proyecto deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que serán remitidos a las citadas administraciones de manera frecuente. En todo caso, tras la finalización de los periodos de dragado necesarios para ejecutar cada una de las actuaciones de regeneración del proyecto, se les remitirán todos los datos recabados sobre la calidad del agua (incluida la turbidez) y de los materiales que forman el lecho marino (arenas y sedimentos). Cualquier anomalía o imprevisto que pudiera generar potenciales impactos significativos deberá ser comunicado de inmediato a las citas administraciones.

Las actuaciones de regeneración de playa previstas no deben afectar a la calidad de las aguas de baño, deberán llevarse a cabo, en la medida de lo posible, fuera de la temporada de baño y deberán planificarse para que, durante este periodo, las playas puedan ser utilizadas durante el mayor tiempo posible.

Se deberá coordinar el cronograma del proyecto con las embarcaciones que han utilizado la zona del yacimiento submarino en los últimos años. En caso de no poder llegar a un acuerdo para planificar la actividad de dragado, se procederá a la compensación económica de los ingresos correspondientes a las capturas que podrían haberse realizado durante el tiempo y en la superficie afectada por la pluma de dispersión del dragado.

Ninguna de las actuaciones contempladas en la regeneración de playas (vertido de arena, regeneración dunar, remodelación de paseo marítimo, desmantelamiento, remodelación o construcción de nuevos espigones, etc.) puede afectar a la capacidad de desagüe de ningún cauce, barranco, desembocadura, emisario submarino o cualquier otro elemento de desagüe, natural o artificial, existente. Se llevarán a cabo las comprobaciones necesarias para verificar el adecuado funcionamiento hidráulico de estos elementos, tanto en fase de obras como de funcionamiento.

Se deberá comprobar con detenimiento que no exista ningún tipo de afección a las desembocaduras del río Júcar y de la Gola de L´Estany.

1.4.2.- Protección de la calidad atmosférica y polvo.

Se incorporan las siguientes condicionantes:

Las obras terrestres más generadoras de polvo cercanas a zonas pobladas se realizarán en contra del viento dominante. Para ello, a la hora de programar estas actividades que puedan generar gran cantidad de partículas hay que tener en cuenta las predicciones meteorológicas y especialmente el índice de calidad del aire. A ser posible, se realizarán estas actividades con una barrera de protección para evitar la dispersión del polvo.

1.4.3.- Protección de la vegetación.

Durante los trabajos tendrá que evitarse en todo momento el movimiento de personas y/o maquinaria por las zonas de vegetación dunar para evitar la pisada y degradación de la vegetación. Se establece un resguardo de al menos 15 m desde el pie de duna para el paso de la maquinaria, excepto en aquellas zonas donde la anchura de la playa no lo pueda hacer posible, entonces la maquinaria tendrá que transitar por la zona más próxima a la línea de costa posible.

1.4.4.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

Las medidas adicionales en este caso son:

Para respetar el posible anidamiento de la tortuga boba (*Caretta caretta*), se evitará realizar trabajos que supongan movimiento de arenas en playa entre el 1 de junio y el 15 de octubre, salvo que se obtenga informe favorable de la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Durante el periodo de cría del chorlitejo patinegro (1 de marzo a 1 de julio), antes de proceder a realizar cualquier actuación en aquellos tramos donde se haya detectado su reproducción en los últimos años, se deberá dar aviso a la *Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana* y seguir todas sus indicaciones. En general, durante este periodo y para estas zonas concretas, se evitará el movimiento de maquinaria, el vertido de arenas a las playas o la regeneración de dunas.

Un observador de mamíferos marinos realizará una inspección visual en busca de cetáceos y tortugas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de esta.

Durante la fase de obra y el tiempo necesario para la sedimentación de los finos se llevarán a cabo controles y seguimientos sobre comunidades bentónicas con una frecuencia elevada.

Durante los muestreos de seguimiento de potenciales impactos sobre la flora y la fauna como consecuencia del proyecto, en toda su área de afección (dragado, transporte y regeneración de playas) se vigilará la posible presencia de cualquier especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, con especial atención a las siguientes especies:

- Especies de los géneros Phymatolithon, Lythothamnion y Peyssonnelia (comunidad de maerl), Ophidiaster ophidianus, Pinna nobilis, Lappula patula, Posidonia oceanica, Cymodocea nodosa, Axinella polypoides, Dendropoma lebeche, Erosaria spurca, Hippocampus hippocampus, Luria lurida, Caretta caretta, Balaenoptera physalus, Stenella coeruleoalba y Tursiops truncatus.

En caso de localizarse ejemplares vivos de nacra (*Pinna nobilis*) deberán ser georreferenciados y se comunicará su presencia a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina del MITECO.

Entre las especies terrestres a vigilar con especial atención figuran: *Limonium interjectum, Narcisus perezlarae, Vitex agnus-castus, Sternula albifrons, Charadrias alexandrinus, Puffinus mauretanicus, Aquila fasciata.*

Ante la presencia de nidos de especies protegidas, se deberán señalizar y restringir el paso en la zona para evitar cualquier perturbación. Se tendrá especial atención a las zonas de nidificación de chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) identificadas en las playas de Marenyet y del Estany y del Perelló, Pouet y Palmeres.

Una vez finalizadas las obras de regeneración, en aquellos tramos donde se tenga constancia de la existencia de zonas de reproducción de chorlitejo, se instalará y una talanquera de protección de las dunas que rodee tanto las dunas como el área de nidificación del chorlitejo. La talanquera deberá quedar retranqueada a una distancia de unos 8 metros del pie de duna y deberán ser instaladas bajo la supervisión de los técnicos del Servicio de Vida Silvestre y Red Natura 2000 de la Dirección General de Medio Natural y Animal de la Generalitat Valenciana.

1.4.5.- Control de sedimentos y comunidades bentónicas.

Se incorpora la siguiente medida adicional:

Durante la fase de obra y el tiempo necesario para la sedimentación de los finos se llevarán a cabo controles y seguimientos sobre estas comunidades con una frecuencia elevada. Posteriormente, durante el primer año, se llevarán a cabo 4 controles anuales de seguimiento de las comunidades bentónicas. Si durante estos primeros periodos de seguimiento (fase de obra y periodo de sedimentación y primer año posterior) no se detectan modificaciones relevantes, se llevarán a cabo muestreos anuales de la biocenosis durante los tres años siguientes.

1.4.6.- Control de la turbidez.

Las condiciones adicionales a añadir son:

El seguimiento de la turbidez se llevará a cabo en continuo toda la zona de afección del dragado y de regeneración de playas (vertido de arena y obras marítimas) así como en las áreas de especial interés ambiental potencialmente afectadas por el proyecto. Se incluirán, en todo caso, las siguientes:

– Praderas de fanerógamas marinas.
– Pradera de Caulerpa prolifera.
– Pradera de *Posidonia oceanica* con facies de sustitución de *Caulerpa prolifera*.
– Comunidad de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios.
– Comunidades de algas fotófilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo.
– Comunidades de sustrato duro.

El seguimiento de la turbidez se llevará a cabo en continuo toda la zona de afección del dragado y de regeneración de playas (vertido de arena y obras marítimas) así como en las áreas de especial interés ambiental potencialmente afectadas por el proyecto.

En la zona de extracción, además de los 3 puntos de seguimientos propuestos en el PVA en un perímetro circular a una distancia de 500 m alrededor de la zona de dragado, se han añadido estaciones de control que generan perímetros circulares adicionales situados a una distancia de 1000 m, 2000 m y 3000 m respecto de la zona de dragado. Además, se ha añadido una estación de control en cada una de las 4 direcciones cardinales y otra adicional en la dirección predominante de la hidrodinámica de la zona para la época de ejecución del dragado.

En la zona de vertido de arena, las estaciones de seguimiento de la turbidez se sitúan a lo largo de todo el tramo de costa a regenerar y a una distancia de 100 m, 500 m y 1000 m desde el límite sur de la actuación que permita conocer, en su caso, el desplazamiento de los finos por la dinámica litoral existente en el tramo regenerado. Adicionalmente, se añadirán estaciones de muestreo en todos los puntos donde se ubiquen las tuberías de vertido de arena a las playas y en las áreas afectadas por la modificación, eliminación o construcción de infraestructuras marinas (espigones). En estos puntos se instalarán estaciones de muestreo tanto dentro de la zona limitada por las barreras antiturbidez como por fuera de ellas, con el objetivo de verificar la eficacia de esta medida preventiva.

En cada una de las zonas de seguimiento de la turbidez (zona de extracción, regeneración y áreas de especial interés ambiental) se establecerá una estación de control. Esta debe situarse tanto fuera de la posible afección directa de las obras como de la acción indirecta de la turbidez desplazada por la dinámica marina predominante en la zona.

Durante el periodo de inactividad, tras la finalización de cada fase de dragado para regeneración, se propone realizar el seguimiento de la calidad química del agua mediante una única campaña por periodo de inactividad, en 3 estaciones de muestreo situadas en el entorno de la zona de extracción específica donde se ha dragado. En ellas, se analizarán in situ la estructura termohalina, el oxígeno disuelto, la turbidez, la temperatura y el pH. Asimismo, se tomarán muestras para el análisis en laboratorio de nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos intestinales y COT.

1.4.7.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de construcción.

Se deberán realizar inspecciones sobre los siguientes elementos:

- Control de la aplicación de las medidas mencionadas en apartados anteriores.
- Con objeto de la posible aparición de restos arqueológicos: control de su aparición y comunicación inmediata del hallazgo a las autoridades.
- El seguimiento de las praderas se realiza mediante empleo de técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones en zonas con recubrimiento de *Posidonia oceanica* para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de Cobertura y Densidad, y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación.
- Se contempla el uso de cortinas de antiturbidez para impedir que los sólidos en suspensión alcancen fondos sensibles (las obras deberán realizarse en condiciones de mar compatibles con la efectividad de esta medida) y barreras flotantes para evitar la dispersión de hidrocarburos en caso de accidente, este último alrededor de la draga.
- Durante la duración de la obras, se llevará a cabo el control de especies presentes en la zona mediante vigilancia por biólogo, que estará a pie de obra, y se encargará de realizar una inspección para descartar la presencia de especies sensibles en la playa, prestando atención a la posible presencia de especies protegidas. Así mismo, durante la demolición de las escolleras se prestará atención a la posible presencia de especies incluidas en el Real Decreto 630/2013. Además, será el encargado de controlar la aparición de mamíferos marinos durante las operaciones que generan ruido y que pueden afectar a cetáceos y tortugas. Este tendrá la capacidad de recomendar la demora en el inicio o la suspensión de la actividad siempre que haya una detección de cualquier cetáceo o tortuga dentro del área de exclusión durante el tiempo requerido de inspección visual, previa al inicio de cada operación.

- Medición de los niveles sonoros submarinos.
- Control de las variables ambientales definidas en la campaña de muestreos del estado inicial para el seguimiento ambiental. Estas variables son:

Tabla 2. Elementos ambientales del PVA. Fase construcción.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	CANTIDAD
Calidad química del agua marina en Zona de dragado.	6 estaciones y toma de muestra a 3 profundidades sedimento con draga Van Veen en cada estación y realización de perfiles con sonda multiparamétrica. Incluso embarcación.	Oxígeno, Disuelto, Turbidez, Conductividad, Temperatura y Ph, Transparencia con disco Secchi.	12: Semanal durante el primer mes, quincenal hasta final de obra. (con un total de 18 muestras por unidad).
Calidad química del agua marina.	Análisis de agua, 6 estaciones y toma de muestra a 2 profundidades	Nitratos, Nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en Suspensión, Clorofila, PAH´s, PCB´s, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Estreptococos Fecales, Materia Orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinales, COT.	12: Semanal durante el primer mes, quincenal hasta cuarto mes, y mensual hasta final de obra. (con un total de 12 muestras por unidad)
Sedimentos	Control comunidades bentónicas zona de Playa y zona de extracción.	Abundancia (N), Riqueza de Especies (S), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Equitatividad de Pielou (J'), Distribución (%) de los diferentes grupos (Phylla) de Macroinvertebrados, Dominancia (%), Densidad (In/M2) y Prospección con cámara de video remolcada.	6 (3 en cada estación de control).
Turbidez	Análisis de la turbidez en 28 estaciones: 3 estaciones Zona Extracción 500 m. 5 estaciones a 1000 m, 2000 m y 3000 m Zona de Extracción. 5 estaciones Playa 3 estaciones a 100 m, 500 m 1000 m al Sur de la Playa. 2 estaciones de Control.	Determinación de la Turbidez mediante Disco Secchi	15: Dos a la semana durante el primer mes. Semanalmente, resto de meses de vertido. Mensual hasta final de obra. (con un total de 28 muestras en cada unidad)

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	CANTIDAD
Biocenosis	Estudio bionómico	Seguimiento de las praderas mediante empleo de técnicas de barrido lateral, SIDE SCAN SONAR, inmersiones en zonas con recubrimiento de *Posidonia Oceanica y Caulerpa Prolifera* para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de cobertura y densidad y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación.	1
	captador de sedimento en 2 estaciones	Tasa de sedimentación. Incluso inmersiones.	10 (dos en cada estación)
Cartografiado Topo-Batimétrico	Zona de trabajo	Topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK. de la zona de trabajo. Modelado 3D de los resultados; modelización, edición de planos y redacción de informe.	1
Cetáceos y tortugas	30 minutos previos al inicio de actividad y durante ésta	avistamientos	30
Emisión de ruido		Emisión de ruido submarino mediante hidrófonos de más alto rango 2 hz a 80 khz. Realización de informes.	6 (Control diario en la primera semana. Mensual, el resto de meses de vertido)

Cabe destacar que el número de mediciones y los parámetros estudiados pueden variar a lo largo de la obra en función de los resultados obtenidos en los análisis y ensayos realizados.

Los resultados del PVA durante la fase de obras se remitirán a la "*Dirección general del agua. Servicio de planificación de recursos hidráulicos y calidad de las aguas*" a la finalización de los trabajos, en caso de detectarse anomalías en los resultados estos se comunicarán inmediatamente. Los resultados analíticos se presentarán también en formato Excel.

Así mismo, se enviarán informes con periodicidad semestral al MITERD con los resultados del seguimiento de las comunidades bentónicas (respecto a la identificación de los efectos indirectos, acumulativos y sinérgicos que tanto las obras como la nueva disposición de los espigones puedan generar sobre las comunidades bentónicas).

Por último, en caso de aparición de cetáceos o tortugas marinas heridos, muertos o varados se informará inmediatamente a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina.

1.5.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

1.5.1.- Introducción.

Esta fase comenzará al concluir las obras con el objetivo de realizar un seguimiento de la evolución de las condiciones ambiental de los efectos producidos por las obras.

Las actuaciones de control previas contempladas son:

- CONTROL DE LA CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA MARINA.
- CONTROL DE LA TURBIDEZ.
- PROTECCIÓN DE LA FAUNA Y SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DUNAR.
  - o Vigilancia por personal cualificado tras fin de las obras

- CONTROL DE LOS RECURSOS PESQUEROS.
- SEGUIMIENTO BIOLÓGICO MEDIANTE ESTUDIOS BIONÓMICOS.
- CONTROL BATIMÉTRICO.

En el caso de esta adenda, se añade lo que sigue:

Durante la fase de funcionamiento (los controles y seguimiento se extenderán, al menos, durante los 3 años posteriores a la finalización de la última regeneración), toda la información recabada durante el seguimiento del proyecto deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que serán remitidos a las citadas administraciones de manera frecuente. En todo caso, tras la finalización de los periodos de dragado necesarios para ejecutar cada una de las actuaciones de regeneración del proyecto, se les remitirán todos los datos recabados sobre la calidad del agua (incluida la turbidez) y de los materiales que forman el lecho marino (arenas y sedimentos). Cualquier anomalía o imprevisto que pudiera generar potenciales impactos significativos deberá ser comunicado de inmediato a las citas administraciones.

Ninguna de las actuaciones contempladas en la regeneración de playas (vertido de arena, regeneración dunar, remodelación de paseo marítimo, desmantelamiento, remodelación o construcción de nuevos espigones, etc.) puede afectar a la capacidad de desagüe de ningún cauce, barranco, desembocadura, emisario submarino o cualquier otro elemento de desagüe, natural o artificial, existente. Se llevarán a cabo las comprobaciones necesarias para verificar el adecuado funcionamiento hidráulico de estos elementos, tanto en fase de obras como de funcionamiento.

Se deberá comprobar con detenimiento que no exista ningún tipo de afección a las desembocaduras del río Júcar y de la Gola de L´Estany.

1.5.2.- Control de la turbidez.

Se incorporan las siguientes condiciones adicionales:

Durante la fase de funcionamiento del proyecto, y el seguimiento de la turbidez podrá llevarse a cabo con la periodicidad que se considere necesaria para el adecuado seguimiento de este potencial impacto.

1.5.3.- Protección de la fauna y seguimiento de la evolución dunar.

Añadidos los siguientes condicionantes:

En la zona de extracción, se deberán diseñar muestreos posteriores a cada fase de dragado que permitan llevar a cabo el seguimiento del proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas una vez se hayan finalizado todas las actividades de dragado. Dicho seguimiento deberá valorar de manera periódica y durante al menos 3 años desde el inicio de las obras, el estado ambiental de estas comunidades.

Hay que tener en consideración que esta medida es común a todos los proyectos, ya que todos gradan en la misma zona.

Durante el primer año posterior a las obras, se llevarán a cabo 4 controles anuales de seguimiento de las comunidades bentónicas. Si durante estos primeros periodos de seguimiento (fase de obra y periodo de sedimentación y primer año posterior) no se detectan modificaciones relevantes, se llevarán a cabo muestreos anuales de la biocenosis durante los tres años siguientes.

1.5.4.- Control de los recursos pesqueros.

Se añaden condicionantes adicionales:

Para verificar que no se han producido efectos adversos sobre las poblaciones existentes de moluscos bivalvos en las playas a regenerar, se habrá llevado a cabo un estudio específico de sus poblaciones, antes de las actuaciones. Se tomarán muestras antes del comienzo de cada regeneración de playas, en toda la zona de actuación y se determinará si existen o no poblaciones de chirla y tellina. En el caso de que en el estudio previo se hayan detectado poblaciones significativas de estas especies de bivalvos, se llevarán a cabo dos o tres campañas de muestreos representativos de la zona afectada por las obras durante el trimestre posterior a su finalización. En cada uno de los sectores de playa en los que se realice el depósito de materiales sedimentarios, los puntos de muestreo se deben establecer a lo largo de, al menos dos transectos por el primer kilómetro de playa y un transecto más por cada kilómetro adicional, aproximadamente equidistantes y perperdiculares a la línea de costa.

1.5.5.- Seguimiento biológico mediante estudios bionómicos.

Se modifica la periodicidad:

Se llevará a cabo un seguimiento específico de las comunidades bentónicas existentes en las zonas de regeneración de playas y sus inmediaciones que puedan ser potencialmente afectadas por el proyecto tanto en la fase de obra, como durante los 4 años posteriores a su finalización.

1.5.6.- Control batimétrico

Se modifica la periodicidad:

Una vez finalizadas las regeneraciones de playas, se llevará a cabo 1 campaña topobatimétrica anual durante 3 años en la que se incluirá el estudio de la tasa de erosión de las playas regeneradas y el análisis de si esta se ajusta a la estimada.

1.5.7.- Resumen de los parámetros a controlar en la fase de funcionamiento.

Esta fase comenzará al concluir las obras con el objetivo de realizar un seguimiento de la evolución de las condiciones ambiental tras los impactos de la fase de construcción. Se realizaran controles sobre los siguientes puntos:

En cuanto a la frecuencia del muestreo, se propone el esquema recogido en la siguiente tabla:

Tabla 3. Elementos ambientales del PVA. Fase de funcionamiento.

ELEMENTO AMBIENTAL	ESTACIONES - MUESTRAS	PARÁMETROS A ESTUDIAR	PERIODICIDAD	CANTIDAD
Calidad química del estado de la masa de agua Zona de Dragado	3 estaciones con medición a 3 profundidades, sedimento con draga VAN VEEN en cada estación y realización de perfiles con sonda multiparamétrica. Incluso embarcación.	Oxígeno, Disuelto, Turbidez, Conductividad, Temperatura y Ph, Transparencia con disco Secchi.	Anual (hasta 3 años después de finalizadas las obras).	3 (con un total de 9 muestras en cada unidad)
Calidad química del agua marina.	3 estaciones (Playa)	Nitratos, Nitritos, Fosfatos, Amonio, Nitrógeno, Materias en Suspensión, Clorofila, PAH´s, PCB´s, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Estreptococos Fecales, Materia Orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinales, COT.	Anual (hasta 3 años después de finalizadas las obras).	9
Sedimentos	3 estaciones (Playa)	Granulometría, Potencial Redox, Carbono, Contenido De Materia Orgánica, Metales pesados e Hidrocarburos, Indicadores de Contaminación Fecal	Anual (hasta 3 años después de finalizadas las obras)	9
Turbidez	3 estaciones	Turbidez mediante disco Secchi	2 meses	6
Control biológico de la masa de agua, comunidades bentónicas.Zona de Playa.		Abundancia (N), Riqueza de Especies (S), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Equitatividad de Pielou (J'), Distribución (%) de los diferentes grupos (Phylla) de Macroinvertebrados, Dominancia (%), Densidad (In/M2) y Prospección con cámara de video remolcada.	1er TRIMESTRE: mensual. Hasta el1er AÑO: trimestral. Hasta 3 AÑOS: semestral.	12
Control batimétrico	Campaña topo-batimétrica. Cartografiado.	Evolución de la costa	Anual hasta tres años después de finalizadas las obra	3

1.6.- EMISIÓN DE INFORMES.

Este epígrade no se ha visto modificado con respecto al recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental.

Se emitirán los siguientes informes, de acuerdo con la duración de las obras:

- Informe previo: 1
- Ordinarios: 5
- Extraordinarios: 1
- Informe Final: 1

2.- PRESUPUESTO.

2.1.- INTRODUCCIÓN.

Todas las medidas correctoras especificadas anteriormente se recogen convenientemente en la previsión presupuestaria del Documento “Presupuesto”. Existe en dicho documento un capítulo específico (MEDIDAS CORRECTORAS Y VIGILANCIA AMBIENTAL) que recoge únicamente medidas de este tipo. No obstante, otras medidas se encuentran incluidas en capítulos diferentes, como son la gestión de residuos y los riegos de los caminos para disminuir la contaminación atmosférica.

A continuación, se presenta una tabla con las actuaciones del presupuesto tanto de las medidas preventivas y/o correctoras como del Programa de Vigilancia Ambiental.

2.2.- FASE PREVIA Y FASE DE CONSTRUCCIÓN.

El presupuesto de ejecución material de las actuaciones a llevar a cabo de forma previa y durante la ejecución de la obras aciende a un total de TRESCIENTOS SESENTA MIL SEISCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (361.660,76 €). Estas medidas y sus importes individuales son:

Tabla 4. Presupuesto medidas correctoras, preventivas y del PVA. Fase previa y de construcción.

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Toma de muestras de agua, sedimento con draga Van Veen y realización de perfiles con sonda multiparamétrica en 6 estaciones con medición a 3 profundidades. Incluso embarcación, conservación de muestras y transporte a laboratorio, postproceso de datos y realización de informe. Totalmente acabado.	13	1.350,00	17.550,00
Ud	Análisis de agua para determinación de Nitratos, Nitritos, Fosfatos,Amonio, Nitrógeno,Materias en Suspensión, Clorofila, PAH´s, PCB´s, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Estreptococos Fecales, Materia Orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinales, COT. Totalmente terminado.	156	375,.00	58.500,00
Ud	Análisis de los sidimentos para determinación de Granulometría, Potencial Redox, Carbono, Contenido De Materia Orgánica, Metales pesados e Hidrocarburos, Indicadores de Contaminación Fecal.Totalmente terminado.	6	995,00	5.970,00
Ud	Determinación de la Turbidez mediante Disco Secchi	448	58,42	1.531,80
Ud	Análisis de los sedimentos para la determinación de la granulometría, contenido de materia orgánica, metales pesados e hidrocarburos, totalmente terminado.	6	69,90	26.172,16
Ud	Cartografiado topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK. De la zona de trabajo (3000 x 600 m en mar, aproximadamente), con transectos cada 25 m y con transectos de cierre. Topografía de la playa seca con GPS RTK con un ancho de 45 m. Incluso embarcación, patrón profesional, técnico posicionamiento - técnico de batimetría. Mdt. Nube de puntos X,Y,Z. Modelado 3D de los resultados. Modelización, edición de planos y redacción de informe.	1	6.555,88	6.555,88
Ud	Estudio bionómico de conformidad con los indicadores biológicos de caracterización del estado potencial de la masa de agua hasta la cota -15 m. Incluye seguimiento de las praderas mediante empleo de técnicas de barrido lateral, side scan sonar, inmersiones en zonas con recubrimiento de posidonia oceanica para la realización de mediciones de los parámetros descriptivos de cobertura y densidad y exploración del fondo mediante sistema de cámara de vídeo remolcado desde embarcación. Identificación taxonómica de la macroinfauna bentónica. Incluso redacción de informes correspondientes.	1	5.432,53	5.432,53
Ud	Control de presencia de especies de vegetación y fauna sensibles y/o protegidas en la zona. Incluso redacción de informe correspondiente determinando composición, abundancia, riqueza, diversidad y presencia de especies indicadoras.	3	2.617,92	7.853,76

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Control diario de la emisión de ruido submarino mediante hidrófonos de más alto rango 2 Hz a 80 Khz. Incluso parte proporcional de elaboración de informe de los datos medidos: fecha de inicio y finalización de los trabajos, coordenadas geográficas, nivel de fuente de ruido impulsivo, dominio de espectro de frecuencias de emisión de ruido impulsivo, ciclo de trabajo, duración de la transmisión, directividad, profundidad de la fuente de ruido, etc.	6	1.021,68	6.130,08
Ud	Toma de datos mensual de la evolución de los recursos pesqueros, incluso parte proporcional de evaluación semestral.	5	137,25	686,25
Ud	Cortinas antiturbidez de tela con revestimiento de vinilo para minimización de la pluma de sólidos durante el vertido de arenas, tamaño del flotador: 30 cm. Flotabilidad neta: 77 kg/m. Componentes de carga: dos de 45 kg galv. Cables de acero. 48 kg galv. Cadena. Lastre: 10 mm galv. Cadena. Consistente en 24 secciones con un total de 360 metros (en secciones de 15 m), de 4 m de profundidad y con puntos de anclaje. Incluso recepción, montaje, traslado conforme avance de obras y retirada a la finalización de las mismas.	360	279,00	100.440,00
ML	Barreras flotantes de poliester revestido de pvc, compuestas por un tronco de espuma sólida con un miembro de tensión adicional y un faldón, alrededor de la draga para evitar la dispersión de hidrocarburos en caso de accidente. Incluso parte proporcional de suministro, colocación, movilización de las cortinas flotantes con sus respectivos fondeos y retirada una vez finalizada la obra.	50	126,53	6.326,50
Ud	Control y seguimiento del programa de vigilancia ambiental, incluso informes mensuales.	8	1.161,70	9.293,60
Ud	Control de la calidad de las aguas mediante la instalación de boyas oceanográficas en puntos estratégicos de la obra dotadas de sondas de turbidez con medición en continuo y comunicación por telemetría.	6	1.500,00	9.000,00
Ud	Seguimiento de la tasa de sedimentación mediante inmersiones incluso instalación de captadores de sedimento en estación de muestreo con escafandra autónoma.	12	1.200,00	14.400,00
Ud	Elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales durante las fases de dragado, transporte y regeneración de playas para poder garantizar una actuación rápida y efectiva tanto en los puntos próximos a zonas protegidas como en zonas próximas a playas	1	1.450,00	1.450,00

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Inspección de las zonas donde se pretendan eliminar o modificar espigones para reconocimiento de especies sensibles o especies incluidas en el catálogo español de especies exóticas invasoras. Incluso informe final.	1	1.980,00	1.980,00
Ud	Inspecciones visuales en el ámbito de la obra mediante observador de mamíferos marinos de cetáceos y tortugas, dentro de la zona de exclusión, durante los 30 minutos previos al inicio de la actividad y durante el desarrollo de ésta.	30	250,00	7.500,00
Ud	Valla talanquera de madera formada por un rollizo horizontal de madera y dos diagonales dispuestos en cruz. El travesaño horizontal se une a los pilares mediante uniones de doble ala y los diagonales mediante tornillos tirafondos. Incluso cimentación. Totalmente instalada.	90	49,00	4.410,00
Ud	Memoria de impacto patrimonial con los resultados de las prospecciones arqueológicas subacuáticas realizadas en todas las zonas de posible afección del proyecto (zonas afectadas por el vertido de arenas, lugares de apoyo de las tuberías empleadas para el vertido de arenas hasta la playa y zonas afectadas por la construcción de los nuevos espigones y retirada de los antiguos) que analicen la posible afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y propongan las actuaciones a llevar a cabo para su adecuada conservación. Incluso tramitación ante la dirección general de cultura y patrimonio de la generalitat valenciana.	1	47.460,00	47.960,00
Ud	Estudio específico de las poblaciones de bivalvos, incluso toma de muestras en 25 puntos, divididos en 5 transectos a lo largo de la zona de regeneración perpendiculares a la línea de costa.	1	8.350,00	8.350,00
Ud	Control de las comunidades bentónicas en la zona de la playa con análisis taxonómico con indicación de abundancia (n), riqueza de especies (s), índice de diversidad de shannon-weaver (h'), equitatividad de pielou (j'), distribución (%) de los diferentes grupos (phylla) de macroinvertebrados, dominancia (%), densidad (in/m2)y prospección con cámara de video remolcada. Incluso informe final de resultados.	9	1.800,00	16.200,00

No se ha incluido las medidas y controles a realizar en la zona de extracción y que resultarían comunes a todos los proyectos que se contemplan en la DIA.

2.3.- FASE DE FUNCIONAMIENTO.

El presupuesto de las actuaciones a llevar a cabo durante el funcionamiento de la obras aciende a un total de SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS

CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS (66.856,76 €). Estas medidas y sus importes individuales son:

Tabla 5: Presupuesto medidas correctoras, preventivas y del PVA. Fase de funcionamiento.

UD	ELEMENTO	CANTIDAD	COSTE (€)	IMPORTE (€)
Ud	Toma de muestras de agua, sedimento con draga Van Veen y realización de perfiles con sonda multiparamétrica en 3 estaciones con medición a 3 profundidades. Incluso embarcación, conservación de muestras y transporte a laboratorio, postproceso de datos y realización de informe. Totalmente acabado.	3	1205,00	3.615,00
Ud	Análisis de Nitratos, Nitritos, Fosfatos,Amonio, Nitrógeno,Materias en Suspensión, Clorofila, PAH´s, PCB´s, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Estreptococos Fecales, Materia Orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinales, COT. Totalmente terminado.	9	375,00	3.375,00
Ud	Análisis de los sedimentos para la determinación de la granulometría, potencial REDOX, Carbono, contenido de materia orgánica, metales pesados e Hidrocarburos, indicadores de contaminación fecal. Totalmente terminado.	9	995,00	8.555,00
Ud	Determinación de la turbidez del agua mediante el disco de Secchi.	6	58,42	350,52
Ud	Cartografiado topo-batimétrico de alta resolución con sonda multihaz y posicionamiento RTK. De la zona de trabajo (3000 x 600 m en mar, aproximadamente), con transectos cada 25 m y con transectos de cierre. Topografía de la playa seca con GPS RTK con un ancho de 45 m. Incluso embarcación, patrón profesional, técnico posicionamiento - técnico de batimetría. Mdt. Nube de puntos X,Y,Z. Modelado 3D de los resultados. Modelización, edición de planos y redacción de informe.	3	6.555,88	19.667,64
Ud	Estudio bionómico. Análisis con indicación de Abundancia (N), Riqueza de Especies (S), Índice de Diversidad de Shannon-Weaver (H'), Equitatividad de Pielou (J'), Distribución (%) de los diferentes grupos (Phylla) de Macroinvertebrados, Dominancia (%), Densidad (In/M2) y Prospección con cámara de video remolcada.	12	1.800	21.600,00
Ud	Control y seguimiento del programa de vigilancia ambiental, incluso informes mensuales.	8	1.161,70	9.293,60

Cabe reseñar que la valoración de control y seguimiento durante la fase de funcionamiento no se incluye en el Documento nº 4 "Presupuesto" del proyecto.

3.- CONCLUSIÓN.

Las obras a realizar con el objetivo de regeneración de la playa del Marenyet de Cullera suponen un claro impacto en la costa al modificar el régimen sedimentario y su morfología actual, incidiendo en mayor o menor medida sobre los factores ambientales susceptibles de sufrir el impacto.

Los impactos más significativos se suceden sobre las comunidades marinas, la fauna y la flora presente en la zona, el resto de impactos derivados de la ejecución de las obras son mayormente de carácter temporal y reversible.

Con la aplicación de las medidas correctoras, preventivas y compensatorias que se han planteado a lo largo de este documento se reducen estos impactos garantizando la calidad ambiental durante y tras las obras.

Por último, destacar que la ejecución de estas obras constituye la única garantía a largo plazo de rehabilitar una zona costera en recesión, garantizar la protección del mismo y disponer de una playa estable y en condiciones.

Cullera, abril de 2025

LOS AUTORES DEL DOCUMENTO TÉCNICO

Fdo.: IGNASI ORTS SOLER

Licenciado en Ciencias Ambientales.

Ingeniero Técnico de Obras Públicas (Nº colegiado: 9.900).

Fdo.: Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

Licenciada en Ciencias Ambientales (Nº colegiado:328).

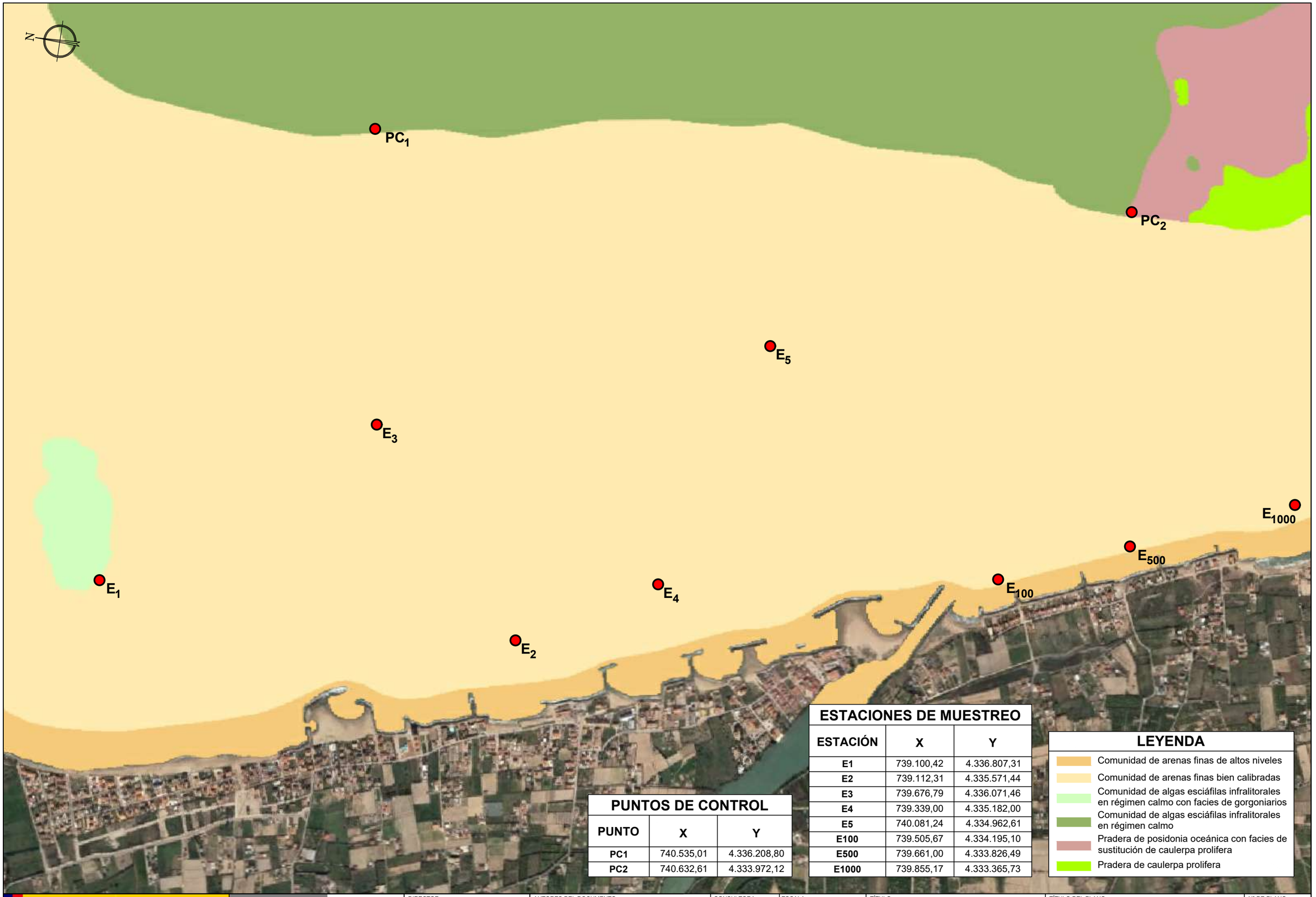
ANEXO Nº 1

D.I.A.

(Se adjunta en el Anexo 13 del Estudio de Impacto Ambiental)

ANEXO Nº 2

PLANO ESTACIONES DE MUESTREO



PUNTOS DE CONTROL

PUNTO	X	Y
PC1	740.535,01	4.336.208,80
PC2	740.632,61	4.333.972,12

ESTACIONES DE MUESTREO

ESTACIÓN	X	Y
E1	739.100,42	4.336.807,31
E2	739.112,31	4.335.571,44
E3	739.676,79	4.336.071,46
E4	739.339,00	4.335.182,00
E5	740.081,24	4.334.962,61
E100	739.505,67	4.334.195,10
E500	739.661,00	4.333.826,49
E1000	739.855,17	4.333.365,73

LEYENDA

- Comunidad de arenas finas de altos niveles
- Comunidad de arenas finas bien calibradas
- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo con facies de gorgoniarios
- Comunidad de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo
- Pradera de posidonia oceánica con facies de sustitución de caulerpa prolifera
- Pradera de caulerpa prolifera

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

DIRECTOR: ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ

AUTORES DEL DOCUMENTO: IGNASI ORTS SOLER, Mª ADELA PEÑA MARTÍNEZ

CONSULTORA: Intercontrol Levante, S.A.

ESCALA: 1/10.000

TÍTULO: **ESTACIONES MUESTREO ADENDA. PVA.** PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL MARENYET Y DEL ESTANY, T.M CULLERA (VALENCIA).

TÍTULO DEL PLANO: **ESTACIONES DE MUESTREO ADENDA. PVA.**

Nº DE PLANO: **1**

FECHA: 2025

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS (VALENCIA)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Hoja de control de calidad

Documento	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
Proyecto	PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS		
Código	EC8248-EC-EIA-BancoCullera-D06		
Autores:	Firmado:	AHM	ITM
	Fecha:	16/06/2023	30/06/2023
Verificado	Firmado:	ACG	
	Fecha:	30/06/2023	
Destinatario			
Notas			

Índice

1. INTRODUCCIÓN 1
   1.1. ANTECEDENTES 1
      1.1.1. Antecedentes administrativos 1
      1.1.2. Antecedentes técnicos 1
   1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 3
   1.3. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO 4
   1.4. MARCO LEGAL 4
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN 5
   2.1. ENCLAVE GENERAL 5
   2.2. OBJETO DEL PROYECTO 7
   2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
      2.3.1. Dragado 7
      2.3.2. Rutas de transporte 8
   2.4. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN 9
3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 9
   3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS 9
      3.1.1. Alternativa 0: no actuar 10
      3.1.2. Alternativa 1: aporte de arena desde cantera 10
      3.1.3. Alternativa 2: aporte de arena desde el yacimiento de aguas profundas 10
   3.2. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ALTERNATIVAS. ANÁLISIS MULTICRITERIO 12
      3.2.1. Descriptores 12
      3.2.2. Matriz decisoria 13
      3.2.3. Valoración de alternativas y subalternativas 13
      3.2.4. Conclusión 16
4. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL 17
   4.1. MEDIO FÍSCO 17
      4.1.1. Clima 17

4.1.2.Clima marítimo....17
4.1.3.Corrientes....21
4.1.4.Nivel del mar....23
4.1.5.Dinámica litoral....25
4.1.6.Cambio climático....27
4.2. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO....29
4.2.1.Introducción y antecedentes....29
4.2.2.Puntos de muestreo....30
4.2.3.Metodología de muestreo....32
4.2.4.Análisis granulométrico....33
4.2.5.Análisis químico....34
4.2.6.Análisis microbiológico....35
4.2.7.Conclusiones....35
4.3. CALIDAD DE LAS AGUAS....35
4.3.1.Temperatura....37
4.3.2.Salinidad....38
4.3.3.Oxígeno disuelto....39
4.3.1.Turbidez....39
4.3.2.Clorofila....40
4.3.1.pH....41
4.3.2.Disco de Secchi....42
4.3.3.Sólidos en suspensión....42
4.3.4.Carbono orgánico oxidable....42
4.3.5.Nutrientes....42
4.3.6.Metales pesados....43
4.3.7.Conclusiones....44
4.4. MEDIO BIÓTICO Y NATURAL....44
4.4.1.Figuras de protección....44
4.4.2.Hábitats de interés comunitario....60
4.4.3.Especies protegidas....61
4.4.4.Comunidades marinas....63
4.5. PAISAJE....68
4.5.1.Unidades paisajísticas....68
4.5.2.Recursos paisajísticos....69
4.6. PATRIMONIO CULTURAL....71
4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO....72
4.8. RECURSOS PESQUEROS....74
4.8.1.Elementos de interés pesquero....75
4.8.2.Análisis de la actividad pesquera....75
4.8.3.Conclusiones....76
4.9. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA....76
4.10. NAVEGACIÓN....76
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS....77
5.1. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE....77
5.2. PROCEDIMINETO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES....78
5.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES....78
5.3.1.Actividades susceptibles de producir impactos....78
5.3.2.Componentes ambientales potencialmente afectables....78
5.3.3.Identificación de impactos previsibles....79
5.3.4.Efectos poco significativos o no previsibles....82
5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS....83
5.4.1.Metodología....83
5.4.2.Matriz de importancia de impactos ambientales....86
5.4.3.Descripción de los impactos significativos....88
6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS....93
6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS....93
6.1.1.Alteración de la calidad del aire (ruido y emisiones)....93
6.1.2.Alteración de la turbidez del agua....93
6.1.3.Alteración de la calidad del agua....94
6.1.4.Alteración geomorfológica del fondo marino....94

6.1.5. Afección a las comunidades marinas 94
6.1.6. Afección a Espacios Naturales Protegidos 95
6.1.7. Afección al patrimonio cultural 95
6.1.8. Alteración del paisaje 96
6.1.9. Alteración de actividades recreativas y de ocio 96
6.1.10. Alteración de los recursos pesqueros 96
6.1.11. Afección a la navegación 96
6.2. MEDIDAS CORRECTORAS 97
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 98
7.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PVA 98
7.2. ÁMBITO TERRITORIAL DEL PVA 99
7.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 99
7.3.1. Organigrama ambiental de la obra 100
7.3.2. Fase previa o preoperacional 101
7.3.3. Fase de extracción y transporte de material 102
7.3.4. Fase posterior a la extracción y transporte de material 106
7.3.5. Emisión de informes 106
7.3.6. Presupuesto 107
8. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES 109
8.1. INTRODUCCIÓN 109
8.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE 109
8.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN 109
8.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN 110
8.4.1. DESASTRES OCASIONADOS POR RIESGOS NATUALES 110
8.4.2. DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES 110
8.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES 110
8.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS. 111
8.6.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA 111
8.6.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO 111
8.6.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS 112
8.6.4. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS DE HIDROCARBUROS 112
8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS 113
8.8. CONCLUSIONES 113
9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 114
9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS AFECTADOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS HÁBITATS, ESPECIES Y DEMÁS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN 114
9.1.1. Hábitat de Interés Comunitario en los espacios Red Natura 2000 114
9.2. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES 117
9.2.1. Identificación de los impactos 117
9.2.2. Ámbito espacial 117
9.2.3. Caracterización 118
9.2.4. Cuantificación 121
9.3. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 121
9.3.1. Plan de gestión de residuos 122
9.3.2. Rutas de transporte 122
9.3.3. Transporte y dispersión de finos 123
9.3.4. Alteración de la calidad química del agua 123
9.4. ESPECIFICACIONES DE SEGUIMIENTO DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS CONTEMPLADAS 124
9.5. CONCLUSIONES 124
10. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR 124
10.1. INTRODUCCIÓN 124
10.2. LEY 41/2010 DE 29 DE DICIEMBRE DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO. 124

10.3. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR 125
10.4. CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LA ESTRATEGIA MARINA 126
10.5. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN 126
10.6. CONCLUSIONES 127
11. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS Y LISTADO DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO 127

ANEJOS:

Anejo 1: Planos
Anejo 2. Documento de Síntesis
Anejo 3. Estudio de dispersión
Anejo 4. Estudio de recursos pesqueros
Anejo 5. Caracterización de las rutas de transporte
Anejo 6. Caracterización del bentos
Anejo 7. Caracterización físico-química de las masas de agua
Anejo 8. Caracterización sedimentológica
Anejo 9: Anexo fotográfico de las muestras de sedimento.
Anejo 10. DIA Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia – 2013
Anejo 11. DIA del proyecto de Regeneración de playas del Saler y Garrofera
Anejo 12: Patrimonio Cultural
Anejo 13: "*Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante*", septiembre 2007. Realizado por INTECSA – INARSA, S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2007).

Índice de Tablas

Tabla 1 Zonas de interés para extracción de arena. 2
Tabla 2 Datos de los polígonos de extracción 8
Tabla 3. Alternativas planteadas 10
Tabla 4. Características destacadas de los diversos tipos de clima en España. Fuente: Capel Molina "Los climas de España" y López Gómez A. "Adaptación de la clasificación Copen a los climas de España" 17
Tabla 5. Tabla de encuentros dirección - intensidad del viento. 18
Tabla 6. Altura significativa (Hs) y dirección de procedencia en %. Fuente: Puertos del Estado. 19
Tabla 7. Resultados de la toma de datos de corriente. Fuente: Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante. 2007 21
Tabla 8. Valores máximos de corrientes medias. Boya de Valencia. 21
Tabla 9. Características morfológicas en el nodo de control 26
Tabla 10. Nº de puntos de muestreo por polígono. 31
Tabla 11. Coordenadas y profundidades de los puntos de muestreo. 31
Tabla 12. Características del vibrocorer P-5 empleado. Fuente: Oceansnell 33
Tabla 13. Promedio por polígono a partir de las 30 muestras del % de finos, % de arenas y % de gruesos, y el D50 33
Tabla 14. Promedio por polígono a partir de las 51 muestras del % de finos, % de arenas y % de gruesos. 34
Tabla 15. % de Carbono Orgánico Total por polígono de extracción. 34
Tabla 16. Concentraciones medias (mg/kg s.m.s.) por metal analizado para cada polígono de extracción 34
Tabla 17. Concentraciones de metales medias para el total del yacimiento versus niveles de acción definidos en las DCMD-2021. 34
Tabla 18. Resultado del análisis químico y concentraciones límites estipuladas en el art 14 de la ITEA-2010 35
Tabla 19. Valores de transparencia en los puntos de muestreo. 42
Tabla 20. Concentración analítica en mg/l de los sólidos en suspensión. 42
Tabla 21. Concentración de nutrientes en cada estación de muestreo. 43
Tabla 22. Concentración en µg/l de los metales pesados analizados en las 16 estaciones de muestreo. 44
Tabla 23. Especies de flora marina prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 62
Tabla 24. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 62
Tabla 25. Especies pelágicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 63
Tabla 26. Especies de aves marinas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. Y Directiva Aves ((Directiva 2009/147/CE) 63
Tabla 27. Características de las grabaciones realizadas en las 16 estaciones de muestreo. 65
Tabla 28.. Población en la Comunidad Valenciana por provincias y sus capitales. Fuente: INE. 73
Tabla 29. P.I.B. a precios de mercado y valor añadido bruto a precios básicos por ramas de actividad. Año 2020. Fuente: INE 73

Tabla 30. Distribución porcentual de los ocupados por sector económico, provincia y comunidad autónoma. Año 2021. Fuente: INE. 73
Tabla 31. Número de turistas en la Comunidad Valenciana en los años 2019 y 2021. Fuente: INE. 74
Tabla 32. Nº de viajes anuales de la draga por ruta 77
Tabla 33 Lista de actividades del proyecto susceptibles de producir impactos para las distintas fases. 78
Tabla 34 Componentes ambientales potencialmente afectables 79
Tabla 35 Matriz de identificación de posibles impactos 81
Tabla 36. Huella de carbono en función del volumen y la distancia que ha de recorrer la draga 82
Tabla 37. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto. 84
Tabla 38. Niveles de importancia de los impactos 84
Tabla 39. Valoración de los atributos de impacto. 85
Tabla 40 Matriz de importancia de impactos ambientales 87
Tabla 41. Matriz de impacto residual 98
Tabla 42. Factores ambientales objeto de seguimiento ambiental de la obra. 100
Tabla 43. Organigrama ambiental de la obra. 101
Tabla 44 Valoración del Programa de Vigilancia Ambiental 108
Tabla 45. Hábitats de Interés Comunitario marinos presentes en los Espacios Protegidos de la Red Natura 2000 incluidos en el ámbito de estudio. 115
Tabla 46. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 116
Tabla 47. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 116
Tabla 48. Especies pelágicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. 117
Tabla 49. Matriz de impactos del llenado de la cántara y la navegación 121
Tabla 50. Objetivos ambientales 125

Índice de Figuras

Figura 1 Ubicación de las zonas de interés iniciales 2
Figura 2. Emplazamiento del proyecto. 6
Figura 3. Carta náutica y localización del yacimiento 6
Figura 4. Polígonos de extracción propuestos 7
Figura 5. Funcionamiento de overflow con válvulas antiturbidez (green valve). 8
Figura 6 Zonas de explotación planteadas. En morado las zonas no consideradas dragables y que podrían emplearse para la descarga de los finos. 11
Figura 7 Zonas de vertido de material dragado 12
Figura 8 Rosa de viento anual. 18
Figura 9. Media diaria anual velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112. 18
Figura 10. Media diaria estival velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112. 18
Figura 11. Media diaria invernal velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112 19
Figura 12. Rosas de Oleaje Anual en aguas profundas (1958-2021). Nodo SIMAR 2082112. Fuente: Puertos del Estado. 19
Figura 13. Régimen medio de altura significativa. Datos ajustados a una distribución Weibull de mínimos. Periodo 1958-2021. Fuente: Puertos del Estado 20
Figura 14. Persistencia sobre el nivel de 1,5m (arriba) y 2,5m (debajo). Altura significativa, periodo anual. Serie 1958-2021. Fuente: Puertos del Estado. 20
Figura 15. Rosa de velocidad media para corrientes. Boya de Valencia 21
Figura 16 Perfil de máxima velocidad histórica de corrientes. 22
Figura 17. Rosa de corrientes en superficie 22
Figura 18. Rosa de corrientes en profundidad intermedia 22
Figura 19. Rosa de corrientes en fondo. 23
Figura 20. Ciclo de mareas en los últimos 15 años. 23
Figura 21. Ciclo de mareas en 2022. 24
Figura 22. Cotas y niveles de referencia 24
Figura 23. Niveles medidos por el mareógrafo de Valencia. 25
Figura 24. Hs y dirección. Hs=3.03 m; Tp=8.32s; Dir=90.00º. Situación actual. 26
Figura 25. Hs y dirección. Hs=3.03 m; Tp=8.32s; Dir=90.00º. Situación futura. 26
Figura 26. Tasas potenciales de transporte. 27
Figura 27. Tasas potenciales de transporte. Situación futura 27
Figura 28. Cambios en la Tª superficial del mar. Periodos 2026-2045 imagen izquierda, 2081-2021 imagen derecha. Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana 28
Figura 29. Cambios en el nivel medio del mar. Periodos 2026-2045 imagen izquierda, 2081-2021 imagen derecha. Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana 29
Figura 30. Polígonos de extracción propuestos 30
Figura 31. Ubicación de los puntos de muestreo para la actualización de la caracterización de sedimentos. Puntos verdes: coincidentes con 2007. Puntos rojos: puntos nuevos de caracterización. 32
Figura 32 Vibrocorer P-5 empleado. Fuente Oceansnell. 33
Figura 33. Clasificación granulométrica de los polígonos de extracción A, B, C y D 34
Figura 34.Localización de los puntos de muestreo en los polígonos. 36
Figura 35. Posición de las estaciones para la toma de datos oceanográficos 36
Figura 36. Sonda Multiparamétrica Hydrolab HL7 y sus características 36
Figura 37.. Medida de la profundidad de Secchi 36
Figura 38. Botella oceanográfica tipo Niskin durante los trabajos en campo 37
Figura 39. Perfil de temperatura (ºC) en los polígonos A y B. 37
Figura 40. Perfil de temperatura (ºC) en los polígonos C,D y E. 38
Figura 41. Perfil de salinidad (PSU) en los polígonos A y B. 38
Figura 42. Perfil de salinidad (PSU) en los polígonos C, D y E. 38
Figura 43. Perfil de oxígeno disuelto (mg/l) en los polígonos A y B. 39
Figura 44. Perfil de oxígeno disuelto (mg/l) en los polígonos C, D y E. 39
Figura 45. Perfil de turbidez (NTU) en los polígonos A y B. 40

Figura 46. Perfil de turbidez (NTU) en los polígonos C, D y E. 40
Figura 47. Perfil de fluorescencia (µg/l) en los polígonos A y B. 40
Figura 48. Perfil de fluorescencia (µg/l) en los polígonos C, D y E. 41
Figura 49. Perfil de pH en los polígonos A y B. 41
Figura 50. Perfil de pH en los polígonos C, D y E. 41
Figura 51. Límites del PORN de l 'Albufera. Fuente: Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente . 46
Figura 52. AMP "Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo". Fuente: MITECO. 48
Figura 53. Ubicación de parques, reservas naturales y áreas marinas protegidas. 48
Figura 54.Ubicación de los espacios protegidos Red Natura 2000 en el entorno de la actuación. 58
Figura 55. Ubicación de otras figuras de protección: RAMPE e IBAs. 60
Figura 56. Área consultada para conocer la presencia de especies marinas prioritarias. Fuente: Visor GVA. 61
Figura 57. Localización de las estaciones de muestreo 64
Figura 58. Procedimiento de toma de muestras de macrobentos. 64
Figura 59. Cámara de vídeo remolcada y ejemplo de datos registrados en la grabación 64
Figura 60. Resultados de grabaciones en la estación B4 65
Figura 61. Distribución de la dominancia por taxón y para cada estación de muestreo. 65
Figura 62. Valores de riqueza específica por estación de muestreo. 66
Figura 63. Densidad por grupos y para cada estación de muestreo 66
Figura 64. Histograma de clasificación de las muestras conforme al índice MEDOCC. 67
Figura 65. Unidades paisajísticas. Fuente: PATIVEL 68
Figura 66. Paisaje de Relevancia Regional (PRR). Fuente: PATIVEL. 69
Figura 67. Espacios Naturales Protegidos. Fuente: PATIVEL. 70
Figura 68.. Recursos de interés cultural. Fuente: PATIVEL 71
Figura 69. Planta de polígonos y sondeos por vibración en la "Zona 15". 72
Figura 70.. Filmaciones de video remolcado y estáticas 72
Figura 71. PIB a precios de mercado y valor añadido bruto a precios básicos por ramas de actividad. Precios por provincias de la Comunidad Valenciana. Año 2019. Fuente: INE. 73
Figura 72. Movimientos turísticos en la Comunidad Valenciana. 2019. Fuente: INE. 74
Figura 73. Movimientos turísticos en la Comunidad Valenciana. 2021. Fuente: INE. 74
Figura 74. Tráfico marítimo respecto a las rutas de transporte de la zona. 77
Figura 75. Rutas de transporte del material extraído respecto a zonas de tráfico anual de barcos. Fuente: Elaboración propia. 92
Figura 76. Mapa de peligrosidad de maremotos en la costa levantina. Fuente: DGPCE. 112
Figura 77. Evolución de la turbidez en las estaciones de control establecidas en la zona limítrofe del LIC Albufera a 12m de profundidad. 119
Figura 78. Turbidez en superficie (derecha), a profundidad media (centro) y en el fondo (izquierda) a las 12h del día 7 con overflow a 12m, con viento persistente del levante. 119
Figura 79. Sedimentación a las 12h del día 7. Overflow a 12m. Viento de levante constante 120

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años es creciente la preocupación por el estado erosivo de gran parte del litoral de la provincia de Valencia y Alicante, y por la escasez de yacimientos marinos que puedan alimentar las playas deficitarias de arena.

Como consecuencia de esto, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha decidido redactar el Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas. El presente Estudio de Impacto Ambiental evalúa las afecciones ambientales del citado proyecto.

1.1. ANTECEDENTES

La Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, está llevando a cabo, de un tiempo a esta parte, una serie de actuaciones encaminadas a restaurar la costa y a recuperar el carácter público de la zona Marítimo-Terrestre.

Dentro de estas actuaciones se contempla la regeneración de diversas playas situadas en el arco Mediterráneo que se encuentran en regresión, para lo cual se necesita el conocimiento exhaustivo de las potenciales zonas de extracción y préstamo de sedimentos.

1.1.1. Antecedentes administrativos

En noviembre de 2010 se redacta el "*Proyecto Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental*". Expediente 28-4936II.

Por Resolución de 20 de septiembre de 2013, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, formuló la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).

En el momento en el que se formuló la DIA favorable no se encontraban redactados los proyectos que concretaran las actuaciones de regeneración a acometer lo que dio lugar a que en la Resolución se condicionara que en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluyeran, no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, debían incluir las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas.

La complejidad para coordinar la vigencia de esa DIA con la tramitación ambiental de los respectivos proyectos de regeneración dio lugar a la caducidad de esta seis años después de su emisión, tal y como establece el epígrafe 3 de la disposición transitoria primera de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

"Disposición transitoria primera". *Régimen transitorio*.

> *3. Las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto conforme a lo establecido en esta Ley*

Por otra parte, el proyecto de extracción de 2010 no incluía una definición determinante del destino de los sedimentos finos no aptos para la regeneración de playas que resulta necesario extraer como operación previa al dragado, lo que obliga a designar una zona adecuada para el depósito de este material en cada proyecto concreto de dragado y alimentación de playas.

Al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión, la DIA no permitió las operaciones de rebose (*overflow*) durante el dragado, lo que supone el traslado del problema de turbidez a la zona de vertido, donde existen comunidades sensibles a este efecto. La prohibición de operaciones de rebose (*overflow*) hace que además resulte imposible garantizar la calidad del sedimento depositado en las playas a regenerar.

A la vista de todo lo antedicho se hace necesaria la redacción de un nuevo proyecto de extracción que considere las actuaciones concretas de alimentación a las que se destinará el material de dragado, e incluya la fase de transporte al lugar de destino de cada una de ellas, definiendo un lugar de vertido de los materiales no aptos para la regeneración que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, con una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter considerando la afección a las comunidades bentónicas de la zona. Así mismo el nuevo proyecto debe abordar las necesarias operaciones de rebose (*overflow*) durante el dragado analizando los efectos acumulativos de la turbidez para el total del material a dragar en las actuaciones previstas, minimizando las afecciones no solo en el lugar de dragado, sino también en la zona de vertido. Ese proyecto permitirá además que las condiciones de las actuaciones proyectadas se adecuen a las nuevas normativas en materia de protección del medio marino.

En consecuencia, en mayo de 2020, la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, saca a licitación la redacción del "Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental", resultando adjudicatario la empresa TYPSA.

1.1.2. Antecedentes técnicos

La Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y sus organismos predecesores han realizado diferentes estudios en el frente costero de la provincia, al sur del puerto de Valencia, que se enumeran a continuación:

- "*Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante*", Dirección General de Costas 2005-2007. Dentro de dicho estudio se encuentra una gran información del litoral de las provincias de Valencia y Alicante; batimetría, morfología de fondos, cartografía bentónica, etc., del máximo interés para el desarrollo del Proyecto y Estudio de Impacto Ambiental de extracción de arenas.

- "*Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa*", Dirección General de Costas 2007. Se realizó con la finalidad de proporciona coherencia y solidez conceptual a las competencias que la antigua Ley de Costas atribuía a la Administración General del Estado, desde una amplia visión territorial y temporal, para incorporar los principios de sostenibilidad y de gestión integrada de zonas costeras (GIZC).

- "*Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental. (Nº Exp. 28-4936)*", D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar, noviembre de 2010. Se definen las características técnicas y medioambientales de la explotación de un yacimiento de arena situado frente al T.M. de Cullera, con DIA favorable de 3 de octubre de 2013, actualmente caducada. Para su redacción se utilizaron los siguientes estudios previos:

  - "*Estudio geofísico marino en Valencia y Alicante*". Realizado por INTECSA – INARSA, S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Década 1980 - 1990). El litoral de las provincias de Alicante y Valencia fue investigado en su totalidad hasta profundidades de 25 - 30 metros entre los años 1985-1990.

    Se obtuvo información con cobertura total de la calidad de los fondos marinos, incluyendo morfología y tipo de sedimentos que componen los primeros metros (10 m aprox.) del fondo marino en la franja costera de Valencia hasta la batimétrica de 40 m. Toma de muestras superficiales y sub-superficiales y uso de sonar de barrido lateral, además de otros equipos acústicos para caracterización del fondo marino.

  - "*Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 metros*", y "*Complementario nº1 de la Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante*". Realizado por INTECSA – INARSA, S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2005). Ante la preocupación por el estado erosivo de gran parte del litoral Mediterráneo y las dificultades encontradas para la aportación a playas de arenas procedentes de yacimientos situados a profundidades inferiores a los 30 metros en la Comunidad Valenciana, la Dirección General de Costas se vio obligada a continuar la investigación realizada en los años 1985-1990 para localizar posibles zonas de préstamos de arenas en profundidades entre las batimétricas de 40 hasta 80 metros.

    Para ello, se procedió al uso de sonar de barrido lateral, además de otros equipos acústicos para caracterización del fondo marino, en el área de estudio. Esta labor se completó con la recolección y análisis de muestras superficiales y sub-superficiales en las zonas de interés identificadas.

    Se establecieron finalmente cinco zonas de interés mediante el análisis de los datos obtenidos y el análisis en laboratorio de las muestras superficiales y sub-superficiales tomadas, junto con los criterios básicos de selección de las áreas de interés establecidos por la Dirección del trabajo, como son:

    - No considerar la explotación de yacimientos situados a menos de 50 metros de profundidad
    - Desestimar aquellas zonas con una cobertura de finos superior a 1,5 m
    - Establecer como material óptimo, el que tenga un tamaño de arena gruesa (AG), arena media (AM) y/o arena fina (AF) y que no sea de naturaleza bioclástica

Provincia	Zonas de interés
Alicante	A1, A4 y A6
Valencia	V13 y V15

Tabla 1 Zonas de interés para extracción de arena.

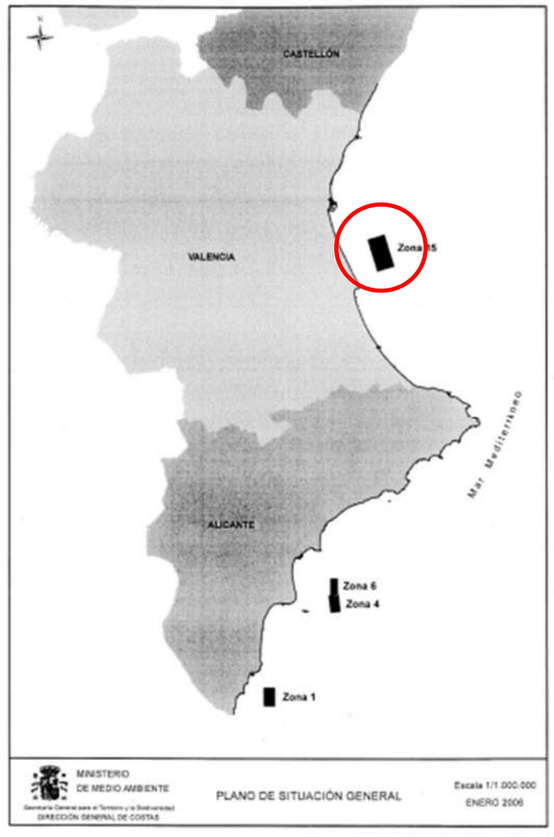


Figura 1 Ubicación de las zonas de interés iniciales.

Una de las zonas identificadas en este trabajo es la denominada Zona 15, que se sitúa frente a la costa de la provincia de Valencia y que será objeto de posteriores estudios.

A priori, de todas las estudiadas, la "zona 15" se presentó como la más extensa e interesante para el fin perseguido. Esta premisa inicial se vio ratificada tras el análisis de los resultados obtenidos en la campaña exhaustiva de vibrocorer.

- "*Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante*", septiembre 2007. Realizado por INTECSA – INARSA, S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2007). El estudio exhaustivo de las zonas consideradas de interés (especialmente la "zona 15") Las conclusiones de los estudios anteriores indican que existen diferentes zonas situadas a profundidades iguales o superiores a 45 metros que pueden contener materiales aptos para regeneración de playas, por lo que se vio necesario complementar la investigación realizada de localización con nuevos estudios que permitieran caracterizar y evaluar la potencia de los sedimentos. Por tanto, se decidió llevar a cabo en 2007 una campaña sedimentológica basada en la realización de 325 sondeos marinos mediante vibrocorer de alta frecuencia y se tomaron 3.064 muestras superficiales, a fin de conocer mediante la analítica correspondiente las características físicas y volúmenes disponibles en las zonas de estudio.

  Se decidió completar los resultados anteriores con una campaña bionómica exclusivamente en la denominada zona 15 de Valencia que permitiera caracterizar los materiales, conocer las condiciones ambientales (calidad de las aguas y sedimentos), las comunidades naturales y de los recursos naturales en las diversas zonas objeto de Estudio, y la elaboración de un Inventario Ambiental para ser trasladado posteriormente al Estudio de Impacto Ambiental. En lo que se refiere al aspecto bionómico, los trabajos realizados muestran que las restricciones ambientales serían las derivadas de la propia operación de explotación del yacimiento.

  Durante este Estudio la Zona 15 se dividió en cinco polígonos (Polígono A, B, C, D y E) para facilitar el análisis y discusión de resultados. Actualmente se plantea la extracción de material en todos ellos excepto en el polígono E.

Esta información ha sido tenida en cuenta para la elaboración del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Una de las funciones que le corresponde desempeñar a la Dirección General de la Costa y el Mar es la protección y conservación de los elementos que integran el dominio público marítimo terrestre, en particular, la adecuación sostenible de las playas, sistemas dunares y humedales litorales, así como la redacción, realización, supervisión, control e inspección de estudios, proyectos y obras de defensa.

Este Proyecto se enmarca en las líneas de actuación que la Dirección General la Costa y el Mar está llevando a cabo con el fin de restaurar la costa y recuperar el carácter público del ámbito Marítimo – Terrestre.

La gestión de la costa es una tarea cada vez más compleja, ya que trata de armonizar el desarrollo de actividades antrópicas en ese entorno, y la evolución natural de un medio dinámico como es el medio costero.

Los efectos combinados de la "rigidización" de la costa, consecuencia de la presión demográfica y urbanística, y el impacto de la erosión costera e inundación, acrecentado por efecto del cambio climático, colocan el ámbito costero en una situación de vulnerabilidad. Esta vulnerabilidad ante la erosión se traduce en destrucción de entornos y comunidades naturales, destrucción de entornos urbanizados y afección a las personas y por tanto costes sociales y económicos en el intento de paliar esos efectos.

La Unión Europea, a través de la Comisión Europea y el Parlamento Europeo, desarrolló diversas iniciativas orientadas a analizar el fenómeno de la erosión costera en los estados miembros y la manera en que los órganos de gestión de la costa pueden afrontar los problemas derivados de la erosión costera.

De este modo, en el año **2000** se puso en marcha la estrategia para la **Gestión Integrada de las Zonas Costeras (ICZM)**, para a continuación impulsar (años 2002–2004) el **proyecto EUROSION**, encaminado a cuantificar la amplitud del fenómeno de erosión costera, estimar la magnitud del problema y acercarse a las políticas de gestión del entorno costero.

En sus conclusiones, el **proyecto EUROSION** proponía como herramienta de gestión la identificación de yacimientos estratégicos de sedimentos aptos para la regeneración de la costa, con dos fines: compensar las pérdidas a corto plazo (por acción de temporales) y compensar los desequilibrios en el balance sedimentario a largo plazo, en las unidades fisiográficas deficitarias (horizonte de al menos 100 años). Además, el proyecto hace un análisis de los actores implicados en el fenómeno de erosión costera y concluye con dos recomendaciones fundamentales.

- Destaca la necesidad de restaurar el balance sedimentario, propio de la dinámica litoral, así como favorecer la resiliencia de la costa; entendiendo como resiliencia la capacidad del medio para acomodarse a los cambios (lo que no significa necesariamente recuperar un estado anterior).
- Identifica la localización de yacimientos estratégicos de sedimentos para la regeneración de playas y la recuperación de la costa como la herramienta más adecuada para tratar de restaurar el balance sedimentario, precisando que la regeneración de playas y costa en general no es la única medida a aplicar, y que su efectividad está condicionada a la existencia de un plan de gestión.

Por otro lado, durante los años **2007-2010, el proyecto CONSCIENCE** (Concepts and Science for Coastal Erosion Management) trató de concienciar sobre la conveniencia de introducir el conocimiento científico y técnico en las políticas de gestión de la costa y la toma de decisiones en este ámbito. El proyecto ratifica que la gestión de la costa debe basarse en el conocimiento del entorno y los procesos naturales que en él ocurren, e insiste en la necesidad de definir unos objetivos claros de gestión, como paso previo e ineludible al establecimiento de la estrategia adecuada para lograrlos.

Tal y como se especificaba en el proyecto de extracción elaborado en 2010, el yacimiento localizado en la denominada Zona 15 frente a las costas de Valencia es considerado como un yacimiento estratégico por parte de la Dirección General de la Costa y el Mar por dos razones principalmente:

- El gran volumen de sedimentos caracterizados como aptos para la regeneración de playas y recuperación de la costa permite plantear una estrategia de uso.

- Su ubicación, cercana a una costa con manifiestos problemas de erosión.

La redacción del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas inicia una vía al desarrollo de un plan para el uso estratégico del yacimiento sobre el que se actúa.

1.3. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Los objetivos básicos del estudio son:

- Elaborar un documento ambiental que recoja todos y cada uno de los aspectos contemplados en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que afecten al proyecto.
- Desarrollar aquellas investigaciones encaminadas a obtener un conocimiento preciso, profundo y exhaustivo de todas las implicaciones ambientales claves, incluyendo aquellas que ayuden a conocer los mecanismos dinámicos, físico-químicos y ecológicos que se pueden ver afectados en el entorno de la actuación, llegando a predecir las alteraciones previsibles en todos estos aspectos, tanto en la fase de ejecución como de funcionamiento de la obra proyectada, con el objeto de proponer las medidas más adecuadas para su minimización y control.

La consecución de dichos objetivos supone el desarrollo de las siguientes tareas:

- Determinar y caracterizar las comunidades naturales de la zona potencialmente afectada.
- Realizar el diagnóstico de la situación actual del ecosistema, con anterioridad a la ejecución de las obras, con identificación de las zonas que por sus peculiares condiciones requieran la toma de especiales precauciones, especialmente las áreas eventualmente ocupadas por comunidades de mayor valor ecológico.
- Valorar cualitativamente la incidencia ambiental del proyecto sobre las comunidades naturales y sobre otras variables ambientales como el paisaje, el medio atmosférico y los aspectos sociales y económicos.
- Proponer una serie de medidas preventivas y correctoras encaminadas a minimizar el impacto residual.
- Elaborar un programa de vigilancia ambiental que comprenda tanto el desarrollo y control de la obra como la fase posterior a la misma.
- Analizar la incidencia potencial del proyecto sobre la Red Natural 2000.
- Describir los efectos adversos significativos del proyecto en el medio ambiente a consecuencia de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes.
- Evaluar la compatibilidad del proyecto conforme a los objetivos ambientales de la estrategia marina de la Demarcación Levantino-Balear.

1.4. MARCO LEGAL

El proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas es una actuación promovida por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, siendo de aplicación en materia de evaluación de impacto ambiental la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental**, y sus modificaciones.

Dicho proyecto engloba dos actuaciones principales:

- Explotación de un yacimiento marino de arena con un volumen total explotable de 66,6x106 m3 mediante el dragado de un volumen total.
- Transporte de la arena extraída hasta las playas de la provincia de Valencia y Alicante a las que se prevé regenerar.

Las actuaciones citadas anteriormente no se encuentran identificadas en el Anexo I de la Ley 21/2013, en el que se incluye el listado de proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria. Por lo que teniendo en cuenta el artículo 7.1. a) de dicha Ley, el proyecto no estaría sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Sin embargo, sí podrían estar incluidas en el Anexo II, en el que se incluye el listado de proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada. En concreto en el grupo 3. *Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales*, apartado d:

> *d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.*

Por tanto, el proyecto estaría sometido evaluación de impacto ambiental simplificada, según el artículo 7.2. a).

No obstante, dada la proximidad del LIC ES0000023 L 'Albufera al yacimiento marino, y los posibles efectos del proyecto sobre este, el promotor solicita que el proyecto sea sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria, acogiéndose a lo indicado en el artículo 7.1. d) de la Ley 21/2013.

Así pues, el estudio de impacto ambiental se redacta siguiendo el contenido definido en el artículo 35, y atendiendo al procedimiento establecido en el articulado de la sección 1ª del capítulo II de la mencionada Ley.

Además, el presente estudio contemplará para su desarrollo el nuevo Reglamento General de Costas y la legislación y normativa autonómica correspondiente.

A continuación, se cita el resto de normativa ambiental aplicable a la tramitación y ejecución de las actuaciones proyectadas.

En materia de conservación del medio natural (biodiversidad, fauna, flora y hábitats):

- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad

En materia de protección del medio marino

- Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del medio marino.
- Real Decreto 1365/2018, de 2 noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas.
- Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, modificado por el Real Decreto 218/2022, de 29 de marzo, relativo a las actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas.

En materia de gestión ambiental de proyectos de dragado y vertido/colocación.

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Normativas Sectoriales

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Reglamento General de Costas (Real Decreto 876/2014)

El presente reglamento tiene por objeto el desarrollo y la ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, y la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, para la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Deroga el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, aprobado por Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre.

Su finalidad es garantizar la protección ambiental del litoral, la seguridad jurídica de los titulares de derechos en la costa y el desarrollo en condiciones de sostenibilidad de las actividades económicas en la zona.

Algunos aspectos de este Reglamento General que afectan al presente estudio pueden destacarse las siguientes:

- Máxima protección de los tramos naturales de las playas y diferencia entre los tramos urbanos y naturales de las playas.
- Cambio climático: El Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral. La Ley de 1988 y el Reglamento de 1989 no contenían la menor previsión.

Legislación autonómica

De aplicación en lo no regulado por la legislación estatal y suponga mayor nivel de protección ambiental.

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (DOCV nº 1021, de 08/03/89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90).
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria (DOCV nº 4922, de 12/01/05).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).
- Decreto 161/2003, de 5 de septiembre, del Consell de la Generalitat, por el que se designa el organismo competente para la evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en la Comunidad Valenciana y se crea la Red Valenciana de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica.

Documentos normativos de reverencia para la gestión de los materiales dragados:

- Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de Arena. Enero 2010. Dirección General de Sostenibilidad de la costa y del Mar. Ministerio de Medio ambiente y Medio Rural y Marino.
- Guía Metodológica para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas (Buceta Miller, 2004).
- Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre. 2021. Comisión Internacional de Estrategias Marinas.

2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

2.1. ENCLAVE GENERAL

Las actuaciones del presente Proyecto se localizan en las provincias de Valencia y Alicante. En la siguiente figura se puede ver el emplazamiento global del Proyecto.

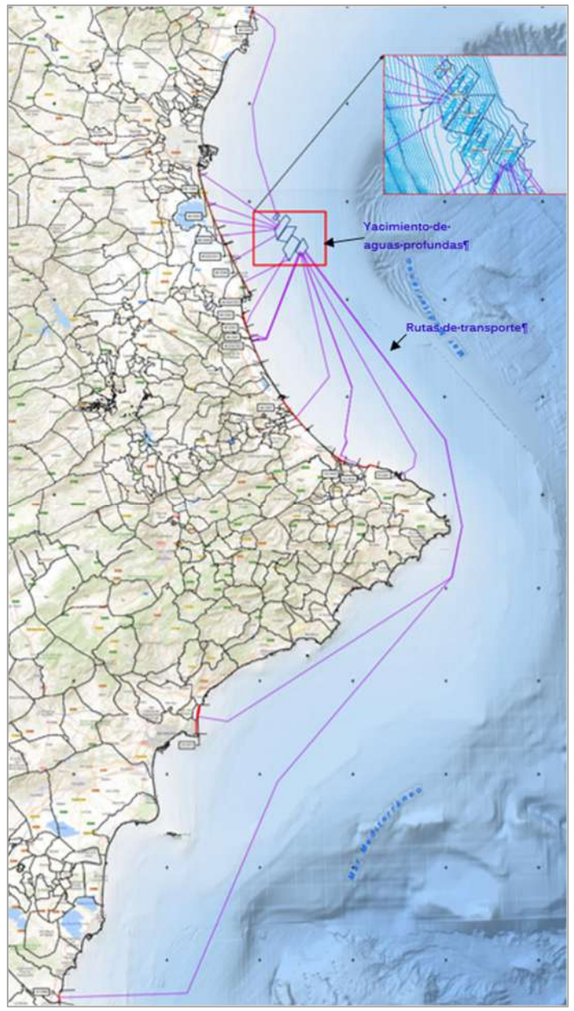


Figura 2. Emplazamiento del proyecto.

Se pueden diferenciar dos actuaciones principales:

- Explotación del yacimiento de arena
- Transporte de la arena extraída hasta la playa a regenerar.

Cabe destacar que la definición de la ubicación del punto de fondeo, la impulsión de la arena desde el punto de fondeo hasta la costa y las actuaciones propias de regeneración de la paya no se encuentran incluidas en el alcance del proyecto.

El **yacimiento de extracción** se encuentra localizado frente a la costa de la provincia de Valencia, a una distancia aproximada de unos 10 km desde el centroide del área que contiene los polígonos que conforman el yacimiento hasta el punto más próximo en la costa, y a una profundidad comprendida entre las batimétricas de 60 y 80 m.

El yacimiento se ciñe al área que conforma la envolvente de los polígonos A, B, C y D, de la "zona 15", definidos en un trabajo previo de "Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante" (septiembre de 2007).

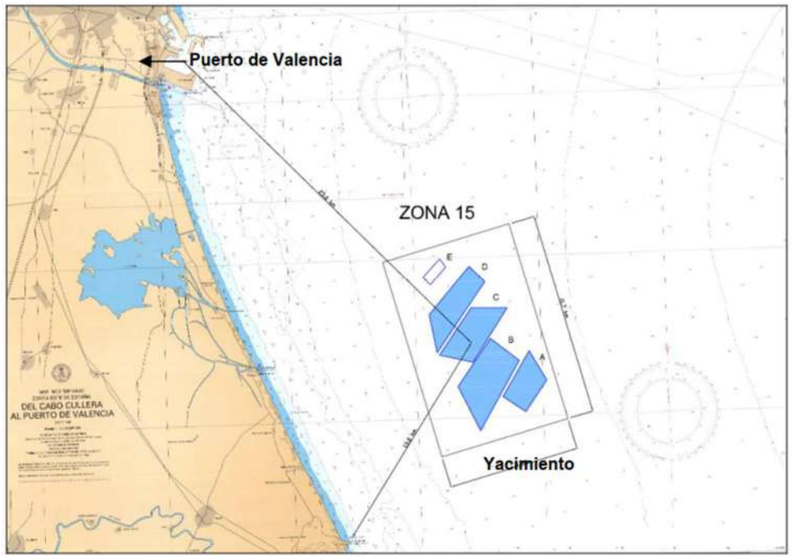


Figura 3. Carta náutica y localización del yacimiento

Por otro lado, para la definición de las **rutas de transporte** desde la zona de extracción a la zona a regenerar, se han tenido en cuenta todas aquellas playas de la provincia de Valencia y Alicante que presentan actualmente un proyecto de regeneración en el que se incluye el aporte de material, así como aquellas playas en las que está previsto aporte de material dentro de la "Estrategia de actuación en la Costa Sur de Valencia (Puerto de Valencia – Puerto de Denia)". A continuación, se enumeran dichas zonas:

- Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia).
- Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Saler y Garrofera (Valencia).
- Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia).
- Playa del Perellonet (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia).
- Playa s del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia).
- Regeneración de las playas del Marenyet y de l'Estany (Valencia).
- Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia).

- Regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta (Valencia).
- Playa de Tavernes y Els Marenys (Valencia).
- Regeneración de las playas entre el río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia).
- Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M. Denia (Alicante).
- Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Denia (Alicante)
- Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Denia (Alicante)
- Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)
- Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)

Todas ellas pueden verse dentro de la Figura 2, donde se representa el emplazamiento del proyecto.

No obstante, también podrán ser tenidos en cuenta otros proyectos de regeneración de playas u otras necesidades de actuación que pudieran surgir tanto en la provincia de Alicante como en la de Valencia, que utilicen serviblemente las mismas rutas de transporte.

2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El Proyecto contempla la actuación de extracción del volumen necesario para abastecer las necesidades de sedimento (arena) de las actuaciones de regeneración, mantenimiento y conservación de playas a realizar por la Dirección General de la Costa y el Mar así como otras obras marítimas que requieran aporte de arena en las provincias de Valencia y Alicante.

En él se abordan las actuaciones necesarias para la alimentación de las playas a las que se destinará el material de dragado, incluyendo el dragado propiamente dicho y la fase de transporte al lugar de destino (rutas de transporte). En lo que respecta a la impulsión de la arena hasta la playa, así como las actuaciones propias de regeneración de cada playa, se encuentran fuera del alcance del proyecto evaluado.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se describen las actuaciones principales del proyecto.

Como se ha comentado anteriormente, se pueden diferenciar dos actuaciones principales: la explotación del yacimiento marino mediante dragado y el trasporte de la arena extraída hasta la playa a regenerar.

2.3.1. Dragado

La extensión total es de 23,49x10^6 m^2, situados a una profundidad media a la batimétrica de 73 m. El espesor del sedimento que se considera apto para ser dragado es variable, siendo el valor medio de 4,57 m con una capa de lodo de 0,68 m, y dispone de un volumen total de arena explotable de 66,6x10^6 m^3. Atendiendo a la granulometría de los sedimentos localizados en la zona y aplicando los datos recomendados por la ROM 05.94, el talud de dragado resultante es de 5H:1V.

De las cinco áreas de extracción previstas, A, B, C, D y E, se ha realizado una subdivisión en siete polígonos de extracción, cuyo número coincide con el orden propuesto de extracción. La zona E no se ha considerado como zona apta para dragado por exceso de finos. Por otro lado, se han dejado zonas sin extracción coincidentes con las capas de arena de menor potencia, que constituirán islas de regeneración del bentos.

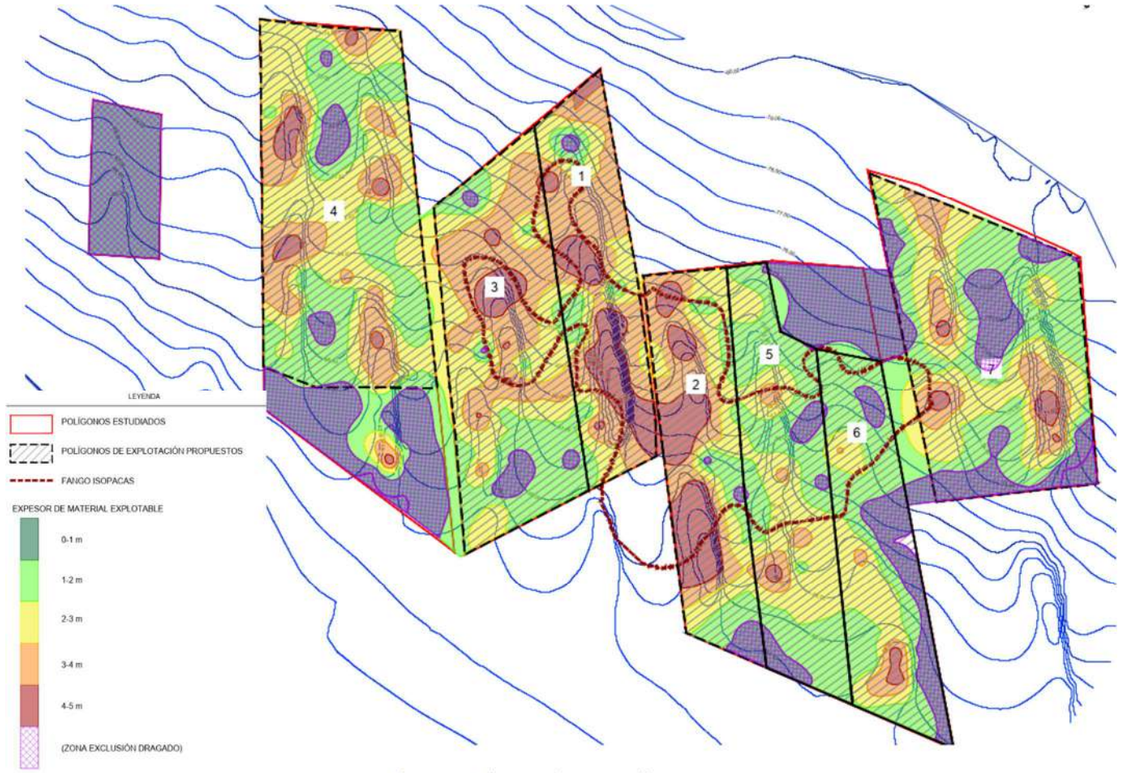


Figura 4. Polígonos de extracción propuestos

Los datos de los siete polígonos se recogen en la tabla siguiente. Los factores que han determinado el orden de los polígonos ha sido el espesor de arena, la longitud del polígono, la profundidad de dragado y la relación arena/fango. De este modo, el polígono 1 es el que presenta una mayor potencia de arena, los polígonos 2 a 6 son ordenados teniendo en cuenta la relación arena/fango y la potencia del estrato arenoso. En el caso del polígono 7 se ha tenido en cuenta su forma que dificulta la maniobra de la draga. A continuación, se muestran los datos de cada polígono:

POLIGONO	Espesor arena (m)	Espesor fango (m)	Espesor dragado (m)	Profundidad máxima dragado (m)	Superficie (m^2)	Volumen arena (m^3)	Arena/fango
1	3,8	0,76	4,57	81,57	2.348.400	8.940.831	6,0
2	3,6	0,68	4,28	78,28	2.670.404	9.632.333	6,3

POLIGONO	Espesor arena (m)	Espesor fango (m)	Espesor dragado (m)	Profundidad máxima dragado (m)	Superficie (m^2)	Volumen arena (m^3)	Arena/fango
3	3,1	0,92	4,05	79,05	3.819.559	11.949.814	4,4
4	2,8	1,00	3,85	77,85	4.476.438	12.754.886	3,8
5	2,3	0,85	3,14	78,14	3.270.390	7.505.912	3,7
6	2,0	0,88	2,90	79,90	2.808.562	5.667.925	3,3
7	2,4	0,99	3,41	82,41	4.098.469	9.945.197	3,5

Tabla 2 Datos de los polígonos de extracción

En cuanto a la **actividad de dragado**, se realizará mediante una **draga de succión en marcha**. El material será extraído mediante el arrastre por el fondo de un cabezal de succión, conectado mediante una tubería a una bomba centrífuga instalada en la embarcación.

Tras el correspondiente análisis se propone que el **contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose (*overflow*)** de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente se descargar de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras el resultado del rebose (la fracción del material más fino) será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

Desde un punto de vista ambiental, el rebose (*overflow*) permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas. Esto es mejor que verterlos en la zona de playa donde acabarían migrando a aguas intermedias, generando impactos en los fondos marinos ajenos a los mismos.

En resumen, la potencial afección ambiental será menor si la suspensión de finos se realiza sobre el propio yacimiento y no sobre la zona de vertido.

Por otro lado, la mayoría de las dragas de succión en marcha, incluyen las válvulas antiturbidez o “green valve” (TSHD en sus siglas en inglés), reduciendo de este modo la turbidez.

Durante la operación de rebose sin válvula, gran cantidad de aire queda atrapado en el rebose. Esto implica que el sedimento permanece más tiempo en suspensión debido a la turbulencia adicional y el empuje ascendente de las burbujas de aire.

La ventaja de las válvulas antiturbidez (*green valve*) es que la entrada de aire en el rebose se reduce significativamente. Como resultado el rebose con sedimentos en suspensión desciende directamente al lecho marino y no queda en suspensión por burbujas de aire.

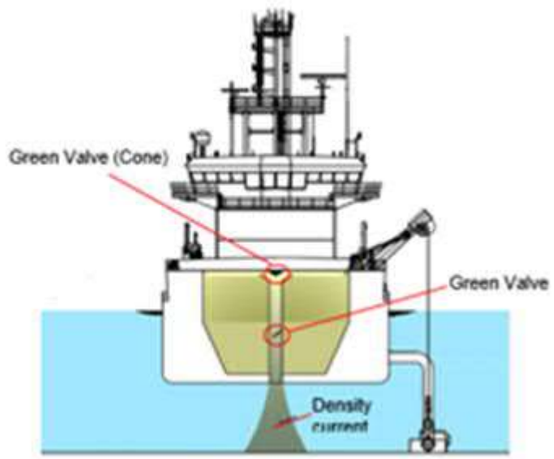


Figura 5. Funcionamiento de overflow con válvulas antiturbidez (green valve).

2.3.2. Rutas de transporte

Se han establecido las rutas de transporte más adecuadas desde la zona de extracción de los sedimentos hasta las diferentes zonas del litoral en las que se ha planteado el aporte de esos materiales a playas para su rehabilitación, regeneración, etc.

El concepto de “adecuación” se contempla desde la necesidad de minimizar al máximo las interacciones de la draga en su tránsito desde el punto de dragado al punto de depósito con los principales elementos del entorno, en particular con los espacios naturales protegidos y las praderas de fanerógamas marinas.

Para el establecimiento de dichas rutas de transporte varios han sido los condicionantes considerados, entre los que cabe destacar los espacios naturales con figura de protección, fondos de sustrato rocoso, yacimientos arqueológicos, caladeros de pesca tradicionales, arrecifes artificiales, instalaciones de acuicultura, emisarios submarinos, zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos y zonas protegidas de interés pesquero. La definición de las rutas viene recogida en un mayor grado de detalle en el Anejo 5 del presente EsIA.

Estas rutas unen el yacimiento de arena con cada una de las playas a regenerar previstas. Estas son:

- Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia).
- Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Saler y Garrofera (Valencia).
- Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia).
- Playa del Perellonet (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia).
- Playa s del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia).

- Regeneración de las playas del Marenyet y de l'Estany (Valencia).
- Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia).
- Regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta (Valencia).
- Playa de Tavernes y Els Marenys (Valencia).
- Regeneración de las playas entre el río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia).
- Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M.Dénia (Alicante).
- Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Dènia (Alicante)
- Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Dènia (Alicante)
- Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)
- Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)

Cabe destacar que en algunas playas a regenerar el principal condicionante es la presencia de praderas de fanerógamas marinas, por lo que en consecuencia los proyectos de regeneración deberán contemplar la realización de una cartografía de detalle con el fin de poder delimitar la presencia de *Posidonia oceanica y Cymodocea nodosa* en cada una de las zonas de colocación para la impulsión y comprobar la existencia de posibles canales o cubetas de suficiente entidad como para posibilitar que se pudiera colocar la tubería. Estas playas son las contempladas en las siguientes actuaciones previstas:

- Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Denia (Alicante)
- Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Denia (Alicante)
- Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)
- Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)

No obstante, también podrán ser tenidos en cuenta otros proyectos de regeneración de playas u otras necesidades de actuación que pudieran surgir tanto en la provincia de Alicante como en la de Valencia, que utilicen serviblemente las mismas rutas de transporte.

2.4. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

La supresión de las fuentes de alimentación al frente litoral valenciano y alicantino a lo largo de los últimos años viene siendo un problema acentuado por la fuerza de los temporales y el aumento de su periodicidad. La falta de material en las playas viene producido principalmente por

- La falta de aportes de sedimentos de las cuencas fluviales en todo el litoral levantino.
- El efecto sombra y de difracción que provocan las distintas obras de abrigo presentes a lo largo del litoral, impidiendo el transporte longitudinal de los sedimentos
- Ocupación de las zonas dunares en la mayoría de las playas por obras de infraestructuras y edificaciones.

Por lo tanto, las causas del fenómeno regresivo se deben a la **falta de aportes de magnitud relevantes que sean capaces de compensar el marcado carácter erosivo**. De hecho, las entradas más importantes al sistema en el litoral valenciano y alicantino han sido, históricamente, de naturaleza antrópica, presentando como únicas fuentes naturales de alimentación, los aportes de origen fluvial, de relevancia restringida asociada a episodios de avenida.

Debido a la amenaza de este proceso regresivo, se hace necesaria la intervención para evitar que continúe su desgaste, lo cual supone un riesgo inminente de inundación y afección tanto de bienes inmuebles como de determinados hábitats en ciertos puntos de la costa.

Hasta el momento las actuaciones acometidas ante esta problemática en distintas playas han consistido en sucesivos aportes de material que han tenido carácter puntual y únicamente han supuesto soluciones a corto plazo, sin llegar a abordar globalmente el problema. La presencia del presente yacimiento, con disponibilidad de sedimento elevada, permite abordar la problemática existente y plantear soluciones para el correcto mantenimiento futuro de determinadas playas de Valencia y alicante.

3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En el presente apartado se procede a la exposición de las principales alternativas estudiadas, con las que se pueden solucionar los problemas diagnosticados y que responden a los planteamientos con los que se ha concebido la actuación, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y a la justificación de las principales razones de la solución adoptada teniendo en cuenta sus efectos ambientales (artículo 35.1.b) de la Ley 21/2013.

El análisis de las alternativas se ha centrado en el yacimiento de arenas y la gestión del material no apto.

En cuanto a las rutas de transporte, como ya se ha indicado, para su diseño se han tendido en cuenta factores como: los espacios naturales con figura de protección, yacimientos arqueológicos, caladeros de pesca tradicionales, arrecifes artificiales, instalaciones de acuicultura, emisarios submarinos, zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos y zonas protegidas de interés pesquero.

Las alternativas planteadas contemplan:

- Zonas de extracción.
- Gestión del rebose (*overflow*) durante el dragado.

3.1. ALTERNATIVAS PROPUESTAS

En la tabla siguiente se recogen las alternativas y subalternativas planteadas:

Alternativa Zona de extracción	Subalternativa Gestión del rebose (*overflow*)	Subalternativa Zona de depósito de materiales no aptos
0-No actuar	Sin subalternativa	Sin subalternativa
1-Aporte de arena desde cantera	Sin subalternativa	Sin subalternativa
2- Aporte de arena desde yacimiento de aguas profundas	1. Sin rebose (*overflow*)	Sin subalternativa
	2. Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	Sin subalternativa
	3. Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	Sin subalternativa
	4. Con rebose (*overflow*) con dragado previo de finos	1. Propio yacimiento
		2. Puerto de Valencia
		3. Zonas de vertido distintas del material dragado

Tabla 3. Alternativas planteadas

3.1.1. Alternativa 0: no actuar

Esta alternativa consiste en no hacer ningún tipo de actuación.

Esta alternativa, como se comentaba previamente, implicaría una regresión cada vez más acentuada y un continuo desgaste, lo cual supondría un riesgo inminente de inundación y afección tanto de bienes inmuebles como de determinados hábitats en ciertos puntos de la costa.

La afección socioeconómica sería muy elevada debido a la importancia del sector turístico en toda la zona. Una parte significativa de del producto interno bruto (PIB) depende directamente de usos y actividades que se desarrollan en la franja litoral

Por otra parte, cabe destacar la fundamental función de protección que los ecosistemas litorales ejercen sobre el territorio, por lo que pérdida o regresión disminuirá dicha protección.

3.1.2. Alternativa 1: aporte de arena desde cantera

Esta alternativa contempla el aporte de arena desde canteras sin emplear el yacimiento de aguas profundas. El aporte de material se realizaría desde cantera o desde otras playas donde se produce acumulación. Esta alternativa es la que se ha venido realizando a lo largo de los últimos años; el problema de la misma es su carácter puntual y que, por tanto, únicamente proporciona soluciones a corto plazo, sin llegar a abordar el problema de forma global.

3.1.3. Alternativa 2: aporte de arena desde el yacimiento de aguas profundas

Aporte de material procedente de la "zona 15" a las diferentes playas del litoral en regresión. Como ya se ha comentado previamente, la "zona 15" es un yacimiento de aguas profundas con sedimentos aptos para su uso en la regeneración de la costa. Las características y conocimiento de este están basadas en estudios anteriores, desarrollados en el entorno del óvalo valenciano, todos ellos comentados en el apartado de "Antecedentes técnicos".

A priori la zona 15 se presentó como la más extensa e interesante, para el fin perseguido, de todas las estudiadas. Esta premisa inicial se vio ratificada tras el análisis de los resultados obtenidos en la campaña exhaustiva de vibrocorer.

3.1.3.1. Subalternativas referentes a la gestión del rebose (*overflow*)

a. Dragado sin rebose (*overflow*)

La primera alternativa analizada es el dragado sin rebose u overflow. Si bien esta medida puede reducir la turbidez durante el dragado supone una importante penalización económica dada la reducción de rendimiento que supone, ya que implicaría que la draga transportara mayor cantidad de agua, así como el aporte de finos o material no deseado a la zona de vertido.

b. Dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)

Esta alternativa analizada es el dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*). Esta alternativa supone un menor tiempo en suspensión del sedimento.

c. Dragado con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad

Para reducir la turbidez durante el dragado, algunas dragas TSHD se pueden adaptar de modo que la descarga del rebose se produzca a través de una de las tuberías de aspiración. El sistema reduce la turbidez superficial al descargarse el rebose en el lecho marino.

Aunque el sistema reduce la turbidez superficial el estudio de dispersión realizado muestra un incremento significativo de la turbidez en el fondo y mayor depósito de sólidos, por lo que la afección a las comunidades marinas podría ser mayor.

d. Dragado con rebose (*overflow*) con dragado de finos previo

Para reducir la cantidad de finos durante el dragado se ha estudiado la alternativa de dragar en dos fases:

- Un primer dragado de fangos y vertido en alguno de los siguientes emplazamientos: polígono E, puerto de Valencia y/o puntos de vertido de material dragado según el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo.
- Un segundo dragado de arenas considerando una mejora del coeficiente volumétrico.

Esta alternativa conlleva un mayor número de viajes y la mejora en la turbidez es reducida ya que la presencia de finos es homogénea en todo el espesor de arena a dragar.

3.1.3.2. Subalternativas referentes a la zona de depósito del material no apto

A continuación, se definen las alternativas referentes al lugar de depósito de los materiales no aptos para la regeneración. De cara a la reubicación de este material se han de tener en cuenta las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (DCMD). Además, también se ha de tener en cuenta que la zona de depósito ha de presentar una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter, teniendo en consideración la afección a las comunidades bentónicas de la zona.

Descarga de fango en el propio yacimiento

Se plantea la posibilidad de descargar el fango en el propio yacimiento donde se han previsto zonas no dragables por el alto contenido de fango, especialmente el polígono E.

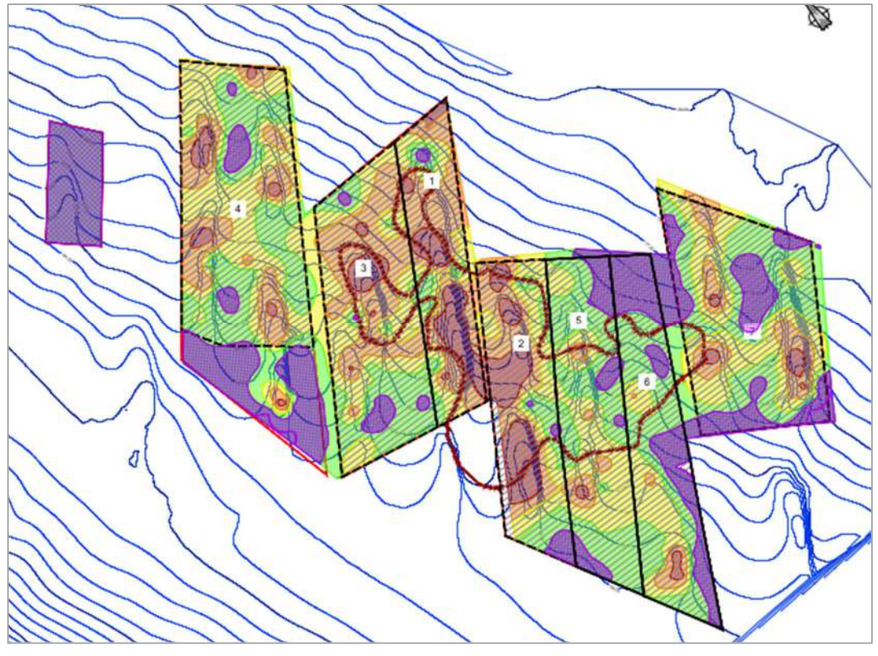


Figura 6 Zonas de explotación planteadas. En morado las zonas no consideradas dragables y que podrían emplearse para la descarga de los finos.

Descarga en el puerto de Valencia

Esta alternativa supone descargar el material no apto en el puerto de Valencia, en el marco del Proyecto Constructivo del Muelle de Contenedores de la Ampliación Norte del Puerto de Valencia, donde se prevé un posible aporte de material de 2,5M m^3.

Descarga en los puntos de vertido de material dragado

Esta alternativa plantea el uso de los puntos para el vertido de material procedente de los dragados portuarios, previstos y establecidos en el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo. En la figura siguiente se muestran los puntos situados en el entorno del yacimiento de aguas profundas.

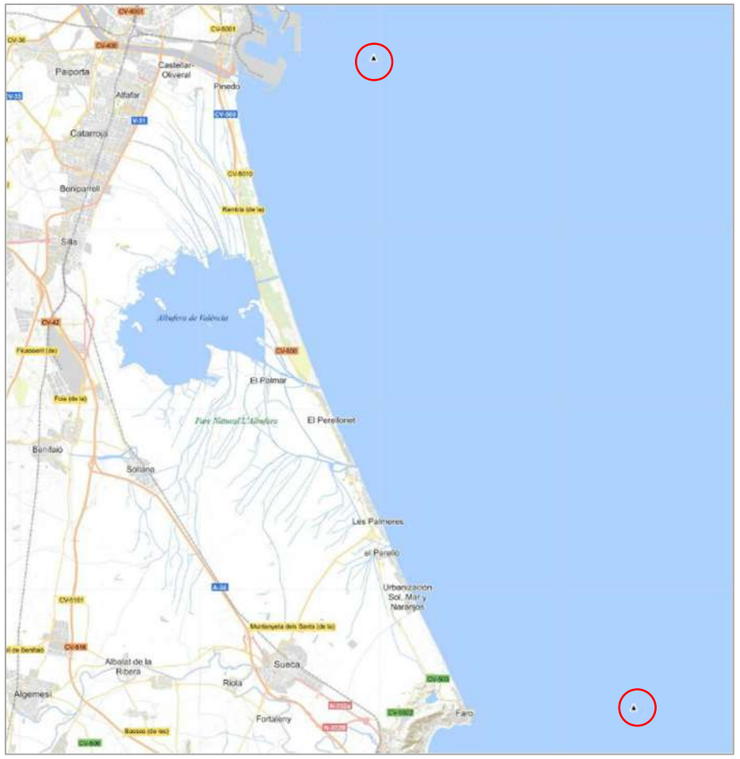


Figura 7 Zonas de vertido de material dragado

3.2. ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS ALTERNATIVAS. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Para la evaluación y selección de la alternativa más adecuada, para cada uno de los elementos citados, se propone la siguiente metodología de trabajo, consistente básicamente en la realización de una comparativa entre las diferentes soluciones propuestas, entre las que se incluirá la alternativa 0.

3.2.1. Descriptores

En primer lugar, se seleccionarán una serie de descriptores para los que se evaluará de qué forma se verán afectados para cada una de las alternativas propuestas.

Los descriptores para valorar la selección de la alternativa más favorable son los siguientes:

1. Grado de efectividad.
2. Nivel de afección ambiental.
3. Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material.

El primer descriptor se basa en la efectividad de la solución afectada en cuanto a la capacidad de dar solución al objeto del proyecto, es decir, para abastecer las necesidades de sedimento de las actuaciones previstas por la Dirección General de la Costa y el Mar en las provincias de Valencia y Alicante.

En el segundo descriptor se valoran aquellos factores que forman parte del entorno ambiental del proyecto basándonos en el nivel de afección ambiental, es decir, en la incidencia de la actuación sobre los valores ambientales del entorno próximo de la actuación.

El último descriptor hace referencia al coste de la actuación que se valorará considerando el coste en €/m³ de arena aportada que dada su complejidad se expone detalladamente en el siguiente apartado. Dado que la distancia desde la zona de dragado hasta la playa a regenerar tiene un gran impacto en el coste de esta alternativa, se estudian cuatro casos en función de la distancia al yacimiento: 25 km, 50 km, 150 km y 220 km. En la siguiente tabla se incluye un resumen de los costes.

Zona de extracción	Gestión del rebose (*overflow*)	Zona de depósito de materiales no aptos	Coste €/m³			
			25km	50km	150km	220km
0-No actuar	-	-	-	-	-	-
1- Aporte de arena desde cantera	-	-	40,00	40,00	24,00	24,00
2- Aporte de arena desde yacimiento de aguas profundas	1 Sin rebose (*overflow*)	Sin subalternativa	9,75	14,33	32,63	45,44
	2 Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	Sin subalternativa	6,88	9,42	19,59	26,71
	3 Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	Sin subalternativa	10,61	13,87	26,93	36,08
	4 Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos	Propio yacimiento	7,62	9,53	17,17	22,51
		Puerto de Valencia	9,19	11,10	18,73	24,08
		Zonas de vertido de material dragado	8,40	10,31	17,95	23,30

La ponderación (pi) de los descriptores son los siguientes, de manera que ∑pi = 1.

DESCRIPTORES	PONDERACIÓN (pi) %
Grado de efectividad	20
Nivel de afección ambiental	30
Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material	50

3.2.2. Matriz decisoria

A continuación, se crea una matriz decisoria para la valoración de cada una de las alternativas propuestas.

De esta forma se cuantifica el grado de alteración que cada una de las alternativas generan sobre cada uno de los descriptores de forma que se puedan descartar aquellas alterativas menos viables permitiendo seleccionar la solución óptima en cada caso.

El criterio de cuantificación de las alternativas frente a cada descriptor a considerar se presenta en la siguiente tabla:

RELACIÓN	VALOR
Muy desfavorable	-2
Desfavorable	-1
Indiferente	0
Favorable	1
Muy favorable	2

Posteriormente, se pondera el subtotal obtenido de cada descriptor, de cuya suma se obtiene una puntuación final de cada alternativa dando lugar a la elección de la solución más favorable.

Con este proceso se identificarán y valorarán las principales alteraciones que cada una de las alternativas generarían sobre cada uno de los descriptores seleccionados.

Por último, y en base a todo el proceso descrito, se obtiene la selección de las alternativas de mayor viabilidad.

3.2.3. Valoración de alternativas y subalternativas

A continuación, se presentan los resultados de la valoración de las diferentes alternativas y subalternativas según metodología descrita, teniendo en cuenta la distancia de las playas a regenerar respecto del yacimiento a explotar.

3.2.3.1. Playas situadas a menos de 25km

a. Subalternativas:

I. Gestión del rebose (*overflow*)

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Sin rebose (*overflow*)	0,5	1	1,70	1,25
2. Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	2	1	2,00	1,70
3. Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	2	0,4	1,61	1,33
4. Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos	2	0,5	1,76	1,43

Grado de efectividad: La alternativa sin rebose (*overflow*) se considera un grado de efectividad baja ya que al no realizarse el rebose (*overflow*) la arena aportada a la playa tendrá gran cantidad de finos. En el resto de los casos se considera el mismo grado de efectividad.

Nivel de afección ambiental: de acuerdo con el estudio de dispersión la descarga en el fondo produce una mayor afección a las comunidades marinas por lo que es la alternativa que conlleva una mayor penalización.

En el caso de la alternativa sin rebose (*overflow*), aumentará el número de viajes de material de peor calidad. Además, el material tendrá un mayor de cantidad de finos que conllevará mayor turbidez en la zona de vertido de las playas.

Igualmente, en el caso de rebose (*overflow*) previo, se penaliza la disminución del rendimiento que conlleva el dragar en dos fases. Se debe tener en cuenta que la draga debe realizar en primer lugar viajes con la cántara con gran cantidad de finos hasta el punto de vertido y en segundo lugar, dragar el material con válvula antiturbidez (*green valve*) y el vertido hasta las playas.

Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material: el precio más elevado se daría en la alternativa de rebose (*overflow*) con descarga a profundidad, mientras que el más económico sería la alternativa con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

Subalternativa seleccionada: Con todos los factores considerados, la subalternativa más ventajosa es el dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*) que es la que se considera como alternativa de dragado en el yacimiento aguas profundas para la selección de la alternativa a desarrollar.

II. **Zona de depósito de materiales no aptos**

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Propio yacimiento	2	1	1,92	1,66
2. Puerto de Valencia	2	2	1,76	1,88
3. Zonas de vertido de material dragado	0	2	1,84	1,52

Grado de efectividad: las dos primeras alternativas tienen un nivel similar de efectividad ya que se obtienen unos rendimientos parecidos y no hay condicionantes técnicos reseñables. Por otro lado, la subalternativa referente a la zona de vertido de material dragado tiene como principal inconveniente que el Plan de Ordenación del Espacio Marítimo hace referencia al vertido de dragado portuario por lo que se deberían realizar tramitaciones adicionales para poder verter el rechazo del material dragado en dichas zonas.

Nivel de afección ambiental: el uso de los polígonos de extracción es el único que recibe peor puntuación debido a que la afección sobre las comunidades marinas será mayor.

Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material: el precio más elevado se daría en la alternativa de Puerto de Valencia, al situarse a una mayor distancia.

Subalternativa seleccionada: Se escoge por tanto la subalternativa de vertido al Puerto de Valencia que es la que se considera en el caso de gestión del rebose (*overflow*) dentro de la subalternativa 4- Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos.

b. **Alternativas**

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
0. No actuar	-2	2	-2	-0,80
1. Aporte arena cantera	0	2	-1,44	-0,12
2. Aporte arena de yacimiento aguas profundas	2	1	2	1,70

Grado de efectividad: en el caso de no actuar no se conseguirá el objetivo del proyecto.

En el caso del aporte con cantera el grado de efectividad disminuye al no haber en cantera la arena con la calidad exigida, habiendo alternativas con arena de mejor calidad.

Nivel de afección ambiental: el caso de no actuar no conlleva impacto ambiental. En el caso de aporte con cantera se reducirá el impacto directo en el medio marino. El yacimiento de aguas profundas se valora acorde con la subalternativa seleccionada.

Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material: el precio más elevado se daría en la alternativa de overflow con descarga a profundidad, mientras que el más económico sería la alternativa con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

La alternativa seleccionada se corresponde al dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

3.2.3.2. Playas situadas entre 25 y 50 km

a. **Subalternativas**

I. **Gestión del rebose (*overflow*)**

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Sin rebose (*overflow*)	0,5	1	1,23	1,01
2. Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	2	1	1,74	1,57
3. Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	2	0,4	1,27	1,16
4. Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos	2	0,5	1,73	1,41

Se escoge la subalternativa referente a dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*) con las mismas consideraciones que los apartados anteriores, pero actualizando la estimación de costes.

II. Zona de depósito de materiales no aptos

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Propio yacimiento	2	1	1,73	1,56
2. Puerto de Valencia	2	2	1,56	1,78
3. Zonas de vertido de material dragado	0	2	1,64	1,42

Con las consideraciones indicadas anteriormente y considerando los costes asociados a esta alternativa, se escoge la subalternativa de vertido al Puerto de Valencia.

b. Alternativas

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. No actuar	-2	2	-2	-0,80
2. Aporte arena cantera	0	2	-1,44	-0,12
3. Aporte arena de yacimiento aguas profundas	2	1	1,74	1,57

La alternativa seleccionada se corresponde al dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*) considerando los mismos criterios que los expuestos anteriormente.

3.2.3.3. Playas situadas entre 50 y 150 km

a. Subalternativas

I. Gestión del rebose (*overflow*)

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Sin rebose (*overflow*)	0,5	1	-0,67	0,06
2. Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	2	1	0,68	1,04
3. Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	2	0,4	-0,08	0,48
4. Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos	2	0,5	0,77	0,94

Se escoge la subalternativa referente a dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

II. Zona de depósito de materiales no aptos

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Polígonos de extracción	2	1	0,93	1,17
2. Puerto de Valencia	2	2	0,77	1,39
3. Zonas de vertido de material dragado	0	2	0,85	1,03

Con las consideraciones indicadas anteriormente y considerando los costes asociados a esta alternativa, se escoge la subalternativa de vertido al Puerto de Valencia.

b. Alternativas

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. No actuar	-2	2	-2,00	-0,80
2. Aporte arena cantera	0	2	0,22	0,71
3. Aporte arena de yacimiento aguas profundas	2	1	0,68	1,04

La alternativa seleccionada se corresponde al dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

3.2.3.4. Playas situadas entre 150 y 220 km

a. Subalternativas

I. Gestión del rebose (*overflow*)

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Sin rebose (*overflow*)	0,5	1	-2,00	-0,60
2. Con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*)	2	1	-0,06	0,67
3. Con rebose (*overflow*) y descarga en profundidad	2	0,4	-1,03	0,01
4. Con rebose (*overflow*) con dragado de finos previos	2	0,5	0,22	0,66

Se escoge la subalternativa referente a dragado con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

II. Zona de depósito de materiales no aptos

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. Polígonos de extracción	2	1	0,38	0,89
2. Puerto de Valencia	2	2	0,22	1,11
3. Zonas de vertido de material dragado	0	2	0,30	0,75

Con las consideraciones indicadas anteriormente y considerando los costes asociados a esta alternativa, se escoge la subalternativa de vertido al Puerto de Valencia.

b. Alternativas

Subalternativa	Grado de efectividad 20%	Nivel de impacto ambiental 30%	Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material 50%	Puntuación total
1. No actuar	-2	2	-2,00	-0,80
2. Aporte arena cantera	0	2	0,22	0,71
3. Aporte arena de yacimiento aguas profundas	2	1	0,68	1,04

La alternativa seleccionada se corresponde al dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (*overflow*) y válvula antiturbidez (*green valve*).

3.2.4. Conclusión

Finalmente, la **alternativa seleccionada** para todas las distancias desde el yacimiento hasta las playas de aporte es la **de dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (overflow) y con válvula antiturbidez (green valve)**. Por tanto, los depósitos de material no aptos para regeneración de playas se realizarán en la misma zona de extracción por rebose de la cántara de la draga.

En cuanto a las **rutas de transporte**, varios han sido los condicionantes considerados, entre los que cabe destacar los espacios naturales con figura de protección, hábitats de interés comunitario, fondos de sustrato rocoso, yacimientos arqueológicos, caladeros de pesca tradicionales, arrecifes artificiales, instalaciones de acuicultura, emisarios submarinos, zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos y zonas protegidas de interés pesquero.

4. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

A continuación, se realiza una caracterización del ámbito de estudio atendiendo a los principales factores ambientales que pudieran resultar afectados durante la ejecución de las actuaciones planteadas en el proyecto.

4.1. MEDIO FÍSCO

4.1.1. Clima

El yacimiento se encuentra en un ámbito climático denominado clima templado con estación seca estival (clima mediterráneo), equivalente al clima templado, según la clasificación de Köppen, con sequía estival y verano tórrido (Csa).



Tipo Climático	Característica Diferencial
1.Mediterráneo continental	Inviernos excesivamente fríos
2.Mediterráneo catalán húmedo	Más de 100 días de precipitación al año
3.Mediterráneo valenciano-balear	**Precipitación concentrada en la estación otoñal**
4.Mediterráneo seco	**Escaso número de días al año con precipitación**
5.Mediterráneo subtropical	Temperaturas de invierno muy benignas
6.Mediterráneo de verano muy cálido	Temperaturas medias máximas >26ºC
7.Continental mediterráneo	Muy seco con invierno frío
8.Oceánico	Precipitaciones concentradas en invierno

Tabla 4. Características destacadas de los diversos tipos de clima en España. Fuente: Capel Molina "Los climas de España" y López Gómez A. "Adaptación de la clasificación Copen a los climas de España"

Según la tabla anterior, el Proyecto está comprendido mayoritariamente en la zona con tipo climático "*3. Mediterráneo valenciano balear*" y parcialmente en el tipo climático "*4. Mediterráneo seco*". Esta zona climática se caracteriza por un verano de temperaturas altas, constantes y prolongadas, con ausencia de lluvias y frecuencia de vientos. En cambio, el invierno es templado e irregular en su duración.

El Mediterráneo dada su latitud, presenta un riesgo prácticamente nulo de perturbaciones atmosféricas de tipo tropical (ciclones, tornados, etc.).

4.1.2. Clima marítimo

Para la caracterización del clima marítimo se han tenido en cuenta las series temporales procedentes de modelos numéricos que forman el conjunto de datos SIMAR, que ofrecen información desde el año 1958 hasta la actualidad. Estas series surgen de la concatenación de los conjuntos de datos simulados y proporcionados por Puertos del Estado.

El nodo SIMAR 2082112 ha sido el utilizado para determinar la información del viento y el oleaje en la zona de extracción, siendo las siguientes sus coordenadas: Longitud -0.167° E y Latitud 39.333° N. Por otro lado, se han consultado los datos recogidos por los mareógrafos de Valencia, y los datos de Copernicus para las corrientes.

Con respecto la descripción específica del viento en la zona de destino, ésta deberá quedar detallada en los correspondientes Proyectos de regeneración de cada una de las playas.

4.1.2.1. Viento

Para la caracterización del viento se ha analizado el conjunto de datos del citado punto SIMAR 2082112. Se considera que la información proporcionada por este punto representa fielmente las condiciones naturales de esa zona debido a su proximidad al área de extracción.

a. Distribución sectorial del viento

La distribución sectorial del viento queda caracterizada mediante la rosa anual de viento, que discretiza los datos en clases de direcciones e intensidad del viento. Cada sector se representa con un brazo en la rosa y su longitud es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. De esta forma se puede apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan, y a su vez, la discretización en intensidades permite determinar cuáles son los sectores más energéticos. Dicha distribución sectorial se resume en la rosa de viento y la correspondiente tabla de encuentros.

Para la caracterización del viento se han definido sectores de 22,5 grados.

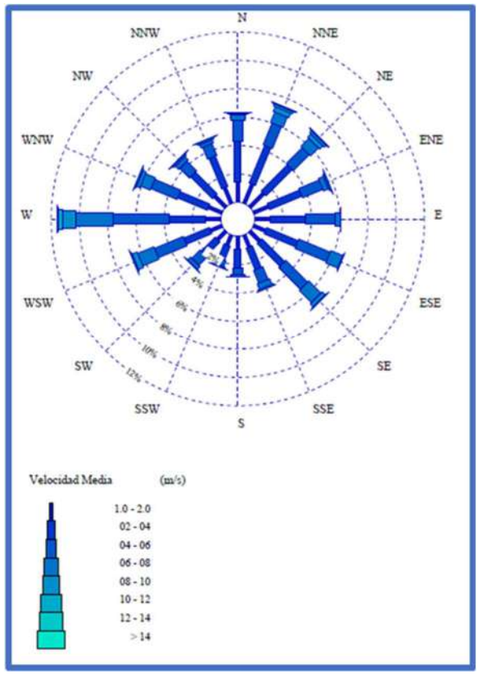


Figura 8 Rosa de viento anual.

Dirección		Ve (m/s)								Total
		≤ 1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	> 14.0	
CALMAS		6.797									6.797
N	0.0		1.399	2.930	1.423	.390	.126	.040	.016	.005	6.329
NNE	22.5		1.470	2.866	1.666	.784	.360	.145	.057	.038	7.386
NE	45.0		1.380	2.629	1.595	.785	.330	.160	.051	.036	6.964
ENE	67.5		1.152	2.470	1.539	.378	.111	.052	.009	.005	5.716
E	90.0		1.069	2.519	2.093	.370	.037	.008	.005	-	6.101
ESE	112.5		.917	2.403	2.414	.910	.052	.006	-	-	6.702
SE	135.0		.975	2.270	2.179	1.223	.286	.049	.002	.001	6.985
SSE	157.5		.916	1.650	.973	.414	.117	.012	-	-	4.083
S	180.0		.879	1.361	.498	.102	.018	.002	.001	-	2.862
SSW	202.5		.764	1.066	.445	.102	.020	.004	-	-	2.401
SW	225.0		.820	1.388	.840	.272	.049	.004	-	-	3.374
WSW	247.5		.884	1.945	2.191	1.243	.378	.078	.014	.004	6.737
W	270.0		1.101	2.572	3.903	2.695	.906	.287	.067	.020	11.551
WNW	292.5		1.040	2.267	2.001	.750	.233	.094	.032	.011	6.426
NW	315.0		1.094	2.176	.977	.307	.113	.052	.018	.009	4.746
NNW	337.5		1.210	2.316	.912	.237	.109	.037	.017	.004	4.842
Total		6.797	17.069	34.826	25.650	10.961	3.246	1.030	.289	.133	100 %

Tabla 5. Tabla de encuentros dirección - intensidad del viento.

Tal y como se aprecia en la figura y la tabla anteriores, los vientos predominantes provienen del primer, segundo y cuarto cuadrante, siendo los característicos de la zona Mediterránea. Los vientos de esa dirección son más frecuentes y persistentes, y a su vez, más intensos. Prácticamente no se producen calmas totales, si bien los vientos medios son muy suaves (<5 m/s).

b. Análisis de vientos medios

Finalmente, se analiza el viento medio estacional. Las siguientes figuras representan, a partir de los datos anteriores, el viento medio anual, viento medio de verano y el viento medio de invierno.

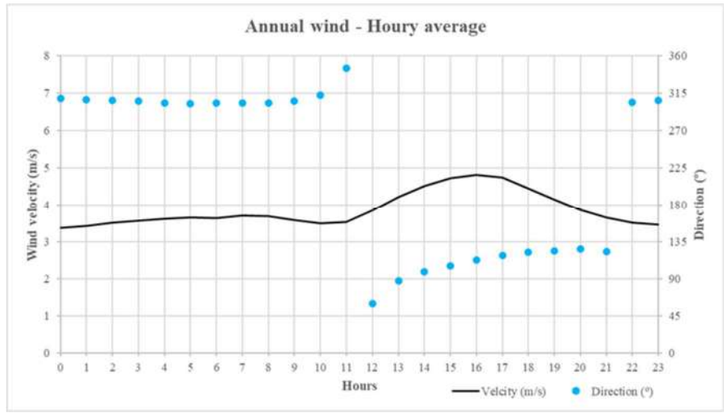


Figura 9. Media diaria anual velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

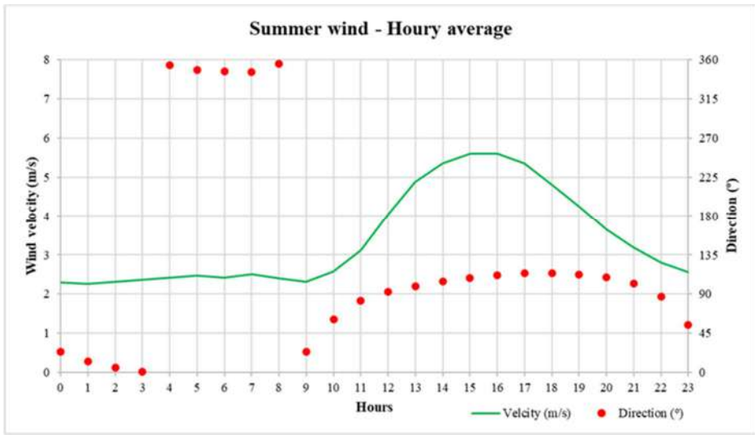


Figura 10. Media diaria estival velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

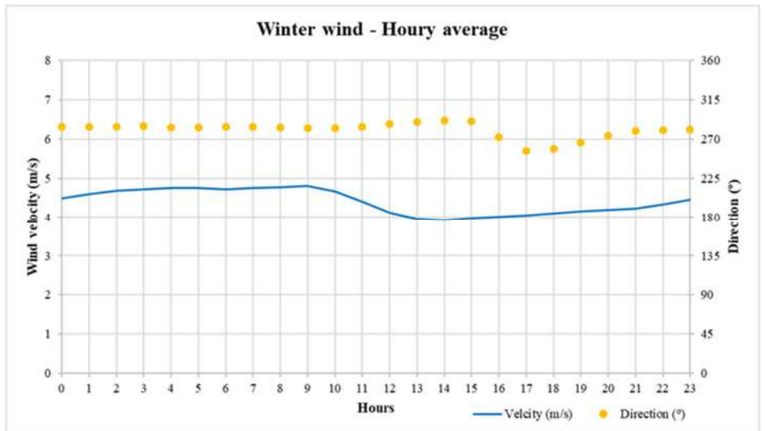


Figura 11. Media diaria invernal velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

Se concluye que las peores condiciones en el ámbito de estudio son los vientos persistentes de levante.

4.1.2.2. **Oleaje**

A continuación, se caracterizan las condiciones medias del oleaje en función de su dirección de incidencia, analizando los datos proporcionados por el nodo SIMAR 2082112. Para los datos no disponibles se han empleado los datos de la boya de Valencia.

a. Distribución sectorial anual

La distribución sectorial del oleaje se ha representado mediante las rosas de oleaje, que discretizan los datos en clases de direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo en la rosa, siendo su longitud proporcional a la probabilidad de presentación de oleaje en cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. De esta forma, se puede apreciar visualmente en qué sectores el oleaje se presenta con mayor frecuencia. La discretización en alturas de ola permite determinar cuáles son los sectores más energéticos.

Seguidamente se muestran las rosas de oleaje e histogramas de altura de ola significante (Hs) anuales, donde las series analizadas abarcan desde el año 1958 hasta 2021. Esta información se ha extraído del banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado. Se aprecia que los oleajes presentan una mayor frecuencia entre el NE y SE, destacando entre ellos la dirección ENE.

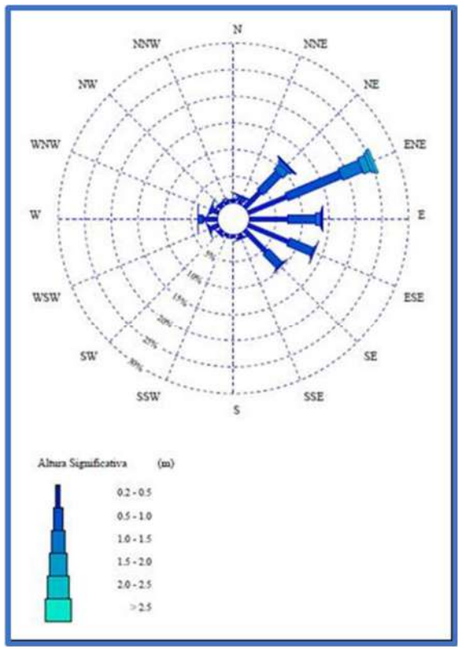


Figura 12. Rosas de Oleaje Anual en aguas profundas (1958-2021). Nodo SIMAR 2082112. Fuente: Puertos del Estado.

Atendiendo a las estadísticas publicadas sobre las series analizadas, mostradas en la siguiente tabla, se observa que efectivamente los sectores más persistentes son el ENE (25,53%), NE (11,35%), ESE (13,41%) y E (13,77%). Por otra parte, se aprecia que el sector más energético es el NE, al registrar los mayores temporales. Este es el clima marítimo típico de la zona de estudio, con prevalencia de oleajes de levante (NE y ENE) o poniente (ESE).

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		12.551												12.551
N	0.0		.405	.186	.065	.019	.005	-	-	-	-	-	-	.681
NNE	22.5		.696	.586	.177	.057	.010	.006	.002	-	-	-	-	1.534
NE	45.0		4.122	4.873	1.482	.500	.205	.089	.038	.018	.010	.004	.008	11.350
ENE	67.5		7.857	10.970	4.098	1.458	.630	.306	.131	.053	.018	.004	.004	25.529
E	90.0		7.207	5.332	.885	.246	.077	.020	.005	-	-	-	-	13.774
ESE	112.5		8.205	4.871	.295	.026	.008	.001	-	.001	-	-	-	13.407
SE	135.0		5.696	3.564	.253	.020	-	-	-	-	-	-	-	9.533
SSE	157.5		.729	.242	.008	.002	-	-	-	-	-	-	-	.981
S	180.0		.449	.089	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.542
SSW	202.5		.454	.068	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.524
SW	225.0		.759	.099	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.860
WSW	247.5		1.665	.323	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	1.998
W	270.0		2.724	.888	.089	.012	-	.003	-	-	-	-	-	3.717
WNW	292.5		1.262	.366	.078	.009	.001	.002	-	-	-	-	-	1.717
NW	315.0		.573	.147	.030	.002	.001	-	-	-	-	-	-	.753
NNW	337.5		.391	.114	.024	.015	.004	-	-	-	-	-	-	.549
Total		12.551	43.194	32.720	7.500	2.367	.943	.428	.177	.073	.028	.008	.012	100 %

Tabla 6. Altura significativa (Hs) y dirección de procedencia en %. Fuente: Puertos del Estado.

b. Régimen anual medio del oleaje

Seguidamente se representa el régimen medio, donde el objetivo de su estudio es caracterizar la probabilidad de no superación de diferentes niveles de altura de ola en un año medio, realizado mediante el ajuste de la muestra de alturas de ola disponible en la función de distribución acumulada Weibull de mínimos.

El límite de operatividad estimado para las dragas de succión, draga a utilizar en el proyecto objeto de estudio, es de Hs < 2 m, por lo que se determinará cuál es la frecuencia de presentación de alturas de olas superiores a dicho límite.

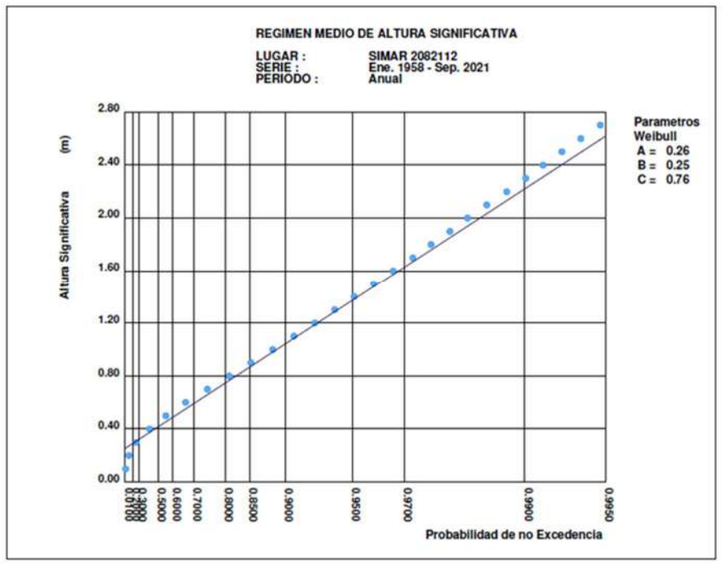


Figura 13. Régimen medio de altura significativa. Datos ajustados a una distribución Weibull de mínimos. Periodo 1958-2021. Fuente: Puertos del Estado.

Seguidamente se representa la frecuencia existente en las variables de altura significativa de ola (Hs) y periodo de pico (s).

Teniendo en cuenta que el límite de operatividad estimado para las dragas de succión es de 2 m de altura de ola, tal y como se refleja en las figuras anteriores, la probabilidad de excedencia de alturas superiores a 2 m es de 2.5 %.

c. Porcentaje de superaciones

Finalmente, se analizan los datos estadísticos relativos al porcentaje de superaciones para valores de persistencia sobre el nivel de 1,5 y 2,5 m. Estos proporcionan información sobre los tiempos posibles de parada media y máxima de las operaciones de dragado propuestas en el proyecto.

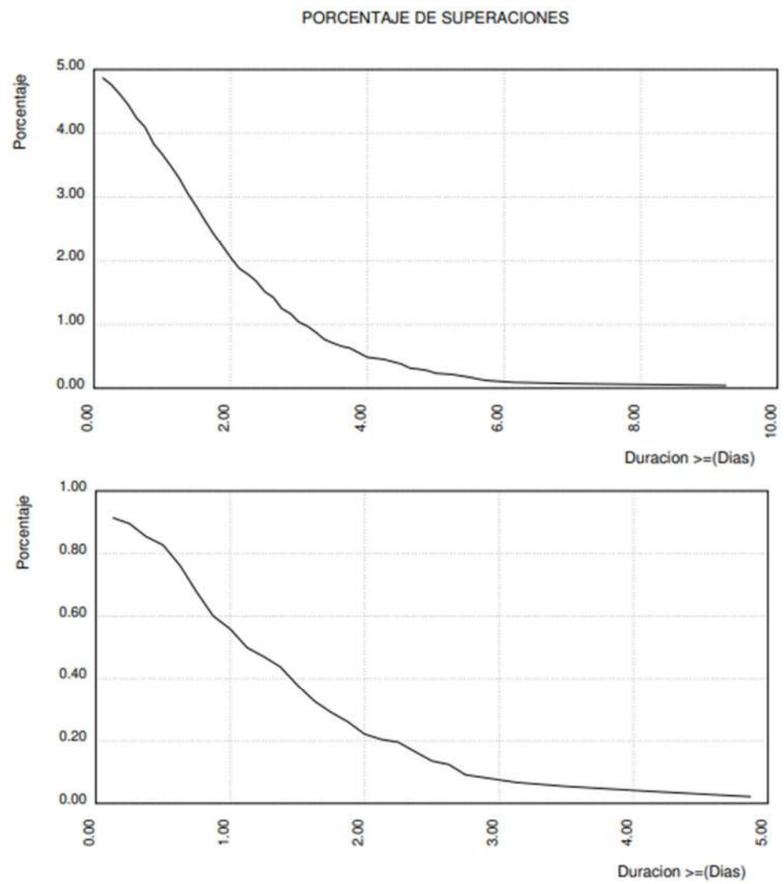


Figura 14. Persistencia sobre el nivel de 1,5m (arriba) y 2,5m (debajo). Altura significativa, periodo anual. Serie 1958-2021. Fuente: Puertos del Estado.

Se observa que el porcentaje de superaciones del nivel de altura de ola de 1,5 m (gráfica superior) presenta menos de un 1 % para un periodo superior a 3 días, mientras que para un 5% de superaciones el periodo es inferior a un día. En cuanto al porcentaje de superación de nivel de altura de ola de 2,5 m (gráfica inferior), presenta menos de un 0,2% para un periodo superior a 3 días, mientras que para un 1% de superaciones el periodo es inferior a 1 día.

En cuanto a los periodos de oleaje, conociendo que los periodos máximos registrados son de 9 s, y una vez estimada la longitud de onda se concluye que, siguiendo la Teoría Lineal de Oleaje, la zona de actuación se encuentra en aguas profundas. Esto significa que el oleaje no tiene ningún efecto sobre el fondo marino, ni viceversa.

4.1.3. Corrientes

Durante el "*Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante*" se ubicaron tres estaciones de muestreo en los polígonos A, C y E de la zona de estudio, elegidos de modo fueran representativos de toda la zona de estudio.

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos en cada una de las estaciones en la toma de datos de velocidad y dirección de la corriente en la zona de actuación durante la campaña que realizaron en 2007.

Profundidad (m)	Est. 1 (polígono A)		Est. 2 (polígono C)		Est.3 (polígono E)	
	Dir. (º)	Vel. (cm/s)	Dir. (º)	Vel. (cm/s)	Dir. (º)	Vel. (cm/s)
5	154,0	6,03	103,4	1,25	148,2	2,92
10	140,5	5,58	155,5	1,6	158,3	3,6
15	180,3	5,75	100,4	1,16	-	-
20	143,3	4,24	197,3	3,31	167,6	4,69
25	129,1	6,04	184,4	3,2	179,5	3,19
30	126,6	3,71	109,8	1,38	168,1	3,66
35	143,6	3,97	167,8	5,05	163,2	3,36
40	156,1	2,19	105,7	2,77	195,7	4,4
45	134,9	1,98	105,4	2,23	-	-
50	168,5	3,98	159,5	4,81	168,5	4,21
55	132,6	3,24	195,7	4,11	182,7	4,34
60	157,3	1,49	190	2,06	175,9	2,12
65					181,3	1,86
70					189,7	1,19

Tabla 7. Resultados de la toma de datos de corriente. Fuente: Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante. 2007.

A partir de los resultados del estudio (se concluía que, de forma general), las velocidades de las corrientes del agua marina no superan valores de unos pocos centímetros por segundo, en consonancia con la limitada carrera de marea y las profundidades que se alcanzan en la zona de interés.

Las velocidades en el fondo se mantienen en valores extremadamente bajos, de entre 1 y 2 cm/s, lo cual resulta en concordancia con la limitada hidrodinámica deducida de la caracterización morfológica de los fondos, y del inducido por el oleaje.

Por otra parte, se han analizado las mediciones de corrientes realizadas por la Boya de Valencia, obteniendo la distribución sectorial y los valores máximos.

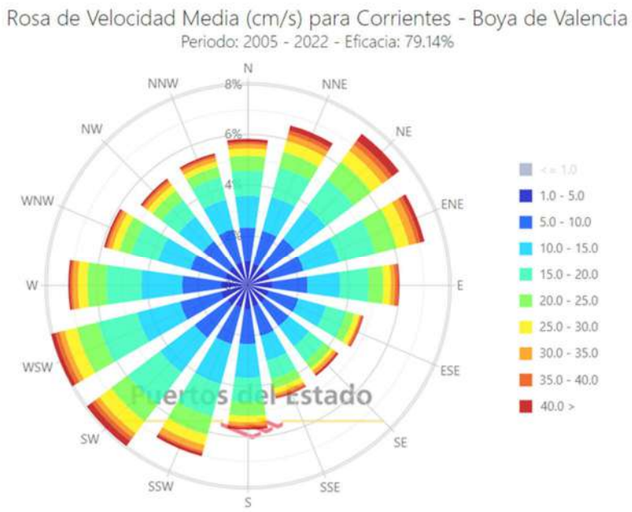


Figura 15. Rosa de velocidad media para corrientes. Boya de Valencia.

Mes	Velocidad Media (cm/s)	Dir °	Año	Día	Hora
Enero	95.7	291	2022	17	3
Febrero	89.8	32	2022	24	13
Marzo	66.4	56	2022	2	4
Abril	44.9	81	2018	30	23
Mayo	54.6	36	2019	5	17
Junio	62.1	303	2014	29	11
Junio	62.1	295	2014	29	10
Junio	62.1	286	2014	29	9
Julio	71.8	174	2017	22	17
Agosto	79.6	4	2021	17	15
Septiembre	75.7	258	2017	3	4
Octubre	107.8	241	2010	12	22
Noviembre	68.7	192	2017	18	6
Diciembre	65.2	104	2017	28	9

Tabla 8. Valores máximos de corrientes medias. Boya de Valencia.

En la tabla anterior se aprecia como los meses con máximas velocidades de corriente se dan en octubre (107,8 cm/s) y enero (95,7 cm/s). Las direcciones más frecuentes son las WSW y SW.

A su vez, se han consultado la base de datos del programa *Copernicus,* concretamente, del Servicio de Monitorización Medioambiental Marino (CMEMS, *Copernicus Marine Environment Monitoring Service*), basado en reanálisis o *forecasts*. Este servicio proporciona información de referencia regular y sistemática de los procesos físicos y biogeoquímicos, variabilidad y dinámicas de los océanos y de los ecosistemas marinos a una escala global y, especialmente, a escala regional marítima europea. para obtener los resultados de las corrientes más cercanas al ámbito de estudio.

La caracterización de las corrientes se lleva a cabo basándose en los datos descargados de las componentes horizontales de velocidad de corrientes Este y Norte para cada una de las capas en vertical, desde la superficie hasta el fondo en cada nodo. Estas componentes de velocidad de corrientes representan la procedencia, no el destino.

Con el módulo y la dirección a lo largo de toda la serie histórica en cada capa puede construirse el perfil de corrientes máximas en vertical obtenido como los valores máximos históricos desde la superficie hasta el fondo.

De esta forma, las corrientes quedan caracterizadas por los perfiles máximos históricos estacionales en verano y en invierno, y por la rosa direccional de corrientes respecto a su dirección de procedencia para la superficie, para una profundidad intermedia y para el fondo.

En la siguiente figura se muestra el perfil de corrientes máximas en vertical obtenido a partir de los valores máximos históricos de módulo de la velocidad medidos para cada una de las capas desde la superficie hasta el fondo.

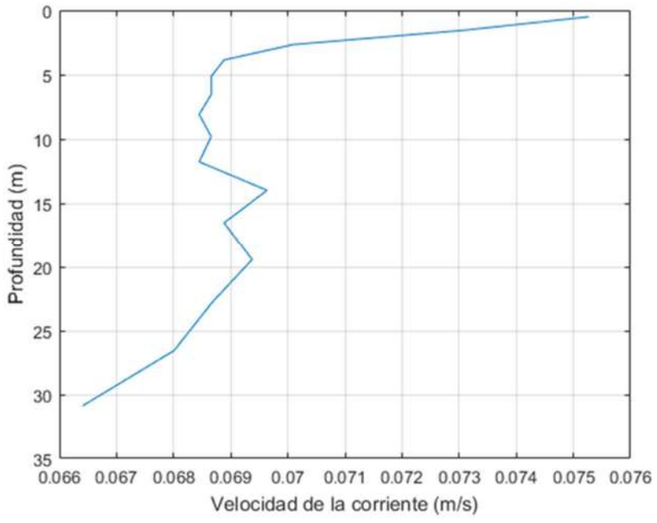


Figura 16 Perfil de máxima velocidad histórica de corrientes.

Finalmente, las siguientes figuras muestran las rosas direccionales de corrientes respecto a la dirección de procedencia para las capas superficial, profundidad intermedia y fondo marino: En ellas se aprecia, tal y como se vienen comentando, como las velocidades medias alcanzadas en superficie son más elevadas que en profundidad. Con respecto a la dirección media de las corrientes, se observa como en superficie son principalmente N-S y conforme va descendiendo cambia hacia unas direcciones medias NNW – SSE.

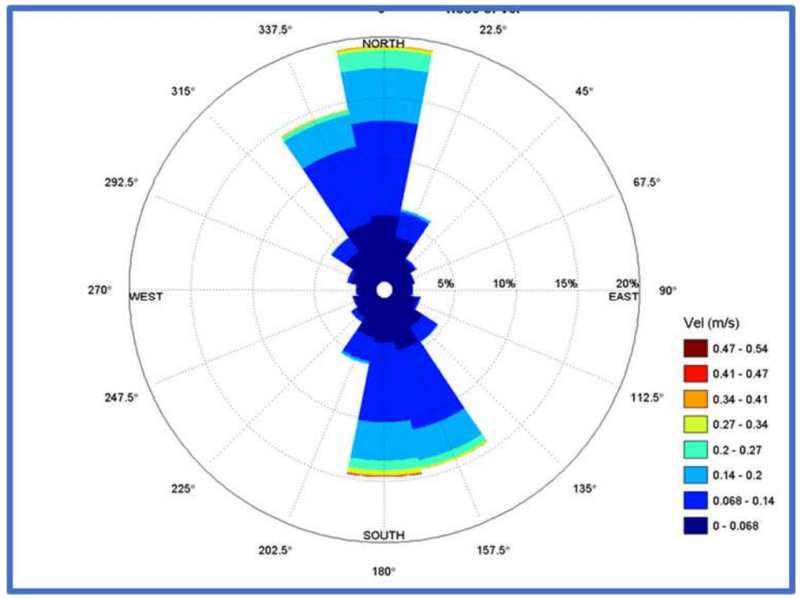


Figura 17. Rosa de corrientes en superficie.

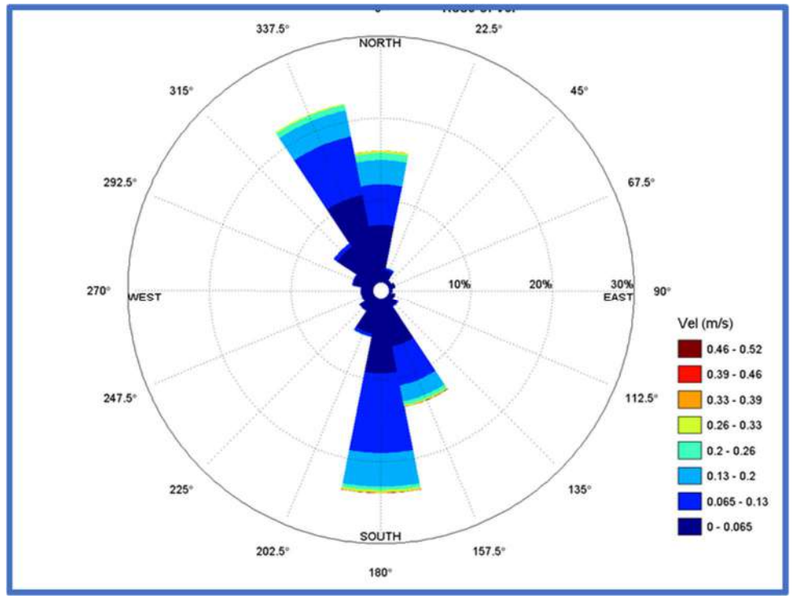


Figura 18. Rosa de corrientes en profundidad intermedia.

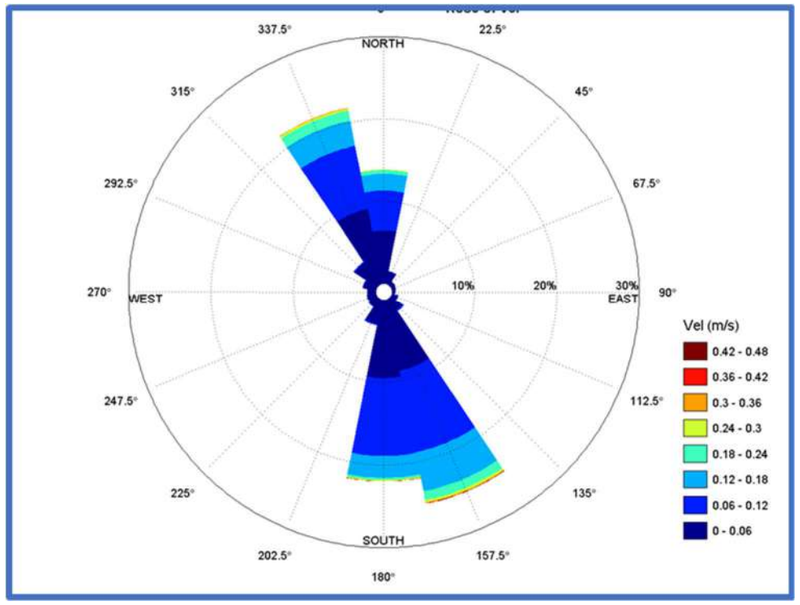


Figura 19. Rosa de corrientes en fondo.

4.1.4. Nivel del mar

El conocimiento del nivel medio del mar y de su variación en cualquier punto de la costa es un aspecto determinante en el diseño y cálculo de obras marítimas, fundamentalmente en lo que se refiere a la cota de coronación de obras de abrigo y dragado, así como en el estudio de playas, ya que en las zonas inundables intermareales el proceso de transporte de sedimentos es muy activo.

En el caso del presente Proyecto, el nivel de marea no afecta en ningún momento a la ejecución de este. No obstante, se ha desarrollado este apartado de cara a las futuras consideraciones que deberán tenerse en cuenta dentro de los distintos proyectos de regeneración de playas.

El nivel del mar se define como la posición media de la superficie libre del mar durante un periodo de tiempo respecto a un nivel de referencia. Este movimiento de la superficie del mar es causado principalmente por oscilaciones de largo periodo:

- Marea meteorológica, relacionada con los cambios de presión en la atmósfera o el arrastre producido por el viento.
- Marea astronómica, asociada a los movimientos y posición de los astros, principalmente la Luna y el Sol.

4.1.4.1. Marea astronómica

La marea astronómica se ha definido en el modelo a través de los armónicos en la zona. Se ha empleado la base de datos FES2014, que facilita con una resolución de 1/8ºx1/8º los principales armónicos de marea en todo el mundo.

FES2014 fue desarrollado por Legos and CLS Space Oceanography Division y distribuido por Aviso, con el apoyo del Cnes.

De cara a la correcta simulación de la onda de marea, es preciso forzar al modelo desde los límites de la malla exterior, empleando múltiples puntos a partir de donde el modelo interpola en cada nodo de entrada.

En la siguiente figura se muestran los niveles de marea astronómica generada a partir de los armónicos de marea en alta mar cerca de la zona de dragado, en las mismas coordenadas del nodo SIMAR durante los últimos 15 años, en el que se aprecia cómo las mareas vivas tienen cerca de 30 cm de carrera de marea, y las mareas muertas poco menos de 10 cm.

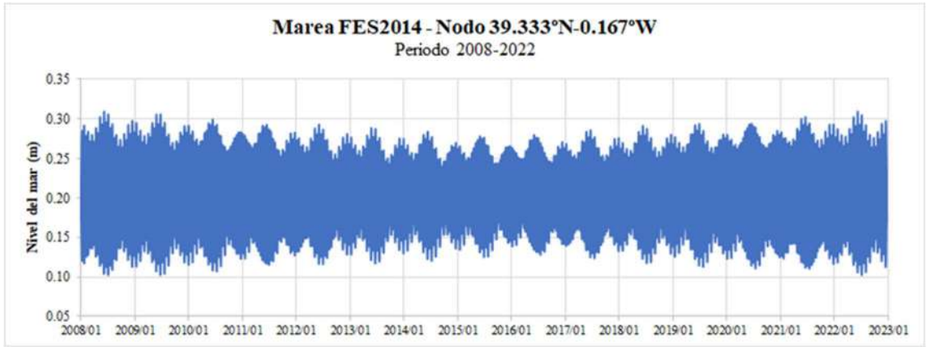


Figura 20. Ciclo de mareas en los últimos 15 años.

Asimismo, con más detalle se muestra en la siguiente figura la evolución de las mareas durante el año 2022, de donde se pueden identificar los períodos de mareas vivas y muertas de cara a las simulaciones. Si bien, en el Mediterráneo las corrientes de marea son muy poco importantes debido a que se trata de una mar micromareal.

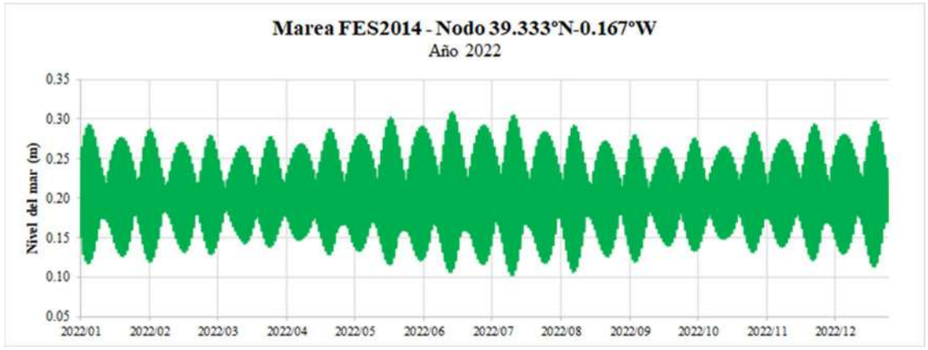


Figura 21. Ciclo de mareas en 2022.

4.1.4.2. Mareógrafo de Valencia

Por su lado, se ha consultado el Mareógrafo de Valencia para obtener los niveles del mar de referencia. El Mareógrafo de Valencia pertenece a REDMAR, la RED de Mareógrafos de Puertos del Estado, formado por hasta 37 estaciones de medición repartidas por toda la costa española con datos desde 1993 hasta 2017. El Puerto de Valencia presenta un régimen mareal mixto, con predominancia diurna. La estación Vale, de coordenadas geográficas 39.462ºN, 0.326ºO, ha registrado la serie desde enero de 1993 hasta noviembre de 2006, y la estación Val3, de coordenadas 0.311ºN, 39.442ºO, desde ese momento hasta 2017.

El clavo geodésico más cercano es el NGW596, situado en la esquina suroeste de la valla protectora que rodea al mareógrafo. El cero del mareógrafo coincide con el cero del puerto y está situado 2.276 m bajo NGW596 y es prácticamente coincidente también con el Nivel Medio del Mar en Alicante (tan solo 0,0085 por encima del mismo, según los últimos datos proporcionados en 2008 por el Instituto Geográfico Nacional). El cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo dicho clavo (Figura 22).

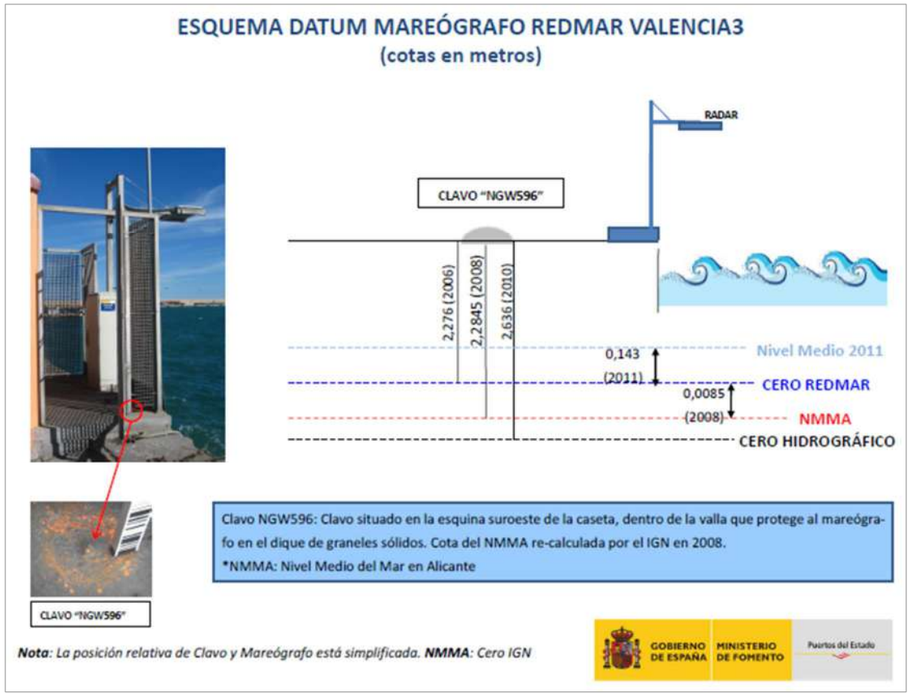


Figura 22. Cotas y niveles de referencia.

El clavo de referencia es el más cercano al mareógrafo al que ha llegado la línea de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el colocado por Puertos del Estado para la calibración del mareógrafo, si la estación está pendiente de nivelar. El NMMA (Nivel Medio del Mar en Alicante) es el origen de altitudes en tierra establecido por el IGN y que en la Península Ibérica procede del nivel medio del mar en Alicante durante la década 1870-1880. El cero hidrográfico, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa. Es la mínima bajamar astronómica (BMMI) calculada para el puerto por el IHM. El cero del puerto está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar. El cero REDMAR, cero de las medidas de los mareógrafos, suele coincidir con el cero del puerto. El mareógrafo presenta unas mediciones del nivel del mar que engloba la marea astronómica y la marea meteorológica, en los que los valores extremos se han movido entre -45 cm y 55 cm (Figura 23), referidos al nivel de la mínima bajamar astronómica (LAT o PMMI), que es el nivel de referencia para este Estudio.

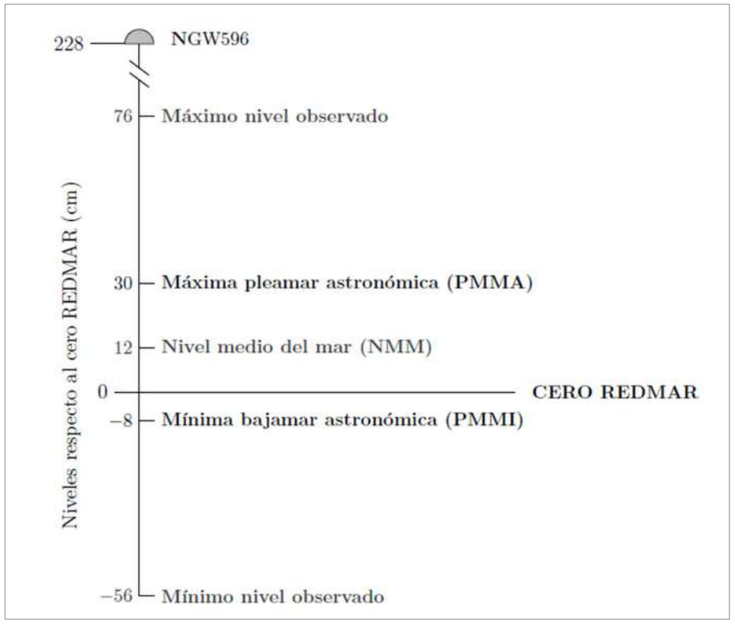


Figura 23. Niveles medidos por el mareógrafo de Valencia.

4.1.5. Dinámica litoral

El estudio básico de dinámica litoral (incluido dentro del Anejo 3 Estudio de dispersión) se centra en el análisis local del oleaje y las condiciones morfodinámicas derivadas del mismo, con el objetivo de definir las posibles afecciones que los dragados puedan generar sobre la línea de costa y conocer los patrones de la dinámica litoral en la zona.

En base a las condiciones locales del oleaje se podrán definir los principales parámetros morfodinámicos y las potenciales tasas del transporte de sedimentos. Para ello se realizan propagaciones de oleaje, que permitan trasladar el registro completo desde la ubicación del nodo SIMAR hasta la costa, tanto para la situación actual, como para la situación futura más desfavorable, que corresponderá al dragado completo de las 4 zonas destinadas al dragado, con un espesor de dragado medio en cada una de ellas de 4 metros.

4.1.5.1. Propagación del oleaje

La generación y la propagación del oleaje desde aguas profundas hasta la costa Valenciana se realiza mediante el modelo SWAN (*Simulating WAves till Nearshore*), desarrollado por la *Faculty of Civil Engineering and Geosciences* de la Universidad Tecnológica de Delft (TU Delft, Países Bajos).

Este modelo permite obtener estimaciones de parámetros del oleaje en áreas costeras a partir de condiciones de viento, batimetría y corriente dadas. Entre las características físicas que presenta el modelo se destacan las siguientes:

a. Propagación de oleaje en tiempo y espacio, *shoaling*, refracción debida al fondo, variación en la frecuencia debido a corrientes y profundidad no estacionaria.

b. Generación de oleaje por viento.

c. Interacción ola-ola.

d. Fricción con el fondo y rotura de oleaje por fondo.

e. *Set-up* inducido por el oleaje.

f. Escalas de trabajo: desde laboratorio hasta escalas globales.

g. Transmisión y reflexión debida a obstáculos.

h. Difracción.

Tras la reconstrucción del registro de oleaje cerca de la costa, se analizarán y compararán los principales parámetros morfodinámicos para definir el nivel de impacto de los dragados.

Es necesario someter al conjunto de datos de las series de viento, oleaje y marea a un proceso de selección previo para propagar un número de casos suficientemente representativos en vez de la serie completa. En el estudio se han generado 730 clústeres de oleaje simulados.

Las siguientes figuras muestran los resultados obtenidos en las propagaciones de oleaje en un estado de mar característico de la zona, donde se ha simulado la situación actual y futura. No se aprecian cambios en la propagación del oleaje entre ambas simulaciones.

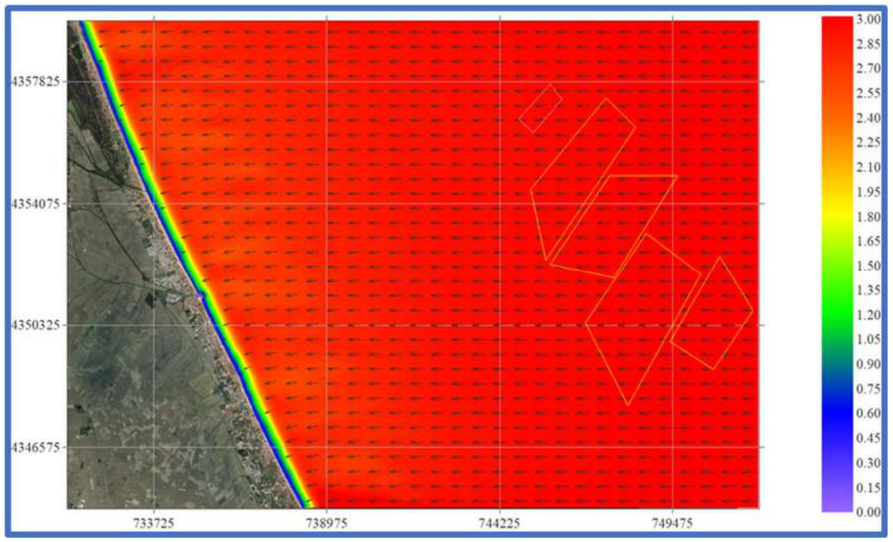


Figura 24. Hs y dirección. Hs=3.03 m; Tp=8.32s; Dir=90.00º. Situación actual.

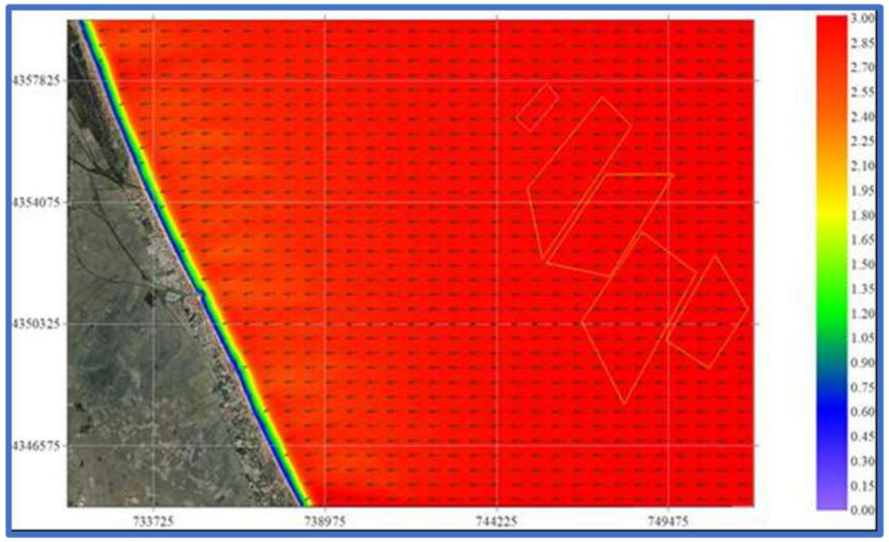


Figura 25. Hs y dirección. Hs=3.03 m; Tp=8.32s; Dir=90.00º. Situación futura.

El oleaje no percibe las diferencias en la batimetría a grandes profundidades.

4.1.5.2. Parámetros morfodinámicos

Se han establecido las condiciones morfológicas de la zona en base a los datos propagados hasta los nodos de control, situados cerca de la costa a 6 m de profundidad, con el fin de determinar en las proximidades de la costa los valores de Hs, Tp, Hs12h, el valor de la profundidad de cierre (h*) y los valores del flujo medio de energía y dirección morfológica, entendiendo como dirección morfológica aquella dirección a la que tiende a orientarse la playa en función del flujo energético incidente.

Parámetro	Situación actual	Situación futura
Hs media, m	0.45	0.45
T medio, s	*5.28*	*5.28*
H_{12h}, m	2.84	2.84
h_*, m	4.64	4.64
Flujo medio, º	*64.3*	*64.3*
Dirección morfológica, º	63.6	63.6

Tabla 9. Características morfológicas en el nodo de control.

En las siguientes figuras se muestran las tasas potenciales del transporte neto y bruto frente al tramo de costa, con el fin de analizar la dinámica litoral para situación actual y futura.

Se entiende que la playa se encuentra en equilibrio, y que los volúmenes que se muestran corresponden a los potenciales volúmenes que podrían producirse como máximo, en función de las capacidades energéticas del oleaje. Habitualmente las tasas reales son inferiores a los valores potenciales.

Las tasas de transporte se han calculado mediante el método de evaluación del transporte longitudinal de forma integrada más conocido y ampliamente documentado: la formulación del CERC (Coastal Engineering Research Center) o Método del Flujo de Energía (CERC, 1984).

Esta metodología consiste en estimar el potencial de transporte longitudinal sobre una costa conociendo las alturas de las olas, su ángulo de incidencia respecto a la línea de costa y las frecuencias respectivas a lo largo de un período. Esta fórmula empírica está basada en un ajuste experimental.

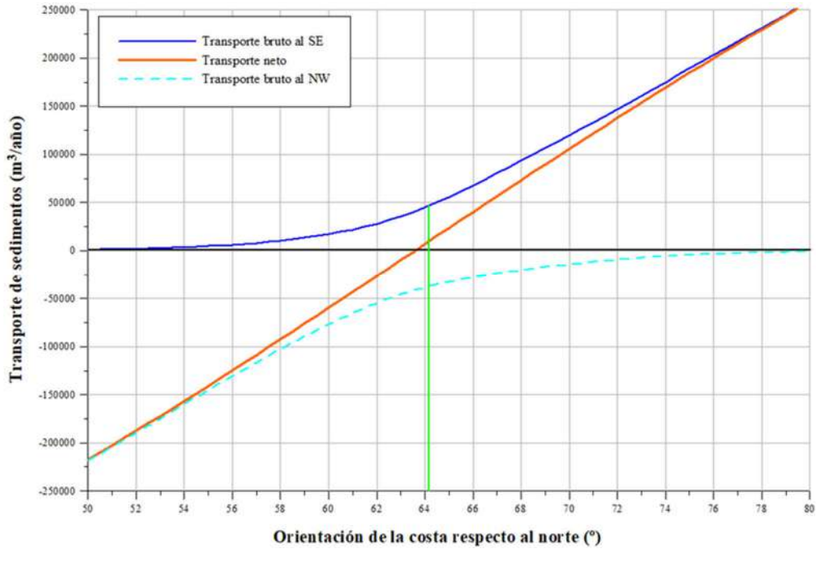


Figura 26. Tasas potenciales de transporte.

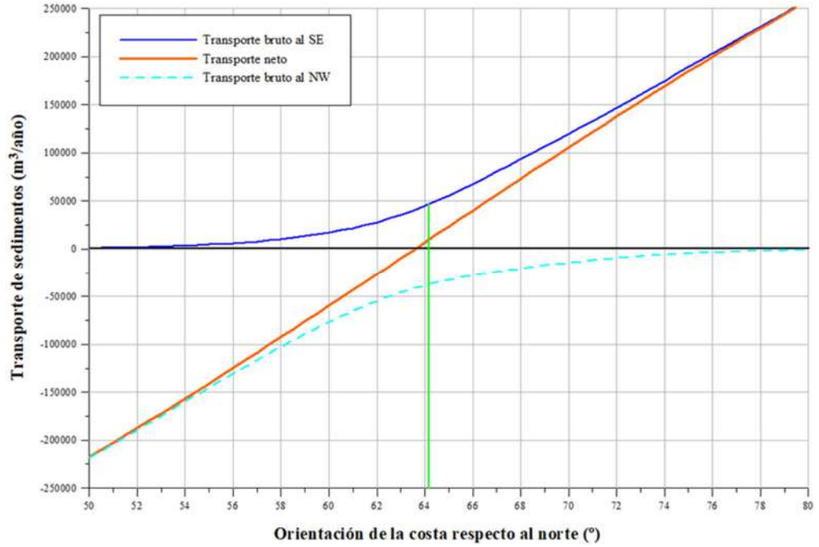


Figura 27. Tasas potenciales de transporte. Situación futura.

Los resultados del análisis de la situación futura muestran que se mantendrá una situación igual a la actual, sin que se detecten variaciones ni en el flujo medio ni en la tasa de transporte neto.

4.1.6. Cambio climático

En este apartado se pretende analizar los cambios previsibles en la dinámica marina y litoral como consecuencia de los efectos del cambio climático en el año horizonte del proyecto.

La costa valenciana presenta hábitats de alto valor natural y ofrece un amplio conjunto de servicios ecosistémicos clave, tales como la prevención y reducción de riesgos de inundaciones, regulación de avenidas, recarga de acuíferos, mantenimiento y protección de la biodiversidad, etc.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas (ONU) realiza periódicamente informes de evaluación de los aspectos socioeconómicos del cambio climático y sus consecuencias para el desarrollo sostenible, la gestión de riesgos y la elaboración de respuestas. Hasta ahora, las observaciones realizadas muestran que el calentamiento global y la presión humana están alterando la costa.

El 9 de agosto 2021 se publicó la primera entrega del 6º Informe de Evaluación (IE6) del IPCC. Algunas de las conclusiones alcanzadas relacionadas directa o indirectamente con el medio marino son:

- Se observan cambios en el clima de la Tierra en todas las regiones y en todo el sistema climático sin precedentes en los últimos miles de años. Algunos de los cambios, como la continua subida del nivel del mar, ya son irreversibles para los próximos siglos.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de las actividades humanas ya son responsables de aproximadamente 1,1 °C de calentamiento global desde 1850-1900.
- En los próximos 20 años, se espera que la temperatura global llegue o supere los 1,5 °C. Con 2 °C, los extremos de calor llegarán con más frecuencia los umbrales críticos de tolerancia para la agricultura y la salud.
- El cambio climático está provocando múltiples cambios en la humedad y las sequías, en los vientos, la nieve y el hielo, las zonas costeras y los océanos.
- Tanto el nivel del mar como la temperatura del aire aumentarán en la mayoría de los asentamientos costeros.
- La combinación del nivel del mar, mareas de tempestad, y los fenómenos extremos de lluvia/flujo de los ríos aumentará la probabilidad de inundaciones.
- Aumento de inundaciones pluviales en zonas urbanas con aumento de precipitaciones torrenciales, sobre todo si el calentamiento global es elevado.

Tras analizar estos futuros escenarios, se observa una evidente situación de emergencia del litoral. La Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi Climàtic i Desenvolupament Rural emitió el informe *La costa valenciana frente a la emergencia climática. Visor de escenarios e impactos*, donde se analizan diversos aspectos en referencia a la emergencia climática y presenta un nuevo visor cartográfico de la Generalitat Valenciana, creado con el fin de mejorar el diagnóstico y el seguimiento del estado de las costas presentes en la comunidad autónoma. El visor, llamado *Visor para la adaptación al cambio climático de la costa valenciana*, contempla diferentes escenarios, impactos y riesgos, cartografiando así el posible y probable futuro estado de las costas valencianas.

En dicho informe se hace referencia explícita al **declive de las líneas de costa valencianas**, tal y como se comenta a continuación.

"*En el tramo de estudio específico en la línea de costa en L 'Albufera, se aprecia una tendencia claramente erosiva en las playas de Pinedo y Saler, que han retrocedido entre 30 y 60 metros en los últimos 35 años. En todo el tramo de estudio, desde el Puerto de València al faro de Cullera, es notoria la reducción del ancho de playa de la orden de unos 20 metros, incluso en las playas del sur, producido entre los años 2012 y 2015. Esta recesión es atribuible al bloqueo total al paso de sedimentos después de la ampliación de los diques de abrigo norte del puerto de València, finalizados en el 2011, sumada a la escasa capacidad de retención del faro de Cullera. La falta de aportaciones de sedimento en el norte genera una erosión que se propaga de norte a sur hasta que el tramo consiga una nueva situación de equilibrio. De las observaciones de imágenes de satélite se aprecia que desde el año 2016, la tendencia erosiva después de la ampliación del puerto de València se suaviza, consiguiendo una pendiente similar a la existente previa a la construcción del puerto en todo el tramo. Del análisis histórico, se evidencia la necesidad de actuación para mantener el ancho de playa en el tramo norte, en las playas desde Pinedo hasta Perellonet y comprendiendo todo el frente litoral de la Albufera, incluso sin considerar los efectos del cambio climático. A largo plazo el frente de playa del litoral de la Albufera llega a desaparecer prácticamente a fin de siglo, dejando completamente expuesto el sistema dunar a la acción del oleaje. Por otro lado, se producen erosiones importantes en la zona central del tramo, llegando la línea de litoral a las construcciones que se encuentran en primera línea de playa. Entre las consecuencias más relevantes sobre los sistemas costeros naturales se encuentra la pérdida de praderas de Posidonia oceánica, ecosistema emblemático del Mar Mediterráneo, así como el desplazamiento de algunas especies, la pérdida de humedales y la pérdida de servicios ecosistémicos."*

Para contrarrestar la constante erosión presente en las playas valencianas y poder mantener a largo plazo los ecosistemas costeros, se hace necesario el presente proyecto de extracción de arena, para poder proporcionar material y regenerar dichas playas.

A continuación, se representa la evaluación de los cambios que se prevén en la **dinámica marina** en el ámbito contemplado en el proyecto, a través de los resultados obtenidos en el visor cartográfico de la Generalitat Valenciana. En concreto, se proporcionan resultados para mitad de siglo (condiciones representativas del año 2050) y por finales de siglo (condiciones del año 2100) y para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5, siendo estos la trayectoria de concentración de gases de efecto invernadero, donde las emisiones consiguen su punto máximo en torno al año 2040 (RCP4.5) o donde continúan aumentando durante todo el siglo XXI (RCP8.5).

Se analizan los parámetros de temperatura superficial del mar y nivel medio del mar para los periodos 2026-2045 (escenario RCP 4.5) y 2081-2100 (escenario 8.5).

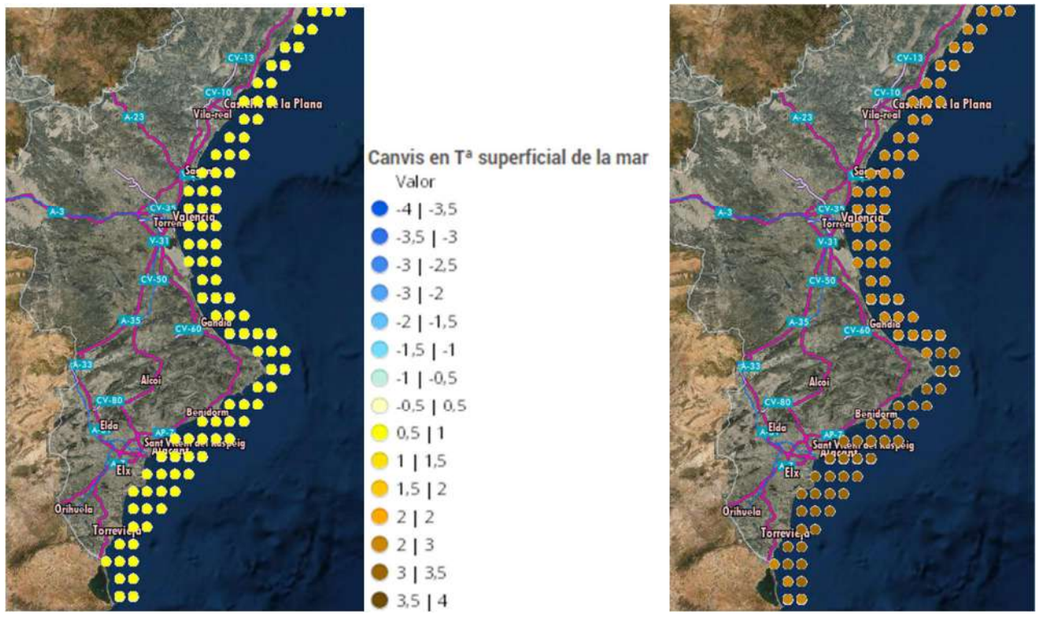


Figura 28. Cambios en la Tª superficial del mar. Periodos 2026-2045 imagen izquierda, 2081-2021 imagen derecha. Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana.

Como se observa en las figuras anteriores, se estima que la temperatura superficial de la mar aumente entre un 0,5 y 1 °C en los próximos 20 – 30 años, mientras que a finales de siglo se espera que las temperaturas hayan aumentado entre 2 y 3 °C más

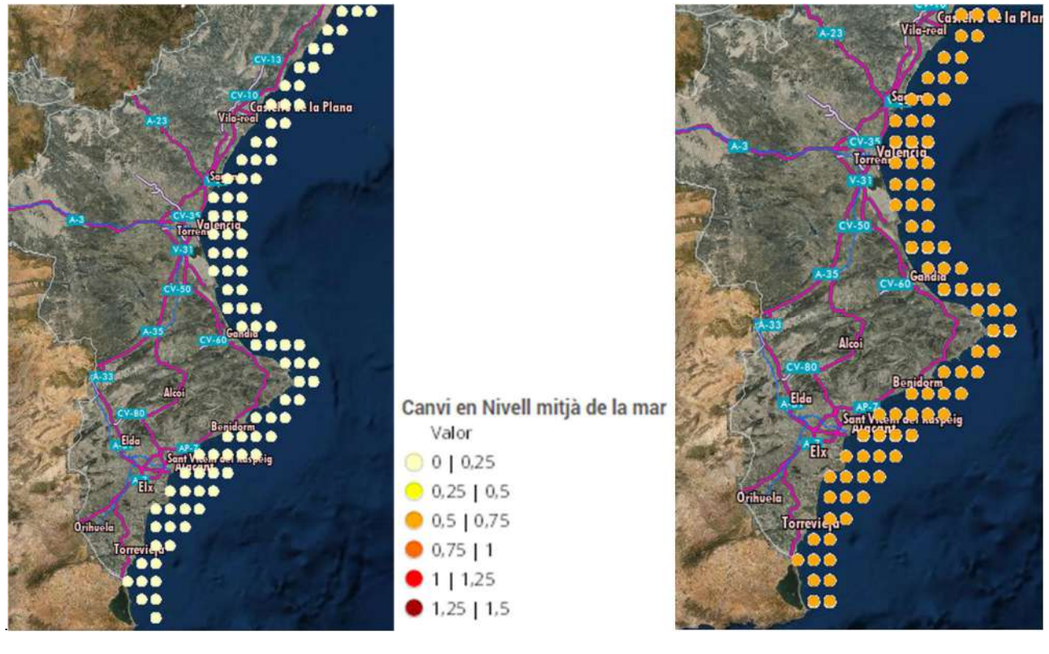


Figura 29. Cambios en el nivel medio del mar. Periodos 2026-2045 imagen izquierda, 2081-2021 imagen derecha. Fuente: Visor cartográfico de la Generalitat Valenciana.

En cuanto al **nivel del mar,** se estima que este aumente un máximo de 0,25 en las próximas décadas, mientras que se espera un aumento de hasta 0,75 para el año 2100.

Cabe comentar que los efectos del cambio climático no tendrán un efecto directo sobre el proyecto de estudio. Sin embargo, sí que conviene destacar que todos estos efectos deberán ser considerados y analizados en cada uno de los proyectos de regeneración que vayan a utilizar material proveniente del banco de arena del presente proyecto.

4.2. CARACTERIZACIÓN DEL SEDIMENTO

4.2.1. Introducción y antecedentes

Al tratarse de un proyecto de extracción de arenas de un yacimiento subacuático con la intención de ser usada para su aporte en playas (proyectos de regeneración, mantenimiento, etc.), hay que aplicar lo que se conoce como ITEA **(Instrucción técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arenal, MAGRAMA 2010**). Estas Directrices, en su artículo 1 (Alcance y objetivos) especifica:

> *La presente Instrucción será de aplicación para aquellos proyectos de extracciones marinas realizadas en el dominio público marítimo terrestre, quedando excluidos de la misma los dragados realizados dentro del dominio público portuario, excepto en aquellos casos en que los materiales extraídos fuesen a ser aportados a playas para su rehabilitación o mantenimiento y en lo que, exclusivamente, a calidad de los materiales se refiere*

Así mismo, en la tramitación ambiental se somete el proyecto a informe de Compatibilidad con la Estrategia Marina. En el **Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero**, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, en su Anexo III (Criterios específicos para evaluar la compatibilidad de determinadas actuaciones con las estrategias marinas) establece lo siguiente:

> *Las actuaciones de regeneración de playas tendrán en cuenta las directrices sobre la aceptabilidad de la arena de aporte a playas que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia los umbrales y criterios de calidad del material que recoge la «Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena» (MAGRAMA 2010).*

Por lo tanto, teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto se aplica lo establecido en la ITEA (2010).

En el artículo 12 de la ITEA se define el número de estaciones de muestreo en función de la superficie del yacimiento. El número de estaciones de muestreo para cumplir con la ITEA es de 51. En todos los casos, las estaciones se distribuirán uniformemente en la zona de estudio.

La caracterización de los materiales a extraer incluirá la adquisición de muestras de sedimento tanto de la capa más superficial como de las capas más profundas hasta, como mínimo, una profundidad igual a la de la potencia de sedimento que se proyecte extraer. En concreto, se considera una toma de muestras hasta los 2 m.

En 2007 fue llevado a cabo el "**Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante**" por Intecsa-Inarsa. Es de esperar que del 2007 hasta ahora no se hayan producido variaciones en los dos primeros metros de profundidad, por lo que podrían completarse parte de los 51 puntos de muestreo necesarios para cumplir con la ITEA con estos muestreos realizados en 2007.

En el 2007 fueron llevados a cabo los siguientes trabajos:

- 279 sondeos mecánicos por el método de vibración con un total de 2.744 muestras, y en todas ellas se realizó un análisis granulométricoLa profundidad media de penetración fue de 4,8m y la recuperación de 4,3m.
- Toma de 280 muestras superficiales para la determinación fisicoquímica de la calidad del sedimento superficial mediante cuchara Shipek.
- 5 análisis mineralógicos. Uno por cada polígono de la zona 15 de Valencia (polígonos A, B, C, D y E descritos en el Proyecto).

En este estudio se ponía de manifiesto que las zonas de mayor riqueza eran los polígonos B y C, los cuales presentan el mayor volumen de material explotable, coincidiendo con los valores máximos de la relación entre el volumen de material explotable y el del fango superficial (Exp/F). En concreto, se define un polígono 1 que delimita

un área con una capa superficial de fango de espesor menor de 0.5 m, sobre una capa de arenas de una potencia media del orden de 3,5 m. A su vez se define un polígono 2, que delimita un área con una potencia media de material explotable de unos 3m, cubierta esta vez por una capa de fango de mayor espesor (≈ 1m).

El polígono 1 parece a priori la zona de mayor riqueza (abundancia relativa), debido a que la relación entre material explotable y la capa de fango superficial (Exp/F) es máxima.

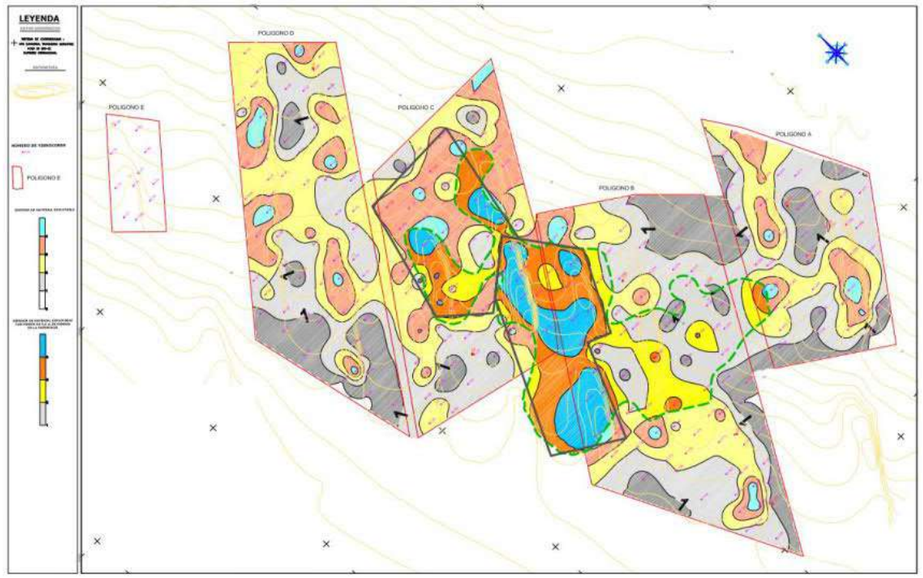


Figura 30. Polígonos de extracción propuestos.

Adicionalmente, se realizó un sondeo representativo de cada polígono (5 en total) para el estudio de la contaminación del primer metro de la muestra.

Del metro inicial de los sondeos se tomaron tres muestras de sedimento, correspondientes a los niveles de potencia superficial (0-3 cm), intermedia (0,5 m) y profunda (1 m).

Los parámetros analizados fueron químicos, entre ellos materia orgánica y metales pesados, y bacteriológicos.

El estudio de caracterización de sedimentos se completó con ensayos realizados en toda la columna de arenas existentes bajo la capa de sedimentos superficiales fangosos, con una potencia media de 1 m.

Para evaluar la idoneidad ambiental de dichos áridos, con el objetivo de su extracción para la alimentación de playas, se analizaron los mismos parámetros que para los sedimentos superficiales.

El número de muestras tomadas para el estudio de los sedimentos profundos fue de 120, seleccionando 30 sondeos y obteniendo muestra en 4 niveles de profundidad de cada sondeo.

Dichas muestras fueron tomadas directamente de la columna de sedimento obtenida mediante vibrocorer, en los dos primeros metros de arena. Las profundidades a las que se realizó la toma de muestras, por debajo de la capa superficial de fangos, fueron las siguientes: A (0-0,5 m), B (0,5-1 m), C (1-1,5 m) y D (1,5-2 m).

El estudio concluía con que el conjunto de materiales no presenta restricciones en cuanto a su composición física y química (bajo contenido de materia orgánica, potencial redox positivo, ausencia de PCBs, HAPs y contaminación fecal, y concentraciones de metales pesados que no supera las concentraciones límite) y que por tanto se trata de materiales que cumplen los requisitos básicos de la Dirección General de Costas sobre la calidad de materiales que considera aptos para la formación de playas.

Posteriormente, en 2010 se realiza el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) “Proyecto de extracción de arenas en aguas profundas de Valencia” donde se presentan los resultados de la caracterización del sedimento en base a los resultados obtenidos de los muestreos realizados en el estudio de 2007 y muestreos adicionales realizados, comparando los resultados obtenidos con las Directrices y Guías vigentes en ese momento, Así, la caracterización sedimentológica se realizó en base a la metodología del CEDEX - RGMD 1994 y la comparación de resultados con las concentraciones limite propuestas en la “Guía Metodología para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de las Extracciones de Arena para la Regeneración de Playas (Buceta Miller, 2004).

En este EsIA se concluye que las concentraciones analizadas de metales pesados se sitúan por debajo del umbral del Nivel de Acción 1 del CEDEX (RGMD, 1994) por lo que se puede tipificar dichos materiales como Categoría I, no contaminados. Además, concluyen que el material es apto para regeneración de playas según la “Guía Metodológica para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de las Extracciones de Arenas para la Regeneración de Playas" (Buceta Miller, 2004).

Con el fin de validar y actualizar la caracterización sedimentológica realizada en el anterior EsIA se ha llevado a cabo una nueva campaña muestreo de sedimentos marinos.

Mediante la nueva caracterización de los sedimentos se pretender confirmar la aceptabilidad ambiental de los sedimentos para su aporte a playa comparando con la normativa actualmente vigente como es la “Instrucción técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena”, MAGRAMA 2010 (ITEA-2010 en adelante), así como valorar los posibles efectos ambientales de la operación de dragado asegurándonos que no se producirá una contaminación de la calidad de las aguas por resuspensión de posibles contaminantes existentes en el sedimento. Para ello se compara con las actuales directrices vigentes, las “Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”, CIEM, 2021 (DCMD-2021 en adelante).

4.2.2. Puntos de muestreo

La nueva campaña de campo para la realización de los nuevos sondeos del fondo marino se ha llevado a cabo entre los días 2 y 10 de marzo de 2022.

Para el presente estudio sedimentológico se han realizado prospecciones con vibrocorer en un total de 30 estaciones de muestreo distribuidas en los diferentes polígonos del yacimiento.

POLÍGONO	Nº de estaciones de muestreo
A	6
B	8
C	7
D	8
E	1

Tabla 10. Nº de puntos de muestreo por polígono.

En la selección de los puntos de muestreo para la nueva campaña se ha tenido en consideración que algunos de los puntos coincidan con los que se realizaron en 2007, en concreto 9 puntos del total, y el resto se han distribuido de forma homogénea entre los polígonos de extracción aportando nueva información relativa a la caracterización química y microbiológica del sedimento.

En la siguiente tabla se presenta la relación del total de puntos de muestreo con las coordenadas de la ubicación y profundidad de cada estación.

.

POLÍGONO	COG. PUNTO MUESTREO	X-ETRS89 H30	Y-ETRS89 H30	Z	FECHA DE MUESTREO
A	V-241	750626,000	4349672,000	-74,000	08/03/2022
A	V-242	750349,890	4349790,200	-75,000	08/03/2022
A	V-246	750795,590	4349738,290	-72,000	08/03/2022
A	V-250	750117,460	4350410,190	-72,000	08/03/2022
A	V-260	751134,000	4350501,000	-75,000	08/03/2022
A	V-270	751530,490	4350629,920	-80,000	08/03/2022
B	V-166	748543,000	4349447,000	-65,000	09/03/2022
B	V-169	747714,480	4349811,190	-64,000	09/03/2022
B	V-175	747714,480	4349811,190	-65,000	08/03/2022
B	V-178	748595,130	4349759,790	-67,000	09/03/2022
B	V-198	748522,820	4350816,550	-66,000	09/03/2022
B	V-205	748555,070	4351262,730	-69,000	09/03/2022
B	V-209	748045,700	4351380,750	-71,000	09/03/2022
B	V-219	749179,980	4351607,590	-72,000	09/03/2022
C	V-113	746875,340	4353257,320	-65,000	10/03/2022
C	V-122	747525,980	4353257,320	-67,000	10/03/2022
C	V-126	747838,000	4353422,000	-70,000	09/03/2022
C	V-133	748588,540	4353559,570	-73,000	10/03/2022
C	V-146	748143,720	4354684,240	-72,000	10/03/2022
C	V-151	748864,340	4354263,510	-72,000	10/03/2022
C	V-89	746372,930	4352427,250	-63,000	10/03/2022
D	V-10	746622,380	4355718,840	-68,000	05/03/2022
D	V-21	745931,560	4353371,800	-65,000	10/03/2022
D	V-28	745975,630	4354968,690	-64,000	05/03/2022
D	V-30	746057,090	4354579,530	-67,000	05/03/2022
D	V-33	747104,470	4354708,480	-68,000	10/03/2022
D	V-36	746212,690	4355137,670	-67,000	10/03/2022
D	V-43	747531,470	4355289,430	-71,000	05/03/2022
D	V-8	746501,340	4354846,680	-68,000	05/03/2022
E	V-77	745529,260	4356895,870	-66,000	02/03/2022

Tabla 11. Coordenadas y profundidades de los puntos de muestreo.

Su ubicación y la representación de cada uno de los puntos muestreados con respecto al polígono que representan se muestra en la siguiente figura, donde los puntos de color verde son los que coindicen con los puntos muestreados en 2007 y los puntos de color rojo son los nuevos puntos muestreados en la actual campaña:

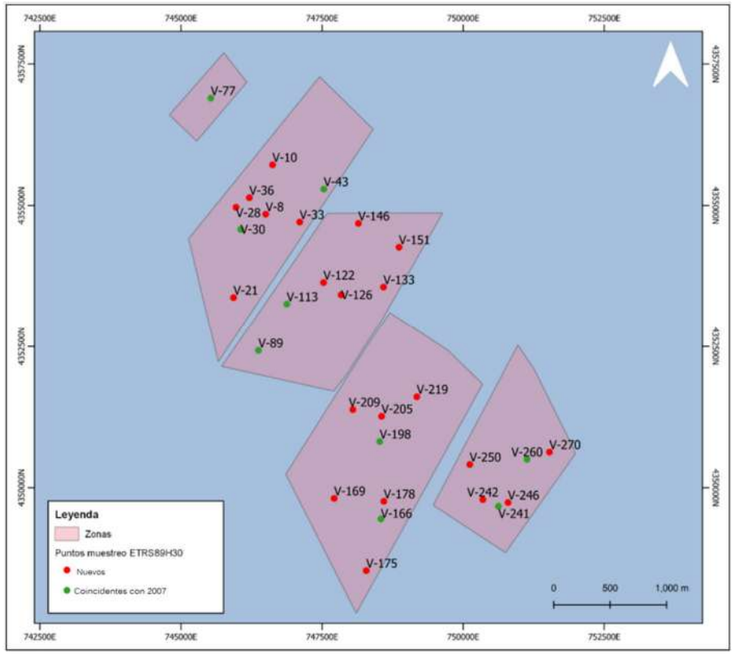


Figura 31. Ubicación de los puntos de muestreo para la actualización de la caracterización de sedimentos. Puntos verdes: coincidentes con 2007. Puntos rojos: puntos nuevos de caracterización.

El objetivo en cada punto de muestreo ha sido obtener los primeros dos metros de columna de sedimento y realizar secciones cada 0.5 m, obteniéndose los siguientes estratos: 0-0.5 m, 0.5-1 m, 1-1.5 m, 1.5-2 m.

En total se han obtenido 120 muestras de sedimento, cuatro por cada sección del vibrocorer obtenido, para su posterior análisis en el laboratorio. De cada muestra se ha tomado una fotografía, así como la medición del potencial redox *in situ* en cada sección de la columna de sedimento, que se adjuntan en el anejo 9.

Los análisis realizados en dichas muestras han sido:

- Parámetros físicos: granulometría.
- Parámetros químicos: metales (Ar, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni y Zn) y Carbono Orgánico Total.
- Parámetros microbiológicos: estreptococos fecales y coliformes fecales.

Los 9 vibrocorer (36 muestras) coincidentes con los trabajos de 2007, servirán para verificar que no ha variado la caracterización sedimentológica del yacimiento, tanto a nivel granulométrico como a nivel químico y microbiológico.

En el resto de vibrocorer (84 muestras), solo se podrá comparar la granulometría, dado que son los únicos datos que hay en el estudio de 2007 y con esta nueva campaña se aportarían los datos químicos y microbiológicos.

Teniendo en cuenta los trabajos de 2007 y los aportados con esta campaña se tendrían caracterizados los sedimentos física, química y microbiológicamente de un **total de 51 puntos**, cumpliendo así con el número de estaciones que marca la ITEA.

4.2.3. Metodología de muestreo

Para la realización de los trabajos se ha empleado un vibrocorer modelo P-5 de la marca Rossfelder. Este equipo está diseñado para la toma de sedimentos no consolidados en múltiples ámbitos (mar, ríos, lagos, puertos, etc.). Es especialmente eficiente para la obtención de testigos de materiales sueltos, arenas y fangos, que no son fáciles de recuperar con equipos de sondeos convencionales.

El equipo de vibración, denominado P-5, funciona por medio de corriente trifásica a 440 v y 60 Hz que permite vibrar hasta 8.000 vibraciones por minuto. Puede utilizar tubos de hasta 6 metros con 90 mm. de diámetro interior y tubo portatestigo de 102 mm. La profundidad de penetración del vibrocorer dependerá de la fuerza de la cabeza vibradora, de la frecuencia de vibración y de las características geotécnicas del sedimento, pudiendo conseguir un máximo de recuperación de 5.8 metros. Dispone de una estructura desmontable para facilitar la extracción de los tubos y darle estabilidad en zonas de pendiente o de fuertes corrientes. En este proyecto se utilizaron tubos de 3 m de longitud dado los requerimientos específicos del proyecto.

La operativa de funcionamiento es sencilla: una vez que es sumergido el equipo (bastidor, cabeza y tubo) verticalmente en el agua y éste contacta con el fondo marino, se le suministra corriente de manera que la vibración del equipo permita al tubo receptor de muestras penetrar en el sustrato no consolidado. Tras haber comprobado que dicho tubo ha recogido la muestra, la unidad es emergida a la superficie para proceder a la extracción del testigo de manera que pueda ser empaquetado y enviado al laboratorio para ser analizado.

El vibrocorer P-5 diseñado y construido por ROSSFELDER en San Diego (EE.UU.) consta de:

- Dos cabezas vibradoras. (≈ 160 Kg.)
- Cable de Kevlar
- Caja de mandos computerizados
- Generador a 440 v
- Tubos de hierro dulce de 100 mm
- Tubos de P.V.C de 90 mm.
- Estructura de patas y boyas





Figura 32 Vibrocorer P-5 empleado. Fuente Oceansnell.

Profundidad de trabajo	Hasta 600m
Energía de funcionamiento	380v / 15KVA
Amperios solicitados / KVA	8 A - 12 A a 380v / 15KVA
Fuerza de vibración	21.8 KN – 32.8.0 a 50 Hz KN 32 KN - 48 KN a 60 Hz
Frecuencia de vibración	2850 vpm a 50 Hz 3450 vpm a 60 Hz
Diámetro máximo del Tubo	102 mm
Longitud máximo del Tubo	6.0 m
Recorrido de la mordaza del tubo	72-102mm
Peso de la cabeza vibradora	150 kg
Longitud de cable	50-150m (ampliable)
Peso del equipo completo	450kg

Tabla 12. Características del vibrocorer P-5 empleado. Fuente: Oceansnell.

Para la realización de la medición in situ del potencial Redox se ha se ha empleado un electrodo de platino HI 3131B acoplado al Medidor Portátil de pH/ORP HI 8424.

Tras la toma de muestras, éstas fueron debidamente precintadas, etiquetadas y refrigeradas hasta su llegada al laboratorio. Los análisis de las muestras se han realizado en los Laboratorios de TYPSA. Estos laboratorios están acreditados por ENAC en la norma UNE-EN-ISO 17025:2017, sobre "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", estando acreditado el laboratorio de Espinardo (Murcia) en matriz sedimento para la práctica totalidad de los parámetros.

Para cada una de las muestras recogidas se ha realizado un análisis granulométrico, un análisis fisicoquímico, donde se ha analizado el contenido en materia orgánica y los metales pesados: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc, y un análisis microbiológico donde se ha analizado: Coliformes fecales y Enterococos.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

4.2.4. Análisis granulométrico

Para la caracterización del sedimento se ha realizado un análisis granulométrico determinando para cada una de las muestras el % de finos, % de arenas y % de gruesos y el D50 en los 30 puntos de muestreo nuevos. En el anexo 8 se adjuntan los informes con los resultados del análisis granulométrico para cada uno de los puntos de muestreo.

POLÍGONO	% Gruesos	% Arenas	% Finos	D50 (mm)
A	11,96	87,26	0,78	0,45
B	8,13	90,91	0,96	0,39
C	4,76	94,91	0,34	0,43
D	6,73	92,22	1,05	0,40
E	0,04	97,24	2,72	0,26

Tabla 13. Promedio por polígono a partir de las 30 muestras del % de finos, % de arenas y % de gruesos, y el D50

A la vista de los resultados, y tal y como se concluyó en el estudio anterior, se confirma que el polígono E es el que presenta un % de finos más elevado que el resto por lo que no se plantea la extracción de material de este.

Del resto de polígonos se puede concluir en base a la clasificación granulométrica realizada el predominio de arenas medias con un nivel de arenas gruesas moderado, tal y como se refleja en las siguientes gráficas, por lo que se confirma los resultados obtenidos en el estudio de 2007 concluyéndose igualmente que, en la actualidad, el material explotable del yacimiento está constituido en su mayoría por arenas medias.

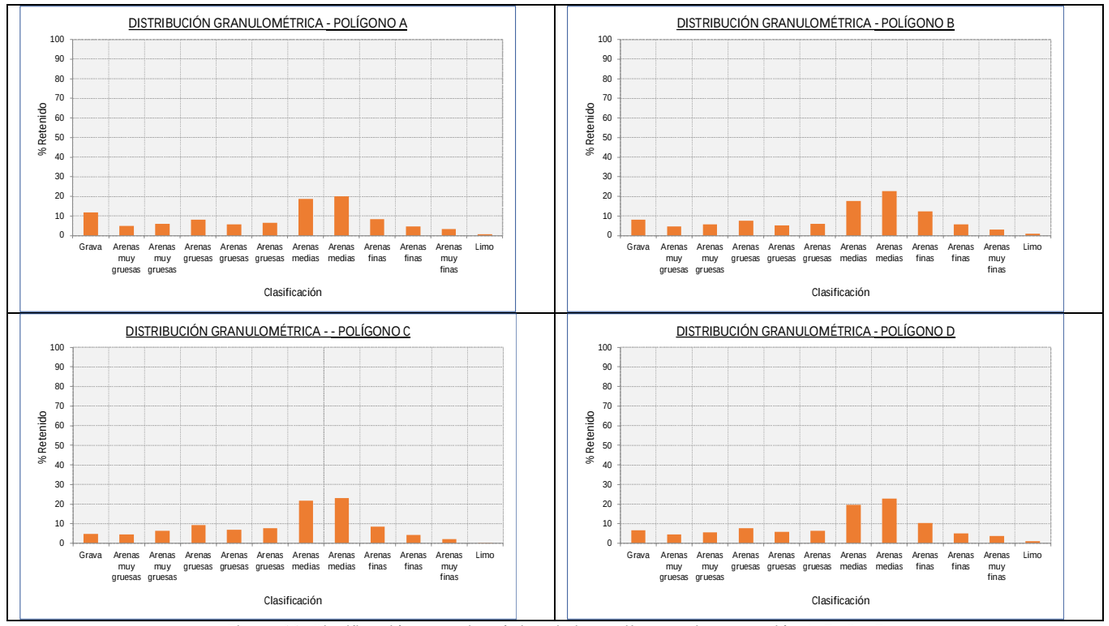


Figura 33. Clasificación granulométrica de los polígonos de extracción A, B, C y D.

Teniendo en cuenta la combinación de los resultados de los 30 puntos de muestreo tomados en 2002 junto con los 21 puntos de muestreo del 2007, el % de finos por polígono es el siguiente:

	% gruesos	% arenas	% finos
A	14,91	82,55	2,54
B	12,49	79,24	8,28
C	8,87	84,68	6,45
D	9,34	84,32	6,35
E	4,49	74,59	20,93

Tabla 14. Promedio por polígono a partir de las 51 muestras del % de finos, % de arenas y % de gruesos.

Tras combinar los resultados de granulometría de las 21 muestras del estudio de 2007 con los 30 muestras de granulometría analizadas en 2022, cabe destacar que el porcentaje de finos presente en el sedimento para cada uno de los polígonos, a excepción del polígono E, es inferior al límite del 5% del total de la distribución granulométrica establecido en la ITEA-2010 por lo que, en lo que respecta a este indicador, se consideran sedimentos aptos para su aportación a playas.

Por otro lado, se ha realizado un análisis de la materia orgánica mediante la determinación del carbono orgánico total (COT) medido en laboratorio. A la vista de los resultados obtenidos se comprueba que el porcentaje de COT en cada uno de los polígonos a partir de los resultados de los 51 puntos de muestreo es menor que el límite marcado en la ITEA-2010 del 1% para poder considerar aceptable el material para su aporte a playas.

POLIGONO	% Carbono Orgánico Total (COT)
A	0,27
B	0,34
C	0,33
D	0,41
E	0,46

Tabla 15. % de Carbono Orgánico Total por polígono de extracción.

4.2.5. Análisis químico

Los resultados obtenidos de las determinaciones analíticas de los metales pesados para cada una de las 30 muestras de 2022 se recogen en el Anejo 8. Hay que señalar que ninguna de las muestras analizadas supera la concentración de límite para el Nivel de Acción A definidas en las DCMD-2021.

En la siguiente tabla se recogen las concentraciones medias (mg/kg s.m.s.) por metal analizado para cada uno de los polígonos teniendo en cuenta el total de las 51 muestras:

POLIGONO	Arsénico	Cadmio	Cobre	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Zinc
A	9,38	0,35	5,80	11,97	0,08	11,14	10,40	27,61
B	10,08	0,36	4,97	13,41	0,09	12,35	13,78	26,09
C	11,58	0,33	5,37	16,94	0,09	12,87	20,58	34,30
D	9,51	0,39	5,10	14,00	0,06	11,77	10,43	25,99
E	11,58	0,16	5,88	7,85	0,11	18,20	21,40	25,71

Tabla 16. Concentraciones medias (mg/kg s.m.s.) por metal analizado para cada polígono de extracción

A continuación, se presentan las concentraciones medias obtenidas para el conjunto de polígonos, es decir para el total del yacimiento, aplicando la metodología descrita en las DCMD-2021 para cada uno de los metales y donde se comparan con los niveles de acción definidos por las concentraciones de metales pesados definidas en la tabla del art. 22 de las DCMD-2021.

PARÁMETRO	Arsénico	Cadmio	Cobre	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Zinc
Concentración media (mg/Kg)	10,24	0,35	5,15	13,97	0,08	12,35	14,34	28,28
NA A (mg/Kg)	35	1,2	70	140	0,35	30	80	205
NA B (mg/Kg)	70	2,4	168	340	0,71	63	218	410
NA C (mg/Kg)	280	9,6	675	1000	2,84	234	600	1640

Tabla 17. Concentraciones de metales medias para el total del yacimiento versus niveles de acción definidos en las DCMD-2021.

A la vista de los resultados anteriores se observa que la concentración media es inferior al nivel de Acción A para todos y cada uno de los metales analizados por lo que el material del que se compone el yacimiento se clasifica como sedimentos no peligrosos perteneciente a la Categoría A.

En cuanto al análisis químico comparativo según con lo estipulado en el art 14 de la ITEA-2010 en relación a las concentraciones limites en las arenas a aportar a playas, tal y como se puede comprobar en la siguiente tabla se concluye que el material es adecuado para su aporte a playas de baño al presentar concentraciones inferiores a las concentraciones límites de los valores de evaluación (BACs) establecidos por el Convenio para la protección del Atlántico NordEste (OSPAR) para cada uno de los metales analizados.

PARÁMETRO	Arsénico	Cadmio	Cobre	Cromo	Mercurio	Níquel	Plomo	Zinc
Concentración media (mg/Kg)	10,24	0,35	5,15	13,97	0,08	12,35	14,34	28,28
Concentración limite (mg/Kg)	30	0,4	35	100	0,1	45	45	150

Tabla 18. Resultado del análisis químico y concentraciones límites estipuladas en el art 14 de la ITEA-2010

4.2.6. Análisis microbiológico

Finalmente, en cuanto a la caracterización de la calidad microbiológica del sedimento presente en el yacimiento, se puede concluir en base a los resultados obtenidos tras el análisis de los Estreptococos y Coliformes fecales como indicadores de contaminación fecal, que la presencia de estos indicadores no es significativa con valores por debajo de 1 UFC/g y 4 UFC/g en algunos casos.

Los resultados analíticos de adjuntan en el Anejo 8.

4.2.7. Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos tras la nueva campaña de muestreo realizada en 2022, se confirma que los resultados obtenidos en la campaña de muestreos actual son similares, y en algunos casos considerablemente mejores, a los obtenidos en los anteriores estudios de 2007[1] y 2010[2] verificándose que no ha habido variaciones en la caracterización sedimentológica del yacimiento hasta los 2 metros de profundidad que se han podido muestrear en esta ocasión, tanto a nivel granulométrico como a nivel químico y microbiológico.

Pese a que las muestras tomadas en 2022 no alcanzaron la profundidad objetivo (entre 2,9 y 4,5 m), conviene destacar que es bastante improbable que el reducido hidrodinamismo existente en el yacimiento marino (entre los 65 y 80 m de profundidad) provoque cambios morfológicos significativos entre los 2 y los 4,5 m de potencia de sedimento, dado, incluso, que entre los 0 y los 2 m de potencia dichos cambios morfológicos han sido muy reducidos.

Combinando los puntos de muestreo de ambas campañas, se concluye, que los sedimentos que componen el yacimiento submarino de arena son aptos para su aporte a playa ya que reúnen las características granulométricas (% finos y COT) y de calidad ambiental (análisis químico y microbiológico) adecuadas de acuerdo con su normativa específica, la *"Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas (MAGRAMA, 2010)"*.

4.3. CALIDAD DE LAS AGUAS

Se considera relevante caracterizar las masas de agua presentes en el entorno del yacimiento de arena, previo al inicio del proyecto. De esta forma, se establecerán los valores iniciales que servirán de referencia durante toda la ejecución del proyecto.

Para esta caracterización inicial, se ha llevado a cabo el muestreo en 16 estaciones distribuidas entre todos los polígonos de la zona de extracción, elegidos de modo que resulten representativos de todo el yacimiento.

Para los parámetros que aplique se comprobará el cumplimiento del RD817/2015. Para aquellos parámetros que no vengan recogidos en dicha normativa, se tomarán como referencia los resultados obtenidos en esta campaña.

La toma de datos se realizó en una situación invernal, concretamente en el mes de febrero de 2022.

[1] *Dirección General de Costas. 2007. Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante.*

[2] *) D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2010. Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental. (Nº Exp. 28-4936).*

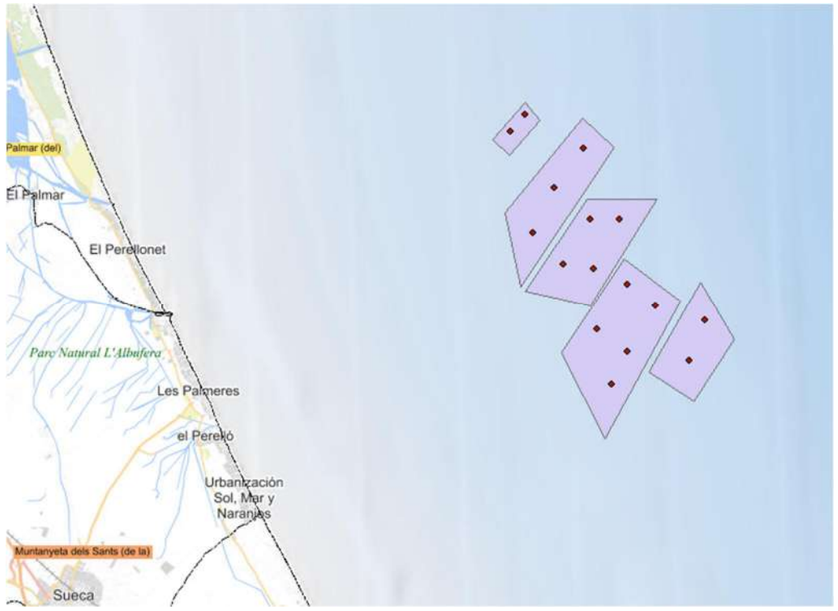


Figura 34.Localización de los puntos de muestreo en los polígonos.

La siguiente tabla muestra las coordenadas de cada uno de los puntos de muestreo:

Polígono	Código Punto	UTM ETRS89 HUSO 30		Profundidad (m)
		X	Y	
Polígono A	A1	750.936,65	4.351.066,97	74,5
	A2	750.464,78	4.349.890,87	75
Polígono B	B1	748.645,99	4.352.127,66	72,5
	B2	749.480,56	4.351.490,90	74,5
	B3	747.760,29	4.350.797,68	67
	B4	748.662,30	4.350.155,14	69,5
	B5	748.168,58	4.349.201,72	66
Polígono C	C1	747.551,03	4.354.057,94	68
	C2	748.400,23	4.354.063,92	74
	C3	746.753,14	4.352.728,58	65
	C4	747.657,86	4.352.593,57	68,5
Polígono D	D1	747.343,46	4.356.120,73	73
	D2	746.508,24	4.354.971,67	69,5
	D3	745.854,45	4.353.645,33	65
Polígono E	E1	745649,41	4357140,49	68,5
	E2	745206,54	4356638,25	64,5

Figura 35. Posición de las estaciones para la toma de datos oceanográficos.

En cada una de las 16 estaciones de muestreo se realizó la toma de datos de una serie de parámetros físicos y toma de muestras de agua a cuatro profundidades destinadas al análisis de parámetros químicos, con el fin de establecer la calidad de agua en la zona de extracción.

Para la toma de todos los **parámetros in situ,** así como para la realización de perfiles verticales de turbidez en la columna de agua, se empleó una sonda multiparamétrica de alta precisión.



VARIABLE	UNIDADES	RANGO	PRECISIÓN
Temperatura	º C	-5 a 50	±0,10 ºC
Conductividad	ms/cm	0-100	±0,5% de la lectura + 0,001 mS/cm
Oxígeno disuelto	mg/l y % saturación	0-60	±0,1 mg/l para 0–8 mg/l; ±0,2 mg/l para más de 8 mg/l; ±10% de la lectura para más de 20 mg/l
Turbidez	NTU	0-3000	±1%; 100 a 400 NTU: ±3%; 400 a 3000 NTU: ±5%
Clorofila *a*	µg/l	0-500	Linealidad R2 = 0,998
pH		0-14	±0,2 pH

Figura 36. Sonda Multiparamétrica Hydrolab HL7 y sus características

Como medida adicional de la transparencia del agua se determinó la profundidad de pérdida de visión del Disco de Secchi.



Figura 37.. Medida de la profundidad de Secchi.

Los parámetros medidos fueron los siguientes:

- Temperatura y Salinidad, a partir de los cuales se analizó la estructura termohalina de la columna de agua.
- Oxígeno disuelto, como indicador de la "salud ecológica" de la masa de agua.
- Turbidez. Relacionada con la cantidad de material en suspensión y con la capacidad de penetración de la luz. La sonda multiparamétrica utilizada mide la turbidez en NTU (Nefelometric Turbidity Unit).
- Clorofila, como indicador de la biomasa fitoplanctónica.
- Profundidad del disco de Secchi, como indicador del grado de penetración de la luz en la columna de agua. Está directamente relacionado con la turbidez.

Cada estación contó con 4 niveles de muestreo, por lo que se obtuvieron en total 64 muestras para analizar la calidad fisicoquímica de las masas de agua. Para ello se utilizó la botella oceanográfica tipo Niskin. Mediante ésta se tomaron muestras para el posterior análisis en laboratorio.



Figura 38. Botella oceanográfica tipo Niskin durante los trabajos en campo.

Se tomaron valores para cada una de las muestras en las cuatro profundidades establecidas (superficie, medio, medio-fondo y fondo), para las distintas variables consideradas.

- Sólidos en suspensión y transparencia, como indicadores de la presencia de materiales que pueden dificultar la penetración de la luz en el medio.
- Carbono orgánico oxidable, que mide la concentración total de biomasa en suspensión, expresada en forma de carbono, indistintamente que se trate de la fracción viva (organismos del fitoplancton) como muerta (excreciones, deyecciones, etc.).
- Nutrientes. Ortofosfatos y nitrógeno total, cuya concentración indica la existencia de vertidos contaminantes en el área, el grado de eutrofia y el momento del ciclo anual en el que se ha producido el muestreo.
- Metales pesados disueltos, que pueden considerarse como indicadores de diversos tipos de contaminación.

A continuación, se analizan los resultados obtenidos:

4.3.1. Temperatura

La temperatura de las masas de agua viene relacionada con el ciclo estacional. Es característico en la situación invernal encontrar una estructura de homotermia en toda la columna vertical de la masa de agua, mientras que en una situación estival la temperatura presenta un rango más estratificado a lo largo de la columna de agua. Además, se distinguen dos etapas intermedias de transición (primavera y otoño).

Seguidamente se representan los datos obtenidos en los 16 puntos de muestreo, clasificados por polígono:

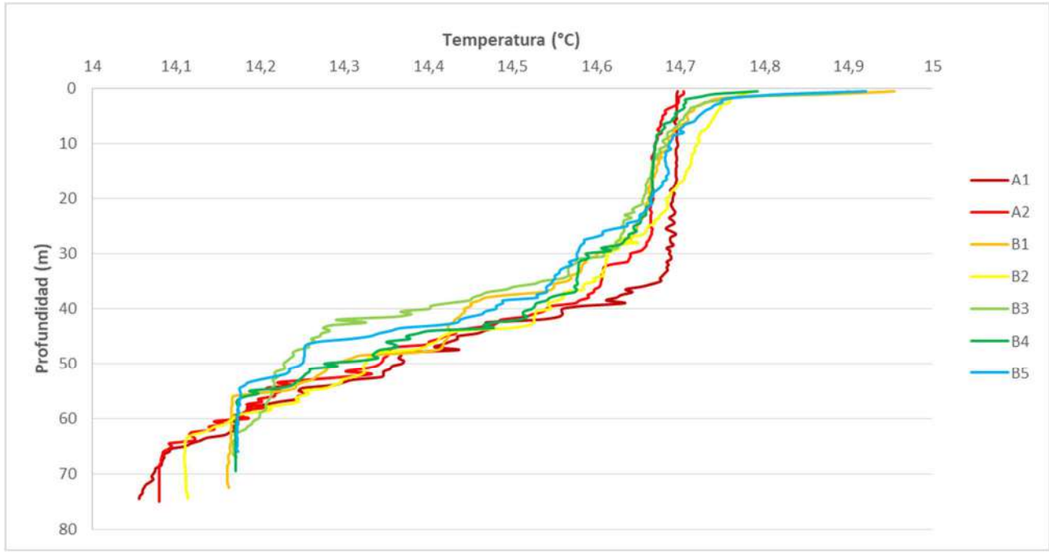


Figura 39. Perfil de temperatura (ºC) en los polígonos A y B.

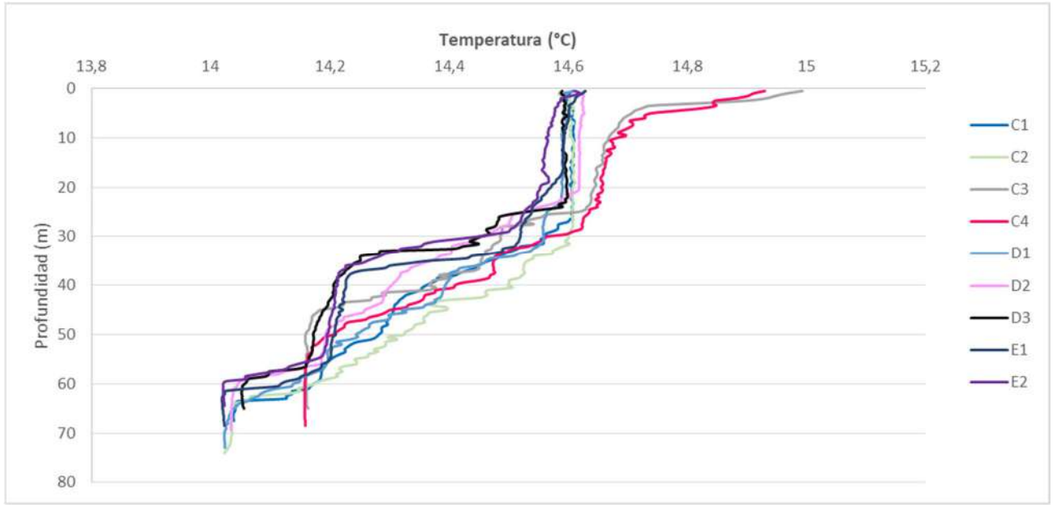


Figura 40. Perfil de temperatura (ºC) en los polígonos C,D y E.

Se observa que la temperatura disminuye ligeramente a lo largo de la columna de agua, llegando a variar 0.6 y 0.8 ºC entre la superficie y el fondo. En los primeros 30 metros de profundidad se distingue una columna más homogénea, mientras que, a partir de esta profundidad, la temperatura comienza a descender de una forma ligeramente más pronunciada.

4.3.2. Salinidad

La salinidad es la cantidad de compuestos inorgánicos disueltos en el agua. El agua de mar es una solución muy compleja y su composición está determinada por el equilibrio entre las tasas de adición y pérdida de solutos, la evaporación y el aporte de agua dulce.

Los cationes principales son sodio, magnesio, calcio, potasio y estroncio, mientras que los principales aniones son cloruro, sulfato, bromuro y bicarbonato, manteniéndose constante la proporción relativa de los distintos constituyentes iónicos. Estos elementos representan el 99'9% de los materiales disueltos.

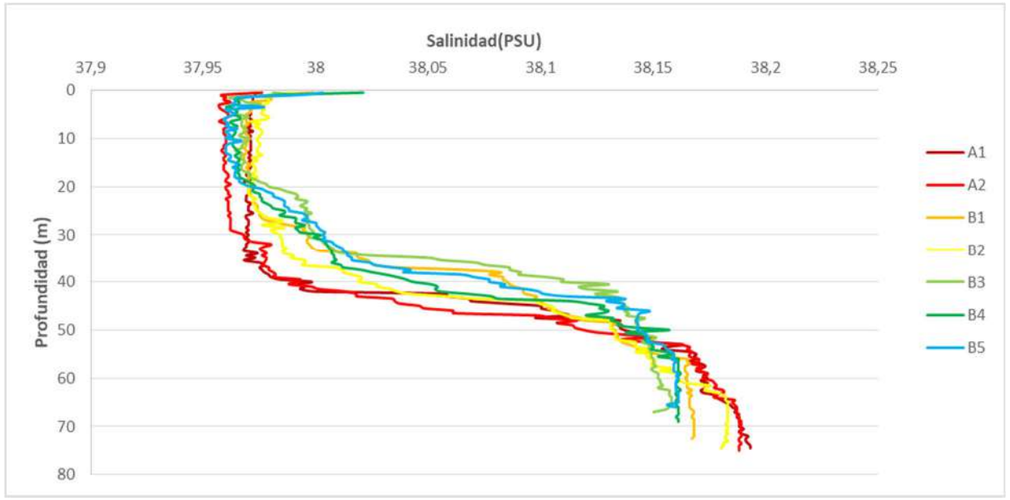


Figura 41. Perfil de salinidad (PSU) en los polígonos A y B.

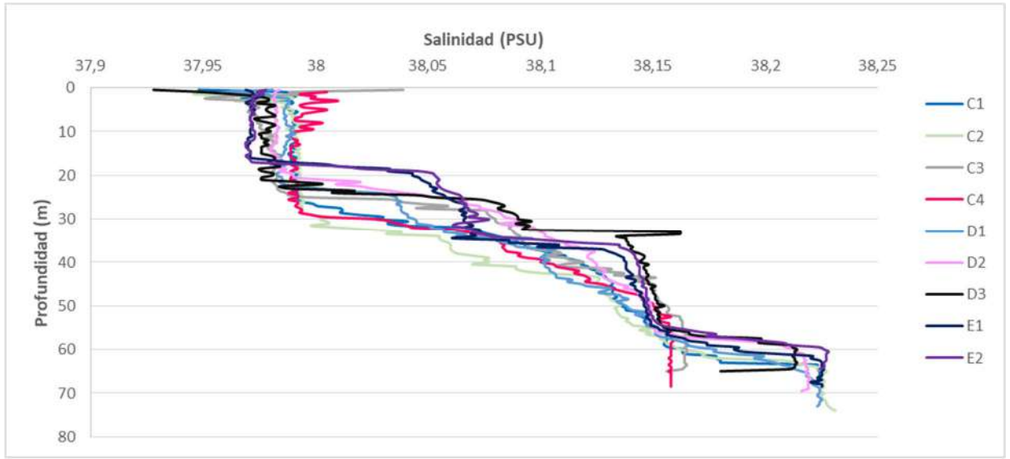


Figura 42. Perfil de salinidad (PSU) en los polígonos C, D y E.

Desde el punto de vista oceanográfico, las variaciones de salinidad que presentan los perfiles anteriores son insignificantes. No existen gradientes salinos significativos en las aguas de la zona de estudio, donde la salinidad de las aguas superficiales es ligeramente inferior a las de fondo (0,2 PSU). Esta homogeneidad demuestra que se trata de un parámetro conservativo.

4.3.3. Oxígeno disuelto

El oxígeno gaseoso disuelto en el agua es vital para la existencia de la mayoría de los organismos acuáticos. Es un componente clave en la respiración celular tanto para la vida acuática como para la vida terrestre. La concentración de oxígeno disuelto (DO) en un ambiente acuático es un indicador importante de la calidad del agua ambiental. La cantidad y distribución del oxígeno en cuerpos de agua naturales está determinada por el intercambio gaseoso a través de la superficie del agua, la producción fotosintética, el consumo respiratorio y los procesos físicos de advección y difusión. El equilibrio dinámico se verá modificado por la interacción entre estos procesos y las alteraciones producidas por factores internos o externos al sistema.

La concentración de oxígeno disuelto, al margen de las variaciones de carácter estacional, representa un indicador de la "salud ecológica del sistema" que puede medirse en términos de concentración de saturación.

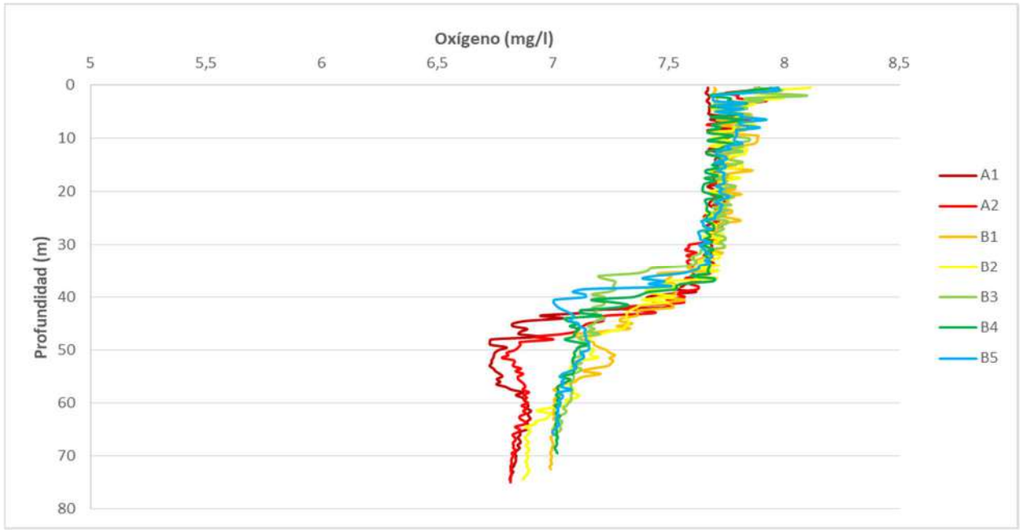


Figura 43. Perfil de oxígeno disuelto (mg/l) en los polígonos A y B.

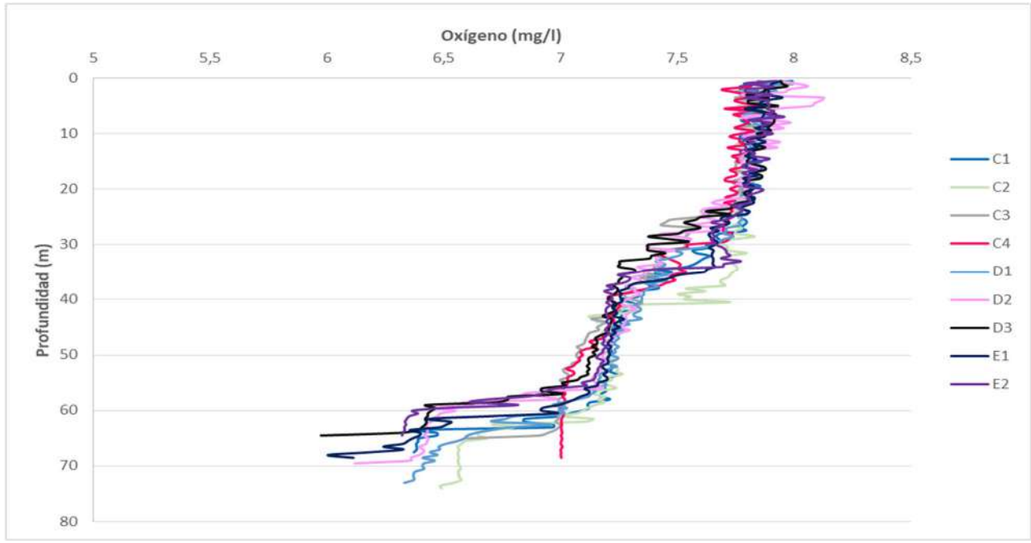


Figura 44. Perfil de oxígeno disuelto (mg/l) en los polígonos C, D y E.

Los valores medidos son homogéneos en todos los niveles de muestreo, en el rango de 6 a 8 mg/l. De forma general los valores pueden considerarse altos. En invierno la temperatura del agua es baja y la solubilidad de los gases aumenta. Además, los procesos de mezcla turbulenta, generación de oleaje y burbujas, facilitan la sobresaturación en oxígeno. Puede concluirse que ninguna estación presenta situaciones de anoxia.

4.3.1. Turbidez

La turbidez se debe a los materiales insolubles en suspensión, coloidales o muy finos e incluso microorganismos, que se presentan principalmente en las aguas superficiales.

Los niveles de turbidez medidos mediante sonda multiparamétrica son muy bajos en la columna de agua, inferiores a 1 NTU (Nefelometric Turbidity Unit) hasta los 60 metros de profundidad. Los perfiles registran los valores más elevados de turbidez, en todos los casos, para el nivel de fondo. El patrón de comportamiento del parámetro de turbidez muestra un gradiente negativo, con mayores concentraciones en los niveles más profundos, debido a la capa fluida de finos que alberga el fondo marino en la zona de estudio.

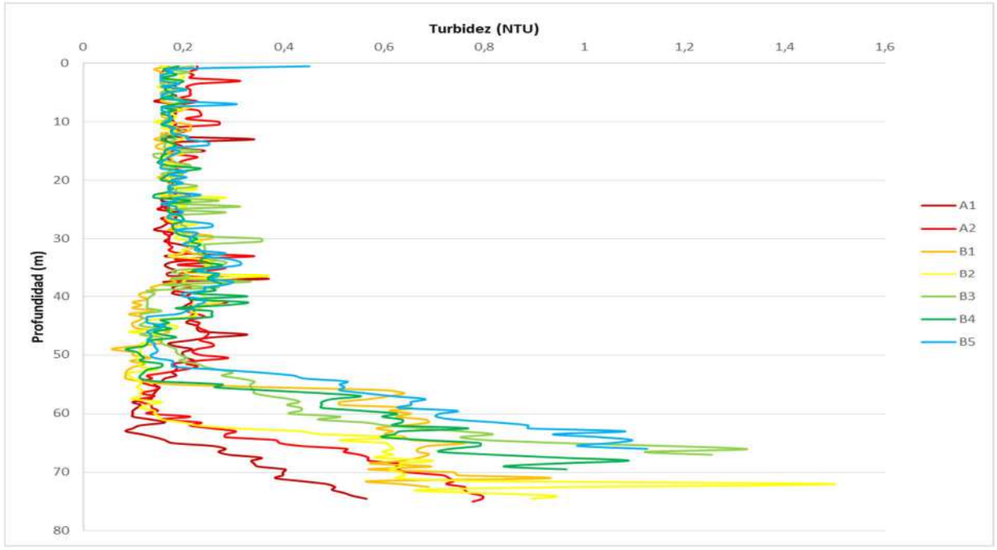


Figura 45. Perfil de turbidez (NTU) en los polígonos A y B.

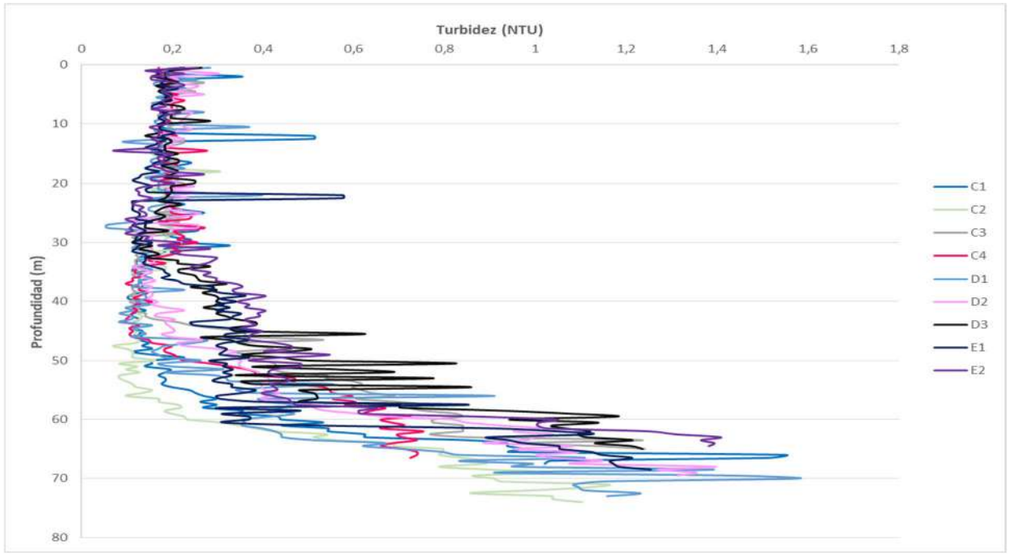


Figura 46. Perfil de turbidez (NTU) en los polígonos C, D y E.

En general, como se aprecia en la figura anterior, los valores medidos de turbidez resultaron ser moderados, con una oscilación entre 0,2 y 1,6 UNT. De manera que se puede decir que las aguas en la zona de estudio presentaban un grado de turbidez prácticamente insignificante, propio de aguas mediterráneas litorales.

4.3.2. Clorofila

Las clorofilas son unas moléculas complejas asociadas con la actividad fotosintética que realizan los productores primarios; en consecuencia, la determinación de la concentración de clorofila en la columna de agua es una forma indirecta de medir la cantidad de fitoplancton presente en el agua y, por tanto, la capacidad productiva de las mismas.

La productividad de las aguas es totalmente dependiente de la estacionalidad (temperatura y horas de sol) y de la disponibilidad de nutrientes. La concentración de clorofila no es constante, sino que varía de forma considerable según la época del año.

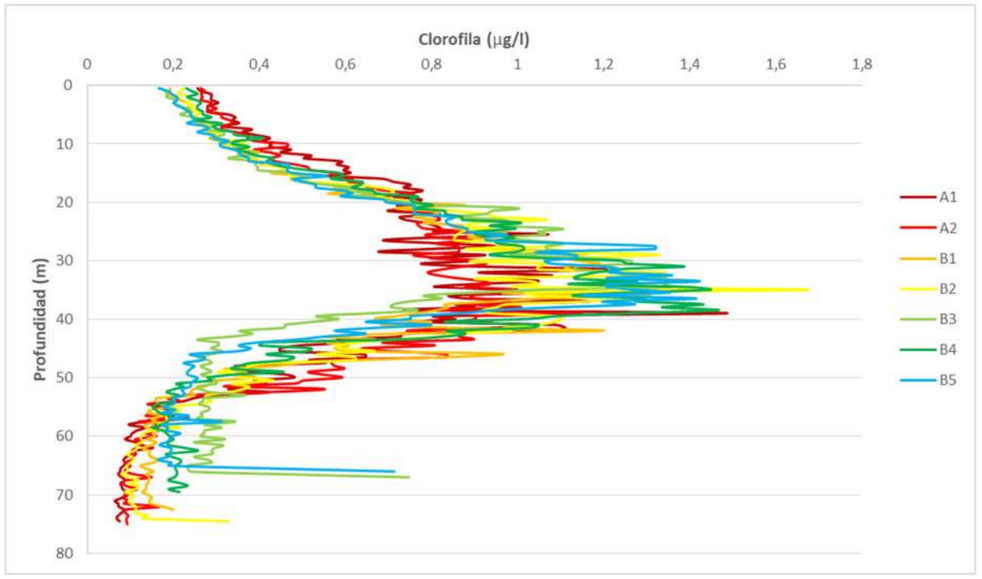


Figura 47. Perfil de fluorescencia (µg/l) en los polígonos A y B.

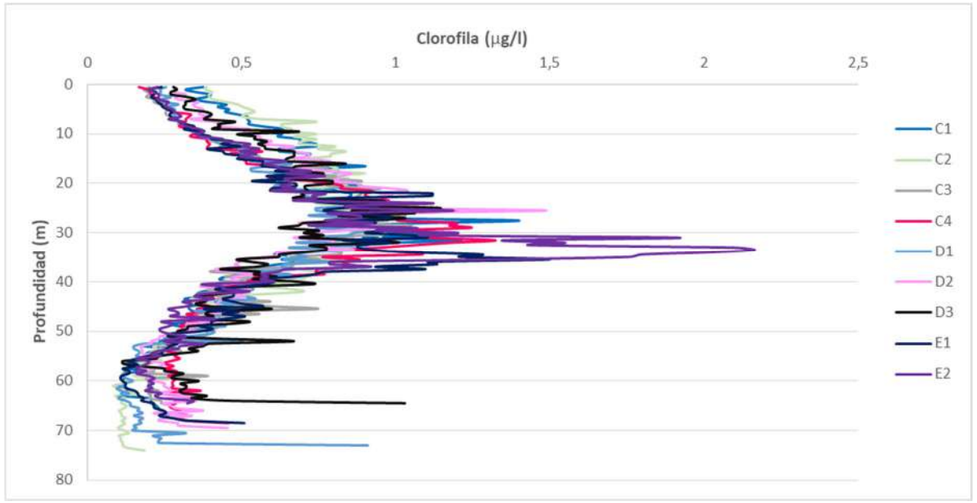


Figura 48. Perfil de fluorescencia (µg/l) en los polígonos C, D y E.

Los valores observados son moderados. Se observa una elevada productividad primaria en las capas comprendidas entre los 20 y 40 metros de profundidad de la columna de agua.

4.3.1. pH

El valor de pH se corresponde con la concentración de iones de hidrógeno en el medio, e indica los procesos que pueden estar ocurriendo en función de la acidez o alcalinidad del medio.

El agua de mar presenta valores elevados de alcalinidad debido a la alta concentración de compuestos en disolución. Esta alcalinidad favorece la estabilidad del pH, debido al establecimiento del sistema tampón HCO_3^- /CO_3^{-2}. La alcalinidad es también una medida de la reserva de carbono inorgánico que puede ser utilizado en procesos fotosintéticos; por lo que sirve de indicador de la "fertilidad" del agua.

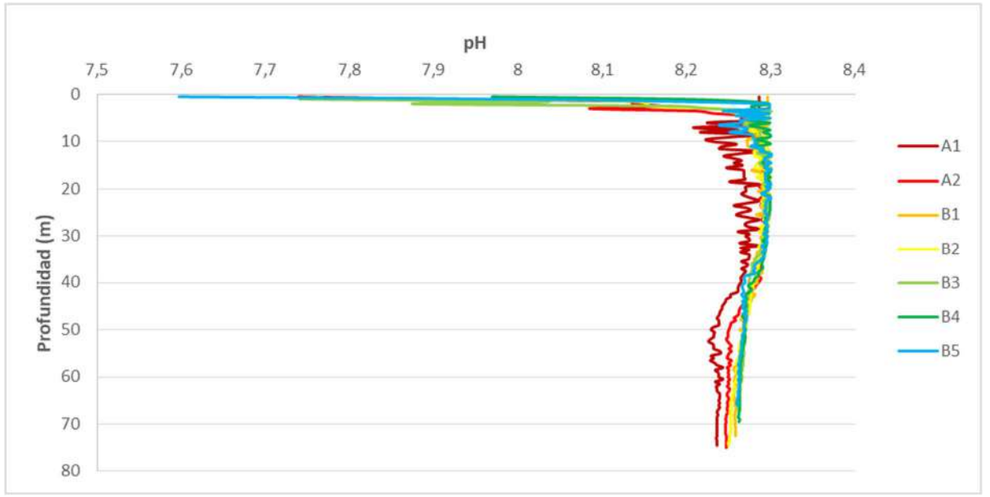


Figura 49. Perfil de pH en los polígonos A y B.

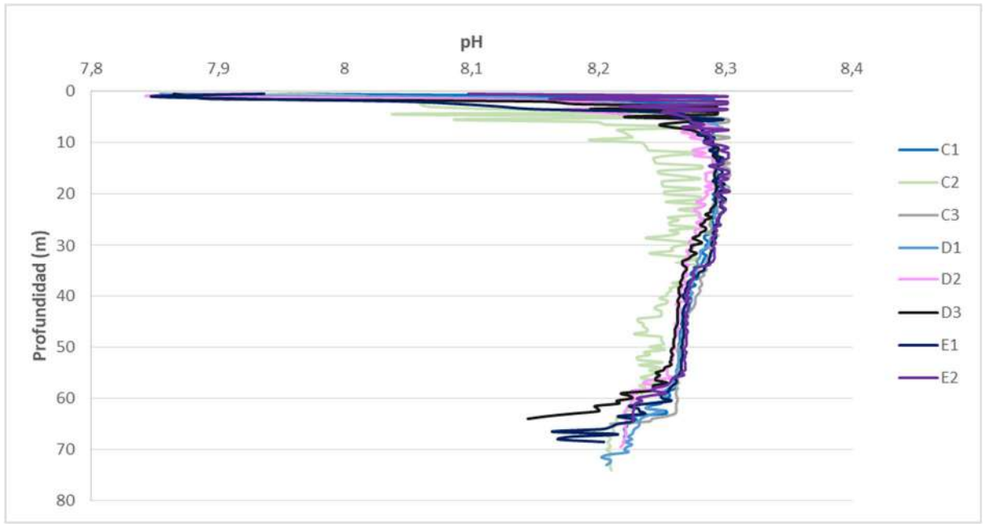


Figura 50. Perfil de pH en los polígonos C, D y E.

El valor del pH medido en el área de estudio se situó alrededor de 8,25, sin diferencias significativas entre las muestras o la profundidad de la estación. Éste es un valor considerado normal en el agua de mar, y tal y como se indica en el párrafo anterior, dada la elevada salinidad del agua de mar no son esperables modificaciones en el valor del pH.

4.3.2. Disco de Secchi

Esta determinación, muy usada en oceanografía, aporta interesante información a pesar de su sencillez. En general, se considera que la capa fótica (la que dispone de suficiente energía para los procesos de producción primaria) es aquella que como mínimo dispone de un 1% de la energía incidente en superficie y tiene un espesor de aproximadamente 2,709 * Ds, siendo Ds la profundidad de pérdida de visión del disco de Secchi.

La siguiente tabla muestra los valores obtenidos en cada uno de los puntos de muestreo realizados:

Polígono	Transparencia (m)
A1	8
A2	11
B1	10
B2	10
B3	10
B4	10
B5	10
C1	9
C2	9
C3	10
C4	10
D1	9
D2	8
D3	8
E1	9
E2	9

Tabla 19. Valores de transparencia en los puntos de muestreo.

Tras analizar los resultados obtenidos se estima que la transparencia media presente en la zona de extracción es de 9 metros, lo que implica una zona fótica de 24 metros aproximadamente.

4.3.3. Sólidos en suspensión

La mayor parte de la energía de radiación solar en columna de agua se absorbe en los primeros metros. Este fenómeno es de gran trascendencia si se tiene en cuenta que los ciclos de materia y energía del mar dependen en gran medida de los productores primarios que necesitan luz para realizar la fotosíntesis.

La intensidad lumínica es una variable determinante en la zonificación bentónica, pues determina las especies que se pueden desarrollar y la profundidad a la que se pueden encontrar. La intensidad límite para poder realizar la fotosíntesis es del 1% de la intensidad lumínica de la que se da en superficie. Esta intensidad disminuye con el aumento de la profundidad, debido a que las moléculas absorben fotones de determinada energía. Además, las distintas moléculas presentes en el agua de mar contribuyen de forma concluyente en los distintos procesos de absorción y dispersión de la radiación incidente en dichas partículas.

La penetrabilidad de la luz se relacionada con la transparencia de forma directa. A mayor transparencia, mayor cantidad de luz penetra y alcanza mayor profundidad. A modo de referencia, se calcula que en aguas claras los cinco primeros metros absorben aproximadamente el 70% de esa energía, mientras que en aguas turbias puede llegar al 90%. Los parámetros que definen la transparencia del agua son las partículas en suspensión y la turbidez.

Se tomaron muestras de agua para medir la concentración de material en suspensión. Según la analítica realizada, la concentración media se sitúa en 2.43 mg/l, siendo el valor relativamente más elevado 8.8 mg/l, situado en el fondo del polígono A, en la estación A1. Por otra parte, el resultado mínimo se obtuvo en los polígonos C, D y E donde el valor fue inferior a 2mg/l, en el fondo en el caso de las estaciones C2 y C3, en la superficie, medio fondo y fondo en el punto D3, y en el punto medio de la estación E1.

Los valores de las concentraciones de sólidos en suspensión fueron moderadas en las muestras y no se apreciaron diferencias significativas a distintas profundidades. La siguiente tabla muestra los valores analíticos de los sólidos en suspensión determinados, por muestra, para cada estación y profundidad.

	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2
S	4.4	3.4	3.6	4.6	3.4	2.80	4.4	3.8	3.4	2.80	2,8	2.20	3.8	< 2.00	3.00	4.8
M	4.0	3.4	5.0	4.6	4.6	3.8	3.8	5.2	3.6	4.0	2,9	2.80	3.6	3.20	< 2,00	3.8
MF	4.2	5.4	2.80	5.6	4.4	4.0	3.8	3.00	2.20	2.40	3.6	2.60	2.80	< 2.00	5.0	4.6
F	8.8	5.0	3.20	4.2	7.6	4.2	2.60	3.4	< 2.00	< 2,00	3.8	3.6	2.20	< 2.00	2.60	4.0

Tabla 20. Concentración analítica en mg/l de los sólidos en suspensión.

4.3.4. Carbono orgánico oxidable

Los resultados de las concentraciones de carbono orgánico oxidable dieron valores inferiores a 7 mg/l, por debajo del límite de cuantificación del método analítico. Los resultados muestran que no existe contaminación por presencia de materia orgánica en el agua de mar, en la zona de estudio.

4.3.5. Nutrientes

Los nutrientes (nitratos, nitrito, amonio, fosfatos) son un conjunto de sales inorgánicas necesarias para que los productores primarios marinos puedan realizar la fotosíntesis. Su carencia o baja concentración constituye un factor claramente limitante de la producción.

La regeneración de nutrientes tiene lugar principalmente en el sedimento superficial y en general durante el invierno. En momentos de homogenización térmica, quedan a disposición de toda la columna de agua, incluidos los niveles fóticos. Es en primavera cuando las poblaciones de productores primarios disponen de una mayor concentración de estos nutrientes, que van utilizando progresivamente, hasta que en verano, sus concentraciones en superficie quedan reducidas al mínimo.

Los nutrientes medidos fueron el nitrógeno total, nitratos, nitritos y ortofosfatos. Los resultados obtenidos en cuanto a niveles de concentración resultaron ser discretos en todas las muestras y para cada una de las profundidades. En la Tabla 21 se presentan los resultados de los nutrientes analizados en la zona de estudio. Se han promediado los valores obtenidos a diferentes profundidades en cada polígono, resultando las concentraciones indicadas. La

mayoría de los valores representados quedan por debajo del límite de cuantificación del método analítico (0.02 mg/l para los ortofosfatos, 0.045 mg/l para los nitratos, 0.00304 para los nitritos y 1 para el nitrógeno total).

Polígono	Ntotal (mgN/l)	Nitratos (mg N/l)	Nitritos (mg N/l)	Ortofosfatos (mg P/l)
A1	< 1	0.032	< 0.00304	<0.02
A2	< 1	0.078	< 0.00304	<0.02
B1	< 1	0.067	< 0.00304	<0.02
B2	1.13	0.039	< 0.00304	<0.02
B3	< 1	0.131	< 0.00304	<0.02
B4	1.28	0.061	< 0.00304	<0.02
B5	1.27	< 0.045	< 0.00304	<0.02
C1	1.07	0.105	< 0.00304	<0.02
C2	1.06	0.08	< 0.00304	<0.02
C3	1.05	< 0.045	< 0.00304	<0.02
C4	1.14	< 0.045	< 0.00304	<0.02
D1	1.06	< 0.045	< 0.00304	<0.02
D2	1.21	< 0.045	< 0.00304	<0.02
D3	1.3	< 0.045	< 0.00304	<0.02
E1	1.01	< 0.045	< 0.00304	<0.02
E2	1.12	< 0.045	< 0.00304	<0.02

Tabla 21. Concentración de nutrientes en cada estación de muestreo.

Para conocer de forma más detallada el grado de afección de los valores obtenidos, se han comparado con los indicadores químicos y biológicos señalados en el R.D 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. A modo de referencia se han consultado las tablas recogidas en *Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, someras arenosas* (AC-T05). Las aguas comprendidas en el estudio se consideran *Aguas costeras mediterráneas no influenciadas por aportes fluviales, profundas arenosas* (AC-T07), para las cuales no se definen límites para estos nutrientes. Los valores recogidos, categorizados como límites buenos/moderados son, para los nitritos, una concentración media de 0.46 mg NO_2/L, y para los nitratos, un límite de concentración media de 3.65 mg NO_3/L. Se observa que todos valores obtenidos en el análisis se encuentran por debajo de los límites estipulados.

4.3.6. Metales pesados

La presencia de metales pesados en el agua marina tiene doble origen: la lixiviación natural de los minerales y la aportación a través de las vías de contaminación, incluyendo el aporte atmosférico.

La concentración de metales pesados es también un indicador de contaminación industrial, puesto que son compuestos muy utilizados en gran cantidad de procesos industriales, así como componentes mayoritarios de subproductos resultado de esos mismos procesos. La biomagnificación de estas sustancias, a lo largo de la red trófica marina, es uno de los graves problemas causados por este tipo de sustancias, afectando sobre todo a los niveles superiores y, por lo tanto, alterando de forma importante el normal funcionamiento del ecosistema.

No obstante, teniendo en cuenta las condiciones oxidantes del medio marino, que hace que precipiten en forma de carbonatos y sulfatos, la capacidad para formar quelatos y la posibilidad de adsorción de estos compuestos sobre el material particulado inorgánico (principalmente arcillas) hace que su concentración en la columna de agua sea muy baja. En cambio, los metales pesados se pueden acumular en el sedimento a consecuencia de los procesos de precipitación.

Esta situación puede alterarse en zonas contaminadas, tanto por el aporte directo y continuado de metales pesados como por la redisolución de la fracción acumulada en el sedimento en condiciones de Potencial Redox negativo.

Los resultados analíticos en la zona de estudio muestran la ausencia de contaminación por metales pesados en las masas de agua en la zona de extracción, al no detectarse niveles significativos en ninguna de las muestras analizadas.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada una de las muestras analizadas; en la siguiente tabla se representan los promedios de los valores obtenidos en cada uno de los 16 puntos de muestreo. Cabe comentar que antes de realizar el promedio, ningún dato superaba el valor establecido por el R.D. 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Polígono	Arsénico (As)	Cadmio (Cd)	Cobre (Cu)	Cromo (Cr)	Mercurio (Hg)	Níquel (Ni)	Plomo (Pb)	Zinc (Zn)
NCA-MA según R.D.817/2015	25	0.2	25	No aplicable	No aplicable	20	7.2	60
A.1	1.795	< 0.1	< 2.5	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
A.2	2.005	< 0.1	1.590	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
B.1	1.720	< 0.1	1.913	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
B.2	1.945	< 0.1	< 2.5	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
B.3	1.890	< 0.1	2.288	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
B.4	1.728	< 0.1	2.850	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
B.5	1.910	< 0.1	5.563	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
C.1	1.903	< 0.1	2.163	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
C.2	1.873	< 0.1	3.525	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
C.3	1.803	< 0.1	4.025	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
C.4	1.818	< 0.1	2.675	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
D.1	1.760	< 0.1	< 2.5	1.608	< 0.1	3.963	< 1.25	< 25
D.2	1.843	< 0.1	1.963	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25

Polígono	Arsénico (As)	Cadmio (Cd)	Cobre (Cu)	Cromo (Cr)	Mercurio (Hg)	Níquel (Ni)	Plomo (Pb)	Zinc (Zn)
NCA-MA según R.D.817/2015	25	0.2	25	No aplicable	No aplicable	20	7.2	60
D.3	1.885	< 0.1	< 2.5	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
E.1	1.865	< 0.1	< 2.5	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25
E.2	1.534	0.082	< 2.5	< 2.5	< 0.1	< 2.5	< 1.25	< 25

Tabla 22. Concentración en µg/l de los metales pesados analizados en las 16 estaciones de muestreo.

Tras analizar los resultados obtenidos se observa que en ningún caso se superan las normas de calidad ambiental (concentración media) establecidas en los anexos IV y V del R.D. 817/2015.

4.3.7. Conclusiones

Las principales conclusiones que se derivan de la tipificación de la calidad de las aguas analizadas se resumen a continuación:

- Los parámetros hidrográficos en la estructura vertical de la columna de agua para el entorno son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época en que se han realizado las medidas.
- Los resultados de turbidez son bajos de manera que se puede decir que las aguas litorales presentan un grado normal de transparencia, permitiendo que los organismos autótrofos dispongan de la suficiente energía para realizar los procesos de producción primaria, acorde con la baja turbidez registrada en los perfiles de la columna de agua.
- Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos de nitratos y nitrógeno total, mientras que los nutrientes restantes (nitritos y fosfatos) presentan concentraciones por debajo del límite de cuantificación.
- Las muestras no presentan contaminación por metales pesados.
- Estos resultados serán los que se tomarán como referencia cuando se realicen los muestreos durante las operaciones de extracción, así como una vez finalizadas las mismas.

4.4. MEDIO BIÓTICO Y NATURAL

En el presente apartado se hace un análisis de las principales figuras de protección, especies y organismos identificados tanto en la zona de extracción como en el entorno de las rutas de transporte. El estudio de estos factores ambientales en las playas a regenerar deberá desarrollarse en mayor detalle cada uno de los proyectos de regeneración

4.4.1. Figuras de protección

Los espacios protegidos son aquellas áreas terrestres o marinas que, en reconocimiento a sus valores naturales sobresalientes, están específicamente dedicadas a la conservación de la naturaleza y sujetas, por lo tanto, a un régimen jurídico especial para su protección.

Los espacios protegidos desempeñan una función decisiva para la conservación de los ecosistemas y la supervivencia de las especies y para el mantenimiento de los procesos ecológicos y de los bienes y servicios ecosistémicos. Son uno de los instrumentos fundamentales para la conservación in situ de la biodiversidad.

Su conservación in situ requiere en la actualidad, no sólo establecer espacios protegidos específicamente dedicados a la conservación de la biodiversidad, sino también integrar esos espacios en la planificación territorial y en las políticas de gestión de los usos del suelo y de los recursos naturales, y establecer redes ecológicas que los conecten funcionalmente, asegurando la conservación de los ecosistemas naturales.

A nivel internacional, su marco actual de referencia técnico y normativo responde a este nuevo paradigma global.

En España, los espacios protegidos están definidos y regulados con carácter básico por la **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que los agrupa en tres tipos distintos, atendiendo a sus respectivos marcos jurídicos de origen:

- Espacios Naturales Protegidos:
  - Parques
  - Reservas Naturales
  - Áreas Marinas Protegidas
  - Monumentos Naturales
  - Paisajes Protegidos
- Espacios protegidos Red Natura 2000:
  - Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)
  - Zonas de Especial Conservación (ZEC)
  - Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Áreas protegidas por instrumentos internacionales

Por otro lado, la **Ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana** identifica las siguientes categorías de espacios naturales protegidos, establecidos según los recursos naturales o biológicos:

  - Parques naturales
  - Parajes naturales
  - Parajes naturales municipales
  - Reservas naturales
  - Monumentos naturales
  - Sitios de interés
  - Paisajes protegidos

4.4.1.1. Espacios Naturales Protegidos

Según se recoge en la ley citada, los espacios naturales protegidos son aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Tras consultar la página de biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Visor de Cartografía de la Generalitat Valenciana, se han identificado los siguientes espacios protegidos cercanos al ámbito de actuación:

a. ES523163. Zona húmeda L 'Albufera

L'ALBUFERA

Parque Natural de L 'Albufera (ES523163):

Fue declarado como tal, en virtud del Decreto 89/1986, de 8 de Julio, del Consell de la Generalitat Valenciana. Incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana.

L 'Albufera de Valencia, constituye una de las áreas naturales más importantes de la Comunidad Valenciana y de la Cuenca Mediterránea situada a 10 km de la ciudad. Su origen geológico parte, miles de años atrás, de un golfo marino que quedó aislado del mar Mediterráneo en virtud de los aportes sedimentarios de los ríos Turia y Júcar.

El vaso lagunar, al igual que el sistema húmedo en su conjunto, se nutre, fundamentalmente, de los sobrantes de riego procedentes del sistema Xúquer y, en una mínima parte, del Turia, además de las escorrentías naturales subterráneas y superficiales que tan sólo representan una pequeña proporción en el balance hídrico global del sistema. El humedal descarga de forma natural por manantiales y ullals, y de forma artificial por bombeo en acuíferos de la Plana de Valencia Sur y desagüe al mar a través de cinco canales. Estos canales o golas todos ellos artificiales, dotados de compuertas y sistemas de bombeo, que permiten controlar el nivel de las aguas con precisión fueron abiertos entre finales del siglo XVIII, cuando se abandona la gola natural, y mitad del siglo XX, denominados, de norte a sur: "gola del Puchol", "gola del Perellonet", "gola del Perelló", "gola del Rey", y "acequia de San Lorenzo", aunque, en cuanto a capacidad de drenaje, son los tres primeros los más importantes. El agua es considerada por lo general apta para usos agrícolas.

Este humedal se caracteriza por poseer unos valores bióticos (generales, específicos y estructurales), culturales (paisajístico, patrimoniales y etnológicos, y didáctico- científico) y económicos (agropecuarias y extractivas, turístico-recreativas y aprovechamiento de recursos hídricos), muy relevantes. En la actualidad, cuenta con numerosos hábitats protegidos que se encuentran incluidos en la Directiva Hábitats.

Dado que, tanto la zona de extracción de material como las rutas de transporte definidas en el Proyecto se encuentra a una distancia de unos 2 km de la línea de costa, no es esperable que se produzca ningún tipo de afección sobre la Zona Húmeda de L 'Albufera. No obstante, todas aquellas playas a regenerar que queden dentro o próximas al espacio protegido deberán considerar sus posibles afecciones en los correspondientes proyectos de regeneración.

b. ES523001. Parque Natural L 'Albufera

La ley 11/1994 de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana recoge la obligación de que los Parques Naturales cuenten con un PORN (Plan de Ordenación de Recursos Naturales) y un PRUG (Plan Rector de Uso y Gestión), detallando sus posibles ámbitos territoriales, contenidos, efectos y tramitación. Así, resulta de interés para el presente Proyecto el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera.

<u>Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de la Albufera (PRUG):</u>

Declarado el 19 de noviembre de 2004 (Decreto 259/2004), es un sistema de gestión y cooperación que integra los esfuerzos y las iniciativas públicas, privadas y mixtas a fin de mantener este espacio natural protegido de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.

En la actualidad, parte del Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural de la Albufera, aprobado mediante el Decreto 259/2004, de 19 de noviembre, del Consell de la Generalitat, se encuentra anulado por el Tribunal Superior de Justicia de la Comunitat Valenciana. Como consecuencia, se ha iniciado el procedimiento de revisión y aprobación del Plan rector de uso y gestión del Parque Natural de la Albufera, mediante la Orden 12/2020, de 16 de octubre, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. A este respecto, está anulada la zonificación del suelo definida en dicho PRUG.

Dado que, tanto la zona de extracción de material como las rutas de transporte definidas en el proyecto se encuentra a una distancia de unos de 2 km de la línea de costa, no es esperable que se produzca ningún tipo de afección sobre el Parque Natural L 'Albufera. No obstante, todas aquellas playas a regenerar que queden dentro o próximas al espacio protegido deberán considerar sus posibles afecciones en los correspondientes proyectos de regeneración.

Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la cuenca Hidrográfica de la Albufera (PORN)

Declarado el 16 de mayo de 1995 (Decreto 96/1995), se trata de un instrumento de planificación que permite la adecuación de la gestión de los recursos naturales y de las especies a proteger a los principios inspiradores de la ley. Éste es obligatorio y ejecutivo en todo lo que afecte a la conservación, protección o mejora de la flora, la fauna, los ecosistemas, el paisaje o los recursos naturales, y prevalecerá sobre cualquier otro instrumento de ordenación territorial o física con vigencia indefinida, aunque podrá ser revisado en cualquier momento.

El espacio sujeto a ordenación comprende la cuenca hidrográfica de la Albufera y las zonas regadas o afectadas por las escorrentías de la Acequia Real del Júcar, incluye también el denominado vector Júcar.

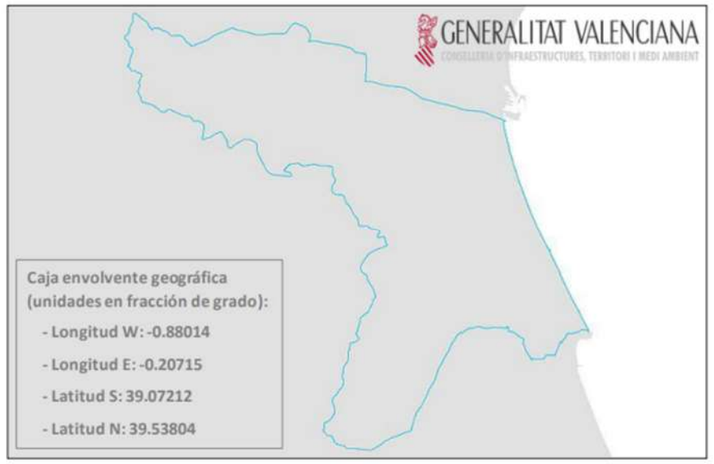


Figura 51. Límites del PORN de l 'Albufera. Fuente: Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente

Como parte de sus directrices y normas de aplicación, este documento estipula, a fin de conservar la flecha litoral del sistema "isla barrera-lago" de la Albufera, que en suelos no urbanizables de los espacios de interés ecológicos, se evitará toda construcción no relacionada con el uso público, infraestructuras portuarias, la apertura de nuevas vías de comunicación, y la instalación de cualquier soporte o símbolo que dificulte la visión del paisaje, así como la construcción de cualquier obra o instalación que genere una modificación de la dinámica litoral actual, y en consecuencia altere la morfología actual de las playas y acantilados. Asimismo, se evitará la destrucción de las comunidades vegetales costeras psammófilas, típicas de las playas y dunas, y halófilas de las depresiones interdunares, y su fauna asociada.

Dado que, tanto la zona de extracción de material como las rutas de transporte definidas en el proyecto se encuentran a una distancia aproximada de la línea de costa de 2 km, no es esperable que se produzca ningún tipo de afección sobre el Parque Natural L 'Albufera. No obstante, todas aquellas playas a regenerar que queden dentro o próximas al espacio protegido deberán considerar sus posibles afecciones en los correspondientes proyectos de regeneración.

Ninguna de las especificaciones que contiene el PORN afecta al Proyecto de extracción de material y transporte del mismo.

No obstante, el acceso público a la fachada litoral podrá ser controlado, en el marco de la vigente Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. Por su parte, el órgano ambiental deberá instar a los organismos competentes a la protección de las praderas de fanerógamas marinas. A tal efecto se promoverán estudios de detalle sobre el estado de conservación de los fondos sumergidos inmediatos al ámbito del PORN, así como de la idoneidad de instalar arrecifes artificiales, utilización de fondos marinos para la regeneración de playas, etc. y el seguimiento de sus efectos.

Este Plan de Ordenación alude que el problema de la regresión de la fachada litoral como consecuencia de la ampliación del puerto de Valencia deberá abordarse de forma global y definitiva, no permitiendo, en ningún caso, la regeneración de las playas con arena procedente de los fondos marítimos cercanos.

Cabe destacar que el proyecto de extracción se ejecutará en zonas profundas alejadas de la fachada litoral, no afectando a fondos sumergidos inmediatos al ámbito del PORN.

c. ES521103. Parque Natural de la Serra Gelada

El parque natural de Serra Gelada abarca un total de 5.653,92 hectáreas, de ellas 4908,95 de ámbito marino y 744,97 terrestre, en los municipios de Benidorm, l'Alfàs del Pi y Altea. El parque protege la totalidad de la sierra y tres emblemáticos islotes: el Illot de la Mitjana, el Illot de Benidorm y los Illots de l'Olla y la Galera.

La Serra Gelada está formada por un relieve que se alza abruptamente sobre las planas de Benidorm, l'Alfàs del Pi y Altea, y da lugar, en su frente litoral, a acantilados de más de 300 metros.

Alberga reductos de vegetación de un valor excepcional: en una de sus laderas abunda el bosque mediterráneo y en la ladera que da al mar, especies capaces de soportar suelos salinos y los efectos abrasivos del viento, entre los que destaca la duna fósil colgada.

En el ámbito marino, existen praderas de *Posidonia oceánica* y Vermétidos y por lo que respecta a la fauna, su principal riqueza son las aves marinas.

El ámbito marino del Parque Natural se encuentra a una distancia de 1,3 km de la ruta de transporte definida en el proyecto. No obstante, atendiendo a las afecciones que se puedan derivar de la actividad de navegación, no es esperable ningún tipo de afección sobre el Parque Natural de la Serra Gelada. Por otra parte, tampoco se espera que la pluma de dispersión derivada de la actividad de dragado afecte al parque, debido a la lejanía de este respecto al yacimiento objeto de extracción de material, ubicándose a más de 65 km.

Ninguna de las especificaciones que contiene el PRUG (Decreto 58/2005) afecta al Proyecto de extracción de material y transporte de este.

d. **Reserva Natural Fons Marins del Cap de Sant Antoni (ES21008)**

El Cabo de San Antonio es una prolongación hacia el mar de la zona de protección del Parque Natural del Montgó, y cuenta con una superficie marina de 972 ha. Fue declarada Reserva Marina por el Decreto 212/1993 el 9 de noviembre de 1993 y ampliado en el Decreto 110/2005, de 10 de junio, del Consell de la Generalitat, regula la pesca en el ámbito marino del Cabo de San Antonio. También fue declarado Reserva Natural de los Fondos Marinos del Cabo de San Antonio, en el artículo 89 del Decreto 180/2002, por el que se aprobó el PORN. Posteriormente se declaró Reserva Marina de Interés Pesquero del Cabo de San Antonio, a través del Decreto 19/2015, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat Valenciana.

La pluma de dispersión de finos dista más de 44 km con el límite más cercano del área, por lo que no se considera ninguna afección derivada de la actividad de dragado. En cuanto a la ruta de transporte, el espacio linda con el proyecto previsto de "Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. Denia (Alicante)", por lo que la ruta de transporte diseñada se ubica a 100 m hacia el oeste de la Reserva Natural; no obstante, no se considera que la actividad de navegación genere afección alguna sobre el propio espacio protegido.

e. **Reserva Marina Natural de la Isla de Tabarca (ES521001)**

La reserva marina de la Isla de Tabarca fue declarada Reserva Natural por Orden de 4 de abril de 1986. Se sitúa a 3 millas de las costas de la provincia de Alicante y ocupa una extensión de 1754 ha. Comprende aguas interiores (40%), competencia de la Generalitat Valenciana, y aguas exteriores (60%), cuya gestión compete a la Administración General del Estado

En sus zonas de substrato arenoso destaca la presencia de las praderas de Posidonia oceanica, que además de producir gran cantidad de oxígeno y ofrecer alimento y refugio a múltiples especies de invertebrados como la nacra (Pinna nobilis), actualmente rara, y vertebrados, directa o indirectamente implicados en las pesquerías locales, es capaz de estabilizar los suelos arenosos, evitando por tanto la erosión. También existen formaciones de otras plantas del género *Posidonia* y *Cymodocea*.

En las zonas de substrato rocoso viven diversas especies de algas adaptadas según la profundidad, siendo la más superficial el alga verde y la más profunda el alga roja.

Los recursos de interés pesquero son abundantes, encontrándose entre las especies de fondo los serranos, meros, congrios, morenas y salmonetes, entre otras, así como especies nadadoras bien representadas por salpas, corvas, chirretes, doradas y seriolas.

El espacio se encuentra ubicado fuera del ámbito de actuación del proyecto, distando más de 118 km con el yacimiento de extracción y 12 km con la ruta de transporte más cercana. Por esto, no se espera que se produzcan afecciones sobre el área protegida.

f. **Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo (ES90MED10)**

Declarada como tal por el RD 699/2018. Es un área que comprende una franja continua de aguas marítimas de 4.661.346 ha de superficie y que discurre entre la costa catalana y valenciana, y el archipiélago balear. Estas aguas presentan un gran valor ecológico y constituyen un corredor de migración de cetáceos de vital importancia para la supervivencia de los cetáceos en el Mediterráneo Occidental.

El objetivo es proteger de los efectos que se asocian al ruido submarino a la gran diversidad de especies de cetáceos y tortugas marinas que usan la zona como paso migratorio hacia sus áreas de cría y alimentación en el norte del Mediterráneo, así como al resto de especies valiosas de este punto caliente de la biodiversidad mundial.

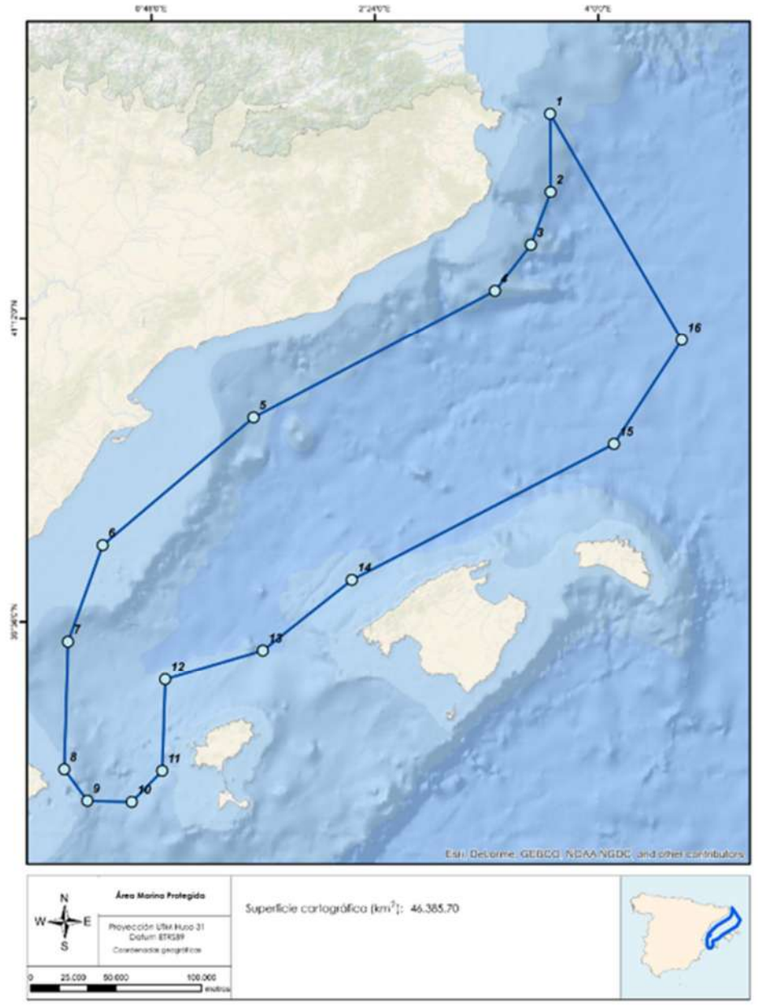


Figura 52. AMP "Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo". Fuente: MITECO.

El ámbito del proyecto se encuentra alejado de este espacio, al distar 36 km con el yacimiento y más de 8 km con la ruta de transporte más cercana, por lo que no se espera prácticamente afecciones sobre el corredor.

En la siguiente figura se puede ver la ubicación de los parques, reservas naturales y áreas marinas tanto respecto a la zona de extracción y como de las rutas de transporte.

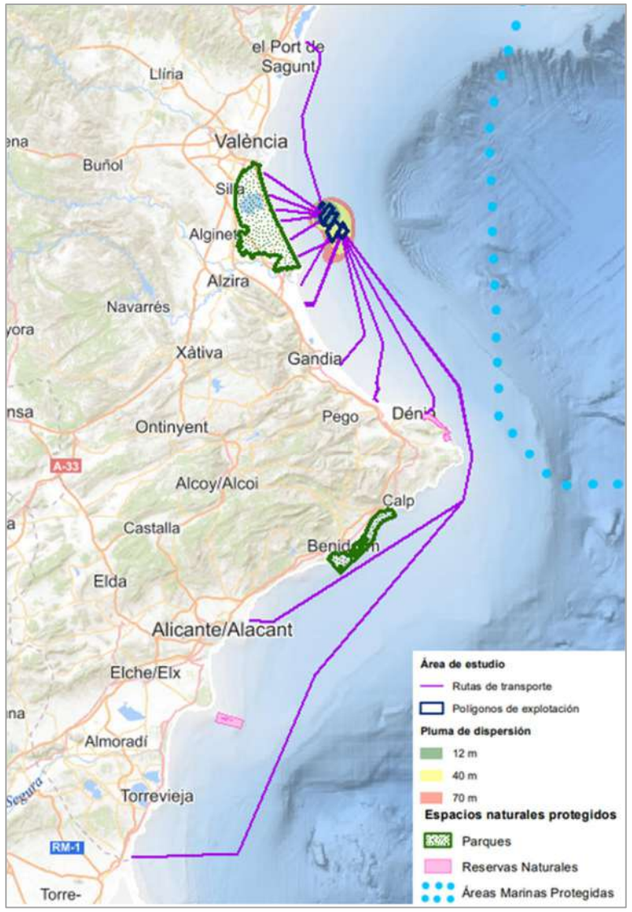


Figura 53. Ubicación de parques, reservas naturales y áreas marinas protegidas.

4.4.1.2. Red Natura 2000

La Directiva Hábitats y la Directiva Aves forman el eje fundamental de la política de conservación de la biodiversidad de la Unión Europea y constituyen el marco normativo de la Red Natura 2000 a escala comunitaria.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad incorpora al ordenamiento jurídico español ambas Directivas y recoge específicamente en el capítulo III de su Título II las disposiciones legales básicas de ámbito estatal que regulan el establecimiento y la gestión de la Red Natura 2000 en España.

La Red Ecológica Europea Natura 2000 es una red ecológica coherente de áreas de conservación de la biodiversidad compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), hasta su transformación en Zonas Especiales de Conservación (ZEC), junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). La gestión

tendrá en cuenta las exigencias ecológicas, económicas, sociales y culturales, así como las particularidades regionales y locales.

Su finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

En la presente Directiva y en relación a los proyectos de ingeniería de costas, resulta relevante el art.6.3, que especifica que "*cualquier plan o proyecto que, sin tener relación directa con la gestión del lugar, pueda afectar de forma apreciable a los citados lugares en dicha directiva, se someterá a una adecuada evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación de dicho lugar. Las autoridades nacionales competentes sólo se declararán de acuerdo con dicho plan o proyecto tras haberse asegurado de que no causará perjuicio a la integridad del lugar en cuestión y, si procede, tras haberlo sometido a información pública.*

La gestión de la Red Natura 2000 debe estar orientada al cumplimiento del objetivo de la Red, que es garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitat naturales y de las especies de la fauna y la flora silvestres de interés comunitario en la Unión Europea.

La Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad establece en sus artículos 42 y 45 que para las ZEC y las ZEPA, las Comunidades Autónomas fijarán las medidas de conservación necesarias que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitat naturales y de las especies presentes en tales áreas, pudiendo ser estas:

- Adecuados planes o instrumentos de gestión, específicos a los lugares o integrados en otros planes de desarrollo que incluyan, al menos, los objetivos de conservación del lugar y las medidas apropiadas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.
- Apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales.

De este modo, la Comunidad Valenciana establece:

- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunitat Valenciana
- DECRETO 259/2004, de 19 de noviembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de l 'Albufera.
- DECRETO 96/1995, de 16 de mayo, del Gobierno valenciano, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Cuenca Hidrográfica de la Albufera.
- Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres:

A continuación, se mencionan las figuras de protección identificadas en el ámbito de actuación del proyecto y se describen las características de cada una de ellas.

a. Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)

<u>Medio marino</u>

El ámbito espacial sobre el que se ubica el proyecto corresponde a la Demarcación marina levantino-balear.

Los espacios declarados como LIC con superficie marina, gestionados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, localizados dentro de esta Demarcación son los siguientes:

- LIC ES5222007 Alguers de Borriana-Nules-Moncofa.
- LIC ESZZ16008 Espacio marino del Cabo de Les Hortes.
- LIC ESZZ16006 Espacio marino de Ifac*.
- LIC/ZEPA ES5212005 L'Almadrava*
- LIC/ZEPA ESZZ16009 Espacio marino de Cabo Roig
- LIC/ZEPA ES0000214 Espacio marino de Tabarca.
- LIC/ZEPA ESZZ16007 Espacio marino de la Marina Alta.

Con el símbolo * se indican aquellos LIC marinos localizados en el entorno próximo del proyecto. A continuación, se describen las características principales de cada uno ellos:

LIC Alguers de Borriana-Nules-Moncofa (ES5222007)

El espacio natural Alguers de Borriana-Nules-Moncofar es un área marina de 4082 ha comprendida aproximadamente entre el sur del Port de Borriana hasta el frente litoral de Almenara, en la provincia de Castellón. La información de hábitats disponible grafía la existencia de praderas de *Cymodocea* y *Posidonia* de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes, a una profundidad entre -10 y -20 m siendo la presencia de praderas hacia el sur más rara y puntual. Esta misma información grafía la existencia de estos hábitats, sobre todo praderas de *Cymodocea*, al norte de la zona propuesta, en el ámbito comprendido aproximadamente entre los puertos de Castelló y Borriana y en el cual se incluye la desembocadura del Millars.

Entre los tipos de hábitats marinos del anexo I de la Directiva 92/43/CEE más representativos podemos citar los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia

Entre las especies de importancia comunitaria presentes en el espacio se encuentran las siguientes:

- *Cymodocea nodosa*
- *Posidonia oceanica*
- *Silene cambessedesii*
- *Thalictrum maritimum*
- *Charadrius alexandrinus*

- *Pinna nobilis*

El ámbito de la actuación se ubica al sur del espacio protegido, distando 4,4 km con la ruta de transporte más cercana y 43 km con el límite de alcance de la pluma de dispersión simulada. Por tanto, no se considera que se genere ninguna afección sobre el espacio protegido.

LIC Espacio marino del Cabo de les Hortes (ESZZ16008)

Zona exclusivamente marina y litoral propuesta con el fin de incluir algunas praderas de Posidonia en estado variable de conservación, así como algunos ecosistemas litorales de interés. Incluye además la microrreserva de flora homónima de gestión autonómica. Abarca una superficie de 4253 ha.

Los tipos de hábitats presentes en el espacio son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia
- 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con *Limonium spp*.
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Por otra parte, se presentan las siguientes especies de importancia comunitaria:

- *Cymodocea nodosa*
- *Posidonia oceánica*
- *Frankenia thymifolia*
- *Aquila fasciata*
- *Riparia riparia*
- *Tursiops truncatus*
- *Cetorhinus maximus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Dendropoma lebeche*
- *Lithophaga lithophaga*
- *Ophidiaster ophidianus*

El espacio marino se ubica al sur del yacimiento de extracción, aproximadamente a 88 km, por lo que no se considera que la pluma de dispersión afecte al área de protección. Por otra parte, próximo al espacio se ubica el "Proyecto de Rehabilitación del Tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)", por tanto, el buque de dragado se deberá de adentrar al espacio 2,5 km, no obstante, no se considera que la actividad de navegación genere ninguna afección.

LIC Espacio marino de Ifac (ESZZ16006)

Zona eminentemente marina de gran valor por albergar fondos de Posidonia en un magnífico estado de conservación. El área continental incluida abarca, por una parte, el Parc Natural del Penyal d'Ifac (área natural de gran valor paisajístico y especialmente rica en endemismos vegetales, como la prioritaria *Silene hifacensis*), y por otra diversos retazos del litoral – en dominio público marítimo terrestre—de especial relevancia por albergar poblaciones de *Helianthemum caput-felis*.

Presencia de Hábitats prioritarios:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.
- 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium spp.

Presencia de Especies de importancia comunitaria:

- *Lithophyllum lichenoides*
- *Cymodocea nodosa*
- *Helianthemum caput-felis*
- *Orchis collina*
- *Orchis papillonacea*
- *Posidonia oceánica*
- *Serapias parviflora*
- *Silene hifacensis*
- *Thymus webbianus*
- *Triglochin barrelieri*
- *Aquila fasciata*
- *Falco peregrinus*
- *Himantopus himantopus*
- *Oenanthe leucura*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Sylvia undata*
- *Balaenoptera physalus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Axinella polypoides*
- *Dendropoma lebeche*
- *Ophidiaster ophidianus*
- *Pinna nobilis*

El espacio marino se ubica al sur del yacimiento de extracción, aproximadamente a 70 km, mientras que la ruta de transporte más cercana dista 5 km, por lo que no se considera que se genere ninguna afección derivada del proyecto.

LIC/ZEPA L'Almadrava (ES5212005)

Zona marina de 2240 ha de superficie que alberga praderas de *Posidonia oceanica* en estado remarcable de conservación, ya que alberga un gran arrecife-barrera de Posidonia de un interés excepcional. También presenta regularmente poblaciones migratorias e invernantes de seis especies de aves incluidas

en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. La zona es utilizada como zona de alimentación por la gaviota de Audouin, cormorán moñudo, pardela mediterránea, pardela balear, paíño europeo y charrán patinegro.

Entre los tipos de hábitats marinos del anexo I de la Directiva 92/43/CEE más representativos podemos citar los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.

Entre las especies de importancia comunitaria se encuentran las siguientes:

- *Cymodocea nodosa*
- *Limonium interjectum*
- *Narcissus perezlarae*
- *Oenanthe crocata*
- *Posidonia oceánica*
- *Vitex agnus-castus*
- *Alcedo athis*
- *Charadrius alexandrinus*
- *Hydrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Puffinus mauretanicus*
- *Puffinus yelkouan*
- *Sterna sandvicensis*
- *Balaenoptera physalus*
- *Stenella coeruleoalba*
- *Tursiops truncatus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Axinella polypoides*
- *Dendropoma lebeche*
- *Erosaria spurca*
- *Luria lurida*
- *Pinna nobilis*

El espacio protegido se ubica al sur del yacimiento de extracción, distando 34 km con la pluma de dispersión simulada. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana se sitúa a 950 m al oeste del espacio, al acercase al litoral durante el transporte de material de los siguientes proyectos: "Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M.Dénia (Alicante)" y "Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Dènia (Alicante)".

LIC/ZEPA Espacio Marino Cabo Roig (ESZZ16009)

Zona casi exclusivamente marina caracterizada por albergar una excelente representación de praderas de Posidonia y otros hábitats marinos. La zona terrestre se circunscribe a la microrreserva de Cabo Roig, de gran relevancia por incluir una de las mejores poblaciones existentes de la especie vegetal prioritaria *Helianthemum caput-felis*.

La ZEPA alberga regularmente poblaciones migratorias e invernantes de cinco especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE. La zona es utilizada como zona de alimentación por la gaviota de Audouin, el cormorán moñudo, la pardela mediterránea, pardela balear, paíño europeo y charrán patinegro.

Presencia de Hábitats prioritarios:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120* Praderas de Poseidonia (*Posidonion oceanicae*)

Presencia de Especies de importancia comunitaria:

- *Cymodocea nodosa*
- *Helianthemum caput-felis*
- *Lavatera mauritanica*
- *Posidonia oceánica*
- *Rumex roseus*
- *Charadrius alexandrinus*
- *Balaenoptera physalus*
- *Globicephala melas*
- *Tursiops truncatus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Axinella polypoides*
- *Dendropoma lebeche*
- *Luria lurida*
- *Ophidiaster ophidianus*
- *Pinna nobilis*
- *Caretta caretta*

El espacio marino se ubica al sur del yacimiento de extracción, a más de 135 km de distancia, por lo que no se considera que la pluma de dispersión afecte al área de protección. Por otra parte, próximo al espacio se ubica el proyecto "Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante)", por tanto, la draga deberá de adentrarse 1,8 km al espacio. No obstante, no se considera que la actividad de navegación genere ninguna afección sobre este.

LIC/ZEPA Espacio marino de Tabarca (ES0000214)

Espacio marino que comprende las aguas de la plataforma continental, entre el Cabo de Palos y la bahía de Alicante, en su ZEPA, hasta poco más allá de la isóbata de 50 m. Incluye las aguas circundantes a varias islas de pequeño tamaño, entre las que destacan la Isla Grosa (Murcia), Islas Hormigas (Murcia) y la isla de Tabarca (Alicante). Se trata de una zona marina de gran importancia como área de alimentación para seis especies de aves marinas, cinco de ellas con poblaciones nidificantes en diversas Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) del litoral e islotes de Murcia y Alicante.

El espacio marino de Tabarca es de especial importancia para la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), que concentra en el entorno la tercera población reproductora a nivel mundial. Asimismo, los islotes acogen una importante población de paíño europeo (Hydrobates pelagicus) en el contexto ibérico-mediterráneo, y los humedales costeros poseen destacadas colonias de gaviota picofina (*Larus genei*), charrán común (*Sterna hirundo*) y charrancito común (*Sterna albifrons*). La zona es también importante para la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), en época reproductora y fundamentalmente en invierno, así como para la pardela cenicienta *(Calonectris diomedea*), durante el verano. Son muy importantes sus praderas de Posidonia oceanica.

Presencia de Hábitats prioritarios:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia
- 1170 Arrecifes
- 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium spp.

Presencia de Especies de importancia comunitaria:

- *Clematis cirrhosa*
- *Cymodocea nodosa*
- *Juniperus phoenicea ssp. Turbinata*
- *Lavatera mauritanica*
- *Limonium lobatum*
- *Posidonia oceánica*
- *Silene hifacensis*
- *Spergularia fallax*
- *Aquila fasciata*
- *Charadrius alexandrinus*
- *Hydrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Sternula albifrons*
- *Balaenoptera physalus*
- *Tursiops truncatus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Dendropoma lebeche*
- *Erosaria spurca*
- *Ophidiaster ophidianus*
- *Pinna nobilis*
- *Caretta caretta*

El espacio marino se ubica al sur del yacimiento de extracción, aproximadamente a 105 km de distancia, mientras que la ruta de transporte más cercana dista 14 km, por lo que no se espera que se vaya a producir afección alguna derivada del proyecto sobre el espacio protegido.

LIC/ZEPA Espacio marino de la Marina Alta (ESZZ16007)

Área litoral de gran importancia por las relaciones ecológicas entre las montañas diánicas y las Pitiusas. Alberga más del 2 % de los hábitats relacionados con acantilados costeros y cuevas marinas, ambos en excelente estado de conservación. Además, en ella se localiza la única población peninsular de *Diplotaxis ibicensis*, y una de las mejores de *Silene hifacensis*, así como diversas cuevas de interés para los murciélagos. Por otra parte, la zona representa la última referencia de la reproducción del águila pescadora en la Comunitat Valenciana a finales de los años ochenta. El área marina incluida en el lugar alberga además ecosistemas de excepcional valor y en un excelente estado de conservación, como las formaciones de Posidonia y Cymodocea.

Presencia de Hábitats prioritarios:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.
- 1170 Arrecifes.
- 1240 Acantilados con vegetación de las costas mediterráneas con Limonium spp.
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas

Presencia de Especies de importancia comunitaria:

- *Cheirolophus lagunae*
- *Commicarpus africanus*
- *Cymodocea nodosa*
- *Diplotaxis ibicensis*
- *Genista tricuspidata*
- *Helianthemum caput-felis*
- *Limonium interjectum*
- *Limonium rigualii*
- *Maytenus senegalensis ssp. europaea*
- *Orchis coriophora ssp. fragans*

- *Parentucellia viscosa*
- *Posidonia oceanica*
- *Reseda hookeri*
- *Serapias lingua*
- *Serapias parviflora*
- *Silene hifacensis*
- *Aquila fasciata*
- *Falco peregrinus*
- *Oenanthe leucura*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Sylvia undata*
- *Balaenoptera physalus*
- *Miniopterus schreibersii*
- *Myotis blythii*
- *Myotis emarginatus*
- *Myotis myotis*
- *Rhinolophus euryale*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Tursiops truncatus*
- *Hippocampus hippocampus*
- *Gerardia savaglia*
- *Lithophaga lithophaga*
- *Luria lurida*
- *Ophidiaster ophidianus*
- *Pinna nobilis*

El espacio marino se ubica al sur del yacimiento de la zona de extracción, aproximadamente a 53 km de distancia, por lo que no es previsible afección provocada por la actividad de dragado. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana dista 800 m hacia el este, no obstante, no se considera que la actividad de navegación de la draga genere afección sobre el área protegida.

Medio marítimo-terrestre

Los espacios marítimo-terrestres protegidos aprobados como LIC próximos al ámbito de actuación son los siguientes:

- LIC ES0000023. L'Albufera
- LIC ES5211007. El Montgó.
- LIC ES5213021 Serra Gelada i Litoral de la Marina Baixa.
- LIC ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia.

A continuación, se describen las características de cada una de estas figuras de protección.

LIC L'Albufera (ES0000023)

La Albufera o laguna litoral, rodeada por campos de arroz, presenta una superficie de 27538 ha. Incluye la restinga litoral ocupada por dunas y pinadas en su parte no urbanizada. Es la zona húmeda más importante de la Comunidad Valenciana y una de las principales de España. Contiene más del 2% del hábitat "lagunas" y más del 15% del "aguas oligo-mesotróficas calcáreas". Es importante para la conservación de numerosas aves acuáticas y contiene varios endemismos vegetales. En algunos de los "ullals" o manantiales que incluye existen poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*). Destacan las colonias mixtas de ardeidas (con más de 4000 parejas) y larolimicolas (3000 parejas). También es importante la invernada de anátidas que algunos años supera los 70000 ejemplares. Por todo ello ha sido incluida en el listado del Convenio Internacional de RAMSAR.

Alberga poblaciones nidificantes de 20 especies de aves acuáticas incluidas del Anexo I, e invernan de forma regular hasta 13 especies del mismo anexo. La mayoría de estas especies presentan en este humedal sus mayores contingentes reproductores en la Comunidad Valenciana, destacando el charrán patinegro, pagaza piconegra y garceta común.

Los tipos de hábitats presentes en la zona designada son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120* Praderas de Poseidonia (Posidonion oceanicae)
- 1150* Lagunas costeras
- 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
- 1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)
- 2110 Dunas embrionarias
- 2120 Dunas móviles del litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas)
- 2190 Depresiones intradunares húmedas
- 2240 Pastizales de dunas Brachypodietalia con plantas anuales
- 2250 Dunas costeras con Juniperus spp
- 2260 Matorrales esclerófilos dunares de Cisto-Lavenduletalia
- 3140 Aguas duras oligomesotróficas con vegetación bentónica de Chara spp
- 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación tipo Magnopotamion o Hydrocharition
- 3170 Estanques temporales mediterráneos
- 5330 Matorral termomediterráneo y predesértico
- 7210 Turberas calcáreas con Cladium mariscus y especies de Caricion davallianae

La pluma de dispersión simulada alcanzaría una distancia aproximada de 3,3 km respecto al área marina del espacio protegido. Por otro lado, a lo largo del litoral que comprende el LIC se ubican los proyectos de regeneración: Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia), Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia), Playa del Perellonet y Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia), por lo que el buque de dragado deberá adentrarse al área marina durante el transporte del material dragado. Se han diseñado un total de 6 rutas

de transporte hacia los proyectos anteriormente mencionados, adentrándose en el espacio protegido 3 km aproximadamente. Respecto a la actividad de navegación, no se considera que se produzca ninguna afección sobre el espacio. Por otro lado, no se espera afección alguna derivada de la pluma de dispersión en la zona de extracción debido a su lejanía.

LIC El Montgó (ES5211007)

Sierra litoral de 3009 ha de superficie de excepcional valor paisajístico y ambiental que constituye un lugar clave para el conocimiento de la flora endémica mediterránea. El área alberga una excelente representación de hábitats rupícolas y de acantilados, así como la existencia de numerosas cuevas tanto terrestres como sumergidas. Destaca su importancia por la conservación de *Silene hifacensis*. El lugar incluye así mismo un área marina adyacente, caracterizada por el gran interés de los ecosistemas que alberga, algunos de los cuales se encuentran entre los mejores conservados de la región mediterránea española. Se ha incluido en el lugar tres microrreservas litorales declaradas en el ámbito de los acantilados bajos y de especial importancia por incluir especies de *Limonium* endémicas.

Los tipos de hábitats marinos presentes en el LIC son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120* Praderas de Poseidonia (*Posidonion oceanicae*)
- 1240 Acantilados cubiertos de vegetación en las costas mediterráneas con especies endémicas de *Limonium*
- 1510 Estepas salinas mediterráneas
- 5110 Formaciones xerotermófilas estables con *Buxus sempervirens* en taludes rocosos (*Berberidion pp*)
- 5330 Matorral termomediterráneo y predesértico
- 6110 Pastizales rupícolas calcáreos o basófilos del *Alysso-Sedion albi*
- 6220 Pseudo-estepa con pastos y plantas anuales de Thero-Brachypodietea
- 8130 Mediterráneo occidental y pedregal termófilo
- 8210 Laderas rocosas calcáreas con vegetación casmofítica
- 8310 Cuevas no abiertas al público
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

- *Caprimulgus europaeus*
- *Falco peregrinus*
- *Hieraateus fasciatus*
- *Miniopterus schreibersii*
- *Miotis blythii*
- *Miotis capaccinii*
- *Miotis miotis*
- *Oenanthe leucura*
- *Pirrocorax pirrocorax*
- *Rhinolophus euryale*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Rhinolophus hipposideros*
- *Silene hifacensis*

Otras especies importantes de flora y fauna:

- *Biscutella montana*
- *Carduncellus dianio*
- *Centaurea rouyi*
- *Hippocrepis valentina*
- *Leucanthemum gracilicaule*
- *Limonium rigualii*
- *Limonium escopolorum*
- *Scabiosa saxatilis*

El espacio protegido se ubica al sureste del yacimiento, aproximadamente a 49 km de distancia, por lo que no se espera afección producido por el dragado. Por otra parte, próximo al espacio se ubica el "Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. Denia (Alicante), por tanto, la draga se adentrará 586 m al espacio durante el transporte del material dragado. Sin embargo, no se considera que la actividad de navegación genere afección alguna sobre el área protegida.

LIC Serra Gelada i Litoral de la Marina Baixa (ES5213021)

Zona mixta, formada básicamente por una extensa área litoral y marina comprendida desde el sur de la Punta de Toix, adyacente a la zona anterior. Esta zona alberga, según los datos disponibles, extensísimas praderas de *Posidonia oceanica* que muestran en general un estado óptimo de conservación. Además, y todavía en el medio marino, el LIC incorpora dos pequeñas islas, la de l'Olla, frente a Altea, y el Illot de Benidorm. Sin embargo, la delimitación adoptada excluye del LIC la zona litoral de Altea hasta una franja de 500 m mar adentro (coincidente aproximadamente con la curva de -10 m) y el litoral de las playas de Ponent y Llevant de Benidorm, aunque en este caso y a causa de la configuración de los fondos la exclusión, afectaría a una franja de 200 m desde la línea de costa. El límite sur del LIC quedaría situado al sur entre los términos municipales de Benidorm y La Vila Joiosa. Por lo que respecta al medio terrestre, la zona incluye la Serra Gelada de Benidorm, impresionante relieve litoral con acantilados de más de 400 m, que alberga reductos de vegetación de un valor excepcional. Cabe destacar, en este sentido, la interesante duna fósil colgada y la peculiar vegetación que la coloniza. Además, la sierra comparte diversos endemismos botánicos con el vecino Penyal d'Ifac. Finalmente, es de destacar el interés del citado Illot de Benidorm como área de nidificación de diversas especies de aves marinas.

Se identifican los siguientes tipos de hábitats:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.
- 1170 Arrecifes
- 1240 Acantilados cubiertos de vegetación de las costas mediterráneas con especies endémicas de *Limonium*
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
- 2250 Dunas costeras con *Juniperus spp*
- 2260 Matorrales esclerófilos dunares de *Cisto-Lavenduletalia*
- 5330 Matorral termomediterráneo y predesértico
- 6220 Pseudo-estepa con pastos y plantas anuales de *Thero-Brachypodietea*
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Las especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE son las siguientes:

- *Caretta caretta*
- *Falco peregrino*
- *Hieraaetus fasciatus*
- *Hidrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Silene hifacensis*
- *Sylvia undata*
- *Tursiops truncatus*

El espacio se ubica al sur del yacimiento, a más 70 km de distancia, por lo que no se espera que haya afección producida por la actividad de dragado. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana dista 2km hacia el sureste; no se considera que la actividad de navegación genere afección sobre el área protegida.

LIC Franja litoral sumergida de la Región de Murcia (ES6200029)

Franja litoral sumergida con pradera de *Posidonia oceanica* integrada por tres porciones del litoral costero de la Región de Murcia. En las porciones de costa existe una franja acantilada y bloques rocosos hasta profundidades medias. En las playas aparecen biocenosis de sustrato blando; a continuación fondos sedimentarios que ganan profundidad suavemente. En algunos sectores (Isla del Fraile y Cabo Cope) las paredes verticales superan los 25 metros de profundidad, terminando directamente sobre los fondos detríticos. La porción de franja litoral frente a la Manga del Mar Menor presenta zona continua de playa con una barra rocosa a continuación de las biocenosis de arenas finas. Incluye las mejores representaciones de Praderas de Posidonia de la franja costera de la Región de Murcia.

Los tipos de hábitats identificados son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120* Praderas de Poseidonia (*Posidonion oceanicae*)
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

- *Calonectris diomedea*
- *Caretta caretta*
- *Hydrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Larus genei*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Puffinus mauretanicus*
- *Sterna albifrons*
- *Sterna hirundo*
- *Tursiops truncatus*

El área de protección se ubica al sur del yacimiento de extracción, a más 70 km de distancia, por lo que no se considera que la actividad de dragado vaya a generar afección sobre el espacio protegido. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana dista 765 m hacia el norte, debido al transporte de material dragado hacia las playas comprendidas en el proyecto "Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante"), no obstante, no se considera que la actividad de navegación genere afección sobre el área protegida.

b. Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)

Medio marino

Próximas al ámbito marino de actuación del proyecto se localizan las siguientes Zonas de Especial Protección para las Aves:

- ZEPA ES0000510. Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao
- ZEPA ES0000538 Espacio marino de Ifac
- ZEPA ES0000508. Espacio marino de Tabarca – Cabo de Palos
- LIC/ZEPA ES5212005. L'Almadrava
- LIC/ZEPA ESZZ16009. Espacio Marino de Cabo Roig.
- LIC/ZEPA ES0000214 Espacio marino de Tabarca
- LIC/ZEPA ESZZ16007 Espacio marino de la Marina Alta

Seguidamente se describen las áreas protegidas declaradas ZEPA, a excepción de las coincidentes con áreas LIC comentadas anteriormente.

ZEPA Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao (ES0000510)

El espacio marino se sitúa frente al Cabo de la Nao, en el canal de Ibiza, abarcando una superficie de 268275 ha. Transcurre paralelo a la línea de costa entre Cullera y Alicante, siendo su punto más cercano a tierra, por el oeste, el propio cabo de la Nao, situado a 3 km de distancia. Se trata de una zona de elevada productividad, adecuada para el desove de pequeños peces pelágicos. Representa una de las principales áreas de alimentación para la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), durante la época reproductora. Asimismo, es la segunda zona de alimentación en importancia para el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), durante la reproducción, en el contexto del Mediterráneo español. La gaviota de Audouin (*Larus audouinii*) también aparece, en época de cría, en número significativo, al igual que la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*). La pardela balear es igualmente común en la zona durante los meses de otoño e invierno.

De entre las aves marinas que tienen presencia regular en el espacio marino, 4 se consideran taxones clave de conservación prioritaria, siendo estas:

- *Calonectris diomedea*
- *Puffinus mauretanicus*
- *Hydrobates pelagicus*
- *Laurus audouinii*

El espacio se ubica al sureste del yacimiento de extracción. La pluma de dispersión simulada, derivada de la actividad de dragado, distaría 3,5 km con el área de protección. Por otra parte, las rutas de transporte propuestas recorren de forma paralela el espacio protegido por el oeste, manteniendo una distancia aproximada de 2,5 km con el área, no obstante, no se considera que las actividades comprendidas en el proyecto generen afección sobre el área protegida.

ZEPA Espacio marino de Ifac (ES0000538)

Zona marina que abarca un total de 933 ha. Presenta un gran valor por albergar fondos de Posidonia en un magnífico estado de conservación. En los acantilados adyacentes, existen poblaciones nidificantes de cormorán moñudo.

Los diferentes tipos de hábitats presentes en el área son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.
- 1170 Arrecifes

Entre las especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE se encuentran las siguientes:

- *Hidrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Puffinus puffinus mauretanicus*
- *Puffinus yelkouan*

El espacio se ubica al sur del yacimiento de extracción, a una distancia de 67 km aproximadamente. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana mantiene una distancia aproximada de 5 km con el área protegida. No se considera que se generen afecciones sobre el espacio derivados de las actividades del proyecto.

ZEPA Espacio marino de Tabarca – Cabo de Palos (ES0000508)

El espacio marino comprende las aguas de la plataforma continental entre el cabo de Palos y la bahía de Alicante, hasta poco más allá de la isóbata de 50 m. Incluye las aguas circundantes a varias islas de pequeño tamaño, entre las que destacan las de Grosa y Hormigas (Murcia), y Tabarca (Alicante). En la costa existen diferentes tipos de humedades o lagunas asociadas generalmente a salinas, como son el Mar Menor y las salinas de San Pedro del Pinatar, Torrevieja-La Mata y Santa Pola. La extensión de la plataforma continental, la naturaleza del fondo y las corrientes favorecen los afloramientos de aguas profundas y concentraciones relativamente altas de clorofila, en el contexto regional.

Zona marina de gran importancia como área de alimentación para seis especies de aves marinas, cinco de ellas con poblaciones nidificantes en diversas ZEPA del litoral e islotes de Murcia y Alicante. El espacio marino es de especial importancia para la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*), que concentra en el entorno la tercera población reproductora a nivel mundial. Asimismo, los islotes acogen una importante población de paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) en el contexto ibérico-mediterráneo. Los humedales costeros poseen destacadas colonias de gaviota picofina (*Larus genei*), charrán común (*Sterna hirundo*) y charrancito común (*Sterna albifrons*). La zona es también importante para la pardela balear (*Puffinus mauretanicus*), en época reproductora y fundamentalmente en invierno, así como para la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), durante el verano.

Entre las especies de conservación prioritaria se encuentran las siguientes:

- *Calonectris diomedea diomedea*
- *Puffinus mauretanicus*
- *Hydrobates pelagicus melitensis*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Larus genei*
- *Larus audouinii*
- *Sterna hirundo*
- *Sterna albifrons*

El espacio se ubica al sur del yacimiento de extracción, a una distancia superior a los 100 km. Respecto a las rutas de transporte, el espacio se encuentra lindando con las playas consideradas en el proyecto "Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante)" por lo que la draga se adentrará 22,5 km a lo largo del área protegida para transportar el material dragado hacia las playas a regenerar. No obstante, no se considera que la actividad de navegación genere afección sobre el espacio.

Medio marítimo-terrestre

En el ámbito de la actuación se localizan las siguientes ZEPA marítimo-terrestres:

- ZEPA ES0000471. L'Albufera
- ZEPA ES0000454. Montgó - Cap de Sant Antoni
- ZEPA ES0000121 Illots de Benidorm i Serra Gelada

ZEPA L'Albufera (ES0000471)

Se trata de una laguna litoral, con una superficie total de 29285 ha (incluyendo los carrizales perilagunares, rodeada por campos de arroz. También incluye la restinga litoral ocupada por un ecosistema dunar bien desarrollado en su parte no urbanizada. La zona incluye un área marina. Es la zona húmeda más importante de la Comunidad Valenciana y una de las principales de España. Contiene más del 2% del hábitat "lagunas" y más del 15% del "aguas oligo-mesotróficas calcáreas". Posee poblaciones de diversas plantas endémicas (como *Limonium dufourii, Thalictrum maritimum*, etc.) o amenazadas (*Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa, Kosteletzkya pentacarpos*, etc.). En algunos de los "ullals" o manantiales que incluye existen poblaciones de samaruc (*Valencia hispanica*). Es de especial importancia para la conservación de las aves acuáticas. Alberga poblaciones nidificantes de 20 especies de aves acuáticas incluidas del Anexo I, e invernan de forma regular hasta 13 especies del mismo anexo. La mayoría de estas especies presentan en este humedal sus mayores contingentes reproductores en la Comunidad Valenciana, destacando el Charrán Patinegro (99,6% del total), Pagaza Piconegra (96,4%) y Garceta Común (96,5%). También es importante la invernada de anátidas que algunos años supera los 70.000 ejemplares.

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120* Praderas de Poseidonia (*Posidonion oceanicae*)
- 1150 Lagunas costeras
- 1210 Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
- 1410 Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos
- 1510 Estepas salinas mediterráneas
- 2110 Dunas embrionarias
- 2120 Dunas móviles del litoral con *Ammophila arenaria* (dunas blancas)
- 2190 Depresiones intradunares húmedas
- 2210 Dunas fijas de litoral del *Crucianellion maritimae*
- 2220 Dunas con *Euphorbia terracina*
- 2230 Pastizales de dunas de Malcolmietaliaepas salinas mediterráneas
- 2240 Pastizales de dunas Brachypodietalia con plantas anuales
- 2250 Dunas costeras con *Juniperus spp*
- 2260 Matorrales esclerófilos dunares de *Cisto-Lavenduletalia*
- 2270 Dunas boscosas con *Pinus pinea* y/o *Pinus pinaster*
- 3140 Aguas duras oligomesotróficas con vegetación bentónica de *Chara spp*
- 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación tipo Magnopotamion o Hydrocharition
- 3170 Estanques temporales mediterráneos
- 5330 Matorral termomediterráneo y predesértico
- 7210 Turberas calcáreas con *Cladium mariscus* y especies de *Caricion davallianae*

La pluma de dispersión simulada alcanzaría una distancia aproximada de 3,3 km respecto al área marina del espacio protegido. Por otro lado, a lo largo del litoral que comprende el LIC se ubican los proyectos de regeneración/ restauración: Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia), Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia), Playa del Perellonet y Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia), por lo que el buque de dragado deberá adentrarse al área marina durante el transporte del material dragado. Se han diseñado un total de 6 rutas de transporte hacia los proyectos anteriormente mencionados, adentrándose en el espacio protegido 3 km aproximadamente. Las posibles afecciones que se deriven de la pluma de dispersión han sido estudiadas en detenimiento en apartados posteriores. Respecto a la actividad de navegación, no se considera que se produzca ninguna afección sobre el espacio.

ZEPA Montgó - Cap de Sant Antoni (ES0000454)

Sierra litoral de excepcional valor paisajístico y ambiental, constituye un lugar clave para el conocimiento de la flora endémica mediterránea. Es un espacio importante para la conservación de *Silene hifacensis* y alberga una excelente representación de hábitats rupícolas y de acantilado. Abundan también las cuevas, tanto terrestres como sumergidas. La zona incluye igualmente un área marina adyacente, caracterizada por el gran interés de los ecosistemas que alberga.

Alberga poblaciones nidificantes de 13 especies de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, entre las que destaca una pareja de Águila-azor Perdicera y desde 2008 seis parejas de cormorán moñudo. Presenta también poblaciones reproductoras de halcón peregrino y búho real.

El espacio se ubica al sureste del yacimiento de extracción, a una distancia aproximada de 50 km. Respecto a las rutas de transporte, el espacio se encuentra lindando con la playa considerada en el proyecto "Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. Denia (Alicante)", por lo que el buque de dragado se adentrará 580 m al área protegida para transportar el material dragado hacia la playa de interés. No obstante, no se considera que la actividad de navegación genere afección sobre el espacio.

ZEPA Illots de Benidorm i Serra Gelada (ES0000121)

Área marítimo-terrestre de 6192 ha de superficie. La Serra Gelada constituye un ejemplo singular en el contexto de las montañas litorales del sur de la Comunidad Valenciana. Formada por un impresionante relieve que se alza abruptamente sobre las planas de Benidorm, l'Alfàs del Pi y Altea, la sierra da lugar, en su frente litoral, a acantilados de más de 400 m, y alberga reductos de vegetación de un valor excepcional, como la interesante duna fósil colgada y la peculiar vegetación que la coloniza. Además de la Serra Gelada, la zona incluye un área marina y dos islotes: Illot de Benidorm (6,5 ha) e Illa Mitjana (0,5 ha), cercanas a la costa de Benidorm.

La Serra Gelada e islotes albergan numerosos endemismos botánicos. Representa la principal localidad para el Paíño Europeo, ya que entre las islas de Benidorm y Mitjana albergan el 91,8% de la población nidificante de la Comunidad Valenciana. Además de esta especie, se han reproducido algunas parejas de Gaviota de Audouin en la Isla de Benidorm, como resultado de un proyecto Life de la Generalitat Valenciana para conseguir instalar allí una población reproductora. Recientemente se ha instalado una colonia de cría de la Garceta Común. Tanto la Serra Gelada como los islotes son utilizados por el Cormorán Moñudo como área de alimentación y descanso.

Los diferentes tipos de hábitats presentes en el área son los siguientes:

- 1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda
- 1120* Praderas de Posidonia.
- 1170 Arrecifes
- 1240 Acantilados cubiertos de vegetación de las costas mediterráneas con especies endémicas de *Limonium*
- 1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (*Sarcocornetea fruticosi*)
- 2250 Dunas costeras con *Juniperus spp*
- 2260 Matorrales esclerófilos dunares de *Cisto-Lavenduletalia*
- 5330 Matorral termomediterráneo y predesértico
- 6220 Pseudo-estepa con pastos y plantas anuales de *Thero-Brachypodietea*
- 8210 Laderas rocosas calcáreas con vegetación casmofítica
- 8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Entre las especies a las que se refiere el artículo 4 de la Directiva 2009/147/CE y enumeradas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, se presencian las siguientes:

- *Bubo bubo*
- *Caretta caretta*
- *Egretta garzetta*
- *Falco peregrino*
- *Galerida theklae*
- *Hidrobates pelagicus*
- *Larus audouinii*
- *Oenanthe leucura*
- *Phalacrocorax aristotelis desmarestii*
- *Silene hifacensis*
- *Sylvia undata*
- *Tursiops truncatus*

El espacio se ubica al sur del yacimiento de extracción, a más 70 km de distancia, por lo que no se considera que la pluma de dispersión derivada de la actividad de dragado vaya a generar afección sobre el espacio protegido. Por otra parte, la ruta de transporte más cercana dista 2km hacia el sureste; no obstante, no se considera que la actividad de navegación genere afección sobre el área protegida.

A continuación, se incluye una figura con la ubicación de los distintos espacios Red Natura identificados próximo a la zona de actuación, bien al yacimiento o bien a alguna de las rutas de transporte definidas:

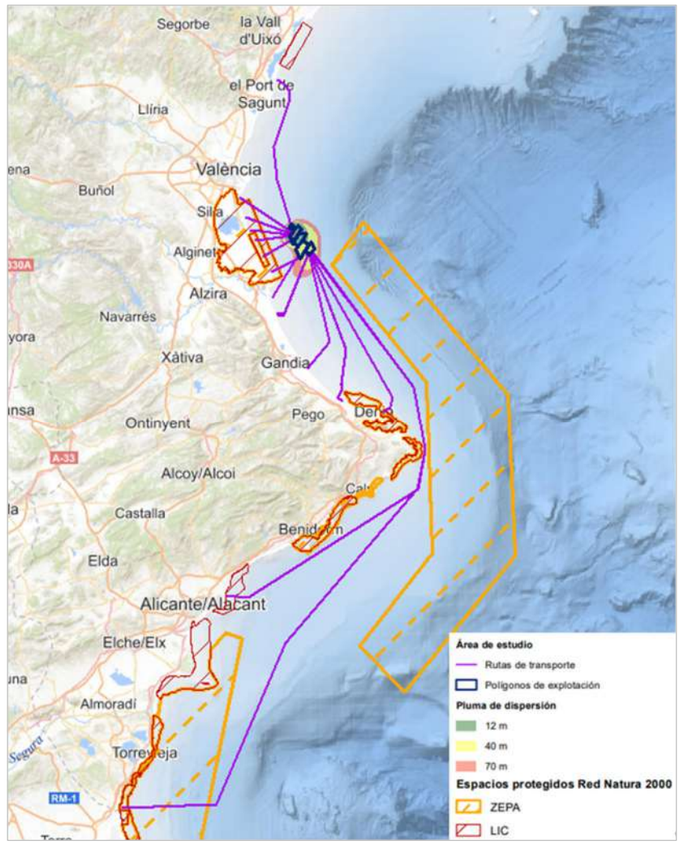


Figura 54.Ubicación de los espacios protegidos Red Natura 2000 en el entorno de la actuación.

4.4.1.3. Áreas protegidas por instrumentos internacionales

De acuerdo con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de áreas protegidas por instrumentos internacionales todos aquellos espacios naturales que sean formalmente designados de conformidad con lo dispuesto en los Convenios y Acuerdos internacionales de los que sea parte España y, en particular, los siguientes:

- Los Humedales de Importancia Internacional, del Convenio de RAMSAR.
- Los sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.
- Las áreas protegidas del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR).
- Las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo.
- Los Geoparques, declarados por la UNESCO.
- Las Reservas de la Biosfera, declaradas por la UNESCO.
- Las Reservas biogenéticas del Consejo de Europa

De todos ellos, se identifican en la zona de actuación o cercano a ellas los siguientes:

a. Humedales de importancia internacional

El Parque Natural de la Albufera fue incorporado a la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio RAMSAR, en la Conferencia del 8 de mayo de 1990. Fue registrado en dicha lista con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención sobre Humedales RAMSAR y designado con fecha de 5 de diciembre del año 1989 con el número 454. El humedal abarca una superficie total de 20.956,00 ha.

Según éste se clasifican como tales las "*extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros*". Y éstos "*podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal*".

Como resultado de estas disposiciones, la cobertura de la Convención se extiende a una amplia variedad de tipos de ecosistemas acuáticos incluyendo ríos, aguas costeras someras y aún arrecifes de coral, aunque no las áreas marinas profundas.

Dado que, tanto la zona de extracción de material como las rutas de transporte definidas en el Proyecto se encuentran a una distancia mínima de 2 km de la línea de costa, no es esperable que se produzca ningún tipo de afección sobre la Zona Húmeda de L 'Albufera. No obstante, todas aquellas playas a regenerar que queden dentro o próximas al espacio protegido deberán considerar sus posibles afecciones en los correspondientes proyectos de regeneración.

b. Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo

En junio de 2018 se propone la inclusión en la Lista de Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) del Área Marina Protegida el Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo, según el Real Decreto 699/2018, de 29 de junio.

Al sur del ámbito de la actuación se encuentra el ZEPIM del Área del Mar Menor y zona oriental mediterránea de la costa de la Región de Murcia, cuya inclusión como ZEPIM fue propuesta por la Administración Ambiental regional en 2001 y aprobada durante el XII Congreso de las partes contratantes del Convenio de Barcelona celebrado en Mónaco en noviembre de 2001.

Este ZEPIM de unas 27.503 ha incluye porciones de litoral emergido (Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro; las islas Grosa, Farallón, Hormigas y las del M. Menor; humedales del Carmolí, Lo Poyo, La Hita, Marchamalo y Amoladeras) y las aguas y fondos costeros del LIC Mar Menor y de la porción del LIC Franja litoral sumergida comprendida entre Cabo Negrete y El Mojón.

El ámbito del proyecto se encuentra alejado de este espacio, al distar 36 km con el yacimiento y más de 8 km con la ruta de transporte más cercana, por lo que no se espera ninguna afección sobre el corredor de migración.

4.4.1.4. Otras figuras de protección

a. Áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por la BirdLife.

La IBA 159 Albufera de Valencia, con una superficie igual a 36.119,45 ha, se encuentra aproximadamente a 3 km de la zona de extracción. La siguiente figura muestra el área que comprende:

Otras IBAs marinas próximas al ámbito de actuación son los siguientes:

- IBA 408. Plataforma – Talud marinos del Cabo de la Nao
- IBA 164. Islotes de Alicante
- IBA 407. Tabarca – Cabo de Palos

Ninguna de las IBAs cae dentro de la zona de extracción. Respecto a las rutas de transporte, alguna coincide con el área en cuestión; no obstante, como la navegación en si no tiene una afección directa sobre la avifauna, no se espera afección en ninguna de las IBAs mencionadas.

b. Red de áreas marinas protegidas de España (RAMPE)

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad creó la figura de Área Marina Protegida (AMP) como una categoría de espacios naturales protegidos. Además, determina que las AMP se integrarán en la Red de Áreas Marinas Protegidas de España (RAMPE).

Los espacios incluidos en la RAMPE y cercanos al área de influencia son los siguientes:

- Plataforma – Talud marinos del Cabo de la Nao (ZEPA ES0000510)
- L'Almadrava (ZEPA ES5212005)
- Espacio marino de la Marina Alta (ZEPA ESZZ16007)
- Espacio marino de Ifac (ZEPA ES0000538)
- Espacio marino de Tabarca (ZEPA ES0000214)
- Espacio marino de Tabarca – Cabo de Palos (ZEPA ES0000508)
- Espacio marino de Cabo Roig (ZEPA ESZZ16009)

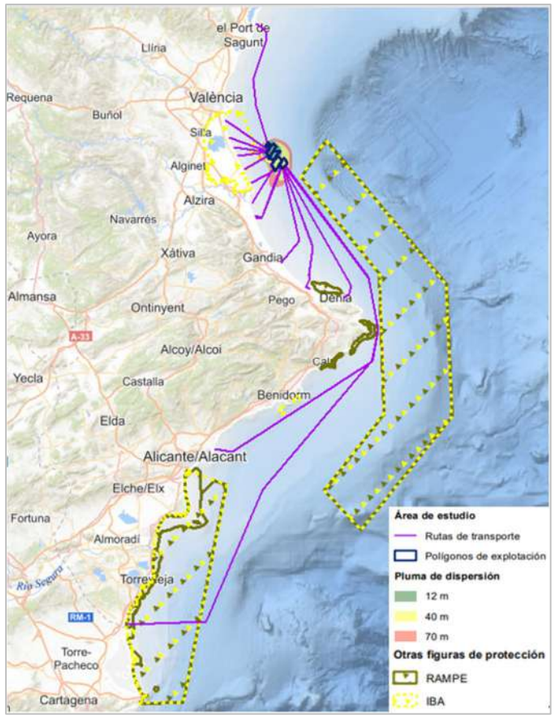


Figura 55. Ubicación de otras figuras de protección: RAMPE e IBAs.

4.4.2. Hábitats de interés comunitario

El desarrollo de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida como Directiva Hábitats, tiene como objetivo principal el mantenimiento de la biodiversidad y, en concreto, de los hábitats naturales y de las especies de interés comunitario en un estado favorable, dentro de una red ecológica europea coherente, la Red Natura 2000.

En ella, se establece la necesidad de realizar un continuo trabajo de interpretación, localización, delimitación y valoración de los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) recogidos en el Anexo I de la Directiva "*Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación*".

Esta Directiva define a los hábitats naturales como aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son enteramente naturales o seminaturales, y especifica que son "tipos de hábitats naturales de Interés Comunitario" los que, en el territorio europeo, se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural, la presentan reducida o constituyen ejemplos representativos de características típicas de una o varias de las nueve regiones biogeográficas europeas.

El Anexo I de la Directiva identifica 231 tipos de hábitat de interés comunitario, de los cuales, 118 (un 51%) están reconocidos oficialmente como presentes en España. Actualmente, figuran en dicho Anexo cinco tipos de hábitats marinos como tipos de hábitats naturales de interés comunitario, cuya conservación requiere la designación de ZEC: Aguas marinas y medios de marea.

Los tipos de hábitats se catalogan como prioritarios o no prioritarios. Los HIC de interés prioritario se definen como *"tipos de hábitats naturales amenazados de desaparición presentes en el territorio cuya conservación supone una especial responsabilidad para la Comunidad habida cuenta de la importancia de la proporción de su área de distribución natural incluida en el territorio contemplado."*

Entre estos, se identifican los siguientes HIC marinos en el entorno del ámbito de estudio, según el visor cartográfico de la Generalitat Valenciana. Se señala con un asterisco los catalogados como prioritarios:

- 1110: Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda
- 1120*: Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)
- 1170: Arrecifes
- 8330: Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas

1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda

Se trata de un hábitat no prioritario, compuesto de bancos arenosos que se presentan como elevaciones sobre el fondo marino, siempre sumergidos, a profundidades de hasta pocas decenas de metros. Cuando los sedimentos arenosos cubren sustratos duros, se consideran dentro de este tipo de hábitat si la biota asociada depende de la arena y no del sustrato subyacente. Pueden presentarse como fondos desnudos, sin vegetación, o como praderas de fanerógamas y algas.

En el mediterráneo son características las praderas de *Cymodocea nodosa*. En todas estas praderas suelen crecer especies de algas, enraizadas en el sustrato, o epífitas sobre hojas, rizomas o raíces de las fanerógamas. La fauna es rica y diversa en invertebrados y peces, variando en función del tipo de sustrato y formación vegetal existente. Entre los primeros, destacan equinodermos (*Astropecten spp.*), moluscos gasterópodos (*Turritella turbona*) y bivalvos (*Gouldia minima*), así como crustáceos decápodos (*Diogenes pugilator*). Entre los peces destacan formas adaptadas a vivir en diversos medios: caballitos de mar

(Hippocampus spp.) en las praderas de fanerógamas, *Pomatoschistus spp.* o *Trachinus draco* en los sustratos arenosos, y peces planos, como *Bothus podas*, en los fondos detríticos.

1120*. Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)

Las praderas de Posidonia crecen hasta los 50 m de profundidad tanto sobre sustratos duros como blandos. En ambos casos, se establece cuando se ha producido acumulación de materia orgánica. Los compuestos nitrogenados se depositan en las etapas pioneras, dominadas por algas en los sustratos duros, o por algas o *Cymodocea nodosa* en sustratos blandos. La densa red de rizomas de Posidonia estabiliza el sedimento, confiriendo protección al litoral frente a la erosión marina. Las praderas de Posidonia constituyen la etapa más madura de la sucesión del fondo marino.



Figura 56. Área consultada para conocer la presencia de especies marinas prioritarias. Fuente: Visor GVA.

Se trata de formaciones de gran importancia para la biodiversidad. Suelen constituir praderas densas, de hojas acintadas, con algunas algas en su mayoría epífitas (*Ceramiaceae*). La fauna es rica y diversa, destacan equinodermos como los erizos de mar, comedores de las hojas de Posidonia (*Paracentrotus lividus*) o de sus rizomas (*Sphaerechinus granularis*); estrellas de mar (*Asterina sp., Echinaster sp.*); moluscos bivalvos (*Pinna nobilis*); cefalópodos, como las sepias; fauna del sedimento, como poliquetos, nemátodos, copépodos o decápodos; numerosos organismos epífitos, como hidrozoos, foraminíferos, briozoos o ascidias; detritívoros, como las holoturias; o filtradores, como los crinoideos. Además, se presentan numerosas especies ictícolas que se reproducen o alimentan en estas praderas: aguja mula (*Syngnathus typhle*), sargos (*Diplodus sargus*), obladas (*Oblada melanura*) o la salpa (*Sarpa salpa*).

El hábitat es considerado prioritario por la Directiva Hábitats al presentar una amenaza de desaparición, suponiendo su conservación una especial responsabilidad para la Comunidad.

1170. Arrecifes

Los arrecifes pueden ser concreciones biogénicas o de origen geogénico. Son sustratos compactos y duros sobre fondos sólidos y suaves que se levantan desde el fondo marino en la zona sublitoral y litoral. Pueden albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de animales y algas, así como concreciones coralígenas.

Este complejo de hábitats incluye una variedad de características topográficas submareales tales como hábitats de chimeneas hidrotermales, montes submarinos, paredes rocosas verticales, mesetas horizontales, extraplomos, cumbres, barrancos, cordilleras, lechos rocosos planos o en pendiente, rocas fragmentadas y campos de cantos y cascajos.

8330. Cuevas marinas sumergidas o semisumergidas

Cuevas situadas bajo el mar o abiertas al mismo, al menos durante la marea alta, incluidas las cuevas marinas parcialmente sumergidas. Su parte inferior y los laterales albergan comunidades de invertebrados y algas marinos.

4.4.3. Especies protegidas

Ante la ejecución del proyecto, la fauna y flora marina son los grupos biológicos que mayor sensibilidad puede presentar.

Entre las especies de mayor interés encontradas en el ámbito de actuación o próximo a este son los cetáceos y las tortugas marinas. Tal y como se establece en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011. Real Decreto 139/2011), que una especie se catalogue como “Especie vulnerable” implica que estos taxones o poblaciones corren el riesgo de pasar a la categoría de “especie en peligro de extinción” en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

En lo que respecta a la avifauna, se han incluido aquellas especies prioritarias que exclusivamente se alimentar en el mar tal y como se indica en el Plan de Acción para la conservación de las aves marinas de la Comunidad Valenciana (Resolución de 21 de abril de 2009, del conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda), y que además están incluidas en el Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas (Orden 2/2022, de 16 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se actualizan los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna)

Para la determinación de las especies marinas prioritarias se han seleccionado las cuadrículas UTM 1x1 representadas en la *Figura 56*, herramienta proporcionada por el *Visor Cartográfico GVA*.

Seguidamente, se incluye unas tablas que recogen las especies marinas prioritarias presentes a lo largo del ámbito de actuación o próximo a este, incluyendo la normativa de protección en la que se encuentran.

Especies de flora prioritarias								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Flora Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Cymodocea nodosa	Hierba de mar			Anexo I			x	Anexo II
Posidonia oceanica	Posidonia			Anexo I			x	Anexo II
Lithophyllum byssoides								Anexo II

Tabla 23. Especies de flora marina prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

Especies bentónicas								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Fauna Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Asterina pancerii	Estrella capitán			Anexo II			x	Anexo II
Centrostephanus longispinus	Puercoespín marino			Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II
Dendropoma lebeche			Vulnerable	Anexo II				Anexo II
Hippocampus hippocampus	Caballito de mar común			Anexo II			X	Anexo II
Lithophaga lithophaga	Dátil de mar			Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II
Luria lurida				Anexo II			X	Anexo II
Naria spurca				Anexo II			X	Anexo II
Ophidiaster ophidianus	Estrella púrpura			Anexo II			X	Anexo II

Especies bentónicas								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Fauna Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Pinna nobilis	Nacra		En peligro de extinción			Anexo IV		Anexo II
Pinna rudis	Nacra con pinchos						X	Anexo II
Tudorella mauretanica		Anexo IV Vulnerable						

**LESPRE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.*

Tabla 24. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

Especies pelágicas								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Fauna Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Balaenoptera physalus	Rorcual común		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV		Anexo II
Carcharodon carcharias	Tiburón blanco			Anexo II	Anexo I Anexo II		X	Anexo II
Caretta caretta	Tortuga boba		Vulnerable	Anexo II	Anexo I	Anexo II Anexo IV		Anexo II
Cetorhinus maximus	Tiburón peregrino			Anexo II			X	Anexo II
Delphinus delphis	Delfín común		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo IV		Anexo II
Globicephala melas	Calderón común		Vulnerable	Anexo II Anexo III		Anexo IV		Anexo II
Grampus griseus	Calderón gris			Anexo II Anexo III		Anexo IV	X	Anexo II

Especies pelágicas								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Fauna Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Hippocampus hippocampus	Caballito de mar común			Anexo II			X	Anexo II
Physeter macrocephalus	Cachalote		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV		Anexo II
**Stenella coeruleoalba*	Delfín listado			Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo IV	X	Anexo II
Tursiops truncatus	Delfín mular		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo II Anexo IV		Anexo II
Ziphius cavirostris	Zifio de Cuvier		Vulnerable	Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II

**LESPRE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.*

Tabla 25. Especies pelágicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

Especies de aves marinas prioritarias								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Flora Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Categoría UICN	Convenio Berna	Directiva Aves	LESPRE **	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
*Calonectris diomedea**	Pardela cenicienta	Anexo I - Vulnerable	Vulnerable	En peligro	Anexo II	Anexo I		Anexo II
*Hydrobates pelagicus**	Paiño europeo	Anexo I - Vulnerable				Anexo I	X	Anexo II
*Phalacrocorax aristotelis**	Cormorán moñudo	Anexo I - Vulnerable	Vulnerable	Vulnerable	Anexo II	Anexo I		Anexo II
Gavia stellata	Colimbo chico				Anexo II	Anexo I		
*Gavia immer**	Colimbo grande				Anexo II	Anexo I		
Puffinus mauretanicus	Pardela balear		En peligro de extinción	En peligro crítico				
*Puffinus yelkouan**	Pardela mediterránea				Anexo II	Anexo I	X	

Especies de aves marinas prioritarias								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Flora Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Categoría UICN	Convenio Berna	Directiva Aves	LESPRE **	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
*Larus audouinii**	Gaviota de Audouin	Anexo I - Vulnerable	Vulnerable	Vulnerable	Anexo II	Anexo I		Anexo II
Sterna hirundo	Carrán común	Anexo I - Vulnerable		Casi amenazada	Anexo II	Anexo I	X	
Sterna (Thalasseus) sandvicensis	Charrán patinegro			Casi amenazada	Anexo II	Anexo I	X	Anexo II

**Especies de aves marinas prioritarias*
***LESPRE: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.*

Tabla 26. Especies de aves marinas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA. Y Directiva Aves ((Directiva 2009/147/CE)

4.4.4. Comunidades marinas

4.4.4.1. Comunidades bentónicas

Las **comunidades bentónicas** se definen como una población o conjunto de poblaciones mixtas que viven y caracterizan un espacio continuo.

Se ha realizado un estudio de las comunidades bentónicas en el ámbito de extracción, que incluye los siguientes trabajos:

- Toma de muestras de bentos marino para la identificación taxonómica de macroinvertebrados bentónicos.
- Filmación con cámara de video remolcada en cada una de las estaciones de muestreo para identificar las características de las zonas muestreadas.

El informe completo de los trabajos se referentes a las comunidades bentónicas, queda recogido en el Anejo 6 del presente EsIA.

A continuación, se detalla la metodología y los resultados obtenidos.

a. Muestreo de fondos sedimentarios

En total se ubicaron 16 estaciones de muestreo distribuidas entre los polígonos de extracción (Figura 57) para caracterizar las poblaciones macrobentónicas presentes en el ámbito de estudio. La batimetría en la zona de muestreo ha oscilado entre 64 y 79 m de profundidad.

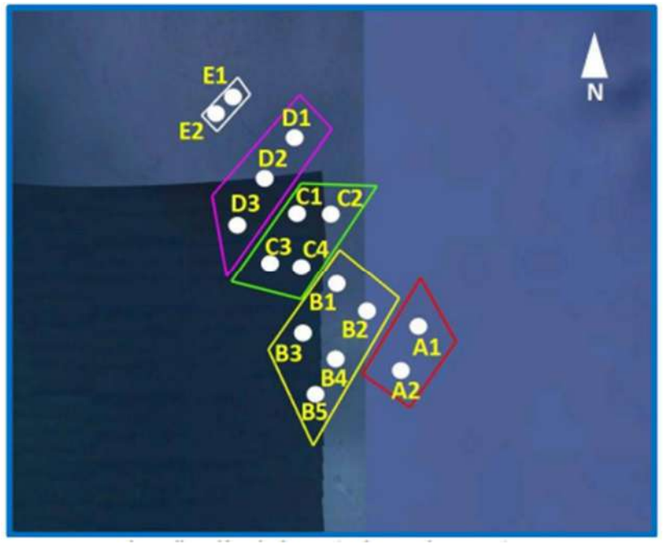


Figura 57. Localización de las estaciones de muestreo.

Se utilizó una draga Van Veen para la toma de muestras, con una superficie de muestreo de 0.11 m^2. Posteriormente, la muestra se tamiza para separar el sedimento de la muestra y se introduce en un recipiente con agua de mar y formaldehido.



Figura 58. Procedimiento de toma de muestras de macrobentos.

Para los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos se siguen las indicaciones de los siguientes protocolos y normas:

- ISO 16665:2013. Calidad del agua. Directrices para el muestreo cuantitativo y el tratamiento de muestras de la macrofauna de los fondos blandos marinos.
- UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
- UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

Posteriormente, en laboratorio se realiza el análisis taxonómico. Se separan o trían las muestras y se realiza la identificación hasta nivel de especie, contabilizando los individuos de cada taxón a excepción de los coloniales, anotados como presencia. Los resultados contienen los siguientes datos:

- Abundancia (N)
- Riqueza de especies (S)
- Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H')
- Equitatividad de Pielou (J')
- Distribución (%) de los diferentes grupos (phylla) de macroinvertebrados
- Dominancia (%)
- Densidad (in/m^2)

b. Prospección con cámara de video remolcada

Las filmaciones del fondo marino se realizaron en las mismas 16 estaciones de muestreo para la identificación taxonómica del macrobentos. El objetivo principal es determinar las características tipológicas de sustratos identificados y obtener información para la caracterización bionómica e identificación preliminar de las diferentes comunidades bentónicas.

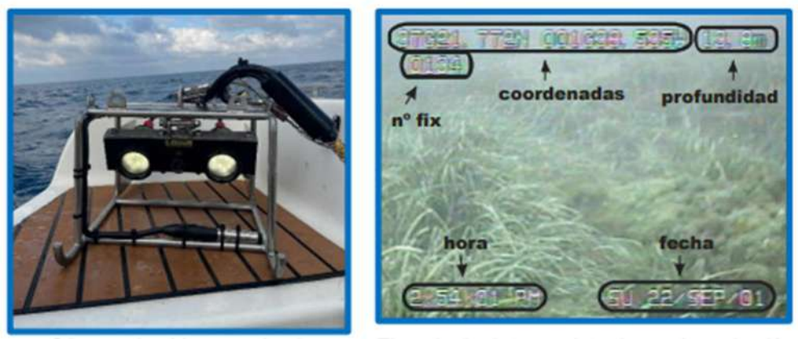


Figura 59. Cámara de vídeo remolcada y ejemplo de datos registrados en la grabación.

Polígono	Estación	Recorrido (m)	Características fondo marino
A	A1	122	Fondo fangoso con *Virgularia miriabilis*
	A2	149	Fondo fangoso con decápodo
B	B1	39.8	Fondo fangoso
	B2	99.8	Fondo fangoso
	B3	90.2	Fondo fangoso con abundante conchilla (facilita presencia de antozoos, hidrozoos y briozoos). Presencia de antozoos (gorgoniarios)
	B4	102	Fondo fangoso con presencia de abundantes conchas. Presencia de antozoos (gorgoniarios)
	B5	82.3	Fondo fangoso con presencia de abundantes conchas. Presencia de conchas de turritelas, ocupadas en su mayoría por pagúridos
C	C1	54.2	Fondo enfangado con abundantes conchas (facilita presencia de antozoos, hidrozoos y briozoos)
	C2	76.5	Fondo fangoso. Presencia de Crinoideo y Ofiuroideo
	C3	35	Fondo fangoso con abundante conchilla. Presencia de diversos ejemplares coloniales de antozoos
	C4	48.6	Fondo fangoso con abundante conchilla. Destaca la presencia de turritelas, la mayoría ocupadas por pagúridos
D	D1	108	Fondo fangoso
	D2	54.9	Fondo fangoso
	D3	41.4	Fondo fangoso
E	E1	90	Fondo fangoso. Presencia de poliquetos tubículas enterrados en el sedimento
	E2	131	Fondo fangoso. Colonias de *Virgularia mirabilis*

Tabla 27. Características de las grabaciones realizadas en las 16 estaciones de muestreo.

Tras analizar las grabaciones de imágenes realizadas en cada una de las 16 estaciones de muestreo, se observa que el fondo marino está conformado por un **fondo sedimentario enfangado**. Dentro de la zona de estudio se identifica un área donde se observa una significativa presencia de conchas en el sedimento, encontrando una abundancia puntual de conchas de turritélidos, muchas de ellas ocupadas por pagúridos. También frecuentan el área analizada agregados de ostreidos. Este tipo de acúmulos de conchas actúan como substrato de fijación para especies epibentónicas donde domina la presencia de antozoos de tipo gorgoniario y pennatuláceo. Entre las especies observadas, se destaca la presencia de *Virgularia mirabilis*.



Fondo fangoso con presencia de abundantes conchas. Sobre las conchas se observa la presencia de antozoos tipo gorgonias. En la derecha, parece un acúmulo de ostreidos.

Figura 60. Resultados de grabaciones en la estación B4.

En la zona de yacimiento se prevé que estas poblaciones bentónicas se vean directamente afectadas por el propio efecto de la extracción del material. Cabe tener en cuenta que muchas de estas poblaciones constituyen un recurso nutricional para numerosas especies de interés pesquero. Por lo tanto, al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos se afectaría de manera indirecta a las poblaciones de peces demersales.

c. Resultados del estudio del poblamiento macrobentónico

En lo que respecta a la **dominancia**, los poliquetos son el grupo taxonómico dominante de las comunidades bentónicas. Representan el 58% de los ejemplares identificados, por lo que son el grupo taxonómico con mayor peso en la densidad de población. Estos valores de densidad se deben a diferencias en número de especies presentes, y no a valores de abundancia de estas. Tras los poliquetos, en 11 de las 16 estaciones de muestreo, son los moluscos el segundo grupo en dominancia, mientras que los crustáceos son el segundo grupo dominante en 2 de las 16 muestras analizadas.

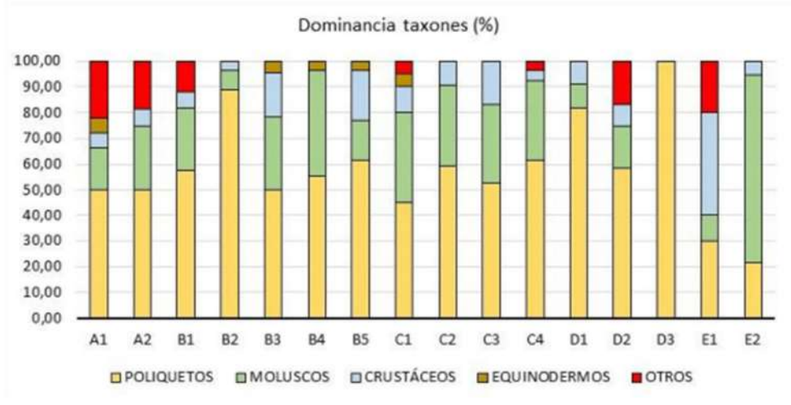


Figura 61. Distribución de la dominancia por taxón y para cada estación de muestreo.

El mayor valor de dominancia observado es el molusco *Timoclea ovata*, el cual alcanza un valor de dominancia de 14.30% en la zona de estudio. El resto de las especies identificadas presentan valores de dominancia inferiores al 4%. Entre los poliquetos, destacan las especies *Goniada maculata, Golfingia sp* y *Abyssoninoe cf hibernica*, si

bien las diferencias entre especies en el grupo de los poliquetos no son muy relevantes. En el caso de los crustáceos, destaca la especie *Tuberapseudes echinatus*.

En cuanto a la **riqueza específica**, los poliquetos son el grupo que presenta mayor número de especies, sumando un total de 61 registros. Seguidamente, los moluscos son el segundo grupo taxonómico con mayor variedad de especies, con un total de 17 especies, seguido de los crustáceos, con un número de 15 especies y, finalmente, se identificaron 3 especies de equinodermos.

Según las muestras analizadas, las estaciones ubicadas en el polígono B son las que presentan un mayor número de especies encontradas, tal y como viene representado en la siguiente figura, donde se muestra el número de especies presentes en cada una de las muestras analizadas.

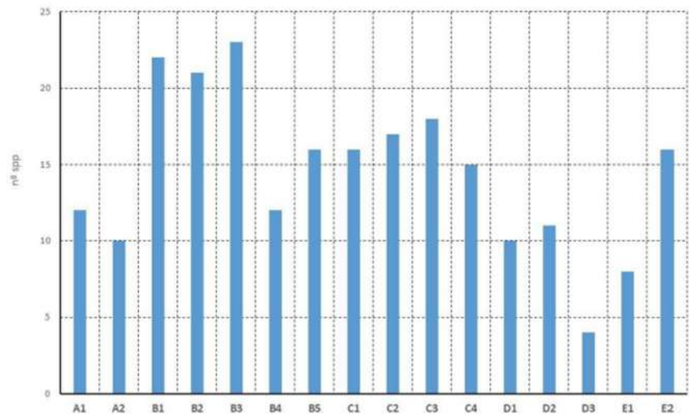


Figura 62. Valores de riqueza específica por estación de muestreo.

El valor de **densidad de ejemplares** ha oscilado entre un valor máximo de 550 ind/m^2 en la estación E2 y un valor mínimo de 50 ind/m^2 obtenido en la estación D3. Analizando por taxones, tal y como se aprecia en la siguiente figura, en 14 de las 16 estaciones de muestreo son los poliquetos los que mayor responsabilidad muestran en la densidad del poblamiento. En la estación E1, la mayor densidad se observa para el grupo de los crustáceos. En la estación E2 son los moluscos los que presentan los valores más altos de densidad.

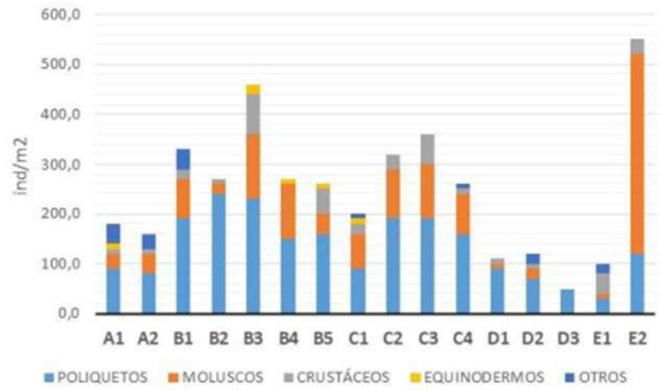


Figura 63. Densidad por grupos y para cada estación de muestreo

Referente al **análisis de agrupamiento** realizado entre las muestras, basado en la distancia euclídea y mediante el software *Primer*, se ha llevado a cabo considerando valores de presencia/ausencia y considerando valores de abundancia. De este análisis no se puede identificar valores de afinidad suficientes que permitan determinar la existencia de una estructuración bionómica homogénea con la que se pueda definir uno o varios poblamientos bentónicos. Tampoco se han observado diferencias relacionadas con la diferente profundidad de las estaciones. Únicamente en algún caso se han identificado afinidades asimilables a la presencia de un poblamiento homogéneo en el caso de estaciones de muestreo próximas, como es el caso de las estaciones A1 y A2 y de las estaciones B1 y B2.

En cuanto a la **adscripción bionómica, a**plicando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013 de la Dirección General de Sostebilidad de la Costa y del Mar, y el desarrollo de la interpretación de los mismo en Templado et al (2012), los resultados obtenidos permiten concluir que el fondo marino estudiado se correspondería con el **hábitat *Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales* (código hábitat: 030403),** y en particular, a la comunidad de los ***Fangos terígenos costeros***.

Por lo que respecta a la **valoración ambiental de los poblamientos**, atendiendo a los indicadores biológicos aceptados para el Mediterráneo occidental en el RD817/20157, se aplica el índice MEDOCC. Los resultados muestran que en el 62.5% de las estaciones de muestreo el estado de calidad ambiental se corresponde con una clasificación de Muy buen estado ambiental, y el 27.5% de las estaciones de muestreo se corresponden con una clasificación de Buen estado ambiental.

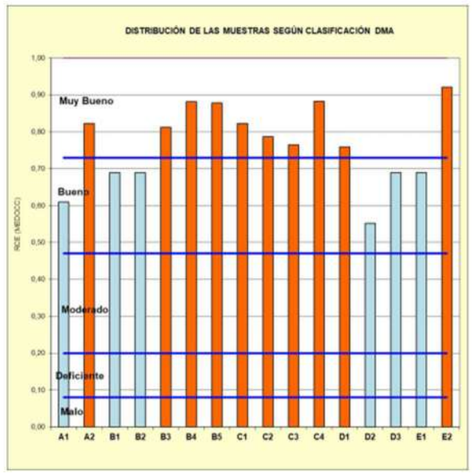


Figura 64. Histograma de clasificación de las muestras conforme al índice MEDOCC.

Como se ha comentado previamente, la actuación a desarrollar va a dar lugar a la eliminación de las poblaciones bentónicas, (epi y endobentónico) en toda la zona de extracción. Teniendo en cuenta que en el entorno del yacimiento las comunidades bentónicas son similares a las estudiadas, la actuación en si supondría una eliminación de una pequeña parte del área de distribución total de este tipo de poblaciones. Es decir, que la afección se relativiza con la amplia distribución que este tipo de poblamiento bentónico en la zona sedimentaria del entorno de la zona de actuación y en el Golfo de Valencia.

Otro asunto en la valoración del impacto es la recuperabilidad del poblamiento una vez se deje de usar esa zona como "yacimiento de arenas". En este caso, sin datos previos, se trata de conjeturar un poco en función del tipo de especies presentes. La recuperación del poblamiento endobentónico podría obtenerse en un plazo entre 2 y 5 años, sin embargo, la recuperación del poblamiento epibentónico, donde han destacado los gorgoniarios, requerirá de un tiempo (años) mayor, pero acabaría recuperándose. Es cuestión de tiempos. Es algo que se deberá analizar con la evolución del fondo marino, una vez finalizada la actuación.

4.4.4.2. Comunidades de algas esciáfilas circalitorales

Comunidad propiamente circalitoral aunque puede encontrarse en enclaves concretos en niveles infralitorales. En el SE peninsular y Baleares aparece siempre por debajo de los 28-30 m de profundidad y puede llegar hasta los 120 m.

Se puede decir que se trata de una estructura organógena, donde los principales organismos edificadores son las algas calcáreas o coralinaceas, mientras que los organismos dominantes, en términos de número de especies y biomasa, son los animales suspensívoros.

En las proximidades al yacimiento viven especies de algas esciáfilas como *Peyssoneliáceas* libres, *Phymatilithon y Lythothamnion* al límite de su capacidad de compensación (respiración-producción) y poseen un periodo de reproducciónprimaveral pre estival.

4.4.4.3. Comunidades pelágicas

La zona pelágica se divide en dos áreas:

- el área cercana a la costa y de poca profundidad o área epi-pelágica
- el área más alejada de la costa, con grandes profundidades, el área bati-pelágica.

Las características que separan ambas áreas no son muy marcadas, combinándose especies de ambos dominios.

La comunidad pelágica se caracteriza por la presencia de organismos planctónicos, tanto fitoplancton, como zooplancton, sometidos al efecto de las corrientes y organismos que conforman el necton y que engloba los organismos que son capaces de nadar activamente y que en la zona de actuación está principalmente integrado por peces pelágicos.

Los **organismos fitoplanctónicos** son organismos autótrofos, que se encuentran en la base de la red trófica. El Mediterráneo se caracteriza por un pico de producción fitoplanctónica en invierno y un periodo de concentración menor, durante el resto del año.

Por otro lado, el **zooplancton** se puede dividir entre organismos que sólo temporalmente son parte del zooplancton, constituido por larvas de animales que pertenecen a varios grupos taxonómicos y organismos que durante todo el ciclo vital se pueden considerar como zooplancton.

Los otros organismos que caracterizan la comunidad pelágica son los **organismos nectónicos**, grupo que engloba los organismos que son capaces de nadar activamente. Se trata básicamente de peces pelágicos, que se pueden dividir en dos grupos:

- Planctotróficos: Peces de pequeña talla, es el grupo más importante en peso. Su régimen alimentario se basa únicamente en el fitoplancton. A este grupo pertenecen especies como la sardina (*Sardina pilchardus*), jurel (Trachurus sp.), la melva (Auxis rochei) la anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y la alacha (*Sardinilla aurita*).
- Demersales de talla grande, conocidos como grandes pelágicos, representados sobre todo por las varias especies que pertenecen a la familia Scombridae: atún rojo (*Thunnus thynnus*), albacora (*Thunnus alalunga*), caballa (*Scomber scomber*), estornino (*Scomber japonicus*) y Pez espada (*Xiphias gladius*).

A estas especies cabe añadir las especies que pueden alternar un régimen alimentario planctotróficos y un régimen alimentario piscívoro, que pertenecen a la familia Carangidae: *Trachurus mediterraneus* y *Trachurus trachurus* conocidos con el nombre común de jurel. Estas dos especies se caracterizan por tener una talla intermedia entre los pelágicos planctotróficos de pequeña talla y los grandes pelágicos.

Teniendo en cuenta que las principales especies objetivo son pelágicas y demersales, y que la concentración de la pluma de turbidez no será muy elevada ni persistente, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas. Por otro lado, la desaparición de parte de las poblaciones de poliquetos en la zona de extracción por la succión de la draga implica también una afección a los peces por la falta de alimento.

4.5. PAISAJE

El término Paisaje se define como recurso del medio ambiente que ha adquirido singular importancia y demanda. Su caracterización permite enmarcar la actuación en el contexto paisajístico donde está previsto su desarrollo para, a partir del valor de dicho paisaje y el objetivo de calidad que deba implementarse en él, establecer la idoneidad o no del desarrollo del proyecto desde el punto de vista paisajístico.

El ámbito de actuación del proyecto está comprendido en su totalidad en el mar Mediterráneo. Por ello, se consideran únicamente como posibles zonas susceptibles de impacto paisajístico los paisajes litorales situados frente a la zona de dragado y a lo largo de los trayectos previstos para el transporte del material dragado hasta las playas a regenerar. Cabe destacar que el no se altera de manera permanente el carácter y la percepción del paisaje existente, tan sólo durante la fase de ejecución.

4.5.1. Unidades paisajísticas

Para la caracterización del paisaje y posterior determinación de su valor y fragilidad, se delimita y analiza el territorio en unidades de paisaje. Tal y como se recoge en el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (en adelante PATIVEL) de la Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, la unidad de paisaje se define como "*área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo período de tiempo. Se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas*". Atendiendo a esta definición, se puede entender que se trata de elementos que, por la combinación de elementos naturales y antrópicos que los conforman, son áreas que representan una caracterización paisajística bien diferenciada, con rasgos distintivos y propios de cada unidad.

A lo largo del litoral de la Comunidad Valenciana, se recogen 122 unidades de paisaje. Estas unidades son áreas geográficas con una configuración estructural, funcional y perceptivamente diferenciada, única y singular. Se identifican por su coherencia interna y por sus diferencias respecto de las unidades vecinas. Las unidades de paisaje litoral se pueden agrupar en 5 grandes ambientes de paisaje:

- Urbanas: 48 unidades.
- Forestales: 17 unidades.
- Agrícolas: 30 unidades.
- Zonas húmedas: 15 unidades.
- Híbridas, su carácter no es homogéneo presentando patrones híbridos: 12 unidades.



Figura 65. Unidades paisajísticas. Fuente: PATIVEL.

Debido a la lejanía de la zona de extracción, ubicada a 9 km de la línea de costa, únicamente se han considerado en el presente estudio las unidades paisajísticas costeras más importantes, situadas en las playas donde se prevén proyectos de regeneración, y en las que se podría producir un impacto visual por el paso de la draga durante la fase de transporte.

- 32-U. Área urbana de Canet d'en Berenguer.
- 33-A. Huerta de Almenara.
- 47-U. Área urbana de Valencia.
- 52-ZH. Albufera de Valencia.
- 53-F. Devesa del Saler.
- 54-H. Área urbana el Perelló-Els Marenys.
- 59-H. Área urbana Xeraco-Tavernes.
- 64-U. Área urbana Guardamar de la Safor, Miramar, Piles, Oliva, Daimús y Bellreguard.
- 70-A. Huerta de Pego.
- 76-U. Área urbana de Dénia, El Verger y Els Poblets.
- 100-U. Área urbana de Alicante
- 122-U. Área urbana Pilar de la Horadada-Orihuela.

Paisajes de Relevancia Regional

Según se define en la Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana, son Paisajes de Relevancia Regional aquellos que, por su escala, singularidad, aprecio social, presencia de altos valores y recursos paisajísticos de naturaleza ecológica, cultural o visual, y por el buen estado de conservación, son representativos de la diversidad territorial de la Comunitat Valenciana. Estos paisajes se identifican en la Estrategia territorial de la Comunitat Valenciana. En la Comunidad Valenciana se localizan 40 PRR.

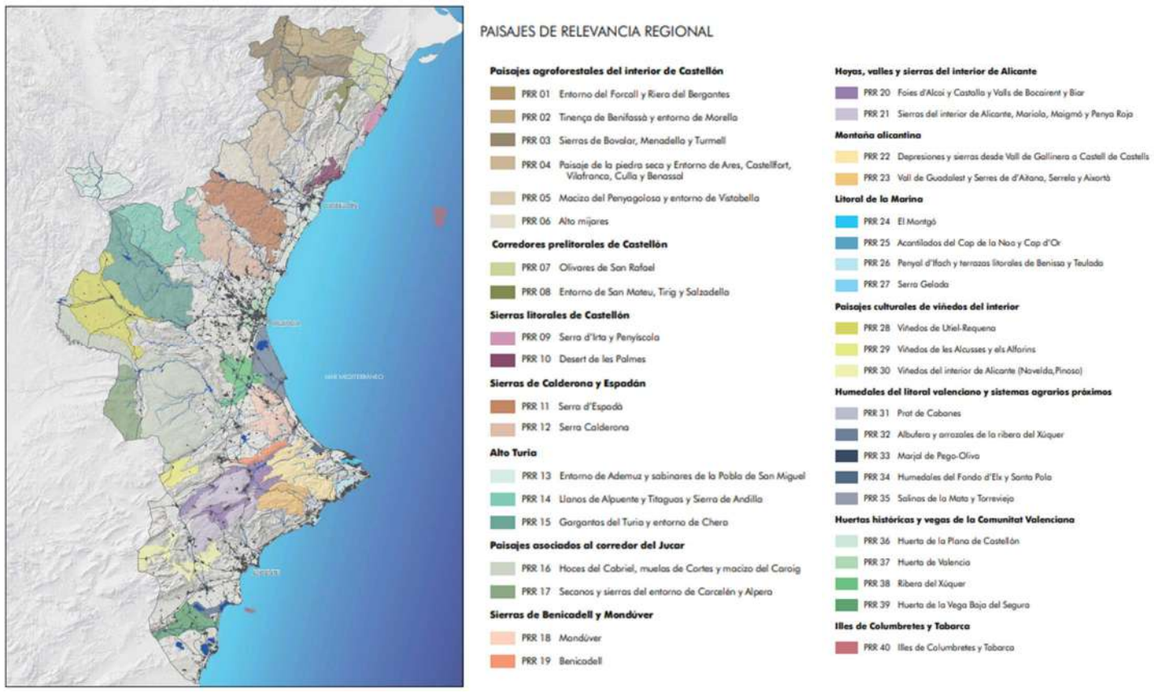


Figura 66. Paisaje de Relevancia Regional (PRR). Fuente: PATIVEL.

Los siguientes Paisajes de Relevancia Regional son los localizados en la franja litoral, donde podría verse afectado el paisaje marino durante la fase del transporte de arena a las playas a regenerar:

- PRR 36. Huerta de la Plana de Castellón
- PRR 37. Huerta de Valencia
- PRR 32. Albufera y arrozales de Valencia
- PRR 24. El Montgó
- PRR 25. Acantilados del Cap de la Nao y Cap d'Or
- PRR 27 Penyal d'Ifach y terrazas litorales de Benissa y Teulada
- PRR 23. Depresiones y sierras desde Gallinera a Castell de Castells
- PRR 26. Serra Gelada
- PRR 40. Islas Columbretes y Tabarca
- PRR 34. Humedales d'Elx y Santa Pola
- PRR 39. Huerta de la Vega Baja del Segura
- PRR 35. Salinas de la Mata y Torrevieja

En el presente estudio, los impactos paisajísticos que se puedan dar en los Paisajes de Relevancia Regional mencionados anteriormente no se consideran significativos, debido a que la alteración producida en el paisaje marino durante las fases de extracción y transporte es puntual y efímera, además de la lejanía a la que se realizarán estos trabajos. El momento considerado de mayor visibilidad de la embarcación será cuando esta se acerque hacia las playas destinadas a regenerar, a una distancia aproximado de unos 2 km desde la línea de costa.

4.5.2. Recursos paisajísticos

Los recursos paisajísticos, tal y como se recoge en la Ley 5/2014, son todo elemento o grupo, lineal o puntual, singular en un paisaje, que define su individualidad y tiene valor ambiental, cultural y/o histórico, y/o visual.

Dentro de la cuenca visual del yacimiento no se identifica ningún recurso paisajístico de interés ambiental, debido a su lejanía con el litoral. Frente a la zona de actuación de dragado, aproximadamente a 9 km de distancia, el paisaje se caracteriza por el Parque Natural de la Albufera, que constituye una de las principales zonas húmedas de la península ibérica y una de las de mayor importancia del Mediterráneo occidental, con un valor paisajístico ineludible. Los efectos paisajísticos que se puedan causar durante el aporte del material a las playas a regenerar deberán ser estudiados más en detalle en sus respectivos estudios de impacto ambiental.

En cuanto a la fase de transporte de material, los trayectos se realizarán en aguas profundas por lo que no se considera que generen un impacto visual destacable, sumado a que este impacto, como se ha indicado previamente, es puntual y efímero. Dado que este proyecto no contempla la fase de descarga del material dragado a las playas a regenerar, momento en el cual el impacto paisajístico será mayor por todo el movimiento de arena que implica, también deberá ser analizado en los correspondientes estudios de regeneración de cada proyecto.

A continuación, se identifican los recursos paisajísticos del litoral comprendidos en la Comunidad Valenciana:

- RP de interés ambiental
- RP de interés cultural
- RP de interés visual

Recursos paisajísticos de interés ambiental

Los espacios de interés ambiental hacen referencia a los siguientes espacios protegidos:

a. Red NATURA 2000 (LIC y ZEPA). Declaración de Zonas de Especial Conservación (ZEC).
b. Parques Naturales.
c. Paisajes Protegidos.
d. Parajes Naturales Municipales.
e. Reservas Marinas.
f. Microrreservas.
g. Zonas Húmedas Catalogadas.
h. Reservas Naturales.
i. Forestales.

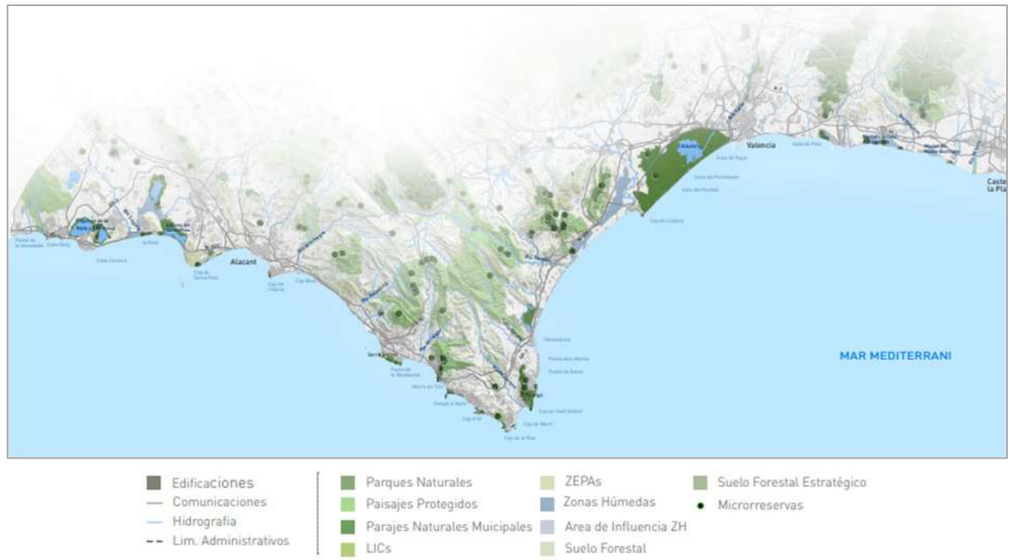


Figura 67. Espacios Naturales Protegidos. Fuente: PATIVEL.

Los espacios protegidos comprendidos en el ámbito de actuación o situados próximos a este ya han sido analizados, de manera detallada, en el apartado 4.4.1 Figuras de protección.

Recursos paisajísticos de interés cultural

Los recursos paisajísticos que presentan relevancia por su interés cultural son aquellos elementos que poseen un valor histórico, arquitectónico o etnográfico en sí mismos. Son o fueron capaces de organizar el territorio como testimonio de las distintas sociedades y civilizaciones que han ido ocupando el ámbito litoral, por ello, adquieren especial relevancia.

Los recursos se clasifican en dos niveles en función de su protección jurídica o su valoración histórica o cultural.

- Bienes o espacios protegidos que contienen un elevado valor patrimonial (listado de Conjuntos Históricos, Bienes de Interés Cultural -BIC's- o de Relevancia Local -BRL's-).
    - Yacimientos y restos arqueológicos en espacios costeros y litorales.
    - Conjuntos urbanos enclavados.
    - Arquitectura tradicional o singularizada (murallas-castillo, alquerías, barracas, masías, riuraus, torres vigía, bunkers militares, iglesias, ermitas-vía crucis).
    - Estructuras y paisajes agroforestales (vinculado a producciones específicas, sistemas de riego tradicional, modos de parcelario, modos de explotación, existencia de vías pecuarias, caminos y sendas).
- Otros espacios litorales y costeros de interés cultural, que, no estando catalogados por la Conselleria de Cultura, se encuentran recogidos en los distintos Catálogos de Bienes y Espacios Protegidos del planeamiento urbanístico.

Entre los municipios del litoral de la **provincia de Valencia**, se encuentran un total de 558 elementos catalogados. Cerca del 60% de estos elementos se encuentran en la capital de la Provincia, mientras que el resto se distribuyen a lo largo de todos los municipios de huerta y litoral:

- BIC's 119
- BRL's 325
- Elementos culturales a considerar:
    - Torres vigía
    - Conjuntos Históricos
    - Paisajes agrícolas (zonas de huerta-albufera)
    - Enclaves arqueológicos por concentración

En cuanto a la **provincia de Alicante**, suman un total de 617 elementos catalogados como elementos de la Infraestructura Verde Litoral, relativos a la protección cultural, encontrados entre los municipios litorales. Presenta un patrimonio muy diverso, intercalando una arquitectura militar con diversos enclaves de explotación industrial barrillera, numerosos molinos o yacimientos arqueológicos:

- BIC's: 117
- BRL's: 298
- Elementos culturales a considerar:
    - Torres vigía.
    - Conjuntos Históricos y Castillos (Dénia, Alicante, Guardamar del Segura, Altea, La Vila Joiosa...).
    - Paisajes agrícolas (zonas de terraza de las marinas, huerta de alicante- en su conjunto de villas-torres).
    - Enclaves arqueológicos por concentración.
    - Actividades tradicionales: pesca y distintas artes, trabajos salinos y barrilleros en saladar



Figura 68.. Recursos de interés cultural. Fuente: PATIVEL.

Recursos paisajísticos de interés visual

Según la Ley 5/2014 son áreas y elementos sensibles al análisis visual cuya alteración puede hacer variar negativamente la calidad de la percepción. Tal y como se ha comentado anteriormente, los trabajos de extracción y transporte de material se realizarán alejados de la costa y tendrán un carácter puntual, por lo que se estima que estos trabajos serán poco visibles y apenas alterarán la calidad visual del paisaje.

Por otra parte, el objetivo del proyecto es la regeneración de playas para recuperar la anchura anterior y el cordón dunar, consiguiendo mejorar el paisaje litoral, por lo que podría considerarse un efecto positivo a largo plazo.

4.6. PATRIMONIO CULTURAL

Según diversos estudios que se han venido realizando en el ámbito de estudio y su entorno, con el fin de localizar y caracterizar el yacimiento objeto de explotación, se ha concluido que **la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano**, **ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante en la zona de actuación**.

Pese a que el yacimiento se encuentra en aguas exteriores españolas, durante la tramitación ambiental del proyecto de extracción de arena de 2010 se realizó un estudio de afección del patrimonio cultural, de acuerdo a la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Posteriormente, con fecha de 27 de julio de 2010, la Conselleria de Cultura y Deporte, emitió informe favorable vinculante a los efectos patrimoniales contemplados en el artículo 11 de la citada Ley. Todo ello queda recogido en el *Anejo 12. Patrimonio cultural.*

Tal como se indicaba en el proyecto de extracción de 2010, la información utilizada en la investigación sobre la posible afección al patrimonio cultural se obtuvo de cuatro estudios realizados en la zona de explotación y su entorno:

- Estudio Geofísico Marino en la Costa de Valencia y Alicante.
- Ampliación del Estudio Geofísico Marino en la Costa de Valencia y Alicante hasta la Profundidad de 80 m.
- Estudio de Caracterización Sedimentológica y Bionómica de Zonas de Aguas Profundas de Valencia y Alicante.
- Estudio Ecocartográfico del Litoral de las Provincias de Alicante y Valencia.

En el transcurso de los estudios previos realizados se llevó a cabo la toma de muestras superficiales, subsuperficiales y subyacentes, mediante el uso de *vibrocorer*, además de utilizar profusamente diferentes instrumentos acústicos con el fin de conocer la estructura subyacente del fondo marino (ecosonda, sonar de barrido lateral, perfilador).

Para la localización de posibles bienes culturales sin identificar presentes en el ámbito de los estudios previos, es especialmente relevante el uso del sonar de barrido lateral, al proporcionar información especialmente valiosa referida a la detección de elementos extraños, que pueden ser objeto de estudio por parte de los Organismos competentes en la protección de patrimonio.

Los equipos tipo sonar de barrido lateral se utilizan para crear imágenes del fondo marino y del subfondo. En el caso de los estudios geofísicos, estas imágenes junto a la toma de muestras proveen información necesaria para conocer los tipos de material que componen el fondo a partir de las diferentes texturas de las imágenes. No obstante, su uso es habitual en la detección de objetos sumergidos que puedan suponer un obstáculo a la navegación y es fundamental en las prospecciones arqueológicas submarinas.

Durante la realización del estudio de Caracterización Sedimentológica y Bionómica de Zonas de Aguas Profundas de Valencia y Alicante, se ejecutaron un total de 279 sondeos por vibración en la denominada “Zona 15”, que permitieron la caracterización superficial y de la columna de sedimentos marinos en profundidades de hasta 6 m. La ubicación de los sondeos y la distribución de éstos en polígonos se muestran en la siguiente figura:

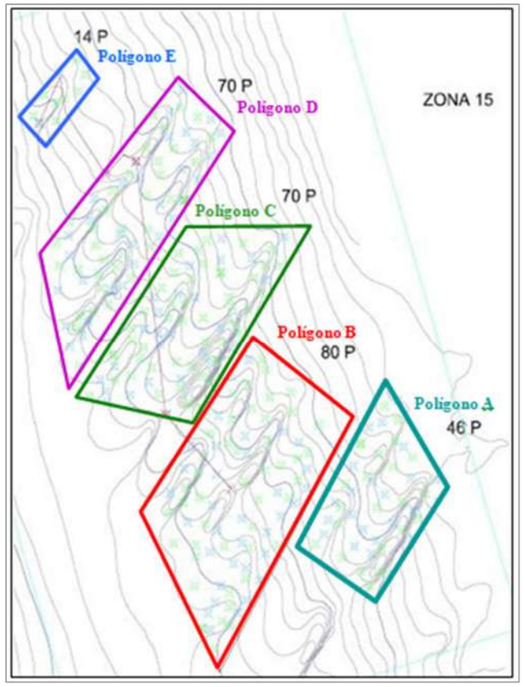


Figura 69. Planta de polígonos y sondeos por vibración en la "Zona 15".

Cada sondeo contó con la toma de muestra superficial de sedimentos. Posteriormente, se sometió a un proceso donde se tomaba una muestra cada 0.5 m de longitud de testigo y al examen "de visu" de la totalidad de la columna sedimentaria. Se realizaron en total 2.744 muestras en 279 sondeos, descontando el polígono E sobre el que no se plantea la actuación, resultó un total de 268 sondeos y 2645 muestras. La penetración media de los sondeos fue de 4.8 m, con una recuperación media de 4.3 m. Respecto al volumen de material explotable identificado, se dispuso de un sondeo por cada 322.000 m^3 de arena de calidad, constituyendo así un nivel de detalle extraordinario.

Simultáneamente se procedió al registro de la señal proporcionada por el perfilador de fondos para conocer la estructura vertical del fondo marino en los primeros metros. Complementariamente, se realizaron filmaciones por medio de video remolcado y filmaciones estáticas en la posición de ejecución de los sondeos, como se muestra en la siguiente figura. En total se realizaron 119 videos, con una duración de tres horas y nueve minutos.

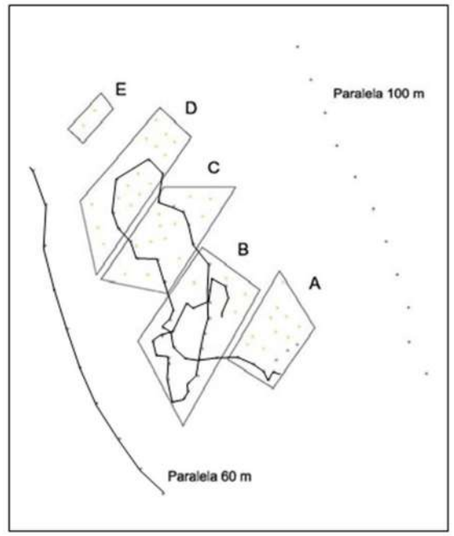


Figura 70.. Filmaciones de video remolcado y estáticas

Tras analizar los resultados de estos estudios, se concluye que el proyecto no incide sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano ni se conoce o se presume fundadamente la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante en la zona de actuación, concluyendo todo ello, además, de las batimetrías realizadas mediante sonar de barrido lateral y de las imágenes grabadas del lecho del yacimiento.

Toda esta información referente al Patrimonio Cultural ha sido extraída del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Arena en Aguas Profundas de Valencia, realizado en 2010. No se ha procedido a realizar un nuevo análisis debido a que, ya que la zona de extracción de arena es la misma que la considerada en el citado proyecto, que ya cuenta con informe vinculante favorable de Cultura. En el Anexo 12 se incluye el informe acerca de patrimonio cultural en la zona de extracción elaborado en 2010 así como el informe vinculante favorable que Cultura emitió.

Cabe destacar que los proyectos de regeneración de las playas donde se prevé emplear la arena extraída del yacimiento deberán contemplar las afecciones a los aspectos arqueológicos, tras conocer el volumen de material dragado destinado a cada playa.

4.7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

La Comunidad Valenciana cuenta con una población de 5.051.251 habitantes (Fuente: INE. Año: 2021). En cuanto a su distribución, esta se concentra principalmente en las zonas urbanas de las capitales de provincia y en la zona costera.

La distribución de la población por provincia y capital es la siguiente:

	Habitantes en la Comunidad Valenciana	
	Provincia	Municipio
Castellón	575.897	172.589
Valencia	2.577.506	789.744
Alicante	1.897.848	337.304
Total	5.051.251	1.299.637

Tabla 28.. Población en la Comunidad Valenciana por provincias y sus capitales. Fuente: INE.

Respecto a la actividad económica, según los datos correspondientes al Producto Interior Bruto (PIB) del año 2020, y el reparto por sectores de producción, se puede considerar que el sector terciario es la base de la economía valenciana, seguido de una economía industrial.

	Com. Valenciana (€)	España (€)	CV/España (%)
PIB	104.724.101	1.121.948.000	9,33
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2.413.370	35.319.000	6,83
Industria	18.330.621	164.803.000	11,12
Construcción	6.552.201	63.742.000	10,28
Servicios	68.296.608	760.257.000	8,98

Tabla 29. P.I.B. a precios de mercado y valor añadido bruto a precios básicos por ramas de actividad. Año 2020. Fuente: INE.

Los precios valorados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2020, estiman que el sector servicios representa el 65,22% del PIB regional, mientras que el sector industrial representaría un 17,50% del PIB regional, alcanzando un 23,76% si se considera junto al sector construcción. Finalmente, el sector menos representativo en la Comunidad Valenciana es el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, que equivale un 2,30% del PIB regional. La principal actividad en este último sector se centra en la agricultura exportadora, destacando especialmente la producción de cítricos.

La siguiente figura muestra el desglose de la actividad económica de la Comunidad Valenciana en las provincias que la forman. Los datos representados son estimaciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística para el año 2019.

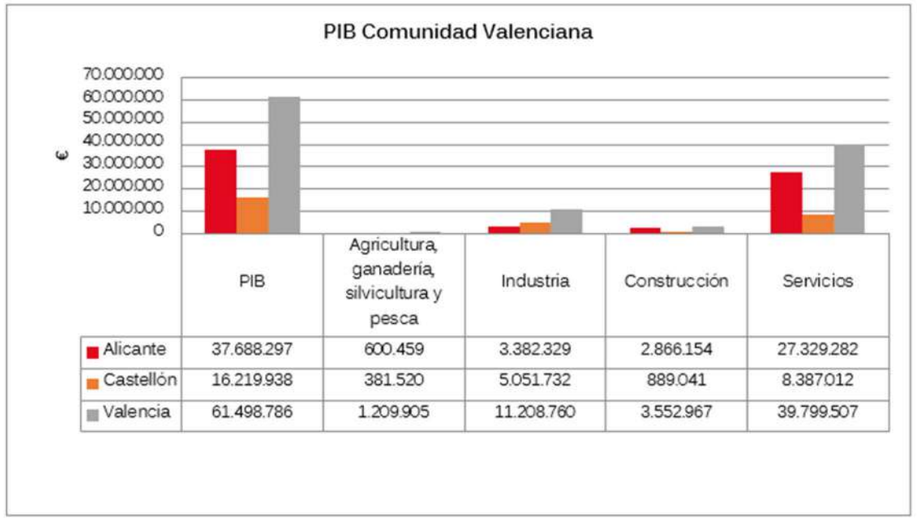


Figura 71. PIB a precios de mercado y valor añadido bruto a precios básicos por ramas de actividad. Precios por provincias de la Comunidad Valenciana. Año 2019. Fuente: INE.

	Alicante	Castellón	Valencia	Comunidad Valenciana
Agricultura	2,5	3,3	2,5	2,8
Industria	13,7	22,8	18,7	15,7
Construcción	7,1	6,4	5,7	5,8
Servicios	76,7	67,5	73,1	67,9

Tabla 30. Distribución porcentual de los ocupados por sector económico, provincia y comunidad autónoma. Año 2021. Fuente: INE.

Según la distribución de la ocupación por sectores en la Comunidad Valenciana para el cuarto trimestre de 2021, destaca el sector servicios ocupando un 67,90% de la población activa. El siguiente sector en importancia es el sector industrial con un 15,70%. Respecto a los valores porcentuales por las provincias, Alicante presenta una mayor ocupación en el sector servicios con un 76,7% de población activa, mientras que la provincia de Castellón presenta el mayor porcentaje de activos en el sector industrial, con un 22,8% de su población activa.

El sector servicios ha elevado su importancia en cuanto a PIB y generación de empleo en la Comunidad Valenciana durante los últimos años. Este sector incluye las siguientes actividades:

- Servicios a empresas
- Comercio interior

- Comercio exterior
- Turismo
- Transporte y comunicaciones
- Sistema financiero

Las actividades socioeconómicas sobre las que el proyecto de extracción y transporte puede tener una afección directa son sector pesquero y el turismo.

El **sector pesquero** tiene un peso específico pequeño en la economía de la Comunidad Valenciana, pero sí tiene repercusión en las economías locales. Existen alrededor de 20 puertos en los que se desarrolla actividad pesquera, con un total de capturas desembarcadas por valor de más de 110 millones de euros. En el entorno de la zona del yacimiento de arena, se encuentran tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado, localizados en Valencia, Sagunto y Cullera. Según un estudio de pesquerías donde se atiende a los desembarcos registrados en estas lonjas, por tipo de capturas, los peces son el grupo más importante, representando el 85% del peso total desembarcado en la Comunidad Valenciana, seguido de moluscos (11%) y crustáceos (4%). El ámbito de actuación del proyecto está incluido en la Zona Protegida de Interés Pesquero Zona 3 Puerto Sagunto-Cabo Cullera mediante Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano.

La actividad pesquera podría verse afectada negativamente de forma directa por la ejecución del proyecto. Estos aspectos son evaluados en el apartado específico de Recursos Pesqueros.

En lo que respecta al **turismo,** es un sector especialmente significativo en la economía de la Comunidad Valenciana, con una aportación importante al PIB de la Comunidad. Su desarrollo se basa principalmente en el uso del litoral, especialmente playas y puertos deportivos. En el año 2019, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, el número de visitantes fue de unos 9 millones y medio. No obstante, tras el comienzo de la pandemia de COVID-19 a inicios de marzo de 2020, el sector turístico se vio afectado negativamente. Los datos para el año 2021 sumaron aproximadamente 4 millones de turistas en la Comunidad Valenciana. A continuación, se muestran los valores de ambos años por número de turistas y mes.

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
2019	413.553	459.309	648.462	826.158	857.711	938.591	1.243.375	1.270.706	1.011.901	870.088	541.121	454.520
2021	49.727	28.066	46.984	71.940	141.684	271.158	607.214	753.864	641.452	641.189	383.274	383.074

Tabla 31. Número de turistas en la Comunidad Valenciana en los años 2019 y 2021. Fuente: INE.

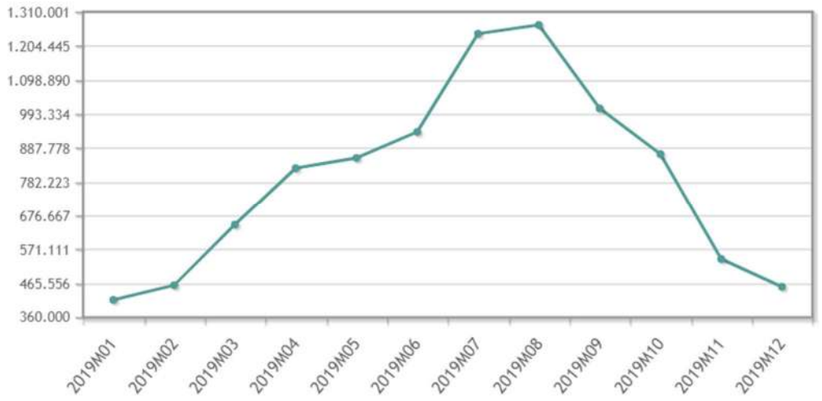


Figura 72. Movimientos turísticos en la Comunidad Valenciana. 2019. Fuente: INE.

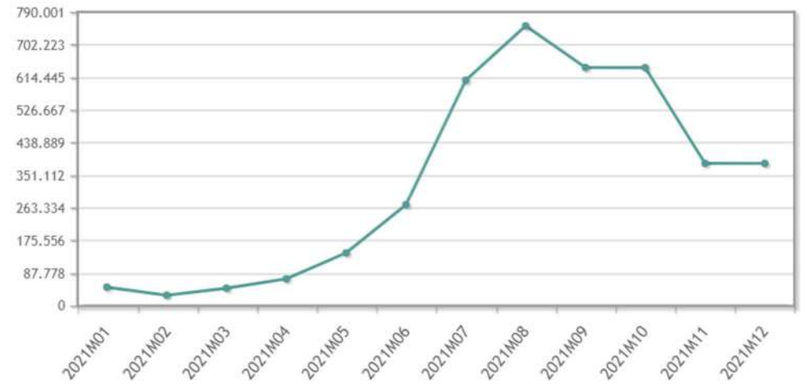


Figura 73. Movimientos turísticos en la Comunidad Valenciana. 2021. Fuente: INE.

Tras la ejecución del proyecto, el sector turístico se verá afectado positivamente, atendiendo al fin de regeneración y mejora de las playas al que se dedicará el material extraído del yacimiento.

4.8. RECURSOS PESQUEROS

En el Anejo 4, se adjunta el Estudio de recursos pesqueros realizado con el fin de caracterizar la actividad pesquera que se realiza en el entorno próximo al yacimiento o zona de extracción de arena, ya que es donde se espera una mayor afección. Durante la fase de transporte del material a las playas no se espera que haya prácticamente ningún tipo de afección sobre los recursos pesqueros. No se ha tenido en cuenta la valoración de los recursos pesqueros en el entorno de las playas a regenerar, ya que queda fuera del alcance del Proyecto y tendrá que estudiarse en detalle en cada uno de los proyectos de regeneración.

Los trabajos desarrollados se han centrado en:

1. Identificación de elementos de interés pesquero.
2. La caracterización de la actividad pesquera desarrollada en la zona a partir de los datos facilitados por las cofradías de pescadores de Valencia y Cullera.

A continuación, se resumen los aspectos más relevantes de los trabajos realizados, pudiendo consultar dicho anejo para más detalle.

4.8.1. Elementos de interés pesquero

Atendiendo a la distancia observada de cada uno de los elementos estudiados con respecto a la zona de actuación, destaca la presencia de tres caladeros de pesca que coinciden en diferente medida con la ubicación de la zona de extracción, estos son:

- **Les Maricueces**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación coincidiría en un 90% con el área total del caladero.
- **Roca Mitjana**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación coincidiría en un 45% con el área total del caladero.
- **Terra Lloses**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación ocupa el 10% del área total del caladero.

Además de estos, los caladeros de pesca más próximos (ubicados en un radio de 5km) a la zona de dragado son:

- La Barrasa
- la Forçeta
- el Barbal del Llevant
- Roca Espioça
- la Fora al Vapor

A distancias superiores a los 5km se encuentran el resto de los elementos estudiados:

- **Arrecifes artificiales**, el más próximo de los 3 arrecifes descritos en la zona de estudio, el Arrecife artificial de la zona marítima del El Perellonet, se encuentra a 6.8 km de distancia.
- **Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos**, la zona más próxima es la CVA-4 (Pinedo-Tavernes), ubicada a 8 km de distancia.
- **Zonas protegidas de interés pesquero**, la zona más próxima es la zona 3 (Puerto de Sagunto-Cullera), ubicada a 6 km de distancia
- **Zonas acuicultura,** las únicas zonas de cultivo activas alrededor de la zona de dragado son las ubicadas en el puerto de Valencia, a 18 km. En las proximidades de la zona estudiada únicamente se han observado zonas catalogadas como potenciales para la acuicultura.

4.8.2. Análisis de la actividad pesquera

La zona de actuación es frecuentada tanto por embarcaciones de arrastre como de artes menores, si bien, son las primeras las que desarrollan una mayor actividad sobre la zona donde se localiza la zona proyectada para la extracción de sedimentos, motivo por el que parte del análisis se ha centrado en ese tipo de pesquería.

a. Especies objetivo

Las especies objetivo de la pesca de arrastre en la zona de actuación son: Dorada, Pescadilla, Sepia, Salmonete, Calamar, Rape, Palaya, Raya, Mollera, Bacaladilla, Potas, Galeras, Pulpo, Pulpo blanco, Sargos y Pajel. En el caso de la pesca de artes menores, en la zona de actuación esta pesquería se dirige a la captura de Pescadilla, Lenguado, Sepia, Sargo, Bogavante y Langosta.

Estas especies representan el 54.93% de la biomasa capturada por los pescadores de la cofradía de Valencia y el 77.92% de los ingresos. En cuanto su relevancia en los ingresos anuales se observa que las capturas de salmonete y pulpo representan el 49.72% de ingresos. Estas dos especies junto con sepia, lenguado y dorada representan el 75.73% de los ingresos obtenidos.

Por último, en cuanto a la relación del área de actuación con la pesquería de estas especies, cabe descartar una cierta especificidad para el caso de la dorada y, en particular, en la época entre noviembre y diciembre en la que gran parte de la pesquería de esta especie se centraría en un ámbito marino coincidente en gran parte con el área de actuación del proyecto de extracción.

b. Flota

Los datos muestran que la flota con base en el Puerto de Valencia se ha mantenido constante en los últimos ocho años, al no haberse producido variaciones en el número de embarcaciones dedicadas a cada una de las dos modalidades estudiadas.

En el caso de la flota con base en el Puerto de Cullera, la flota dedicada al arrastre se ha mantenido constante o con variaciones no significativas a lo largo del periodo estudiado. Por el contrario, la flota dedicada a las artes menores ha experimentado una reducción del 37%.

c. Capturas

Respecto de la actividad con base en el Puerto de Valencia, los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa la pesca de arrastre representa el 63.09% de las capturas y el 73.04% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 36.91% de la biomasa y el 26.96% de los ingresos.

En el caso de la actividad con base en el Puerto de Cullera, los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa, la pesca de arrastre representa el 76.91% de las capturas y el 78.72% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 23.09% de la biomasa y el 21.28% de los ingresos.

A partir de los datos expuestos y atendiendo a la distribución geográfica de ambos tipos de pesquería, se constata que sería la pesquería de arrastre sobre la que mayor incidencia podría tener la ejecución de la actuación propuesta. Por ello, el análisis se ha centrado en la caracterización del sector de la pesca de arrastre:

- Las capturas anuales por barco de arrastre con base en el Puerto de Valencia se cifran en un valor medio de 37.587,88 kg y 210.369,20 €.
- Las capturas anuales por barco de arrastre con base en el Puerto de Cullera se cifran en un valor medio de 42.839,64 kg y 257.548,85 €.

4.8.3. Conclusiones

Los datos disponibles sobre las pesquerías de las flotas con base en los puertos de Valencia y Cullera son datos globales de la actividad pesquera, sin que se disponga de datos que permitan relacionar capturas con la ubicación geográfica de los lances o artes de pesca.

En el caso de la flota con base en el puerto de Valencia, la ejecución del proyecto, ceñida exclusivamente a los breves plazos de dragado, limitará significativamente el ámbito geográfico de desarrollo de la pesca de arrastre dando lugar a un desplazamiento de la presión pesquera hacía la mitad norte de su ámbito de actuación, es decir, entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Sagunto.

En el caso de la flota de arrastre con base en Cullera, la ocupación de este espacio por la actuación de extracción, limitadas a sus breves plazos de extracción, obligaría a que las embarcaciones que dirijan su actividad al norte de Cabo Cullera, no puedan calar las redes hasta sobrepasada la zona de extracción, lo que incidirá en los costes de la actividad de la pesquería respecto de la situación actual.

Los datos facilitados por las cofradías de Valencia y Cullera sobre la actividad pesquera y, en particular, respecto de las interacciones con la ejecución del proyecto de extracción de sedimentos revelan la existencia de una potencial afección sobre la actividad pesquera que se derivaría principalmente de dos cuestiones:

1. La ubicación del proyecto reduce significativamente el área de potencial actividad de la pesca de arrastre.
2. La recuperabilidad de los fondos marinos a su estado previo tras la ejecución de los dragados no es esperable en un corto plazo de tiempo y es cuestionable que se materialice a medio plazo.

Como se ha señalado, **los datos analizados no permiten cuantificar objetivamente el nivel de afección de la actuación sobre la actividad pesquera** dado que no se dispone de datos concretos que relacionen la posición geográfica de los lances de pesca y las capturas resultantes. Este tipo de información permitiría, por un lado, cuantificar el volumen de capturas y nivel de frecuentación asociado a la zona de dragado, pero, por otro lado, determinar también el grado en el que esta potencial afección podría verse amortiguada con la actividad en el resto del ámbito geográfico de actuación de la flota de pesca.

4.9. OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

En la zona de extracción de arena no se han localizado obras de infraestructura tales como emisarios, arrecifes submarinos (artificiales), etc., que puedan verse afectados directamente por las operaciones de dragado y transporte, por lo que no es de prever ningún impacto sobre este tipo de obras.

En general, existe una incompatibilidad mutua entre un emisario submarino y una extracción de arenas para su uso en playas. Por una parte, el paso del cabezal de dragado sobre la tubería originará un importante daño sobre la conducción. Por otra, el vertido de aguas residuales que se produce a través de los emisarios supone un deterioro en la calidad de los sedimentos del entorno de la zona de descarga, razón que hace recomendable no explotar las arenas incluidas en las zonas próximas al mismo.

Por otra parte, el segundo tipo de obra de infraestructura sobre el que con mayor frecuencia puede presentar impacto una extracción de arenas está constituida por los arrecifes artificiales que, o bien con carácter disuasorio (medida de protección) frente a la pesca de arrastre o bien como mecanismo para el aumento de la producción pesquera vienen proliferando desde hace algunos años en el litoral. Resulta evidente que puede existir un daño directo, por roturas o desplazamientos, en el caso de que el cabezal de dragado impacte contra una de estas estructuras (posiblemente el daño sería mutuo) pero también pueden producirse impactos indirectos a través de la columna de agua que se concretarán, fundamentalmente, en el incremento en la tasa sedimentaria que soporte la zona.

Por tanto, sobre todo en lo que respecta a los módulos de producción, es necesario tener en cuenta su posición respecto a las direcciones preferentes del transporte al efecto de cuantificar estos efectos, tanto en lo que se refiere a daños a la propia estructura como a las poblaciones biológicas que se asienten sobre ellos. En el caso de estudio, no se encuentran instalaciones de esta tipología.

4.10. NAVEGACIÓN

La explotación mediante dragado de la zona propuesta para la extracción de sedimentos para su uso en proyectos de rehabilitación y conservación de playas será un proceso con un ámbito espacial y temporal significativo.

Tal y como se puede extraer del Anejo 5 de Rutas de transporte, en el entorno del yacimiento de arena se ha observado un valor de ocupación entre 2 y 5 horas por kilómetro cuadrado y mes en la zona más próxima a los polígonos de extracción.

La segregación de los datos por tipo de embarcación muestra que son los buques de carga y los barcos de pesca los que mayor actividad muestran en la zona de estudio. En este sentido, y referido al entorno próximo a la zona de extracción, son los buques de carga los que muestran un mayor nivel de ocupación ya que los buques de pesca presentan niveles de ocupación iguales o menores a 2 h/km^2 y mes, frente a los buques de carga de los que se han registrado ocupaciones de entre 5 y 10 h/km^2 mes.

Asimilando la escala de valores de ocupación del espacio marítimo a una escala de probabilidad de interacción del dragado con el tráfico marítimo se obtendría que la interacción de los trabajos de dragado con el tráfico

marítimo sería más intensa sobre los buques de carga y ésta podría valorase con un valor de interacción Media (entre 10 y 5 horas por km^2 y mes), mientras que para las embarcaciones de pesca este valor de integración se consideraría Baja (entre 5 y 2 horas por km^2 y mes).

En lo referente a la posible afección de la draga al tráfico marítimo existente en la zona, se ha calculado la magnitud de la circulación de la draga en cada una de las rutas de transporte hacia las playas a regenerar previstas, se han distribuido geográficamente las playas en la siguiente clasificación.

- Valencia Norte: del puerto de Valencia al límite con la provincia de Castellón.
- Valencia Sur: del puerto de Valencia al puerto de Oliva.
- Alicante Norte: del puerto de Oliva al Cap de Sant Antoni.
- Alicante Sur: del Cap de Sant Antoni al límite con Murcia.

Posteriormente, se ha estimado el número de viajes de la draga para cada una de las rutas de transporte de cada zona, obteniéndose un total de 240 viajes de draga anuales por ruta para Valencia Norte, 136 para Valencia Sur, 120 para Alicante Norte y 30 para Alicante Sur, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Zonas	Nº de rutas de transporte (ud)	Nº de proyectos de regeneración (ud)	Volumen total de arena (m^3)	Nº de viajes de draga anuales por ruta (ud)
Valencia Norte	1	9	6.436.618	240
Valencia Sur	11	53	45.063.621	136
Alicante Norte	4	18	12.873.436	120
Alicante Sur	2	10	2.022.610	30
TOTAL	**18**	**90**	**66.396.285**	**526**

Tabla 32. Nº de viajes anuales de la draga por ruta.

Cabe destacar que en el entorno del yacimiento de arena y de las rutas de transporte diseñadas, discurre una importante ruta de transporte marítimo del mediterráneo occidental que une los puertos de Sagunto, Valencia y Alicante. Según la información obtenida de "EMODNET" la circulación de grandes embarcaciones por esta ruta llega a ser de unos 3.500 embarcaciones por año, cifra que se incrementa hasta unos 7.000 en el entorno del puerto de Valencia.

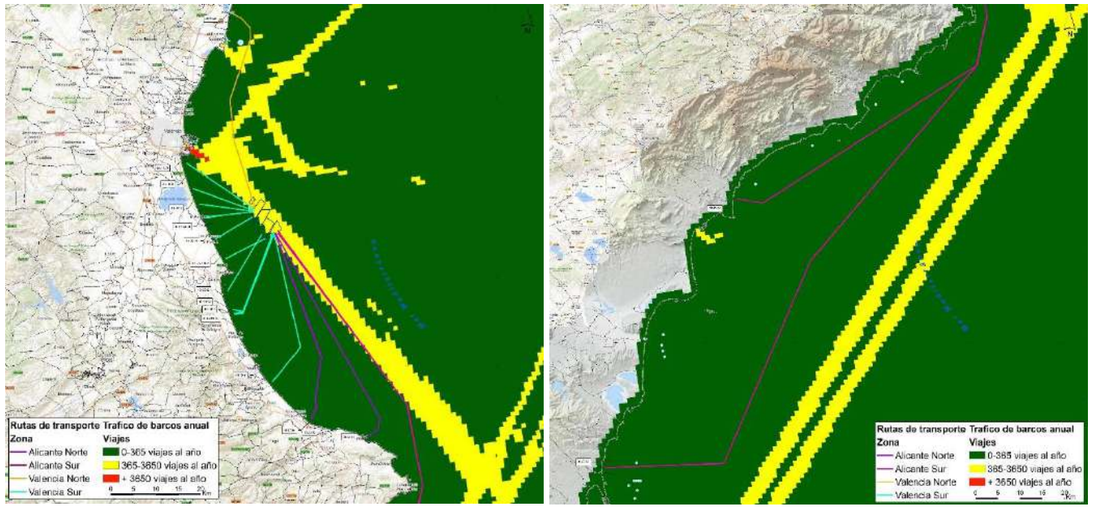


Figura 74. Tráfico marítimo respecto a las rutas de transporte de la zona.

Es por ello por lo que la circulación debida a la explotación del yacimiento de arena incrementará tan solo ligeramente el tráfico marítimo existente pero no será un factor significativo de afección a dicho tráfico, ni a las rutas o recorridos de las pesquerías.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

5.1. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE

En el presente capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que podrían presentarse durante las diferentes fases del "Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de valencia y transporte para alimentación de playas". Los impactos potenciales identificados serán minimizados y/o evitados, con la implementación de las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación ambiental.

En ese sentido se ha tenido en consideración el análisis de las actividades y componentes del proyecto considerados como potenciales generadores de impactos y los componentes ambientales del ámbito de influencia de este, estudiándose las interacciones ecológicas clave que se dan entre ambas componentes.

Los componentes ambientales constituyen todos los elementos presentes en un ecosistema y que son susceptibles de afectación y las actividades y componentes del proyecto están referidos a las actividades que involucra el proyecto y que puede inferir ciertos efectos sobre el medio en el que se desarrolla.

La metodología de identificación de los impactos ambientales empleada ha sido determinada considerando que las actividades a desarrollar, en su interacción con los componentes ambientales y sociales, generan efectos sobre el mismo, los cuales pueden ser definidos como impactos ambientales y sociales.

Para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales que pueden producirse como consecuencia de las distintas acciones del proyecto sobre los factores ambientales, se ha empleado una metodología aceptada internacionalmente, como es la de Conesa (Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2010), que realiza una ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos, basada en una fase previa de identificación de impactos y una fase posterior, de caracterización y valoración.

A partir de la identificación, para la cual se cruzarán en una matriz cada una de las acciones con cada uno de los factores considerados, se deducirán dos tipos de efectos o impactos: por un lado, aquellos que produzcan una alteración poco significativa (o no previsible) del factor ambiental, normalmente considerados como "efectos"; y los que supongan una alteración previsiblemente significativa del factor ambiental, normalmente considerados "impactos".

Posteriormente, se llevará a cabo una caracterización y valoración de los impactos, es decir, tan sólo de aquellos que previsiblemente provoquen una alteración significativa sobre los factores ambientales considerados.

Cabe destacar que la valoración de impactos se centra en la alternativa seleccionada, de acuerdo con la justificación realizada en el apartado de "Análisis de las alternativas estudiadas y justificación de la solución adoptada".

A continuación, se explica de manera más detallada en qué consiste cada una de estas fases mencionadas, incluyendo previamente una relación de los efectos que plantean alteraciones poco significativas.

5.2. PROCEDIMINETO DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para el análisis de los impactos ambientales, se ha considerado como primer paso la identificación de los componentes ambientales y de las actividades susceptibles de producir impactos, para posteriormente descartar los impactos ambientales poco significativos y realizar el análisis en profundidad de los impactos potenciales considerados sí significativos. Además, se han empleado tablas de interacción de componente del proyecto con los componentes ambientales. Los impactos se han evaluado considerando sus atributos de impacto, considerando su signo (positivo o negativo), intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad. Los análisis y evaluaciones se realizaron en base a la convergencia consensuada de pronósticos de expertos. En síntesis, el procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales de la implementación de las actuaciones fue planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto.
- Análisis de la situación ambiental del ámbito del Proyecto.
- Identificación de impactos potenciales.
- Evaluación y descripción de los principales impactos potenciales.

5.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS PREVISIBLES O IMPACTOS AMBIENTALES

Antes de proceder a la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se han definido las actividades y componentes interactuantes.

5.3.1. Actividades susceptibles de producir impactos

Las actividades están determinadas por aquellas acciones y operaciones a partir de las cuales se consideran causales de posibles o potenciales impactos.

En la siguiente tabla se enumeran las principales actividades con potencial de causar impactos ambientales. Estas actividades principales, correspondientes a un ciclo completo de dragado, se presentan agrupadas según las fases del proyecto: extracción y transporte.

FASES DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Fase de extracción	Navegación durante la operación de dragado para la extracción del material
	Vaciado de la cántara previo al dragado
	Dragado: Arrastre del cabezal de dragado por la superficie del fondo marino
	Llenado de la cántara: Lavado de finos (*Overflow*) que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.
Fase de transporte	Navegación: Hacia la zona de extracción del material
	Navegación: Hacia la zona de alimentación de playa

Tabla 33 Lista de actividades del proyecto susceptibles de producir impactos para las distintas fases.

5.3.2. Componentes ambientales potencialmente afectables

Los componentes ambientales son el conjunto de componentes del medio físico, biológico y social susceptibles de cambios, positivos o negativos, como consecuencia de la ejecución de un Proyecto.

El conocimiento de las condiciones locales, tanto en sus aspectos físicos, biológicos como sociales, a partir de la caracterización del estudio de la línea base, ha permitido la elaboración de la lista de componentes potencialmente receptores de los impactos que podría generar el Proyecto, en cada una de sus fases (extracción y transporte), lo cuales se muestran en la siguiente tabla.

COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES
MEDIO FISICO	AIRE	Ruido
		Emisiones de gases y partículas
	AGUA	Calidad química del agua
		Turbidez
		Emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales.
	GEOMORFOLOGÍA DEL FONDO MARINO	Litología del fondo
		Geomorfología del fondo
		Hidrodinámica
MEDIO BIÓTICO	COMUNIDADES MARINAS	Afección directa sobre las comunidades bentónicas: Pérdida de ejemplares y de hábitats
		Afección indirecta: sobre las comunidades bentónicas
		Molestias y perturbaciones sobre las comunidades pelágicas
		Afección sobre la avifauna marina
	HABITATS, ESPECIES O ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)	Red Natura 2000, otros espacios naturales protegidos y especies y hábitats de interés comunitario
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio arqueológico submarino
	PAISAJE	Impacto visual
	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Creación de empleo Recursos pesqueros
		Navegación

Tabla 34 Componentes ambientales potencialmente afectables

5.3.3. Identificación de impactos previsibles

Una vez definidas las actividades del proyecto, de acuerdo con su potencial de generar impactos, y los factores ambientales vulnerables presentes en el área de influencia del proyecto, se integran estos elementos en una matriz.

Dicha **matriz es de causa-efecto** consistiendo en un cuadro de doble entrada, en cuyo eje vertical se señalan las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los componentes ambientales que conforman el medio.

Los impactos identificados en esta matriz han sido representados mediante cruces. Como puede verse en la matriz que figura a continuación, los cruces se identifican de tres maneras:

- Mediante una (X). En aquellos casos en los que existe una clara relación causa/efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio.
- Mediante un círculo (O). Cuando por la propia naturaleza de la actividad del Proyecto y las características del componente ambiental, no es previsible ningún tipo de alteración significativa.
- Mediante una (+). Cuando el efecto sea positivo.

Tras la identificación, se caracterizarán y valorarán solo aquellos impactos que sean significativos (simbolizados mediante una cruz (x) o un signo positivo (+), es decir, aquellos en los que se observe una relación directa causa-efecto entre la actividad que los produce y el componente que resulta consecuentemente afectado.

FASE DE EXTRACCIÓN

Durante la fase de extracción, las acciones asociadas a la ejecución de los diferentes elementos de las actuaciones son:

1. **Navegación durante la operación de dragado para la extracción del material**

La movilización y operación de la draga tendrá diferentes efectos que serán:

- Emisión de ruido.
- Emisión de gases y partículas.
- Emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales.
- Molestias y perturbaciones sobre las comunidades pelágicas
- Alteración del paisaje.
- Creación de empleo
- Afección a los recursos pesqueros.
- Afección a la navegación.

2. **Vaciado de la cántara previo al dragado**

La evacuación del agua de lastre, necesaria para la estabilización de la draga durante la navegación desde el punto de origen hasta el punto de destino, en la zona de dragado supondrá los siguientes efectos:

- Alteración de las características físico-químicas del agua de mar.

3. **Dragado: arrastre del cabezal de dragado por la superficie del fondo marino**

La extracción del material producirá diversas afecciones:

- Alteración de la calidad química del agua de mar.
- Alteración de las características de la turbidez del agua de mar.
- Alteración de la litología del fondo marino.
- Alteración de la geología del fondo marino.
- Alteración de la hidrodinámica.

- Afección directa sobre las comunidades bentónicas
- Afección indirecta sobre la avifauna
- Afección al potencial patrimonio arqueológico submarino.
- Creación de empleo

4. **Llenado de la cántara: Rebose (*overflow*)**

Durante el llenado de la cántara se desecha parte del material fino mediante el rebose (*overflow*) que es vertido directamente al mar.

Este vertido del material no deseado producirá diversas afecciones:

- Alteración de las características de turbidez del agua de mar.
- Alteración de la litología del fondo marino.
- Afección indirecta sobre las comunidades bentónicas
- Afección indirecta sobre la avifauna
- Molestias y perturbaciones sobre las comunidades pelágicas
- Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos.
- Creación de empleo
- Afección a los recursos pesqueros.

FASE DE TRANSPORTE

1. **Navegación hacia la zona de extracción del material y hacia la zona de alimentación de playa**

En la fase de transporte del material dragado, es decir, durante la navegación de la draga cargada hacia el punto de descarga para la alimentación de la playa, no es habitual que existan pérdidas significativas de material dragado, al igual que durante la navegación de la draga de vuelta a la zona de extracción. De modo que los efectos debido a esta actividad serán:

- Emisión de ruido.
- Emisión de gases y partículas.
- Emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales.
- Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos.
- Creación de empleo
- Alteración del paisaje.
- Afección a la navegación.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES: RUIDO	EMISIONES DE GASES Y PARTÍCULAS	CALIDAD QUÍMICA DEL AGUA	TURBIDEZ	RESIDUOS/ VERTIDOS ACCIDENTALES	LITOLOGIA	GEOMORFOLOGÍA	HIDRODINÁMICA	AFECCIÓN DIRECTA: COMUNIDADES BENTÓNICAS	AFECCIÓN INDIRECTA: COMUNIDADES BENTÓNICAS	MOLESTIAS Y PERTURBACIONES: COMUNIDADES PELÁGICAS	AFECCIÓN INDIRECTA AVIFAUNA	HABITATS/ESPECIES INTERÉS COMUNITARIO Y ENP	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBMARINO	IMPACTO VISUAL	CREACIÓN DE EMPLEO	RECURSOS PESQUEROS	NAVEGACIÓN
FASE DE EXTRACCIÓN	NAVEGACIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DE DRAGADO	O	O			O						X				O	+	X	X
	VACIADO DE LA CÁNTARA PREVIA AL DRAGADO				O												+		
	DRAGADO: ARRASTRES DEL CABEZAL DE DRAGADO			X	X		X	X	O	X			O		O		+		
	LLENADO DE LA CÁNTARA: OVERFLOW				X		X				X	X	O	X			+	X	
FASE DE TRANSPORTE	NAVEGACIÓN: HACIA ZONA DE EXTRACCIÓN	O	O			O								X		O	+		X
	NAVEGACIÓN: HACIA ZONA DE ALIMENTACIÓN DE PLAYA	O	O			O								X		O	+		X

EFECTOS NEGATIVOS
O = Alteración poco significativa o no previsible
X = Alteración previsible

EFECTOS POSITIVOS
+ = Positivo

Tabla 35 Matriz de identificación de posibles impactos

5.3.4. Efectos poco significativos o no previsibles

A continuación, se incluye la relación de los efectos que plantean alteraciones que han resultado poco significativas o no previsibles tras la elaboración de la matriz causa-efecto, y que, por tanto, no serán valorados cualitativamente.

Emisiones de gases y partículas.

Durante la operación de la draga para la extracción del material y durante la navegación se producirá un impacto sobre la calidad del aire debido a la emisión de gases y partículas a la atmósfera.

El impacto producido se extenderá sobre el entorno próximo al foco de emisión y su duración se limita al periodo de funcionamiento de la draga. En términos generales, la calidad del aire se recuperará a los valores previos a la actuación de forma inmediata, tras el cese de la actividad, por lo que se ha considerado un efecto poco significativo.

Considerando Considerando los valores de *Guía metodológica para el cálculo de la huella de carbono en puertos* del CEDEX y de *CEDA-IADC handbook: Dredging for Sustainable Infrastructure* se ha realizado una evaluación del cálculo de la huella de carbono tal y como queda reflejado en la siguiente tabla:

Unidad	Volumen m^3	kg CO_2e/m^3	tCO_2eq
Dragado de arena <25km	45.063.621,00	3,65	164482,22
Dragado de arena <50km	19.310.454,00	4,9	94621,22
Dragado de arena <150km	536.030,00	9,9	5306,70
Dragado de arena <220km	1.486.580,00	13,4	19920,17
		Total	284.330,310

Tabla 36. Huella de carbono en función del volumen y la distancia que ha de recorrer la draga.

Emisión de ruido

Durante la operación de la draga para la extracción del material, así como durante la navegación, se producirá un impacto acústico debido al ruido generado por el desarrollo de la actividad.

Una de las afecciones que se prevén que se produzca es sobre los trabajadores de la draga, siendo necesario respetar las medidas preventivas prescritas en este tipo de instalaciones, a través de los planes de seguridad y salud.

Otra de las afecciones previstas es la que se produzca sobre la fauna marina especialmente sobre los cetáceos debido a la generación de ruido submarino. No obstante, según la información publicada en el documento del primer ciclo de estrategias marinas (2012-2018) de “Evaluación inicial y buen estado ambiental, Descriptor 11: Ruido Submarino” de la Demarcación Marina Levantino-Balear, el entorno próximo al puerto de Valencia es una zona altamente impactada por ruido submarino por la acumulación de presiones que lo provocan.

Cuando a un mismo punto llegan dos ondas procedentes de fuentes diferentes, sus efectos se superponen, es decir, se suman las intensidades y las exposiciones. Dado que a lo largo del ámbito contemplado la presencia de embarcaciones es recurrente, se considera que el impacto generado produciría una sinergia con el ruido generado por las demás embarcaciones presentes en el entorno ya existente.

El impacto producido se considera poco significativo debido a que el aumento del nivel sonoro se restringirá únicamente a la zona concreta donde trabaje la draga, su duración se limita al periodo de operación y, principalmente, debido a que la recuperación de las condiciones ambientales a la situación inicial es inmediata. Además, hay que indicar que el aumento de ruido derivado del tráfico debido al proyecto es despreciable en comparación con el elevado tráfico marítimo existente entre los puertos del corredor mediterráneo.

Generación de residuos y potenciales vertidos accidentales

En líneas generales, un buque genera tres tipos de residuos, los cuales a los efectos de su manejo, tratamiento y disposición final se pueden clasificar en:

- Residuos generados por barrido y restos de comedor
- Residuos generados por el mantenimiento, transporte, limpieza de su maquinaria y equipos. (Especiales o Peligrosos, tratamiento s/ legislación de su jurisdicción)
- Residuos patogénicos. (Enfermería, tratamiento s/ legislación de su jurisdicción)

Como medida preliminar, se evitará en lo posible el realizar ninguna labor de mantenimiento de equipos dentro del barco, reservándose para talleres especializados. De tener que hacerse dentro del mismo, se habilitará una zona especial, impermeabilizándola, con canalización perimetral conducente a depósito de recogida.

Los residuos peligrosos se almacenarán en tantos envases o contenedores como sea preciso, siguiendo el criterio de no mezclar o diluir cuando ello dificulte su posible valorización. los recipientes (latas, bidones, bolsas, etc.) estarán provistos de etiqueta en las que se indique claramente la categoría de basura que contiene y se colocarán en espacios adecuados y claramente marcados por todo el buque, pero en zonas separadas de los espacios de alojamiento. El tiempo de almacenamiento no excederá de 6 meses, entendiéndose por tiempo de almacenamiento el que transcurre desde el inicio de su acopio.

Con respecto a las aguas fecales, tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

Los desechos generados por buques son todos los desechos, incluidas las aguas residuales y los residuos distintos de los de carga, producidos por el buque y que están regulados en el anexo I y IV (Líquidos) y V (Sólidos) del Convenio Internacional para prevenir la contaminación ocasionada por los buques, de 1973, modificado por el protocolo de 1978, en su versión vigente (MARPOL 73/78), así como los desechos relacionados con la carga según se definen en las directrices para la aplicación del anexo V del mencionado convenio.

Los buques generan residuos derivados de:

- La carga
- Maquinaria y mantenimiento del barco
- Derivados de la presencia de tripulación

Para la minimización de los efectos producidos por la producción de residuos de todo tipo se adoptará un Plan de Gestión de Residuos (en adelante PGR) el cual se desarrolla dentro del proyecto constructivo, que se desarrolla considerando la política medioambiental estatal y autonómica y siguiendo, así mismo, la línea marcada por todas las directrices ambientales comunitarias e internacionales, con especial atención al Convenio MARPOL.

Así, la gestión de residuos se llevará a cabo de acuerdo a las prescripciones establecidas para residuos urbanos y peligrosos por las legislaciones estatal y autonómica (Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana), así como las normas establecidas en cuanto a la recogida de residuos y vertidos en el mar (Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, Convenio MARPOL), junto a las normas de navegación para evitar en todo momento maniobras inadecuadas o accidentes que desencadenen vertidos contaminantes, principalmente aceites e hidrocarburos.

Alteración de la hidrodinámica: oleajes y corrientes de la zona

Habida cuenta la profundidad a la que se localiza el yacimiento de arena objeto de extracción no se prevé la modificación de la batimetría tras la operación de dragado. Por lo general, las dimensiones de los surcos o socavones derivados de la extracción suelen ser reducidas. Además, en profundidades indefinidas el oleaje es imperceptible sobre el fondo marino, por lo que modificaciones en la profundidad no suponen modificaciones ni sobre la altura, velocidad o dirección de propagación del oleaje. Lo mismo ocurre con las corrientes que no se verán afectadas ni en intensidad ni en dirección.

Por tanto, el impacto sobre la hidrodinámica marina de la zona se puede considerar poco significativo, en incluso despreciable. En consecuencia, el proyecto de extracción no afectará a la dinámica litoral y por tanto, será compatible con la conservación de la flecha litoral del sistema “Isla Barrera-Lago”.

Potencial afección al patrimonio arqueológico submarino

En base a los estudios previos realizados anteriormente donde no se identificaron ningún elemento arqueológico submarino en el ámbito de la actuación, no se prevén afecciones al patrimonio cultural.

Alteración del paisaje

El posible impacto sobre el paisaje que se puede producir por la actuación sería consecuencia de la presencia de la draga durante los trabajos de extracción y el transporte del material a las diferentes playas. El impacto visual se produciría sobre los potenciales observadores existentes en la costa.

Dada la distancia de la zona de extracción a la costa, 10 km aprox., no se considera que exista un impacto significativo, pues la presencia de la draga será imperceptible (o se difuminará en el entorno) desde la costa. Por tanto, no se produce una alteración permanente del carácter y percepción del paisaje existente.

En cualquier caso, el impacto estará vinculado al tiempo de duración de la operación de dragado, por lo que sería un impacto temporal que desaparecería con la finalización de los trabajos.

Afección a la avifauna

Existen ciertas especies de ave que exclusivamente se alimentan en mar: pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*) y cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*). Tal y como se indica en el Plan de Acción para la conservación de las aves marinas de la Comunidad Valenciana, estas especies, en mar abierto, son principalmente sensibles a las actividades pesqueras desarrolladas en ámbitos muy extensos. Por lo tanto, la principal afección que podría tener lugar sobre estas especies estaría relacionada con la alimentación debido a la posible disminución de especies pelágicas en la zona del yacimiento de las que se alimentan, ya que éstas, es probable que se vean desplazadas por efecto de la turbidez. No obstante, dada gran disponibilidad de hábitat disponible en el entorno (mar abierto) no se considera un impacto significativo

Dada la distancia de la zona de extracción a la zona con presencia de alguna de estas especies es mayor de 10km, no se considera que se lleguen a producir molestias o cualquier otro tipo de impacto significativo relacionado con la nidificación.

El impacto estará vinculado al tiempo de duración de la operación de dragado, por lo que sería un impacto temporal que desaparecería con la finalización de los trabajos

Cualquier otra actividad no incluida en la matriz de identificación de impactos se considera que no tiene impacto significativo sobre los elementos del medio receptor.

5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

5.4.1. Metodología

Una vez identificados los posibles impactos ambientales, sobre la base del análisis de interacción entre las actividades del Proyecto y los componentes ambientales, se construyó una matriz de importancia de impactos ambientales, que permitió obtener una valorización cualitativa de los impactos.

En esta matriz se colocan las actividades del Proyecto en filas y los componentes ambientales en columnas, midiéndose la importancia del impacto, a través de la fórmula que se indica más abajo, para aquellos impactos definidos previamente como significativos como resultado de la interacción de las actividades con los componentes (ver matriz de identificación de impactos). Así pues, esta matriz mide el impacto en base al grado

de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en la importancia del impacto o índice de incidencia (Conesa, 2010).

El método utilizado para determinar la importancia del impacto define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el cual responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, los cuales se enumeran a continuación:

Atributos para valorar la importancia del impacto	
Nombre	Abreviatura
Naturaleza	±
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

Tabla 37. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto.

A continuación, se muestra la fórmula del índice de importancia del impacto (I).

$$I=\pm\ (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

En la siguiente tabla se muestra la categorización de los niveles de impacto en base a los valores del índice de importancia del impacto obtenido con la fórmula anterior:

Nivel de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Compatible	I < 25
Moderado	25 ≤ I < 50
Severo	50 ≤ I < 75
Crítico	I ≥ 75

Tabla 38. Niveles de importancia de los impactos.

Como se aprecia en la tabla anterior, los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se clasifican como Compatibles, los que presentan un valor entre 25 y 50 como Moderados, cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 como Severos y cuando el valor sea superior como Críticos.

A continuación, se presenta la tabla con la valoración de los atributos de impacto utilizados para obtener el valor de la importancia del impacto:

Valoración de los atributos de impacto			
NATURALEZA		**INTENSIDAD**	
Impacto beneficioso	+	**(Grado de Destrucción)**	
Impacto perjudicial	-	Baja o mínima	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN		**MOMENTO**	
(Área de influencia)		**(Plazo de manifestación)**	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA		**REVERSIBILIDAD**	
(Permanencia del efecto)		**(Reconstrucción por medios naturales)**	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal o Transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o Persistente	3	Irreversible	4
Permanente y Constante	4		
SINERGIA		**ACUMULACIÓN**	
(Potenciación de la manifestación)		**(Incremento progresivo)**	
Sin sinergismo o Simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO		**PERIODICIDAD**	
(Relación causa-efecto)		**(Regularidad de la manifestación)**	
Indirecto o secundario	1	Irregular	1
Directo o primario	4	Periódico	2
		Continuo	4

Valoración de los atributos de impacto	
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)	
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a corto plazo	2
Recuperable a medio plazo	3
Recuperable a largo plazo	4
Mitigable, sustituible y compensable	4
Irrecuperable	8

Tabla 39. Valoración de los atributos de impacto.

NATURALEZA (±)

La naturaleza del impacto hace referencia al carácter beneficioso o perjudicial de las distintas actividades del Proyecto sobre los componentes ambientales considerados. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- El impacto se considera como positivo (+) cuando el resultado de la actividad sobre el componente considerado produce un beneficio o mejora ambiental de este último.
- El impacto se considera como negativo (-) cuando el resultado de la actividad sobre el componente considerado produce un perjuicio o disminución de la calidad ambiental de este último.

INTENSIDAD (IN)

La intensidad se refiere al grado de incidencia de la actividad del Proyecto sobre el componente ambiental en el ámbito específico en que se actúa. Expresa el grado de destrucción del factor considerado en el caso de que se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada.

- Si existe una destrucción total del componente en el área, la intensidad será total.
- Si la destrucción es mínima y poco significativa, la intensidad será baja o mínima.
- Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias (“muy alta”, “alta” y “media”).

EXTENSIÓN (EX)

La extensión se refiere a la fracción del componente ambiental afectado por la actividad del Proyecto, considerando, en sentido amplio, el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del Proyecto donde se sitúa el componente ambiental. Se clasifica considerando:

- Si la acción produce un efecto muy localizado, el impacto tiene un carácter “puntual”.
- Si el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del Proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será “total”.
- Las situaciones intermedias, según su graduación, se consideran “parcial” y “amplio”.
- En el caso de que el efecto se produzca en un lugar crucial o crítico se considerará un impacto de ubicación crítica y se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería.

MOMENTO (MO)

El momento es el plazo de manifestación del impacto, el cual alude al tiempo que transcurre desde la ejecución de la actividad del Proyecto y el comienzo o aparición del efecto sobre el componente ambiental considerado. Se clasifica considerando:

- Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será “inmediato”.
- Si el tiempo transcurrido es inferior a un año, el momento será “corto plazo”.
- Si es un período de tiempo que va de uno a diez años, el momento será “medio plazo”.
- Si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, el momento será “largo plazo”.
- Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto, se le atribuirá un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas.

PERSISTENCIA (PE)

La persistencia hace referencia al tiempo, que supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el componente afectado retornaría a las condiciones iníciales previas al inicio de la actividad del Proyecto considerada. El impacto temporal permanece sólo por un tiempo limitado, haya finalizado o no la actividad del Proyecto en cuestión, mientras que el impacto permanente no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Si la permanencia del efecto es mínima o nula, se considera “fugaz”.
- Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera momentáneo
- Si el efecto permanece sólo por un tiempo limitado, dura entre uno y diez años, haya finalizado o no la acción se considera “temporal”.
- Si el efecto permanece entre once y quince años se considera “persistente”.
- Si el efecto no cesa de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado superior a los quince años, se considera como “permanente y constante”.

REVERSIBILIDAD (RV)

La reversibilidad se refiere a la posibilidad de reconstrucción, es decir, de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que la actividad causante del impacto deja de actuar sobre el medio. El efecto reversible puede ser asimilado por los procesos naturales del medio, mientras que el irreversible no puede ser asimilado, o sí pude serlo, pero al cabo de un largo periodo de tiempo. Se clasifica considerando:

- Si la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción tiene lugar durante menos de un año, se considera “corto plazo”.
- Si tiene lugar entre uno y diez años, se considera “medio plazo”.
- Si tiene lugar entre once y quince años, se considera el efecto “largo plazo”.
- Si es mayor a quince años, se considera “irreversible”.

SINERGIA (SI)

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la esperada de la manifestación de efectos, cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos, de superior manifestación.

Este atributo se clasifica de la siguiente manera:

- Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, se considera “sin sinergismo”.
- Si se presenta un sinergismo moderado, se considera “sinérgico moderado”.
- Si se potencia la manifestación de manera ostensible, se considera “muy sinérgico”.

ACUMULACIÓN (AC)

La acumulación da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la actividad del Proyecto que lo genera. Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, se considera acumulación “simple”.
- Cuando una acción al prolongarse en el tiempo incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, se considera ocurrencia “acumulativa”.

EFECTO (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Se realiza la siguiente categorización:

- El efecto puede ser “directo o primario” si la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta, sin intermediaciones anteriores.
- El efecto puede ser “indirecto o secundario” cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

PERIODICIDAD (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, bien sea de manera continuada (las acciones que la producen permanecen constantes en el tiempo), discontinua (las acciones que la producen actúan de manera intermitente), irregular o esporádica. De acuerdo a este atributo se realiza la siguiente categorización:

- Si la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna, se considera “irregular”.
- Si el efecto discontinuo se manifiesta con una regularidad y una cadencia establecida, se considera “periódico”.
- Constante en el tiempo, se considera “continuo”.

RECUPERABILIDAD (MC)

La recuperabilidad es la posibilidad de reconstrucción total o parcial del componente ambiental afectado como consecuencia de la actividad del Proyecto considerada, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medios humanos (considerando la introducción de medidas correctoras). Se realiza la siguiente clasificación en base a este atributo:

- Si la recuperación se da en un periodo menor breve, se considera “inmediata”.
- Si la recuperación se da en un periodo menor a un año, el efecto se considera “corto plazo”.
- Si la recuperación se da en un periodo entre uno y diez años, el efecto se considera “mediano plazo”.
- Si la recuperación se da en un periodo entre once y quince años, el efecto se considera “largo plazo”.
- Si la alteración se da en un periodo mayor a quince años, el efecto es “irrecuperable”.
- En el caso que la alteración se recupere parcialmente, al cesar o no la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras, el efecto se considera “mitigable”.

5.4.2. Matriz de importancia de impactos ambientales

A continuación, se presentan los resultados de evaluación de los impactos ambientales, correspondiente a la **matriz de importancia de impactos ambientales,** para las fases de extracción y de transporte.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES

	COMPONENTES AMBIE	AFECCIONES AL MEDIO FISICO					AFECCIONES AL MEDIO BIÓTICO					AFECCIONES AL MEDIO SOCIOECONOMICO				TOTAL IMPACTO COMPONENTES AMBIENTALES
	ACTIVIDADES DEL PROYECTO	CALIDAD QCA. AGUA	TURBIDEZ	LITOLOGÍA	GEOMORFOLOGÍA	TOTAL MEDIO FÍSICO	AFECCIÓN DIRECTA: COMUNIDADES BENTÓNICAS	AFECCIÓN INDIRECTA: COMUNIDADES BENTÓNICAS	MOLESTIAS Y PERTURBACIONES: COMUNIDADES PELÁGICAS	HABITATS/ESPECIES INTERÉS COMUNITARIO Y ENP	TOTAL MEDIO BIÓTICO	CREACIÓN DE EMPLEO	RECURSOS PESQUEROS	NAVEGACIÓN	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO	
FASE DE EXTRACCIÓN	NAVEGACIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DE DRAGADO	0	0	0	0	**0**	0	0	-25	0	**-25**	22	-31	-41	**-50**	**-75**
	VACIADO DE LA CÁNTARA PREVIA AL DRAGADO	0	0	0	0	**0**	0	0	0	0	**0**	22	0	0	**22**	**22**
	ARRASTRE DEL CABEZAL POR LA SUPERFICIE DEL FONDO	-19	-24	-41	-57	**-141**	-53	0	0	0	**-53**	22	0	0	**22**	**-172**
	LLENADO DE LA CÁNTARA: LAVADO DE FINOS	0	-37	-32	0	**-69**	0	-34	-32	-18	**-84**	22	-32	0	**-10**	**-163**
	TOTAL FASE DE EXTRACCIÓN	**-19**	**-61**	**-73**	**-57**	**-210**	**-53**	**-34**	**-57**	**-18**	**-162**	**88**	**-63**	**-41**	**-16**	**-388**
FASE DE TRANSPORTE	NAVEGACIÓN: HACIA ZONA EXTRACCIÓN Y ZONA DE DESCARGA	0	0	0	0	**0**	0	0	0	-18	**-18**	22	0	-20	**2**	**-16**
	TOTAL FASE DE TRANSPORTE	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**-18**	**-18**	**22**	**0**	**-20**	**-20**	**-16**
	TOTAL IMPACTO PROYECTO	**-19**	**-61**	**-73**	**-57**	**-210**	**-53**	**-34**	**-57**	**-36**	**-180**	**110**	**-63**	**-61**	**-36**	**-404**

EFECTOS NEGATIVOS

I ≥ -75: Crítico

-50 ≤ I < -75: Severo

-25 ≤ I < -50: Moderado

I < -25: Compatible

EFECTOS POSITIVOS

I ≥ 0: Positivo

Tabla 40 Matriz de importancia de impactos ambientales

5.4.3. Descripción de los impactos significativos

En este capítulo se describen los impactos de acuerdo a los componentes ambientales impactados por las acciones del Proyecto en la fase de extracción y transporte basándose en los resultados de la valoración de los impactos con la metodología detallada anteriormente y presentados en la matriz de importancia.

5.4.3.1. Fase de extracción

- AFECCIONES AL MEDIO FISICO

Alteración de la calidad del agua de mar

Durante la operación de dragado debido al arrastre del cabezal de dragado y a la succión y movilización del material, se podría dar el caso de que se produzca el paso de posibles contaminantes desde el sedimento al agua.

En base a los resultados obtenidos la caracterización de sedimento efectuado y mostrados anteriormente en el apartado 4.2 de Caracterización del Sedimento, se puede concluir que no se producirá ningún impacto sobre la calidad del agua por resuspensión de sedimentos contaminados ya que las concentraciones de los parámetros analizados se sitúan por debajo del Nivel de Acción "A" según las Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre", CIEM, 2021. Por ello, se califica el **impacto como compatible** considerando el (signo) negativo, (intensidad) baja, (extensión) parcial (relación causa-efecto) indirecto, (persistencia) momentánea; (reversibilidad) corto plazo, (momento) inmediato, y (recuperabilidad) inmediata.

Alteración de las características fisicoquímicas del agua de mar

Durante la operación de llenado de la cántara como consecuencia del rebose (*overflow*), se producirá un impacto sobre la calidad de las aguas en lo que respecta a las características fisicoquímicas del agua de mar. Se producirá una resuspensión de gran cantidad de materia en la columna de agua, que volverá a sedimentar al cabo de un tiempo, modificando de forma temporal la turbidez de las aguas y las condiciones naturales de deposición de sedimentos.

Para analizar el impacto de la pluma de sedimentos sobre la columna de agua se ha llevado a cabo un "Estudio de dispersión" que se adjunta en el Anejo 3 del Proyecto. En este estudio se pone de manifiesto las velocidades de las corrientes inducidas por el viento en la capa inferior son muy bajas y casi imperceptibles debido a que los valores son menores a medida que se profundiza. De igual modo sucede con las corrientes de marea, aunque el movimiento circular de la pluma responde al ciclo mareal en la zona.

La relación de las corrientes con el viento puede ser directa en las capas superficiales, pero no lo es en capas intermedias y profundas, y, sobre todo, no mantienen una dirección constante en toda la columna de agua. Es por ese motivo que la pluma de sedimentos se localizará en torno al área de actuación, en profundidad superficial, media y profunda, desplazándose en dirección sureste, por lo que la afección se limita al área comprendida por el yacimiento.

Considerando el (signo) negativo, (intensidad) alta, (extensión) amplia, (relación causa-efecto) indirecto, (persistencia) momentánea, (reversibilidad) corto plazo, (momento) inmediato y (recuperabilidad) medio plazo. El impacto por el rebose (*overflow*) sobre las características fisicoquímicas del agua de mar en lo que respecta alteración de la turbidez se ha calificado como **impacto moderado.**

Por otro lado, se producirá un aumento de la turbidez como consecuencia del paso del cabezal de dragado en la columna de agua próximo al fondo. No obstante, esta alteración de la columna de agua en el fondo sería local y de poca extensión pues tendría un escaso desarrollo vertical y siendo además poco persistente, por lo que se ha calificado como un **impacto compatible** considerando el (signo) negativo, (intensidad) media, (extensión) parcial (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea; (reversibilidad) corto plazo, (momento) inmediato, y (recuperabilidad) medio plazo.

Finalmente, en lo que respecta al vaciado de la cantara previa al dragado, al tratarse de agua de mar sin ninguna alteración de sus características, no se ha previsto que se producirá impacto alguno sobre las características del agua de mar en el entorno de la extracción.

Alteración de la litología del fondo marino

Tanto por la extracción del material del fondo marino como por la sedimentación de los finos que quedan en suspensión durante el dragado como consecuencia del rebose (*overflow*), se producirá una alteración de la estructura y compactación de los sedimentos del fondo lo que implicará un impacto sobre las características litológicas del mismo. Así, como consecuencia de la pérdida del sustrato del fondo podrían aflorar materiales subyacentes de naturaleza distinta a los preexistentes (material de diferente granulometría).

Dado que la orografía y estructura de los fondos marinos puede ser irregular, entra dentro de lo posible que, puntualmente, puedan dejarse al descubierto determinados afloramientos de material que actualmente no conforma los fondos. El hecho de que una parte de los fondos objeto de estudio pudiera presentar un sustrato distinto al actual después de la operación de dragado redundará en un efecto negativo o positivo, dependiendo del tipo de sustrato que aflore.

La presencia de finos en el material a dragar determina en gran medida el tipo de afección, debiéndose tratar de evitar que un fondo arenoso se convierta en un fondo con tipología fangosa. El efecto de la deposición sobre los fondos de las partículas finas que quedan en suspensión durante el dragado, o "*resilting*", se produce por dos vías:

- Resuspensión de material fino del fondo, por acción del cabezal de la draga. Dada la profundidad de trabajo es de esperar que este efecto sea local y que la deposición se produzca en la misma área o en áreas adyacentes.
- El sedimento en suspensión originado por el rebose desde la draga en superficie se dispersa en función de las condiciones climatológicas reinantes.

Según el estudio de dispersión realizado (Anejo 3), el área de afección, se estima que tras 7 días de dragado tan sólo cerca del 10% del material puesto en suspensión ha llegado a depositarse, y, por lo tanto, por la evolución

del ritmo de sedimentación se puede establecer que el 90% del material puesto en suspensión se depositará completamente en un plazo de 4 semanas.

Finalmente hay que señalar que con respecto al tiempo que tarda en recuperarse el fondo marino en la zona de extracción señalar que, según la información disponible (Sutton and Boyd, 2009; OSPAR, 2009a), puede tardar más de 7 años en recuperarse si los lugares de préstamo han sido dragados repetidamente y con elevada intensidad. Por lo que en función del desarrollo de los trabajos posteriores de extracción y regeneración de las playas programadas ese será el margen temporal de recuperación.

Habida cuenta la profundidad a la que se encuentra el yacimiento de arena, éste si sitúa fuera del perfil activo de la playa por lo que el restablecimiento de las condiciones iniciales se dará en un tiempo muy largo.

Con todo lo anteriormente expuesto, considerando el (signo) negativo, (intensidad) alta, (extensión) amplia (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea; (momento) inmediato, y (recuperabilidad) medio plazo. El impacto del arrastre del cabezal por la superficie del sobre la litología del fondo marino se ha calificado como **impacto moderado**.

De igual modo, pero considerando, en el caso de lavado de rebose (*overflow*) una (intensidad) baja, el impacto sobre la litología del fondo marino se ha calificado como **impacto moderado**.

Impacto sobre la geomorfología del fondo marino

La operación de dragado supone la extracción de un volumen del sedimento que constituye el fondo marino dejando una superficie irregular. Se produce por tanto una modificación de la batimetría al modificarse el perfil del fondo.

El Proyecto de dragado contempla la extracción de unos 67 millones de m^3 de material. Lo cual implica la retirada de unos 4,5 metros de potencia, sobre el área total de extracción, constituida por la envolvente de los polígonos de extracción. Los taludes que generará el trabajo de extracción resultarían ser de 5H:1V, atendiendo a la granulometría de los sedimentos a dragar y aplicando los datos recomendados por la ROM 05-94.

La acción de dragado originará una variación en la morfología de toda la zona de extracción. Es decir, una superficie de algo más de 25 km^2, con formas onduladas pasaría a ser una superficie más o menos irregular, inmediatamente después de la actuación, y ligeramente hundida.

Si bien el impacto generado sobre la geomorfología del fondo será localizado se trata de un impacto significativo. El efecto se presupone a largo plazo dada la escasa influencia de la hidrodinámica marina de la zona sobre esos fondos, por lo que la restauración y atenuación del nuevo perfil al estado inicial podría darse muy a largo plazo.

Al igual que se ha indicado al respecto de la recuperación de la litología del fondo, la capacidad de recuperación del medio ante la alteración morfológica es podría ser mayor de 15 años. En la zona de actuación la dinámica marina es de escasa entidad. Las velocidades de corrientes registradas son mínimas y, al estar situada en aguas profundas la influencia del oleaje es inapreciable. Por lo tanto, las irregularidades se irían suavizando lenta y paulatinamente, pero no se recuperarían las condiciones iniciales puesto que, como es evidente, la zona de extracción se encuentra actualmente alejada de las rutas de transporte de sedimentos.

Con todo lo anteriormente expuesto, considerando el (signo) negativo, (intensidad) muy alta, (extensión) parcial, (relación causa-efecto) , (persistencia) pertinaz; (reversibilidad natural) largo plazo, (acumulación) acumulativo y (recuperabilidad) irrecuperable , el impacto del arrastre del cabezal por la superficie del fondo sobre la geomorfología del fondo marino se ha calificado como **impacto severo.**

- AFECCIONES AL MEDIO BIOTICO

Impacto sobre las comunidades marinas

<u>Afección directa a las comunidades bentónicas:</u>

La operación de dragado supondrá la desaparición de la totalidad de individuos, móviles o sésiles, presentes sobre o en la arena de la zona de extracción y que se encuentren en la zona directa de la trayectoria del cabezal de la draga. Además, se producirá una destrucción de su hábitat, así como una afección directa sobre las zonas de depósitos de huevos y la cría de numerosas especies

Tal y como se pone de manifiesto en el Estudio de caracterización del bentos marino realizado que se adjunta en el Anejo 6, las comunidades bentónicas están representadas en un 83% por poliquetos y moluscos, siendo el grupo menos representado el de los equinodermos, a excepción del polígono E donde los grupos dominantes son los crustáceos y moluscos.

Entre los poliquetos son las especies *Goniada maculata, Golfingia sp y Abyssoninoe cf hibernica* las que destacan por su valor de dominancia, si bien las diferencias entre especies, en el caso de los poliquetos no son muy relevantes. En el caso de los crustáceos destaca la especie *Tuberapseudes chinitas.*

Por ello se producirá un impacto significativo y prolongado en el tiempo pues su efecto durará después de haber finalizado la actuación, como consecuencia de la eliminación directa de estas comunidades bentónicas y la alteración de su hábitat original.

Con respecto al tiempo que tarda en recuperarse las comunidades bentónicas en la zona de extracción señalar que, según la información disponible (Sutton and Boyd, 2009; OSPAR, 2009a), la recolonización de un área dragada puede ser relativamente rápida, con un restablecimiento de la biomasa entre los 2-4 años posteriores si las actividades de extracción han sido de corta duración (periodos de hasta 1 año). Estudios concretos realizados en el litoral español (Tecnoambiente, 2006; Tecnoambiente, 2007) revelan que comunidades bentónicas asentadas sobre sustrato sedimentario arenoso y con diversidades biológicas medias, recuperan un estado similar al preoperacional trascurrido un periodo de tiempo en torno a los 2 años tras la extracción (CEDEX, 2010).

Por lo que en función del desarrollo de los trabajos posteriores de extracción y regeneración de las playas programadas ese será el margen temporal de recuperación.

Se califica el impacto debido al arrastre del cabeza por la superficie del fondo como **impacto severo,** considerando el (signo) negativo, (intensidad) muy alta, (extensión) amplio (relación causa-efecto) directo, (persistencia) temporal; momento (inmediato), y (recuperabilidad) largo plazo. Por ello, se plantearán medidas preventivas y correctoras para minimizar las afecciones y, en la medida de lo posible, reducir dicho impacto hasta considerarse como compatible.

Afección indirecta a las comunidades bentónicas:

Por otro lado, la deposición de la pluma de sedimentos como consecuencia del rebose (*overflow*) puede provocar el enterramiento de los organismos bentónicos en el entorno próximo de la zona de dragado. Este efecto tendrá un mayor impacto sobre las especies sésiles así como sobre la flora. Además de producirá una transformación del hábitat al producirse una variación en la composición del sustrato.

Según los resultados obtenidos en el Estudio de dispersión (Anejo 3), para la alternativa seleccionada, la zona de influencia donde se produce la sedimentación del material ocuparía una extensión de unos 230 km^2 con un radio aproximado de unos 9 km, extendiéndose cerca 18 km en dirección norte-sur y 17 km en dirección este-oeste, no obstante se prevé que el material puesto en suspensión se depositará completamente en un plazo de 4 semanas y el espesor de la capa sedimentada, acorde a las figuras obtenidas por la simulación sea como máximo de 1 mm.

La magnitud de este impacto sobre estas comunidades disminuirá a medida que nos alejemos de la zona de dragado donde la tasa de sedimentación será menor.

Extrapolando la caracterización del bentos marino realizado en el yacimiento de arena, en el entorno próximo del dragado, es de esperar que la mayor representación de especies sean las comunidades de poliquetos y moluscos, especies sésiles que podrían sufrir la afección indirecta durante las operaciones de dragado.

De modo que, el impacto indirecto sobre las comunidades bentónicas por la actividad del llevado de la cántara y el lavado de finos que se produce, se ha considerado como un **impacto moderado**, siendo el (signo) negativo, (intensidad) muy alta, (extensión) amplia (relación causa-efecto) directo, (persistencia) temporal; momento (inmediato), y (recuperabilidad) medio plazo.

Otra afección a sobre organismos bentónicos es provocada por la disminución de la penetración de la luz en la columna de agua como consecuencia del aumento de turbidez en la columna de agua. No obstante, dada la profundidad a la que se encuentra el yacimiento, y teniendo en cuenta que la zona fótica en el ámbito de la actuación se ha determinado en 24 m, las comunidades bentónicas no se verán afectadas significativamente debido a las condiciones lumínicas ya existentes en las que habitan.

Molestias y perturbaciones a las comunidades pelágicas:

Durante la operación de dragado se producirán molestias y perturbaciones sobre las especies pelágicas y demersales, principalmente sobre la ictiofauna del entorno del proyecto provocando un desplazamiento hacia zonas más alejadas de la zona de actuación, como consecuencia del aumento de la turbidez del agua por el lavado de finos durante el llenado de la cántara y del ruido producido por la draga durante la navegación durante la operación de dragado.

El aumento de turbidez puede producir estrés en las especies piscícolas, desorientación, alteración en las rutas de migración o, en caso extremo, la muerte debida a la colmatación de las branquias. No obstante, tras los resultados obtenidos en las simulaciones realizadas en el Estudio de dispersión (Anejo 3), dadas las concentraciones alcanzadas de sólidos en suspensión, no se prevé que el aumento de turbidez que se produzca alcance un nivel tan elevado de concentración como para suponer una mortalidad de la ictiofauna pelágica, si bien si pudiera producir una desorientación.

A pesar de ello, el área de afección se limita el entorno próximo del proyecto. Este efecto se considera poco significativo siendo reversible y la situación inicial se recuperará escaso tiempo después de finalizada la extracción de arenas.

.

Por tanto, el impacto debido a la navegación durante la operación de dragado se ha calificado **como compatible** considerando el (signo) negativo, (intensidad) media, (extensión) puntual. (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea, (reversibilidad) corto plazo, (momento) inmediato, y (recuperabilidad) inmediata.

Por otro lado, considerando el (signo) negativo, (intensidad) media, (extensión) amplia (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea; (reversibilidad) corto plazo, (acumulación) acumulativa, (momento) corto plazo, y (recuperabilidad) corto plazo, la afección por molestias y perturbaciones a las comunidades pelágicas debido a la actividad del lavado de finos se califica como un **impacto como moderado.** Se plantearán medidas correctoras con el fin de reducir dicho impacto hasta considerarse como compatible.

Afección a hábitats y/o especies de interés comunitario y Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Espacios naturales protegidos

El ámbito de actuación de las operaciones de extracción se encuentra fuera de cualquier espacio natural protegido, siendo el más próximo, el espacio natural protegido de L 'Albufera de Valencia. Este espacio natural protegido está protegido como Parque Natural a nivel regional, a nivel comunitario está incluido en la Red Natura 2000 como Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y además, a nivel internacional, está incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Internacional del Convenio Ramsar (Humedal RAMSAR).

El límite marino del espacio natural protegido de L 'Albufera se localiza a una distancia aproximada de 6 km del ámbito de la actuación. Tal y como se concluye en el Estudio de dispersión, la nube de material se quedaría a una distancia suficientemente lejos para que no exista afección por turbidez del agua en el hábitat *Posidonia oceanica*

Dada la distancia a la que se encuentra no existirá ninguna afección a los objetivos de conservación de esta figura ambiental. De modo que, las operaciones a realizar durante la fase de extracción de arena no supondrán ningún impacto negativo sobe dicho espacio protegido.

Del mismo modo durante la fase de transporte, en cada uno de los desplazamientos de la draga hacia las diferentes playas donde se prevé el aporte de arenas, tal y como se indica en el Estudio de caracterización para las rutas de transporte, se han evitado entre otros elementos, los espacios naturales protegidos a la hora de diseñar la ruta de trasporte más idónea. Por este motivo la posible afección a los mismos será nula y únicamente vinculada al tiempo que navega la draga por el entorno próximo del espacio natural protegido.

Un mayor análisis de la posible afección a los espacios naturales protegidos integrados en la Red Natura 2000 se presenta en el apartado 9.

Especies de interés comunitario

En relación a las especies de interés comunitario es durante la fase de extracción donde mayor afección puede existir sobre todo sobre las especies bentónicas. Tras la realización del estudio de caracterización del bentos marino se comprueba que no se ha identificado ninguna especie prioritaria bentónica en la zona de extracción. Por otro lado, la afección a las especies prioritarias pelágicas, mamíferos y reptiles, el impacto será despreciable debido a la movilidad de estas especies que se alejarán de la zona de actuación por lo que se descarta posible afección por el aumento de turbidez o por la presencia de la draga.

Durante la fase transporte del material dragado a las diferentes playas de descarga, el mayor impacto potencial sería sobre las especies pelágicas prioritarias. Dada la velocidad de la draga, no se prevén colisiones de las especies prioritarias con la embarcación por lo que el riesgo de afección es bajo.

Afección a Hábitats de Interés Comunitario

Con respecto a los Habitas de Interés Comunitario (HIC) es el HIC tipo 1120 Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*), además considerado como prioritario, el que tiene presencia en el entorno de la actuación, tanto en la fase de extracción como en la fase de transporte. No obstante, ningunas de las actividades proyectadas, tanto en fase de extracción como de transporte se localiza sobre los mismos.

Las Praderas de Posidonia próximas al yacimiento de arena se localizan dentro del LIC de L 'Albufera y estas no alcanzan profundidades mayores a los - 40 m, mientras que la profundidad del yacimiento se localiza entre 70/80 m de profundidad. Con respecto a las rutas de transporte, tal y como se indica en el Estudio realizado (Anejo 5) se evita las mismas, por lo que no se prevé afección.

Por todo lo anteriormente expuesto, la afección a hábitats y/o especies de interés comunitario y a los ENP se ha calificado como un **impacto compatible** considerando el (signo) negativo, (intensidad) baja, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea; (momento) inmediato, y (recuperabilidad) corto plazo. No obstante, se plantearán medidas preventivas, con el fin de que el impacto sea nulo.

- AFECCIONES AL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Impacto sobre recursos pesqueros

Tal y como se concluye en el Estudio de recursos pesqueros, adjuntado en el Anejo 4, los datos disponibles sobre las pesquerías de las flotas con base en los puertos de Valencia y Cullera son datos globales de la actividad pesquera, sin que se disponga de datos que permitan relacionar capturas con la ubicación geográfica de los lances de pesca.

Esta circunstancia impide analizar cuál podría ser la interacción del proyecto sobre la evolución de las capturas ya que no se puede obtener el dato objetivo de qué contingente de las capturas pesqueras tienen relación geográfica con el espacio ocupado por la ejecución del proyecto y, tampoco, de cuál es el nivel de frecuentación de la flota en ese entorno.

La pesca de arrastre es la que tiene mayor presencia en el ámbito de la actuación, desarrollada por la flota pesquera perteneciente a las Cofradías de Valencia y Cullera. De modo que el desarrollo de la actividad de extracción de arena tendría una importante incidencia sobre la actividad pesquera de arrastre que faena en el entorno próximo de la actuación.

Según la información disponible del Instituto Oceanográfico Español, sobre el yacimiento de arena se localizan tres caladeros de pesca. Por otro lado, los caladeros de pesca tradicionales analizados, las zonas de producción de moluscos, bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos y las zonas de acuicultura se encuentran alejados de la zona de actuación, localizándose a partir de 5 km de esta zona.

El impacto sobre la actividad pesquera se limita a la zona de actuación que se verá afectado principalmente por la presencia de la draga durante los trabajos de extracción interfiriendo en el espacio de las embarcaciones de pesca de arrastre que faenen en esa zona, dando lugar, en el caso de la flota con base en el puerto de Valencia, a un desplazamiento de la presión pesquera hacía la mitad norte de su ámbito de actuación, es decir, entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Sagunto. En el caso de la flota de arrastre con base en Cullera, la ocupación de este espacio por la actuación de extracción obligaría a que las embarcaciones que dirijan su actividad al norte de Cabo Cullera, no podrían calar las redes hasta sobrepasada la zona de extracción, lo que incidirá en los costes de ejecución de la pesquería respecto de la situación actual.

Por otro lado, la afección sobre los recursos pesqueros, es decir sobre las especies objetivo, se ha analizado en el apartado de comunidades marinas en relación a las molestias y perturbaciones sobre estas especies.

El impacto será temporal mientras duren los trabajos de extracción, por lo que el efecto se prevé reversible y la actividad pesquera se recuperará tras la finalización de los trabajos.

Por todo ello, el impacto por la actividad de navegación durante la operación de dragado se califica el **impacto como moderado**, considerando el (signo) negativo, (intensidad) alta, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) temporal; (momento) inmediato, (reversibilidad) corto plazo, (acumulación) simple y (recuperabilidad) corto plazo.

Igualmente, se califica como **impacto moderado** el generado por la actividad de llenado de la cántara y el lavado de finos producido, considerando el (signo) negativo, (intensidad) media, (extensión) amplia (relación causa-

efecto) directo, (persistencia) momentánea; (momento) inmediato, (reversibilidad) corto plazo, (acumulación) acumulativo y (recuperabilidad) corto plazo.

Impacto sobre la navegación

El análisis del transporte marítimo realizado que se incluye en el Estudio de caracterización para las rutas de transporte presentado en el Anejo 5, muestra que son los buques de carga y los barcos de pesca los que mayor actividad muestran en la zona de estudio y entre ellos, son los buques de carga los que muestran un mayor nivel de ocupación como consecuencia de la proximidad con las principales zonas de fondeo y entrada al puerto de Valencia.

Por tanto, la interacción de la actuación con el tráfico marítimo será más intensa sobre los buques de carga que presentan una densidad de entre 5-10 horas/km^2 y mes, frente a la densidad de 2-5 horas/km^2 y mes, que presentan las embarcaciones de pesca.

La principal afección se producirá sobre los buques de carga vinculados con la actividad portuaria del puerto. Durante los trabajos de extracción de arena, las embarcaciones que transiten la zona deberán desviarse parcialmente de su rumbo con el fin de evitar el abordaje de la draga.

Se considera un impacto negativo de intensidad muy alta localizado en la zona de extracción, de corta duración y reversible vinculado únicamente al tiempo de duración de los trabajos y por tanto con una persistencia fugaz y recuperabilidad inmediata, calificado como un **impacto moderado.** considerando el (signo) negativo, (intensidad) muy alta, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) fugaz; (momento) inmediato, y (recuperabilidad) inmediata. Se plantean medidas correctoras con el fin de que el impacto se considere compatible.

Efecto sobre las actividades socioeconómicas

En la ejecución del proyecto de dragado para la explotación del yacimiento, se necesitará maquinaria y material específico para el desarrollo de cada una de las operaciones que conlleva el proyecto, siendo necesaria de igual manera la contratación de mano de obra especializada. Esto supone una afección sobre las actividades socioeconómicas en tanto a la creación de empleo que supone la ejecución del proyecto. El efecto del proyecto sobre las actividades socioeconómicas, en particular sobre la creación de empleo, se ha calificado como un **impacto positivo,** considerando el (signo) positivo, (intensidad) media, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) temporal; (momento) medio plazo, (reversibilidad) corto plazo (periodicidad) periódico y (recuperabilidad) inmediata.

5.4.3.2. Fase de transporte

Afección a hábitats y/o especies de interés comunitario y Espacios Naturales Protegidos (ENP)

Al igual que en la fase de extracción, la afección a hábitats y/o especies de interés comunitario y a los ENP que se pueda producir como consecuencia de la navegación de la draga hacia el punto de descarga y de nuevo hacia la zona de extracción durante la fase de transporte, considerando el (signo) negativo, (intensidad) baja, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) momentánea; (momento) inmediato, y (recuperabilidad) corto plazo, se ha calificado como un **impacto compatible**, dado el elevado tráfico de buques existente actualmente, especialmente por el tráfico de los puertos de Sagunto, Valencia y Alicante que se solapa especialmente con las rutas de transporte de Valencia Norte y Alicante Sur, como se muestra en la siguiente imagen.

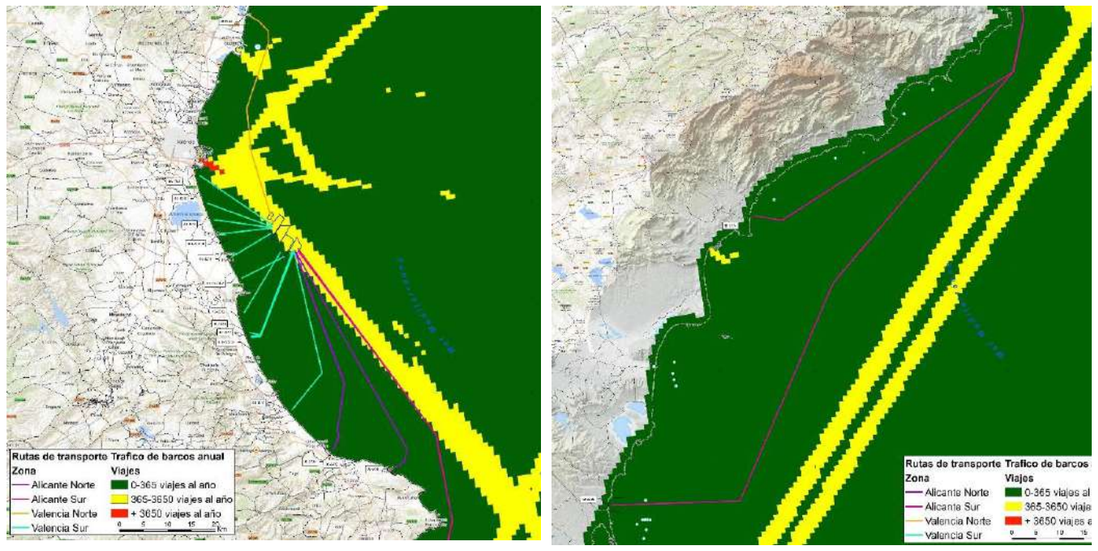


Figura 75. Rutas de transporte del material extraído respecto a zonas de tráfico anual de barcos. Fuente: Elaboración propia.

No obstante, se plantearán medidas preventivas con el fin de que el impacto sea nulo.

Impacto sobre la navegación

Como ya se ha expuesto en el apartado 4 Inventario y Caracterización ambiental, en el entorno de las rutas de transporte para la alimentación de las playas, discurre una importante ruta de transporte marítimo del mediterráneo occidental que une los puertos de Sagunto, Valencia y Alicante por donde pueden llegar a circular unas 3.500 embarcaciones por año, cifra que se incrementa hasta unos 7.000 en el entorno del puerto de Valencia. Es por ello que la circulación debida a la explotación del yacimiento de arena incrementará ligeramente el tráfico marítimo existente pero no será significativo.

Por ello, la afección sobre el tráfico marítimo que pueda ocasionar la draga durante la fase de transporte mientras navega hacia el punto de descarga y de nuevo hacia la zona de extracción se ha calificado con un **impacto compatible**, considerando el (signo) negativo, (intensidad) baja, (extensión) puntual (relación causa-efecto) directo, (persistencia) fugaz; (momento) inmediato, y (recuperabilidad) inmediata.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez conocido el estado del entorno medioambiental del Proyecto y de los impactos previsibles, se pasa a detallar las medidas preventivas, correctoras, o compensatorias. Así se tratará de actuar directamente sobre la acción que origina el impacto previsible para conseguir eliminarlo o reducir su efecto.

6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS O REDUCTORAS

Las medidas preventivas están dirigidas a evitar el impacto sobre el factor, quedan integradas en el propio proyecto y actúan desde el momento inicial. De este modo, puede lograrse que algunos impactos no lleguen a producirse o bien lo hagan con una intensidad menor.

6.1.1. Alteración de la calidad del aire (ruido y emisiones)

Las medidas a adoptar para prevenir impactos sobre la calidad del aire se centran en la reducción y control de las emisiones contaminantes a la atmósfera (gases, exceso de luz por la noche) y de ruidos excesivos por parte de la maquinaria. Son las siguientes

- La draga a utilizar deberá estar provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP), teniendo que pasar los controles relativos a las emisiones de CO_2, SO_2, NO_x y gases que afecten a la capa de ozono.
- Se deberán respetar los plazos de revisión de los motores y maquinaria (ITV), con el fin de evitar o reducir el uso de combustibles fósiles empleados por la maquinaria durante la realización de las obras y la contaminación que produce la generación de energía en condiciones poco eficientes.
- Se revisarán los motores y maquinaria si aparentemente las emisiones de gases son excesivas.
- Se realizarán campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores, aplicándose los EPIS oportunos para evitar daños.
- Se realizará un control mensual de la emisión de ruido submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 kHz.
- Se comprobará que la maquinaria cumple los requerimientos en cuanto a niveles sonoros establecidos por la legislación vigente en la materia, debiendo estar homologada por los servicios técnicos autorizados por el Ministerio de Industria y Energía.

6.1.2. Alteración de la turbidez del agua

En cuanto a las medidas que se proponen para minimizar los efectos directos e indirectos asociados a la generación de turbidez en el medio, su eficacia es mayor si se aplican en origen y se integran en la operativa. De este modo:

- Siempre que la técnica lo permita deberá escogerse aquel sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos, ya sea de forma activa o por elección del mejor diseño para el tipo de material a dragar. Se recomienda adoptar medidas del tipo:
    - Selección del cabezal de arrastre (*draghead*) con diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión y que mejoran la eficacia de la succión (reduciendo el efecto de dilución).
    - Valorar el uso de válvulas antiturbidez que eviten una cavitación irregular durante el bombeo y la entrada de aire.
    - Instaurar sistemas de monitorización y control para mejorar la información de la tripulación en relación con los distintos parámetros de dragado.
    - Limitar el rebose o el llenado de cántara mediante una buena gestión del sistema.
    - Que el dragado quede acotado dentro de los límites definidos para el yacimiento denominado Zona 15, de Valencia.
    - Se analizarán todos los parámetros físico – químicos descritos en el presente EsIA para establecer el control sobre la calidad del agua, con especial atención a las medidas de turbidez.
- Procurar utilizarse medios de capacidad suficiente para reducir el plazo de ejecución, dado que, al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad está directamente relacionada con la duración de la obra.
- Realizar las obras de extracción de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto.
- Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar.
- Los trabajos en medio marino se realizarán con el mar en calma y con corrientes que no favorezcan la dispersión de turbidez. En caso de efectos adversos que incrementen significativamente la distancia del transporte de la pluma de turbidez, se suspenderá la ejecución de los trabajos. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante >2 m.

- El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose (*overflow*) de la cántara en la zona de dragado. Así el rebose (*overflow*) permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas y evitando los impactos de turbidez en la zona de vertido derivados de la dispersión de estos finos.
- Dada la fuerte variabilidad natural de la turbidez se propone que previamente al inicio de los dragados se realicen varias campañas de mediciones de turbidez en todas las estaciones de muestreo para disponer de una batería de datos suficiente como para establecer un cierto umbral de turbidez propio de la zona de estudio.

6.1.3. Alteración de la calidad del agua

En cualquier caso, se adoptarán las siguientes medidas:

- En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.
- Se recomienda con carácter preventivo incorporar protocolos de actuación que garanticen la actuación rápida y efectiva ante un hipotético caso de contaminación marina por vertido accidental en el que se incluya avisar al 112 en la mayor brevedad posible en caso de observar un episodio contaminante o una tortuga o cetáceo herido, indicando siempre las coordenadas de ubicación.
- Los posibles residuos peligrosos que se puedan generar durante las obras, tales como aceites, combustibles, disolventes, estabilizantes etc., durante la fase de construcción, se gestionarán según La Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados. En ningún caso se verterán dichos residuos al mar.
- Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar
- Se dispondrá de los medios e instalaciones precisas para la limpieza de las aguas con los equipos necesarios para la recogida de sólidos, recogida de hidrocarburos, sistema de oxigenación y sistema de aplicación de dispersantes, de manera que se cumpla la normativa internacional vigente sobre la contaminación del mar por vertidos de productos o materiales resultantes de operaciones portuarias, así como aguas sucias y basuras procedentes de buques (Convenios de Oslo y París, Londres y Marpol).
- Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida.
- Los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.
- Las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

6.1.4. Alteración geomorfológica del fondo marino

Se comprobarán los siguientes controles:

- Se comprobará en cada caso, que el volumen a extraer es estrictamente el necesario para la regeneración de la playa en cuestión.
- Se realizarán diferentes controles batimétricos en la zona de extracción, a fin de conocer y evaluar los cambios en la batimetría. Se plantea dejar sin explotar determinadas zonas intermedias del yacimiento dejando “islas”. Mediante la realización de batimetrías se comprobará el estado de estas zonas intermedias.

6.1.5. Afección a las comunidades marinas

Se proponen las siguientes medidas encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, que ayudan a mitigar el impacto sobre las comunidades marinas:

- Todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.
- Previo al inicio de los dragados, se llevará a cabo la desinfección de los medios de dragado para evitar la expansión de especies alóctonas.
- Se restringirá la ocupación a la zona de extracción durante las obras. Para ello, se procederá al balizamiento de la zona de actuación estricta.
- Se deberá salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes y ajustar la capa de arena a extraer, dejando el espesor necesario para la recolonización.
- A su vez, se dejarán sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies bentónicas existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.
- Utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.
- Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará en la zona de dragado una comprobación de la cartografía bionómica y un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

- Dado que en el entorno de la actuación se registran especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA), y en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), será de aplicación el régimen de protección establecido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y deberán respetarse todas las medidas necesarias para que la posible afección a estas especies sean las mínimas posibles, y en particular:
    - Evitar la destrucción directa y los trabajos que puedan suponerles daño o molestia.
    - Reducir al mínimo la duración de los trabajos, y tener especial precaución en cuanto a los movimientos de maquinaria, presencia humana, alteración de zonas fuera de ocupación estricta, y gestión de los residuos y posible riesgo de vertido.
    - Si en los trabajos previos se identifica que en la zona de actuación o en su entorno, habitan algas esciáfilas, las operaciones de dragado deberán realizarse fuera de su periodo reproductivo (primaveral y pre estival) ya que, en caso contrario, podrían verse afectadas por la hipersedimentación o por la disminución continuada de los niveles adecuados de luminosidad.
    - Sería conveniente ajustar los calendarios de los trabajos a aquellos periodos en los que resulte menos probable la presencia de aquellas especies protegidas que puedan sufrir molestias. Sin embargo, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos, y maquinaria de obra excepcional no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para ello el PVA incluirá las siguientes medidas:
        - Monitorización de las especies protegidas localizadas en la zona de actuación (tortuga boba, anguila...), así como de otras especies marinas presentes en la época de realización de los trabajos.
        - Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a las comunidades marinas del lugar.
    - Previo al inicio de las operaciones de dragado se realizará una observación del entorno de actuación para confirmar que no hay presencia de cetáceos y tortugas marinas. En caso de detectar alguna de estas especies antes o durante la obra, se deberá esperar por lo menos 60 minutos desde el último avistamiento localizado para iniciar o retomar la labor.
    - En el hipotético caso de herir a algún ejemplar de cetáceo o tortuga o de encontrarse con alguno de estos animales herido o muerto, se debe avisar al 112 en la mayor brevedad posible, indicando posición, hora y circunstancias del hallazgo. Asimismo, se deberá informar a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).
    - Emplear las tecnologías que supongan menor emisión de ruido en el medio marino, especialmente durante las operaciones de dragado. En las posibles operaciones de dragado o excavación de los fondos, se emplearán siempre medios mecánicos, evitando en todo caso el uso de explosivos. No se deberá superar los umbrales 160-180 dB RMS ya que a partir de los cuales se detectan cambios en el comportamiento y daños fisiológicos en los ejemplares.
    - La presencia de especies como la anguila europea (*Anguilla anguilla*), incluidas en el anexo II del convenio Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES), motiva la necesidad de garantizar la no afección de esta especie, por lo que deberán cumplirse igualmente todas las medidas anteriores.
- Respecto a la fase de transporte del material se deberán tener en cuenta las siguientes premisas referentes a la navegación del buque:
    - Reducir la velocidad al atravesar espacios marinos protegidos con presencia de cetáceos y tortugas marinas.
    - En caso de acercamiento de cetáceos o tortugas marinas al buque, no modificar el rumbo y evitar maniobras que puedan comprometer la seguridad de estos. Se han de tener en cuenta las instrucciones del RD1727/2007, referentes a la protección de cetáceos.
    - Evitar atravesar balsas de aves que se formen en la lámina de agua.
    - Bajo ningún concepto se causarán molestias a cetáceos y tortugas (emitir ruidos, dar alimentos, etc.)

6.1.6. Afección a Espacios Naturales Protegidos

El conjunto de medidas preventivas objeto de minoración de la afección a los Espacios Naturales Protegidos se recoge en el Apartado 9. del presente documento. Estas medidas se centran especialmente en:

- Evitar que la turbidez producida por la dispersión de finos llegue al LIC Albufera mediante un sistema de alarma mediante sensores de turbidez en el campo cercano, medio y lejano del yacimiento.
- Seguir el Plan de Gestión de Residuos desarrollado en el proyecto constructivo.
- Evitar que la draga navegue próxima a cualquier LIC, tanto durante la fase de extracción como durante la fase de transporte a las distintas playas a regenerar.

6.1.7. Afección al patrimonio cultural

Con el fin de proteger y conservar el patrimonio cultural que pudiera aparecer en la zona objeto de estudio, a consecuencia de las operaciones de dragado, se tomarán las siguientes medidas:

- Previamente al inicio de las obras deberá notificarse de su puesta en ejecución a la Conselleria de Educación, Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana.
- Durante las operaciones de dragado, se realizará un control arqueológico en draga por un técnico especializado.
- En el caso de encontrarse, durante las obras, con algún yacimiento inesperado, se elaborará un Proyecto de Control Arqueológico autorizado por la Dirección de Patrimonio de la Consejería de Cultura y se propondrán medidas correctoras complementarias.

Esta unidad queda incluida y valorada en el PVA.

6.1.8. Alteración del paisaje

Las principales medidas reductoras del impacto han sido introducidas a nivel de Proyecto:

- Diseño de la actuación con dimensiones reducidas, disminuyendo al mínimo posible la superficie del dragado.

Se proponen otras medidas adicionales dirigidas a procurar una mejor integración de la obra en el entorno:

- Para cada uno de los proyectos de regeneración, se deberá tener en cuenta el tipo de material existente en playa, para intentar adecuar el tipo de material a extraer tanto en color como tamaño.

En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 48.4.a) del Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana, los proyectos de regeneración de cada una de las playas deberán incluir un anejo específico de "Integración Paisajística", donde se analizan y estudian las diferentes unidades paisajísticas que integran la zona de actuación y su entorno, así como los posibles impactos paisajísticos derivados de las actuaciones proyectadas una vez finalizada la fase de obras, y en su caso las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la mitigación de los mismos

6.1.9. Alteración de actividades recreativas y de ocio

Todas las medidas ya identificadas tendentes a minimizar los impactos sobre el medio físico, en sus diferentes aspectos, sobre la calidad de las aguas, sobre la calidad del aire y sobre el paisaje.

Aunque en este sentido la medida principal sería ubicar el plazo de las obras fuera de la temporada de baños, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos, y maquinaria de obra excepcional, no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para minimizar los posibles impactos, el PVA informará a los usuarios de la playa a regenerar, mediante cartelería adecuada en los distintos accesos a la misma, en la zona más próxima a las obras, y con el balizamiento y vallado adecuado, del tramo de playa que se encuentra restringido a personas ajenas a las obras.

6.1.10. Alteración de los recursos pesqueros

La medida reductora más eficaz ha de ser introducida a nivel de cada Proyecto de regeneración, mediante la minimización de los volúmenes de arena, por lo que se reduce sensiblemente la intensidad de los impactos sobre el medio marino y, con ello, sobre los recursos pesqueros.

Además, son eficaces todas las medidas, ya descritas, encaminadas a evitar la dispersión y transporte de los materiales finos, tanto por sus efectos físicos como químicos. Como medidas específicas se proponen las siguientes:

- Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo al inicio de las obras y la evaluación periódica de la afección a los recursos pesqueros en fase de ejecución y operacional, así como durante los 2 años posteriores tras la última extracción de arena que se realice. En concreto se realizará un análisis de la evolución temporal de las pesquerías con base en los puertos de Valencia y Cullera. Este análisis debería centrarse en el control de la actividad de los barcos de arrastre (localización y recorridos), capturas (kg y €), consumo de combustible y esfuerzo pesquero. La comparación de esos datos con los datos históricos de ambas cofradías permitiría analizar con mayor adecuación la interacción del proyecto con la actividad pesquera. Para que este análisis pueda ser llevado a cabo en las embarcaciones de artes menores, será necesario colocar en un número representativo de este tipo de embarcaciones el sistema AIS, para poder analizar los datos de captura diaria con posición geográfica de la embarcación. En función de los resultados que se vayan obteniendo se valorará el establecimiento de medidas compensatorias. Esta unidad queda incluida y valorada en el PVA.
- Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar.
- Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal.
- Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos, preferentemente fuera de los meses de primavera y verano.
- Avisar a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.
- Las actividades de dragado se programarán para permitir el acceso de las embarcaciones a las zonas de los caladeros que no se estén dragando en cada momento, siendo necesario el balizamiento y comunicación del polígono de dragado que se esté explotando.
- Las labores de la draga de succión en marcha se realizarán siguiendo el reglamento de navegación, y los usos y costumbres de las faenas en el mar, por lo que se minimizará el riesgo de accidentes con las embarcaciones de pesca. Como está establecido se informará convenientemente a Capitanía Marítima y a Salvamento Marítimo de la evolución de los trabajos, así como se puede establecer un canal de avisos con las cofradías de pescadores.
- Se controlará la afección de las obras a las diferentes especies que son objeto de explotación comercial.
- El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

6.1.11. Afección a la navegación

La afluencia de embarcaciones en la zona en general es baja y teniendo en consideración la normativa vigente con respecto al tráfico marítimo, las embarcaciones que transiten la zona de extracción durante la duración de los trabajos, deberán desviarse parcialmente de su rumbo con el fin de evitar el abordaje de la draga.

Por ello, previo el inicio de la actividad, será necesario informar a Capitanía Marítima de:

- las fechas de inicio y fin de los trabajos en el mar, así como las restricciones necesarias para la seguridad a la navegación, para su inclusión en los correspondientes Avisos a los Navegantes.

- el balizamiento diurno y nocturno tanto en el área de extracción como en las playas de depósito, así como la señalización de la tubería, para que el resto de las embarcaciones y buques sean capaces de visualizarlas y en caso necesario desviar sus rumbos.

Así mismo, los buques y embarcaciones implicados han de mantener un contacto permanente vía VHF con el Centro de Coordinación y Salvamento de Valencia (CCS VALENCIA) indicando el inicio y fin de las operaciones, movimientos diarios y cualquier incidencia marítima o relativa a la contaminación marina.

Con respecto a la fase de transporte y acercamiento a las distintas playas, el principal condicionante será la presencia de praderas de fanerógamas marinas. Previo el inicio de la actuación, cada proyecto de regeneración deberá disponer de una cartografía de detalle actualizada en la zona, con el fin de poder delimitar la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en cada una de las zonas de colocación y comprobar la existencia de posibles canales o cubetas de suficiente entidad como para posibilitar que se pudiera colocar la tubería. Estos estudios de detalle deberán de quedar contemplados en los proyectos de regeneración de cada una de las playas.

6.2. MEDIDAS CORRECTORAS

El objeto de las medidas correctoras es corregir el impacto sobre el factor, es decir, disminuir el impacto residual que la obra genera en el entorno y su coste económico deberá incorporarse al proyecto y ser asumido por la empresa Constructora a fin de garantizar los objetivos de sostenibilidad plateados en el estudio. En este apartado se numera el conjunto de medidas correctoras destinadas a mitigar los diferentes impactos identificados.

Las principales medidas correctoras se relacionan con la reducción de la dispersión de los finos y con el transporte de los materiales desde la zona de extracción hasta la zona de regeneración. Se plantean las siguientes medidas correctoras:

- Los vertidos accidentales de aceites y combustibles serán retirados por los métodos habituales (bombas de succión).
- Control de la calidad de los materiales a fin de comprobar que se ajusta a lo previsto, lo que implicará unos gastos analíticos
- Desarrollar un programa de vigilancia ambiental de la obra que procure también el control del hallazgo de restos arqueológicos.
- Usar barreras antiturbidez o pantallas de burbujas para la realización del vertido en la playa a regenerar, para impedir de este modo la dispersión de finos hacia profundidades mayores, limitando espacialmente la zona afectada por la turbidez.
- Instalación de un **sistema automático de control de turbidez** próximo a la zona de extracción (campo cercano, medio y lejano) con el objetivo de que los valores altos de turbidez producidos por la dispersión de finos durante la extracción no lleguen a alcanzar el LIC Albufera. Para ello se llevará a cabo tanto un control de la turbidez en campo cercano, medio y lejano a tres profundidades (superficial, media y a 2 metros del fondo). A su vez se llevará a cabo el seguimiento en un punto en la zona próxima a las comunidades de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios, ubicadas en la batimétrica -40 m al noroeste de la zona de actuación. Por último, se llevará a cabo un control en una zona de no afección. De este modo podrá comprobarse si las elevadas concentraciones de turbidez producidas en un determinado momento son única y exclusivamente debidas a la extracción del material. En caso de que esto sea así, las operaciones de dragado se suspenderán hasta que los niveles de turbidez se reestablezcan o asemejen a los observados en la estación control (estación “blanco” de referencia, no afectada).
  Esta medida queda incluida y valorada dentro del PVA descrito en el siguiente apartado.
- **Control de la calidad de las aguas** de mar mediante el análisis de distintos parámetros, para verificar que se cumple con el RD817/2015 o bien, que no existe más de un 20% de desviación respecto a las condiciones de referencia iniciales. Esta medida queda incluida y valorada dentro del PVA descrito en el siguiente apartado.
- Control de las **comunidades de algas y fanerógamas**: en caso de reducción de su superficie, empeoramiento de su estado o reducción de sus haces, se paralizarán las obras.
- Control de la caracterización del sedimento. Durante la extracción se comprobará de manera periódica que el material extraído sigue cumpliendo con los umbrales de la ITEA para el aporte del material a las playas. Dichos controles se han incluido y valorado dentro del PVA.
- Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.

La aplicación de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el que existe al inicio de la actuación.

Se elabora la siguiente **matriz de impacto residual**, donde se muestra la reducción en la intensidad de los impactos una vez aplicadas las medidas correspondientes:

A fin de realizar una valoración cuantitativa de los impactos, se asigna un valor 0 a los impactos nulos (N = 0), 1 a los impactos compatibles (C = 1), 2 a los moderados (M = 2) y 4 a los severos (S = 4). Se contabilizan para ello el número de impactos existentes antes y después de la aplicación de las medidas, resultando los siguientes valores:

$$Antes\ de\ las\ medidas: \sum 8N + 2C + 8M = 8 * 0 + 2 * 1 + 8 * 2 = 18$$

$$Después\ de\ las\ medidas: \sum 10N + 3C + 5M = 10 * 0 + 3 * 1 + 5 * 2 = 13$$

MEDIO AFECTADO		EVALUACIÓN ANTES MEDIDAS CORRECTORAS	EFECTO MEDIDAS	EVALUACIÓN DESPUÉS MEDIDAS CORRECTORAS
AIRE	Ruido	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
	Emisiones de gases y partículas	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
AGUA	Calidad química de las aguas	COMPATIBLE	→	NULO / SIN IMPACTO
	Turbidez	MODERADO	=	MODERADO
	Emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
GEOMORFOLOGÍA	Litología	MODERADO	=	MODERADO
	Geomorfología de fondo	SEVERO	→	MODERADO
	Hidrodinamica	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
COMUNIDADES BENTÓNICAS: FLORA Y FAUNA	Pérdida de hábitats bentónicos	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
	Afección directa: Fauna y Flora	MODERADO	→	COMPATIBLE
	Afección indirecta: Fauna y Flora	MODERADO	=	MODERADO
	Molestias y perturbaciones fauna pelágica	MODERADO	→	COMPATIBLE
HABITATS, ESPECIES O ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Hábitats / Especies de interés comunitario y ENP	COMPATIBLE	→	NULO / SIN IMPACTO
PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio arqueológico submarino	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
PAISAJE	Impacto visual	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Usos recreativos - Turismo	NULO / SIN IMPACTO	=	NULO / SIN IMPACTO
	Recursos Pesqueros	MODERADO	=	MODERADO
	Navegación	MODERADO	→	COMPATIBLE

	Recuento inicial	Recuento final
NULO / SIN IMPACTO	8	10
COMPATIBLE	2	2
MODERADO	7	5
SEVERO	1	0

Tabla 41. Matriz de impacto residual

En consecuencia, la aplicación de las medidas reductoras del impacto tiene como consecuencia en relación con los impactos residuales:

- Se reduce el número de impactos severos de 1 a 0
- Se reduce el número de impactos moderados de 7 a 5
- Se mantienen los impactos compatibles en 2.
- Aumenta el número de impactos nulos de 8 a 10
- De acuerdo con la valoración aplicada, el impacto residual puede estimarse en un 13/18 = 72% del impacto inicial, con lo que la eficacia de las medidas es evidente

Puesto que la peor valoración de impactos, una vez implementadas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, se califica como “moderado”, se considera que las obras definidas en el Proyecto de Extracción de Arena y transporte a playas, es viable desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto.

Las obras para la extracción de arena en aguas profundas de Valencia, supone un impacto en mayor o menor medida sobre las variables implicadas. Los impactos más significativos de las actuaciones del Proyecto se producen sobre las comunidades marinas, los recursos pesqueros y geomorfología de la zona de extracción. La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el presente Estudio Ambiental, así como la necesidad de llevar a cabo la extracción y transporte de arena para la alimentación de playas a regenerar para garantizar la protección y restauración del frente costero, hacen que los impactos residuales que puedan subsistir se califiquen como moderados desde un punto de vista ambiental.

El resto de los impactos producidos sobre el medio, son principalmente los derivados de la ejecución de las obras, por lo que se trata de impactos de carácter temporal y reversible, que pueden ser minimizados y/o eliminados siguiendo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el presente Estudio.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El presente Plan de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) se redacta como herramienta de control y seguimiento ambiental para la ejecución del “Proyecto de Extracción de Arena en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas y estudios de impacto ambiental”, con la finalidad de definir las medidas de prevención y protección del medio ambiente antes, durante y tras la ejecución de las obras.

7.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PVA

El presente PVA tiene como objetivo fundamental asegurar que, en la ejecución de las obras relacionadas con la extracción de arena en aguas profundas de Valencia, los impactos y afecciones ambientales que han sido evaluadas no están fuera de control, y que la magnitud de los impactos previsibles no supera, en ningún caso, los umbrales de compatibilidad de la obra con el medio ambiente.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas correctoras establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas; y cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en el presente estudio, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.
- Formación y sensibilización del personal implicado en la vigilancia ambiental.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante

la fase de obras, como una vez finalizada la misma. Una adecuada gestión del medio físico requiere la implantación de unos mecanismos de retroalimentación, dadas las dificultades que presenta una total identificación de las relaciones causa-efecto

Es por ello que la vigilancia a corto, medio y largo plazo de los factores ambientales susceptibles de verse modificados es necesaria con el fin de ir adecuando las medidas correctoras pertinentes, controlando con ello cualquier intensificación de un efecto negativo sobre el medio, y los impactos que se pudiesen detectar y que no hubiesen sido identificados con anterioridad.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible en la variable en cuestión. El programa tendrá un carácter dinámico que irá a la par que la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

7.2. ÁMBITO TERRITORIAL DEL PVA

Este PVA trata de asegurar la protección del medio ambiente en la zona de dragado y en las zonas de transporte del material hacia las playas. Es importante garantizar el control, sobre todo, en fase de extracción que, aunque de carácter temporal, supone las acciones más graves sobre el medio.

La protección del medio en la zona de vertido e inmediaciones quedará asegurada a través de los PVA de cada uno de los proyectos de regeneración de cada playa que vayan a necesitar de la arena del yacimiento.

7.3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental que se incluye en este apartado ha de considerarse como indicativo y responde al contenido del Estudio de Impacto Ambiental. En su desarrollo se utilizarán las metodologías y procedimientos que son habituales en este tipo de actuaciones.

Para la correcta definición de las fases en las que desarrollar el PVA, conviene mencionar que se ha considerado un periodo de máxima eficiencia de 10 años, correspondiente al periodo mínimo necesario para llevar a cabo la explotación total del yacimiento. Este plazo global del proyecto de 10 años podrá incrementarse y dilatarse en el tiempo en función de la disponibilidad de proyectos de regeneración de playas aprobados y listos para ejecutar, de la declaración de obras de emergencia, y de las condiciones meteorológicas desfavorables o condiciones marítimas adversas para desarrollar las actividades de dragado y temporales costeros.

De este modo, para la elaboración del presente PVA se han considerado las siguientes fases:

- Fase previa a la explotación del yacimiento.
- Fase de extracción y transporte, suponiendo una duración global del Proyecto de 10 años, diferenciándose dos fases dentro de cada uno de estos años:
    - Periodo en activo, correspondiente a la extracción y transporte de cada uno de los proyectos de regeneración.
    - Periodo inactivo, es decir, periodo superior a un mes sin actividad de extracción y transporte. En este caso se han considerado los tres meses de verano de los 10 años de duración en periodo estival o cualquier otro periodo superior a un mes sin actividad de extracción y transporte.
- Fase posterior a la extracción, es decir, tras la clausura del yacimiento. Una vez clausurado el yacimiento se considera un periodo de seguimiento en la zona de extracción de 2 años contados a partir de la última extracción, principalmente debido a que se espera una lenta recuperación de las comunidades bentónicas y los recursos pesqueros s. En caso de que el órgano ambiental lo considerase oportuno, este periodo podría verse ampliado.

En la siguiente tabla se recogen, para cada una de estas fases, los factores ambientales objeto de seguimiento:

FACTOR AMBIENTAL	FASE PREVIA	FASE DE EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL		FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN
		Periodo de inactividad	Periodo de actividad	
Calidad atmosférica			Control del nivel sonoro (diurno y nocturno) en la draga. (trimestral) Ruido submarino (mensual)	
Calidad del agua: toma de muestra de agua. Parámetros: parámetros in situ (Tª, pH, conductividad, OD, turbidez y transparencia), nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, microbiológico, COT.	4 campañas estacionales para conocer condiciones de referencia, 8 puntos de muestreo (2 por polígono de extracción) a 3 profundidades	Una única campaña de toma de muestra en 6 puntos de muestreo en el entorno de la zona específica de extracción +4 puntos extra donde se encuentran los medidores de turbidez en continuo.	Toma de muestra mensual en 6 puntos de muestreo en el entorno de la zona específica de extracción +4 puntos extra donde se encuentran los medidores de turbidez en continuo.	Toma de muestras anual durante 2 años, a excepción del primer año que la toma será estacional.: 8 puntos de muestreo (2 por polígono de extracción) a 3 profundidades
Calidad fisicoquímica: transporte y dispersión de finos:		Turbidez en continuo y tiempo real en 6 estaciones de control (1 en campo cercano, 1 en campo medio, 2 en campo lejano y 1 al NO de la actuación, a 3 profundidades). Establecimiento de procedimiento de alarma para la protección del LIC Albufera. Se incluirá un control extra en una zona de no afección por la extracción para en caso de alarma, confirmar que es debido al dragado y no a condiciones naturales.		

FACTOR AMBIENTAL	FASE PREVIA	FASE DE EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL		FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN
		Periodo de inactividad	Periodo de actividad	
Caracterización sedimento: granulometría, potencial redox, COT, carbono y nitrógeno totales, indicadores de contaminación fecal, metales.	8 puntos de muestreo (2 por polígono)		2 puntos de muestreo en zona de extracción específica (quincenal)	8 puntos de muestreo (2 por polígono). Anual durante 2 años
Geomorfología	En todo el yacimiento: estudio inicial de batimetría, levantamiento morfológico, litología, inspección visual,	Batimetría anual de todo el yacimiento	En el área de extracción específica donde se haya actuado: actualización de batimetría, levantamiento morfológico, tasas de sedimentación	En todo el yacimiento: batimetría final, levantamiento morfológico, litología, inspección visual.
Comunidades marinas:	Plancton: toma de muestra en superficie en las campañas y puntos de control de calidad de agua. Identificación y recuento a nivel de especies. Cartografía bionómica inicial en el yacimiento y en el entorno que pueda verse afectado. Comunidades bentónicas iniciales en todo el yacimiento (8 puntos). Parámetros: composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras.	Plancton: toma de muestra en superficie en las campañas y puntos de control de calidad de agua. Identificación y recuento a nivel de especies. Cartografía bionómica en el yacimiento y en el entorno que pueda verse afectado. Comunidades bentónicas (4 puntos) en z. específica de extracción. Parámetros: composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras.	Plancton: toma de muestra en superficie en las campañas y puntos de control de calidad de agua. Identificación y recuento a nivel de especies. Seguimiento de cetáceos y tortugas durante el dragado y transporte. Elaboración de informe.	Plancton: toma de muestra en superficie en las campañas y puntos de control de calidad de agua. Identificación y recuento a nivel de especies. Cartografía bionómica final en el yacimiento y en el entorno que pueda verse afectado, así como en el LIC/ZEPA Albufera Comunidades bentónicas (8 puntos) final en todo el yacimiento. Parámetros: composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras.
Patrimonio arqueológico			Arqueólogo: Seguimiento durante el dragado y elaboración de informes	
Recursos pesqueros	Actualización y seguimiento de capturas previo trabajos	Trimestral durante el dragado		Semestral durante 2 años

FACTOR AMBIENTAL	FASE PREVIA	FASE DE EXTRACCIÓN Y TRANSPORTE DE MATERIAL		FASE POSTERIOR A LA EXTRACCIÓN
		Periodo de inactividad	Periodo de actividad	
	de explotación del yacimiento			

Tabla 42. Factores ambientales objeto de seguimiento ambiental de la obra.

7.3.1. Organigrama ambiental de la obra

El seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto de extracción de arena, se organiza de acuerdo a la siguiente estructura:

- **Director Ambiental de la obra**, con dedicación parcial, responsable del cumplimiento, control y seguimiento del PVA, dispondrá de una Dirección Ambiental de Obra que se responsabilizará de:
  - La adopción de medidas correctoras.
  - La ejecución del PVA.
  - La emisión de informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de las medidas ambientales y de seguimiento del PVA.
  - La remisión de los informes a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
  - Adaptación del PVA a los cambios que hubiera lugar con respecto al proyecto original.
- **Responsable Técnico de Medio Ambiental,** con dedicación parcial. Responsable de:
  - La realización del Diario Ambiental de Obra.
  - Las condiciones de ejecución de las medidas correctoras.
  - Proporcionar al Director Ambiental de Obra o la Asistencia Técnica Ambiental la información y los medios necesarios para el correcto cumplimiento del PVA.
  - Revisión del sistema de gestión ambiental por parte de los adjudicatarios de la obra. Incorporación de las mejoras que se consideren necesarias. Aprobación final.
  - Revisión del Proyecto Constructivo a fin de comprobar que se incluyen todas las medidas correctoras definidas a nivel de estudio de impacto ambiental.
  - Revisión del marco normativo ambiental (comunitario, estatal, autonómico y municipal) que se aplica a la obra.

- **Vigilante ambiental** a pie de obra, con dedicación total durante los periodos de extracción de arena. Ha de tener conocimientos de gestión medioambiental (gestión de residuos, control de emisiones atmosféricas, control de vertidos, control de emisiones acústicas), de medio natural (suelos, vegetación, aguas, etc.), analíticas de carácter medioambiental (toma de muestras, mediciones, etc.) y legislación medioambiental.

- **Biólogo experto en comunidades marinas y un arqueólogo** con dedicación parcial.

La composición de la Asistencia Técnica Ambiental a la Dirección de Obra y los distintos trabajos parciales a realizar por ella, así como otros complementarios, son los siguientes:

Personal	Cualificación	Dedicación	Funciones
Responsable Técnico de Medioambiente	Licenciado o Ingeniero experto en medio ambiente	Parcial	Realización del Diario Ambiental de Obra para su remisión al DAO. Supervisión de la correcta realización de las Medidas Ambientales. Coordinación de las tareas ambientales. Redacción de informes
Vigilante de Obra	Sin titulación específica, con conocimientos ambientales	Total	Asistencia a las labores del Responsable Técnico de Medio Ambiente
Arqueólogo	Licenciado en arqueología	Parcial	Asistencia durante la fase de extracción
Biólogo, experto en comunidades marinas	Licenciado en biología o CC del Mar	Parcial	Asistencia para la identificación de las principales especies, seguimiento de la biocenosis y comunidades bentónicas.

Tabla 43. Organigrama ambiental de la obra.

7.3.2. Fase previa o preoperacional

Constituye la etapa previa a la extracción del banco de arena y se llevará a cabo antes del inicio de las obras.

El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por la extracción en la franja sumergida, recabándose toda aquella información que se considere oportuna y entre la que se incluirá:

- **Planificación metodológica** del funcionamiento de la asistencia técnica, la cual contendrá los siguientes ámbitos como mínimo:
  - Planificación de la asistencia, con la elaboración de un cronograma detallado a partir del Programa de Obra.
  - Elaboración de un cuadro resumen de las operaciones de vigilancia y sistemas de control, con la programación de todas las acciones., incluidas las que deban desarrollarse durante el periodo de parada.
  - Definición de las variables a considerar en el marco del PVA. Los principales parámetros genéricos a tener en cuenta son los siguientes: calidad del agua de mar, calidad de los fondos marinos (sedimentología y hábitats), comunidades bentónicas, calidad atmosférica, ambiente acústico y recursos pesqueros.
  - Definición de la situación y características de las estaciones de control.
  - Definición de los procedimientos de muestreo y medida, así como los protocolos analíticos.
  - Trabajos de coordinación con la Dirección de la Obra.
  - Control de aplicación de todas las medidas reductoras del impacto
  - Determinación de la periodicidad de las reuniones e informes de seguimiento y procedimientos de edición para el conocimiento de todos los organismos implicados. Contenido del libro de incidencias ambientales.
  - Elaboración del PVA definitivo. Se remitirá una copia de este a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Así mismo, se deberá comunicar con suficiente antelación a esta Subdirección General (bzn-espaciosmarinos@miteco.es) la fecha prevista para el comienzo de las obras, así como el calendario final para el desarrollo del proyecto).
  - Tres meses antes del inicio de los trabajos, se informará a Capitanía Marítima las fechas de inicio y fin de los trabajos en el mar, así como las restricciones necesarias para la seguridad a la navegación, para su inclusión en los correspondientes Avisos a los Navegantes.
  - Se comunicará e informará a Capitanía Marítima sobre el balizamiento diurno y nocturno tanto en el área de extracción como en las playas de depósito, así como la señalización de la tubería.
  - Las dragas, gánguiles y embarcaciones auxiliares a utilizar han de contar con sus certificados en vigor y obtener el Despacho correspondiente en el Distrito Marítimo de Gandía/Capitanía Marítima de Valencia.
  - Elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales, tanto durante la fase de dragado como la fase de transporte, para poder garantizar una actuación rápida y efectiva. Las medidas necesarias de dicho plan deberán ser incluidas en el programa de medidas elaborado en el capítulo anterior del presente estudio.
- **Reconocimientos geofísicos en la zona de extracción:** Antes del comienzo de la extracción se llevarán a cabo estudios geofísicos que incluirán los siguientes reconocimientos:
  - Estudio batimétrico de la zona de dragado con sonda multihaz, a fin de conocer su estado inicial.
  - Relieve: levantamiento morfológico mediante sonar de barrido lateral.
  - Inspecciones visuales: mediante inmersión o con cámara remota (dirigida o remolcada)

- Tres meses antes al inicio de las obras, tal y como se comentaba en el apartado anterior de programa de medidas, comenzará a llevarse a cabo un estudio de **los recursos pesqueros** previo al inicio de las obras, el cual se irá actualizando y evaluando periódicamente la afección a los recursos pesqueros tras cada uno de los proyectos de regeneración, así como durante los 2 años posteriores tras la última extracción de arena que se realice (en caso necesario, este periodo podrá ser ampliado). En concreto se realizará un análisis de la evolución temporal de las pesquerías con base en los puertos de Valencia y Cullera. Este análisis debería centrarse en el control de la actividad de los barcos de arrastre (localización y recorridos), capturas (kg y €), consumo de combustible y esfuerzo pesquero. La comparación de esos datos con los datos históricos de ambas cofradías permitiría analizar con mayor adecuación la interacción del proyecto con la actividad pesquera. Para ello será necesario colocar el sistema AIS en los barcos de artes menores (o en un número representativo de ellos), para poder analizar los datos de captura diaria con posición geográfica de la embarcación. En función de los resultados que se vayan obteniendo se valorará el establecimiento de medidas compensatorias. Esta unidad queda incluida y valorada en el PVA.

- Previo al inicio de las obras, se comprobará que los pescadores de la zona han retirado las artes (nasas y trasmallos) de la zona.

- Tres meses antes del comienzo de la extracción, se realizará de una **campaña preoperacional de muestreo y medidas de diferentes vectores ambientales** en la zona de extracción, con la finalidad de definir el 'Estado Cero' del medio antes de las obras y definir los valores de referencia para el seguimiento ambiental. Los elementos ambientales para analizar son:
  1. **Calidad química del agua del mar**: 4 campañas de muestreo, 1 por estación del año, para conocer de este modo las condiciones de referencia en cada periodo. 8 estaciones de muestreo en la zona de dragado (2 puntos por polígono de extracción) a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). Se analizarán los siguientes parámetros:
     a. **In situ (perfil en la columna de agua)**: Tª, conductividad, pH, turbidez y oxígeno disuelto. Además, se medirá la transparencia con disco de Secchi.
     b. Toma muestras de agua para análisis de: nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, Estreptococos fecales, materia orgánica, E. Coli, Estreptococos Intestinalis, COT, transparencia.
  2. **Calidad de los sedimentos**. Se tomarán 8 muestras superficiales de la arena procedente del yacimiento submarino (2 por polígono de extracción), con el objetivo de examinar los siguientes parámetros: granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno total, indicadores de contaminación fecal, metales pesados.
  3. **Comunidades marinas:** tres meses antes del comienzo de la extracción, se llevará a cabo en la zona de dragado una comprobación tanto de la **cartografía bionómica** (mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados) de toda la zona del yacimiento, así como de los fondos del entorno que puedan verse potencialmente afectados por la pluma de dispersión. En la DIA del año 2013 se determinaba que en la zona de actuación habitaban algas esciáfilas, incluyendo *Peissoneliaceas* libres, *Phymatolithon* y *Lithothamnion*, cuyo periodo de reproducción es primaveral y pre-estival. En caso de identificarse estas especies las operaciones de dragado se realizarán fuera del periodo reproductivo. Además, se establecerán 8 puntos de muestreo para el estudio de las **comunidades bentónicas**, donde se comprobarán los valores de referencia obtenidos en la fase de inventario del presente EsIA. Los parámetros a evaluar serán: composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras. Por otro lado, junto con la toma de muestras de agua, se tomará en los mismos puntos, superficialmente, muestras para la posterior identificación y recuento de las **especies planctónicas** (fito y zoo a nivel de especie.)

En función de los resultados de la campaña preoperacional, se definirán unos **valores de referencia**, que en algunos casos serán los legislativos (RD817/2015), mientras que en otros en los que no hay regulación, se definirán a partir de todos los antecedentes disponibles.

Con carácter general, el valor de las diferentes variables controladas durante el programa de vigilancia no podrá diferir en más de un 20% respecto a los valores de referencia obtenidos en la fase previa al dragado. Si esto ocurriese, deberán considerarse medidas correctoras adicionales.

7.3.3. Fase de extracción y transporte de material

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Es importante tener en cuenta que **el presente PVA deberá revisarse y actualizarse en función de los resultados que se vayan obteniendo**.

Se efectuarán muestreos y comprobaciones de las características y aptitud de los sedimentos existentes entre los 2 y 5 m de potencia a dragar, con carácter inmediato, en los diferentes polígonos de extracción de sedimento del banco submarino de las obras, en ejecución, correspondientes a la Regeneración de las playas del Saler y La Garrofera (T.M. Valencia) y de Regeneración de la playa de Les Deveses (T.M. Denia), que disponen de DIA favorable. Dicha caracterización será remitida a la S.G. para la Protección del Mar, ratificando la aptitud de los sedimentos muestreados en 2007.

Además, a lo largo del período de explotación del banco submarino, durante los trabajos de dragado y extracción de sedimentos del mismo, correspondientes a cada una de las obras de regeneración de las playas a acometer se realizarán, simultáneamente, caracterizaciones físico-químicas, incluida su granulometría y materia orgánica del sedimento a la profundidad dragada, que permitirá seguir ratificando la aptitud de los sedimentos a profundidades por debajo de los 2 primeros metros, muestreados en 2007, para su destino a regeneración de playas.

Como se comentaba al inicio del presente apartado, se ha considerado la duración de la obra correspondiente a 10 años, equivalentes a la máxima eficiencia de la draga para llevar a cabo la explotación completa del yacimiento. En esta situación, durante los 10 años habrá periodos de extracción y periodos sin extracción, como por ejemplo, los tres meses del periodo estival. Por lo tanto, dentro de esta fase conviene diferencias dos subfases o periodos, con sus correspondientes seguimientos:

7.3.3.1. Periodo de actividad

Periodo o fase de actividad de extracción y transporte del material dragado a las diferentes playas a regenerar; Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando. Se llevarán a cabo los siguientes controles:

- **Control de obra:**
  - **Permisos.** Se verificará que todos los permisos hayan sido solicitados a todas las administraciones y organismos con competencias.
  - **Plan de Emergencia** a implantar. Se verificará que existe el Plan de Emergencia
  - Comprobación de los equipos. También se verificará el buen estado y funcionamiento de los distintos equipos como puede ser la estanqueidad de la draga.

- Control de que la draga no realiza **mantenimientos de maquinaria** en el medio marino y que, en cualquier caso, dispone de los elementos necesarios para evitar que las averías produzcan contaminación en el medio.
- Comprobación en cada caso de que el **volumen a extraer** es el estrictamente necesario para la regeneración de la playa en cuestión.
- Comprobación de que previamente al inicio de la actividad, los medios de dragado han sido desinfectados, evitando de este modo la expansión de especies alóctonas.
- Control de **rumbo y posicionamiento de la draga** mediante localizador con el objetivo de controlar la ubicación en tiempo real donde se encuentra trabajando.
- Comprobación del **balizamiento de la zona de dragado** mediante boyas con el fin de que en todo momento sea posible comprobar si las operaciones se llevan a cabo en su totalidad en la zona recomendada. La instalación de barreras antiturbidez en la zona de dragado resulta inviable dadas las profundidades a las que se encuentra.
- Control de que previo a la descarga de los materiales se encuentran instaladas las **barreras antiturbidez,** siempre que las condiciones de mar lo permitan (corrientes inferiores a 1 nudo, ausencia de fuerte viento, grandes olas, o situaciones que generen una agitación de la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumente el riesgo de rotura). Las barreras deberán de disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí, y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo.
- **Control de residuos**: Se verificará el cumplimento del Plan de Gestión de Residuos establecido, realizando el seguimiento de la correcta gestión de los residuos generados, de acuerdo a la legislación vigente y a lo recogido en el Proyecto.
- **Transporte marítimo**: Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia.
- **Control de efluentes líquidos:**
  - Las aguas fecales procedentes de la draga tendrán un tratamiento abordo, de decantación, oxigenación/purificación y cloración, en cumplimiento del Convenio MARPOL relativo a las aguas residuales, al objeto de asegurar su aptitud bacteriológica, previo a su descarga al mar. Esta descarga se realizará a una distancia de la costa adecuada para que estas descargas no afecten a zonas costeras.
  - Las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo, en tanques especiales, descargándose a tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima, conjuntamente con otros residuos oleosos.
  - Para evitar la contaminación de las aguas costeras, como consecuencia del trasiego de aguas de lastre procedentes de otros puertos, y la consiguiente introducción de organismos vivos o especies no autóctonas, se recomienda implantar anticipadamente el Convenio IMO sobre tratamiento de las aguas de lastre (aún no en vigor), mediante el cambio del contenido de estos tanques de lastre en alta mar, y su sustitución por aguas limpias antes de arribar al puerto de destino.

- **Contaminación atmosférica**: Durante la extracción del material se verificará que no se producen emisiones anormales desde los distintos focos emisores del buque. La draga debe estar provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP), teniendo que pasar los controles relativos a las emisiones de CO_2, SO_2, NOx y de gases dañinos para la capa de ozono.

  Por lo que respecta a las emisiones de CO2, el mantenimiento de los motores propulsores y de dragado, se hará constando a bordo las evidencias de sus asistencias técnicas y del suministro de los repuestos necesarios para su mantenimiento.

  El combustible que se utiliza es gasoil en lugar de fuel pesado, tanto en los motores propulsores como en los sistemas de succión y bombeo, evitando así la contaminación del aire derivada del azufre que incluyen éstos, con la consiguiente emisión de SO_2 a la atmósfera. El contenido máximo de azufre en peso en el combustible no excederá del 0.1%.

  El NOx resultante de la combustión de gasoil en los motores propulsores y/o auxiliares de la draga queda limitado al máximo permitido por la legislación vigente (Convenio MARPOL, Anexo VI).

- **Contaminación acústica**: Tiene como objetivo conocer el nivel sonoro que existirá en el entorno donde se desarrolla la actividad, comprobando si los niveles reales son superiores a los límites legales que, de no ser así, se propondrán medidas correctoras complementarias. Los controles a realizar son:

  - Con carácter trimestral, se realizarán campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras. en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

  - Control mensual de la emisión de ruido submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 kHz.

  - Se comprobará que la maquinaria cumpla los requerimientos en cuanto a niveles sonoros establecidos por la legislación vigente en la materia, debiendo estar homologada por los servicios técnicos autorizados por el Ministerio de Industria y Energía. Los certificados de homologación se ajustarán a la tipología correspondiente. El Contratista estará obligado a acreditar los certificados de homologación oportunos en cualquier otro momento que se lo requiera el Director de obra o personal acreditado de la Administración competente en la materia, durante las labores rutinarias de inspección.

- **Calidad química del agua**: 6 estaciones de muestreo en el entorno de la zona de extracción. Además, se incluyen 3 puntos extra en la zona donde se encuentran los sensores de turbidez en continuo. Se analizarán con una frecuencia mensual los siguientes parámetros:
  - **In situ**: estructura termohalina, oxígeno disuelto, turbidez, temperatura, pH.

- **Laboratorio**: nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, *Estreptococos fecales*, materia orgánica, *E. Coli*, *Estreptococos intestinalis*, COT.

- **Control batimétrico** continuo de la zona de dragado a fin de conocer su evolución conforme se va extrayendo material para cada una de las playas a regenerar. Periodicidad mensual durante la extracción. Por otro lado, se deberán tener en cuenta los controles tobo-batimétricos definidos dentro del PVA de los distintos proyectos de regeneración de las distintas playas.

- **Caracterización de los sedimentos**: con una frecuencia quincenal. Se dispondrá de 2 estaciones en la zona de dragado. La toma de muestras será superficial mediante una draga tipo Van Veen. Se analizarán los siguientes parámetros: granulometría, potencial redox, contenido en materia orgánica, carbono y nitrógeno total, indicadores de contaminación fecal, metales pesados.

  Durante la ejecución de la obra de cada proyecto de regeneración, se deberá comprobar que el material de aporte (tras el rebose inicial de finos y su oxidación posterior) no supera el umbral de la ITEA o el contenido en COT del sedimento presente en la zona de colocación del material.

  Durante la ejecución de la obra de cada proyecto de regeneración, se realizarán análisis de contaminantes químicos específicos, principalmente el Hg, pero también se analizarán: Pb, Cd y As totales; compuestos organoestánicos e hidrocarburos aromáticos policíclicos, en las zonas en las que se vayan a realizar las extracciones. Las determinaciones se llevarán a cabo en sedimentos superficiales y profundos. Y se asegurará que no se sobrepasan los umbrales establecidos en la ITEA. En caso de darse algún incumplimiento, se deberá informar a la Dirección General de la Costa y el Mar.

- **Comunidades marinas:** de forma general los muestreos a realizar para garantizar la calidad del medio biológico serán los indicados para el control de la calidad del agua.

  Identificación y recuento de las especies planctónicas. Las tomas muestras y número de puntos de muestreo se harán coincidir con las establecidas en el control de las aguas. Estas muestras solo serán tomadas a nivel superficial.

  Por otro lado, durante las operaciones de dragado y transporte del material a playa, se vigilará la aparición de **cetáceos y de ejemplares de tortuga boba** en las proximidades. Esta tarea deberá ser realizada por un observador de mamíferos marinos con formación acreditada, que será el responsable de diseñar el seguimiento a realizar. El informe de seguimiento resultante se remitirá a los órganos competentes en especies, tanto autonómico como estatal, con el fin de contribuir a los estudios de investigación en la zona. Dicho informe, tal y como se especifica en el "Documento técnico sobre impactos y mitigación de la contaminación acústica marina" (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2012), deberá incluir:
  Identidad, cualificaciones y experiencia de los observadores

  - Nombre de cualquier barco o avioneta utilizado
  - Localización, fecha de comienzo y final de la campaña
  - Total de tiempo en esfuerzo (horas y minutos)
  - Avistamientos/Detecciones acústicas
  - Localización, duración y razones por las que los observadores se vieron afectados por malas condiciones para observar
  - Localización, tiempo y número de retrasos o ceses de la actividad sísmica
  - Cualquier suceso en el que no se haya cumplido este código de conducta

- **Control arqueológico** que incluya:
  - Seguimiento arqueológico de manera espaciada y periódica (cada dos meses) durante todo el proceso de remoción de la superficie marina afectada por las obras, durante el dragado. En caso de aparición de restos de interés, estos se comunicarán al órgano competente en materia de patrimonio cultural que corresponda, procediendo como indique la normativa sectorial de aplicación.
  - En aquel lugar donde se haya producido un hallazgo casual de objetos arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán las obras de remoción de tierra con posterioridad por ser ilícitas.
  - Inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el lecho marino, en caso de que los equipos o sistemas de dragado empleados necesiten anclaje al subsuelo marino.

7.3.3.2. Periodo de inactividad

Periodo o fase posterior tras la ejecución de cada uno de los proyectos de regeneración.

- **Calidad química del agua**: una única campaña por periodo de inactividad, con 6 estaciones de muestreo en el entorno de la zona de extracción específica donde se ha venido trabajando. Se incluyen además 3 puntos extra en la zona donde están ubicados los medidores de turbidez en continuo. Se analizarán los siguientes parámetros:
  - **In situ**: estructura termohalina, oxígeno disuelto, turbidez, temperatura, pH.
  - **Laboratorio**: nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, *Estreptococos fecales*, materia orgánica, *E. Coli*, *Estreptococos intestinalis*, COT.

- **Control batimétrico**: se llevará a cabo una actualización de batimetría al finalizar cada una de las extracciones puntuales, a fin de conocer su evolución conforme se va extrayendo material.

- **Comunidades marinas:** 1 campaña al mes siguiente de finalizar cada extracción por proyecto de regeneración.

  - Cartografía bionómica, mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, en toda la zona del yacimiento, así como en los fondos del entorno que puedan verse potencialmente afectados por la pluma de dispersión, especialmente las zonas donde se encuentran las comunidades de algas esciáfilas, comunidades de fanerógamas y comunidades de sustrato duro. También se llevará una vigilancia durante 2 años en los fondos LIC/ZEPA

L'Albufera, la cual podrá verse ampliada en caso de considerarse oportuno por los resultados obtenidos.

- Comunidades bentónicas (4 puntos de muestreo) en la zona específica del yacimiento donde se ha venido trabajando. Se actualizará y comprobará la información. Parámetros: composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica y presencia especies indicadoras.

- Identificación y recuento de las especies planctónicas. Las tomas muestras y número de puntos de muestreo se harán coincidir con las establecidas en el control de las aguas. Estas muestras solo serán tomadas a nivel superficial.

7.3.3.3. Periodo de actividad + inactividad

En este apartado se recogen aquellos indicadores que se analizan de igual modo tanto en fase de actividad como inactividad, es decir, durante y tras la finalización de cada uno de los proyectos de regeneración. Estos son:

- **Transporte y dispersión de finos:** Se realizará un seguimiento para comprobar y ajustar el modelo de dispersión desarrollado.
  - Seguimiento específico de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC Albufera (zona protegida más próxima al yacimiento). Para ello, se llevará a cabo la medición de la turbidez en continuo y tiempo real en al menos 6 puntos a tres profundidades, cuya ubicación viene definida en el Plano 6 referente al PVA recogido en el Anexo 1 de Planos:

    - 1 en una zona no afectada por la pluma de turbidez (estación control o blanco) para poder tener la certeza de que los valores altos de turbidez son debidos al dragado. Se deberá comprobar que la estación control "blanco" no se ve afectada en ningún caso por la turbidez generada durante la obra.
    - 1 en "campo" cercano: a 2 km de la zona de vertido. Ubicación del punto variable en función de la zona de extracción.
    - 1 en "campo" medio: a 4 km de la zona de vertido. Ubicación del punto variable en función de la zona de extracción.
    - 2 en "campo" lejano: a 6 km de la zona de vertido, coincidiendo con la zona limítrofe al LIC más próximo al yacimiento.
    - 1 al NO de la actuación en la batimétrica -40 m, con el objetivo de proteger las comunidades de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios.

  Dado que la turbidez es un parámetro que no viene legislado en aguas costeras (solo en aguas modificadas y portuarias), para la definición de los valores de referencia de turbidez en cada uno de los "campos" respecto a la zona de vertido se tendrá en cuenta:

    - los valores obtenidos durante los muestreos para la elaboración del inventario ambiental del presente Estudio, los cuales estaban en torno a 0,2 NTU. Hay que tener en cuenta que estos valores fueron obtenidos para un día de buena mar donde la turbidez se caracteriza por ser más baja de lo normal.
    - Los valores obtenidos no deberán ser superiores a los obtenidos en la estación control (estación "blanco", de referencia, no afectada, etc).

  En caso de superarse en las estaciones de seguimiento (en las zonas potencialmente afectables) los valores de turbidez obtenidos en la estación control (estación "blanco" de referencia) mediante alguno de los sensores ubicados en el campo cercano, medio y lejano, y en las comunidades de algas esciáfilas, la obra deberá ser detenida y posponerse hasta que se restablezcan los niveles de turbidez a los observados en la estación control.

  La medición de la turbidez en continuo deberá ser realizada en tiempo real y durante toda la fase de extracción y transporte de material, especialmente durante los periodos de actividad. Los periodos de inactividad se aprovecharán para llevar a cabo el mantenimiento de los sensores y boyas.

- **Comunidades marinas:** se llevará a cabo un plan seguimiento del proceso de colonización del nuevo sustrato por las comunidades bentónicas. En dicho plan se valorará de manera periódica y durante al menos 2 años desde el inicio de las obras, el estado ambiental de estas comunidades. La información recabada deberá compilarse en informes sintéticos periódicos que permitan evaluar el grado de recuperación de las comunidades, que serán remitidos a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).
- **Recursos pesqueros:** Con una periodicidad trimestral, se realizará un seguimiento de la afección real a los recursos pesqueros, mediante un análisis de la evolución temporal de las pesquerías con base en los puertos de Valencia y Cullera, el cual se centrará en el control de la actividad de los barcos de arrastre (localización y recorridos), capturas (Kg y €), consumo de combustible y esfuerzo pesquero. La comparación de esos datos con los datos históricos de ambas cofradías permitiría analizar con mayor adecuación la interacción del proyecto con la actividad pesquera.
  - Pescas experimentales: mediante el empleo de las artes habitualmente utilizadas en la zona para la captura de las especies afectadas, cuantificándose así el recurso presente.
  - Seguimiento de capturas: mediante encuestas a los pescadores y en base a los datos de captura oficiales, para complementar la información recabada mediante las pescas experimentales y servir de referencia ante fluctuaciones poblacionales puntuales.

  Por otro lado, se deberá valorar la posible afección generada sobre los espacios Red Natura 2000, por la presión de la flota pesquera desplazada de sus áreas de pesca de arrastre como consecuencia de la extracción del yacimiento.

  Por último, para poder garantizar que la explotación del yacimiento no supone una alteración sustancial en las redes tróficas, deberá llevarse a cabo un seguimiento concomitante de las poblaciones piscícolas junto con la comunidad planctónica.

7.3.4. Fase posterior a la extracción y transporte de material

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, es decir, una vez haya sido explotado la totalidad del yacimiento, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales iniciales, incluyendo la correspondiente redacción de informes.

Durante los 2 siguientes años a la última extracción de material del yacimiento, se llevarán a cabo una serie de controles y comprobaciones en el entorno inmediato que haya podido ser afectado.

- **Calidad de agua**: una vez finalizada la extracción, con periodicidad anual (a excepción del primer año cuya periodicidad será estacional), se llevarán a cabo un muestreo en las 8 estaciones de control de la fase previa, a tres profundidades, y se tomarán los mismos parámetros que los establecidos en la fase previa a la extracción.

- **Calidad del sedimento**: Una vez finalizada la extracción, se llevará a cabo una toma de muestras de sedimento en los mismos 8 puntos de muestreo previo dragado para determinar el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

- **Batimetría**: elaboración de un plano batimétrico con coordenadas geográficas en el que se contemplen las variaciones causadas. Dicha información deberá trasladarse al Instituto Hidrográfico de la Marina para la corrección de las correspondientes cartas náuticas.

- **Estudios geofísicos** en la zona de dragado, una vez finalizada la extracción de material, con el mismo tipo de reconocimientos que los ya definidos en la fase previa a los trabajos.

- **Comunidades marinas**:

    - **Cartografía bionómica**: finalizada la extracción del polígono concreto del yacimiento. Se realizará mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, en toda la zona del yacimiento, así como en los fondos del entorno que puedan verse potencialmente afectados por la pluma de dispersión, especialmente las zonas donde se encuentran las comunidades de algas esciáfilas, comunidades de fanerógamas y comunidades de sustrato duro. También se acometerá una vigilancia en los fondos LIC/ZEPA L'Albufera, tras finalizar la extracción asociada a cada proyecto de regeneración de playas.

    - **Comunidades bentónicas**, con periodicidad anual, durante los 2 años finalizada la extracción. Los parámetros a analizar serán los mismos que en la campaña previa a la extracción y además: aterramiento, impregnación, estrés, biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades.

    - Identificación y recuento de las **especies planctónicas**, con periodicidad anual, durante los 2 años finalizada la extracción. Las tomas muestras y número de puntos de muestreo se harán coincidir con las establecidas en el control de las aguas. Estas muestras solo serán tomadas a nivel superficial.

- **Seguimiento de la afección real a los recursos pesqueros:** Dado que el tiempo necesario para la recuperación de los recursos pesqueros puede ser prolongado, se recomienda la realización de reconocimientos, como mínimo, a los 6, 12, 18 y 24 meses, después de finalizada la extracción, pudiendo extenderse más en el tiempo en función de los resultados obtenidos en los mismos y de la magnitud de la actuación. En este caso concreto se realizará semestralmente en la fase operacional durante 2 años, ampliables en función de la evolución que se vaya observando.

En caso de que a los 2 años finalizada la extracción, la zona recupere sus condiciones naturales y así lo indique el Órgano Ambiental competente se darán por finalizado el seguimiento de la fase postoperacional de los trabajos. En caso contrario se planteará la ampliación del periodo de seguimiento hasta constatada su recuperación.

7.3.5. Emisión de informes

La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

Informe previo a la obra: en este informe se incluirán los resultados previos al inicio de la explotación del yacimiento referentes a calidad del agua, caracterización del sedimento, batimetría y estudio bionómico.

Mensuales: Informes realizados durante la explotación del yacimiento en los periodos de actividad. En estos informes se incluirán los resultados analíticos de la caracterización del sedimento y calidad del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción. También se incluirá las concentraciones de turbidez alcanzadas y si ha habido alguna incidencia al respecto. Todo ello enfocado a disponer de información clara y concisa que permita la evaluación del:

- ✓ Estado de la obra en el período objeto del informe. Descripción de las acciones con repercusiones ambientales.
- ✓ Estado de la aplicación de las medidas correctoras.
- ✓ Eficacia de las medidas correctoras.
- ✓ Incidencias ambientales. Decisiones tomadas ante la aparición de impactos no previstos.

La información recabada en el plan de seguimiento del proceso de colonización de nuevo sustrato por las comunidades bentónicas, deberá remitirse a la Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina (bzn-biomarina@miteco.es).

La información recabada mensualmente referente a la contaminación acústica deberá ser remitida a la Subdirección General para la Protección del Mar.

Anuales (durante la explotación del yacimiento): En él se recopilará toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para mejorar

el seguimiento. Como ya se ha comentado previamente, con los resultados que se vayan obteniendo, se realizarán revisiones periódicas del PVA.

Anual (finalizada la explotación del yacimiento): Estos informes recogerán los parámetros ambientales medidos tras la actuación (reconocimiento geofísico, comunidades bentónicas y recursos pesqueros), y se realizará durante los 2 años siguientes a la finalización de la extracción para comprobar la evolución. En caso necesario el periodo podrá ampliarse hasta constatada su recuperación.

7.3.6. Presupuesto

El PVA contempla un periodo de seguimiento tras la completa explotación del yacimiento de 2 años. Adicionalmente, el total incluye la previsión de ampliación de hasta 10 años por si finalmente resultara necesario por alguno de sus indicadores. Así, para la elaboración del presupuesto estimado se ha considerado un periodo posible de seguimiento 10 años.

A continuación, se muestra una tabla con el desglose del coste del PVA del Proyecto, desglosada en cada una de las fases descritas.

UD.		CONCEPTO	UNIDADES			PRECIO UNITARIO (€)	IMPORTE (€)			IMPORTE TOTAL (€)
			PREVIO	DURANTE	POST		PREVIO	DURANTE	POST	
	1	**Seguimiento ambiental**					**22.560,00 €**	**2.509.800,00 €**	**316.800,00 €**	**2.849.160,00 €**
Meses	1.1	Director ambiental, titulado superior con más de 10 años de experiencia, con una dedicación del 25% durante la ejecución y del 10% en el postseguimiento.	0,75	30	12	8.000,00 €	6.000,00 €	240.000,00 €	96.000,00 €	342.000,00 €
Meses	1.2	Técnico de medio ambiente, titulado superior, con al menos 5 años de experiencia en la vigilancia ambiental, con una dedicación del 100% durante la ejecución y del 25% durante el postseguimiento.	2,25	120	30	7.360,00 €	16.560,00 €	883.200,00 €	220.800,00 €	1.120.560,00 €
Meses	1.3	Vigilante ambiental a pie de obra. Dedicación 100%	-	120	-	3.680,00 €	-	441.600,00 €	-	441.600,00 €
Meses	1.4	Embarcación para el desarrollo de las tareas de seguimiento ambiental	-	90	-	10.500,00 €	-	945.000,00 €	-	945.000,00 €
	2	**Calidad atmosférica**						**482.340,00 €**		**482.340,00 €**
Ud.	2.1	Control del nivel sonoro en draga (diurno y nocturno)	-	30	-	1.123,00 €		33.690,00 €		33.690,00 €
Ud.	2.2	Medición de ruido submarino	-	90	-	4.985,00 €		448.650,00 €		448.650,00 €
	3	**Calidad del agua** (muestreo a 3 profundidades).					**26.160,00 €**	**717.000,00 €**	**85.020,00 €**	**828.180,00 €**
Ud.	3.1	Toma de datos in situ y de muestras	4	100	13	1.500,00 €	6.000,00 €	150.000,00 €	19.500,00 €	175.500,00 €
Muestras	3.2	Muestras: parámetros laboratorio (OD, nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, microbiológico, COT.	96	2700	312	210,00 €	20.160,00 €	567.000,00 €	65.520,00 €	652.680,00 €
	4	**Transporte y dispersión de finos:**						**2.413.350,00 €**	**103.735,00 €**	**2.517.085,00 €**
Ud.	4.1	Boya, datalogger, cadena de tres sensores de turbidez, perfilador Doppler, estación meteorológica, comunicaciones -a priori 3G-, línea de fondeo, etc.),	-	6	-	150.000,00 €	-	900.000,00 €	-	900.000,00 €
	4.2	Operación despliegue de las boyas	-	6	-	30.000,00 €	-	180.000,00 €	-	180.000,00 €
Ud.	4.2	Montaje y mantenimineto de las boyas y sensores	-	10	1	40.000,00 €	-	400.000,00 €	40.000,00 €	440.000,00 €
Ud	4.3	Mantenimiento ordinarios (anual o bianual) y/o extraordinarios	-	120	8	5.000,00 €		600.000,00 €	40.000,00 €	640.000,00 €
Ud.	4,4	Sistema de control operacional (control diario, resolución de incidencias, etc)	-	720	48	400,00 €		288.000,00 €	19.200,00 €	307.200,00 €
Ud.	4.5	Informe de trasporte y dispersión (por periodo de actividad)	-	10	1	4.535,00 €	-	45.350,00 €	4.535,00 €	49.885,00 €
	5	**Caracterización de sedimento**.					**3.025,00 €**	**263.700,00 €**	**30.250,00 €**	**296.975,00 €**
Ud.	5.1	Toma de muestras	1	180	10	945,00 €	945,00 €	170.100,00 €	9.450,00 €	180.495,00 €
Muestras	5.2	Muestras: Parámetros laboratorio: granulometría, potencial redox, COT, carbono y nitrógeno totales, indicadores de contaminación fecal, metales.	8	360	80	260,00 €	2.080,00 €	93.600,00 €	20.800,00 €	116.480,00 €
	6	**Geomorfología y litología**					**10.866,00 €**	**740.250,00 €**	**10.866,00 €**	**761.982,00 €**
Ud.	6.1	Antes y después: batimetría, levantamiento morfológico, inspección visual (inmersión o cámara), tasas de sedimentación	1	-	1	10.866,00 €	10.866,00 €	-	10.866,00 €	21.732,00 €
Ud.	6.2	Durante: controles batimétricos mensuales		90		8.225,00 €	-	740.250,00 €	-	740.250,00 €
	7	**Comunidades marinas:**					**47.006,00 €**	**1.261.380,00 €**	**363.375,00 €**	**1.671.761,00 €**
Ud.	7.1	Plancton: identificación y recuento a nivel de especie (fito y zoo). Toma de muestra en superficie.	32	900	104	190,00 €	6.080,00 €	171.000,00 €	19.760,00 €	196.840,00 €
Ud.	7.2	Cartografía bionómica (filmación o inmersión) en yacimiento, entorno afectado y LIC/ZEPA	1	10	12	19.855,00 €	19.855,00 €	198.550,00 €	238.260,00 €	456.665,00 €
Ud.	7.4	Comunidades bentónicas	1	10	5	21.071,00 €	21.071,00 €	210.710,00 €	105.355,00 €	337.136,00 €
Ud.	7.3	Seguimiento de cetáceos y tortugas durante el dragado y transporte. Elaboración de informes en cada proyecto de regeneración	-	90	-	7.568,00 €	-	681.120,00 €	-	681.120,00 €
Meses	8	**Control arqueológico: seguimiento durante el dragado y elaboración de informes (por proyecto regeneración)**		90		3.968,00 €	-	357.120,00 €	-	357.120,00 €
Ud.	9	**Recursos pesqueros**	1	40	20	2.730,00 €	2.730,00 €	109.200,00 €	54.600,00 €	166.530,00 €
	10	**Informes**					**3.744,00 €**	**205.920,00 €**	**37.440,00 €**	**247.104,00 €**
Ud.	10.1	Informe previo	1	-	-	3.744,00 €	3.744,00 €			3.744,00 €
Ud.	10.2	Informes mensuales durante la explotación.	-	90	-	1.872,00 €		168.480,00 €		168.480,00 €
Ud.	10.3	Informes anuales durante la explotación	-	10	-	3.744,00 €		37.440,00 €		37.440,00 €
Ud.	10.4	Informes anuales finalizada la explotación	-	-	10	3.744,00 €			37.440,00 €	37.440,00 €
						TOTAL:	**116.091,00 €**	**9.060.060,00 €**	**1.002.086,00 €**	**10.178.237,00 €**

Tabla 44 Valoración del Programa de Vigilancia Ambiental

8. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES O DE CATÁSTROFES

8.1. INTRODUCCIÓN

En la ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el apartado d) del artículo 35 se establece que:

"*Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto*".

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. "Vulnerabilidad del proyecto": características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. "Accidente grave": suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. "Catástrofe": suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

8.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el "riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas." También define el riesgo de desastres como "Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro."

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Seguidamente, se indican los factores ambientales descritos en el artículo 35 de la ley 9/2018 de 5 de diciembre, sobre los que se pretende conocer los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- Los bienes materiales
- El patrimonio cultural
- La interacción entre todos los factores mencionados.

8.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.

3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos en el apartado 8.2., o bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

8.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN.

8.4.1. DESASTRES OCASIONADOS POR RIESGOS NATUALES

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación, Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con las inundaciones provocadas tanto por fenómenos de origen marítimo, como las inundaciones relacionadas con precipitaciones y avenidas de procedencia continental, como también aquellas que cursan con ambos efectos combinados. En las inundaciones de origen marítimo se pueden distinguir aquellas que tienen su génesis en fenómenos de tipo meteorológico, en última instancia por vientos fuertes persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje de tipo “sea”; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

8.4.2. DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de “accidente grave”. Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según el lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (p.e. accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la explosión del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que tuvo 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los grandes vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida marítima. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (p.e. en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

En el caso concreto del proyecto, podrían darse daños por accidente en el transporte marítimo, aunque es poco probable que esto suceda.

8.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA FRENTE A LOS ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES Y VULNERABILIDAD DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

A los efectos de las cuestiones que estamos analizando, la actuación proyectada consiste básicamente en la extracción de arena en aguas profundas y su transporte para la regeneración de playas.

En el contexto de este documento, la vulnerabilidad tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que ver cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados; y, por otro lado, hay que dar cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales

A diferencia de otros tipos de infraestructuras, como puentes o presas, por ejemplo, las estructuras marítimas son poco vulnerables al colapso estructural y por lo tanto no se producen agravamientos en caso de catástrofe o accidente, desde este punto de vista.

En cuanto a las vulnerabilidades frente a accidentes marítimos, se consideran muy relevantes aquellos en los que se produce el vertido de graneles líquidos contaminantes. Es evidente que la posibilidad de estos vertidos y por lo tanto su peligrosidad es alta. Por otro lado, es también evidente la vulnerabilidad de los factores ambientales frente a dichos vertidos. Todo ello hace necesario el análisis de sus riesgos asociados.

8.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS.

Este apartado aborda los riesgos sobre los factores ambientales considerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades detectadas.

8.6.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, publicado en el BOE Nº 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y de riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión.

Con esta metodología se distingue entre peligrosidad y riesgo, una terminología que no se define del mismo modo en toda la literatura científica, por lo que procede apuntar que la peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro, el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce, mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de éstos, es decir, en nuestro caso sobre los factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

Siguiendo este planteamiento, la variable que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente. Esta variable no tiene incidencia en el ámbito de actuación del proyecto. A su vez, las actuaciones proyectadas (extracción de arena y transporte de la misma a la zona a regenerar) no van a verse afectadas en caso de inundaciones debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremo durante los temporales.

8.6.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO

Un maremoto (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de una sacudida del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto puede ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos. Los maremotos pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos lo que hace muy difícil organizar una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos han ocurrido en ese océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

Históricamente se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que sólo en Portugal provocó miles de muertos.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia (2003).

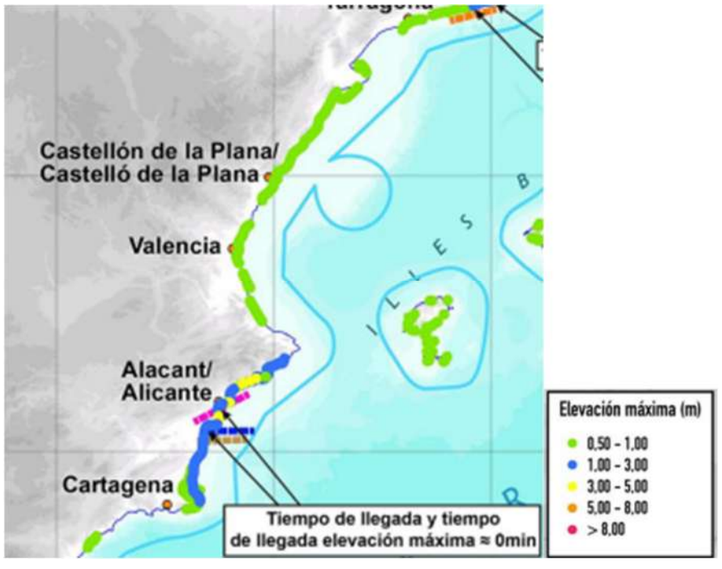


Figura 76. Mapa de peligrosidad de maremotos en la costa levantina. Fuente: DGPCE.

La elevación máxima previsible en la zona de la costa valenciana para un maremoto está comprendida entre 0,5-1m, que es el mínimo de la escala considerada. Por lo tanto, el efecto de un maremoto en esta fachada marítima es menos grave que el efecto de una tormenta meteorológica, descrita en el apartado anterior.

Las actuaciones proyectadas para la extracción de arena en aguas profundas y su transporte para la regeneración de playas, **no son vulnerables ante un episodio de movimiento sísmico en el entorno, por lo que no se van a ver afectadas en caso de ocurrencia; por tanto, no introducen riesgo añadido en el caso de producirse un terremoto o maremoto en la zona.**

8.6.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

La lluvia es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco. Estas dos últimas modalidades se clasifican por su intensidad en:

- Fuertes (entre 15 y 30mm/hora)
- Muy fuertes (entre 30 y 60mm/hora)
- Torrenciales (por encima de 60mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- Convectivas, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.
- Frontales o Ciclónicas cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- Orográficas: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones. **La actuación proyectada no modifica las salidas naturales de agua hacia el mar** (cauces y barrancos existentes), por lo que **no va a repercutir sobre las condiciones actuales de desagüe y no incrementará el riesgo de inundación.**

8.6.4. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS DE HIDROCARBUROS

Se entiende por contaminación marina la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales de contaminación, pero agudos. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico y económico.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la presencia de fuel y sus derivados en sus hábitats, su persistencia, y la biodisponibilidad de este. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las zonas costeras. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los impactos de mayor alcance, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos, pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo de hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados, y por lo tanto generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (tolueno, naftaleno, benzopireno, fenantreno) son los más tóxicos: tienden a acumularse en las grasas y por ello son difícilmente eliminables por el organismo.

Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:

- Efectos directos letales: provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede por ejemplo en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- Efectos directos subletales: motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio de episodio, son de mayor importancia con el paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.
- Efectos indirectos: fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados, cabe destacar:
    1. Alteraciones del hábitat
    2. Cambios en las relaciones entre predadores y presas
    3. Cambios en las relaciones entre competidores
    4. Alteraciones en los niveles de productividad
    5. Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo

En las zonas litorales los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo además las fases vitales iniciales (embriones, larvas) de las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.
- Afección de hábitats clave y restringidos para ciertas especies (rías, marismas, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

Por otro lado, la vulnerabilidad actual de los factores ambientales presentes en la zona se va a ver modificada por las actividades contempladas en el proyecto, dado que no se considera un riesgo añadido la navegación de la draga al ser la zona de navegación de esta un corredor actual de tráfico marítimo de buques.

8.7. MEDIDAS PREVENTIVAS

Será necesario, previo el inicio de los trabajos, la elaboración de un plan de contingencia en caso de vertidos accidentales, tanto durante la fase de dragado como la fase de transporte, para poder garantizar una actuación rápida y efectiva tanto en los puntos próximos a zonas protegidas (LIC's) como en zonas próximas a playas.

8.8. CONCLUSIONES

En base a lo expuesto anteriormente, se concluye que el proyecto no es vulnerable ante accidentes graves o catástrofes.

9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE REPERCUSIONES EN ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

9.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ESPACIOS AFECTADOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS HÁBITATS, ESPECIES Y DEMÁS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN

Los siguientes espacios protegidos, pertenecientes a la Red Natura 2000, son aquellos que son atravesados por las rutas de transporte del proyecto, estando todos a una distancia superior a 3 km de la pluma de dispersión de la zona de extracción:

- LIC/ZEPA ES5212005. L'Almadrava
- LIC/ZEPA ESZZ16009. Espacio marino de Cabo Roig
- LIC/ZEPA ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta
- LIC ESZZ16008. Espacio marino del Cabo de les Hortes
- LIC ES0000023. L'Albufera
- LIC ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia
- LIC ES5211007. El Montgó
- ZEPA ES0000510. Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao
- ZEPA ES0000508. Espacio marino de Tabarca – Cabo de Palos
- ZEPA ES0000471. L'Albufera
- ZEPA ES0000454. Montgó - Cap de Sant Antoni

Los espacios protegidos declarados ZEPA designan su protección exclusivamente a las aves y, como se ha comentado anteriormente, durante la ejecución del proyecto no se estima que se generen afecciones sobre estas. Por lo anterior, no se considerarán en el presente apartado estos espacios protegidos; se realizará el estudio de afección únicamente a las áreas declaradas LIC o LIC y ZEPA conjuntamente.

Las principales características de los LICs y ZEPAs se describen en el apartado 4.4.1.2, así como su distancia a las actividades del proyecto.

9.1.1. Hábitat de Interés Comunitario en los espacios Red Natura 2000

Tal y como se recoge en los formularios de los espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000, indicados anteriormente, a continuación, se muestra en la Tabla 45 los tipos de hábitats marinos y costeros de interés comunitario, que aparecen en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres:

Tipo de Hábitat	Espacio RN2000	Cobertura (ha)	Represent.	Superf. relativa	Conservación	Global
1110 Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina poco profunda	ES5212005 L'Almadrava	-				
	ESZZ16008. Espacio marino del Cabo de les Hortes	637.99	A	B	A	A
	ESZZ16009. Espacio marino de Cabo Roig	1171.63	A	B	A	A
	ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta	260.991	B	C	B	B
	ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia	2053.10	B	C	B	B
	ES5211007. El Montgó	30.09	C	C	C	C
	ES0000023. L'Albufera	550.76	D	-	-	-
	ES0000471. L'Albufera	5564.26	D	-	-	-
1120* Praderas de Posidonia	ES5212005 L'Almadrava	1679.62	A	A	A	A
	ESZZ16009. Espacio marino de Cabo Roig	1312.23	A	B	A	A
	ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta	587.23	B	C	B	B
	ESZZ16008. Espacio marino del Cabo de les Hortes	2764.61	A	B	A	A
	ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia	9350.79	A	B	A	A
	ES0000023. L'Albufera	2203.04	C	C	C	C
	ES0000471. L'Albufera	1464.28	C	C	C	C
	ES5211007. El Montgó	90.28	B	C	B	B
1170 Arrecifes	ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia	1616.39	A	C	A	A
	ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta	-	-	-	-	-
8310 Cuevas no abiertas al público	ES5211007. El Montgó	30.09	B	C	B	B

Tipo de Hábitat	Espacio RN2000	Cobertura (ha)	Represent.	Superf. relativa	Conservación	Global
8330 Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas	ESZZ16008. Espacio marino del Cabo de les Hortes	42.53	A	B	A	A
	ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta	36.62	A	B	A	A
	ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia	224.73	A	C	A	A
	ES5211007. El Montgó	30.09	A	C	A	A

Representatividad: A= Excelente; B= Buena; C= Significativa; D = No Significativa.
Superficie Relativa: A = 100%>p> 15%; B= 15%>p>2%; C =2%>p>0%
Estado de conservación: A = Excelente; B = Buena; C= Significativo
* Hábitat prioritario

Tabla 45. Hábitats de Interés Comunitario marinos presentes en los Espacios Protegidos de la Red Natura 2000 incluidos en el ámbito de estudio.

Seguidamente, se describen cada uno de los hábitats marinos de interés comunitario localizados en los Espacios Protegidos de la Red Natura 2000 próximos al ámbito de actuación. Se clasifican en hábitats prioritarios y no prioritarios:

9.1.1.1. Hábitats prioritarios

1120. Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*)

Crecen hasta los 50 m de profundidad tanto sobre sustratos duros como blandos. En ambos casos, se establece cuando se ha producido acumulación de materia orgánica. Los compuestos nitrogenados se depositan en las etapas pioneras, dominadas por algas en los sustratos duros, o por algas o *Cymodocea nodosa* en sustratos blandos. La densa red de rizomas de Posidonia estabiliza el sedimento, confiriendo protección al litoral frente a la erosión marina. Las praderas de Posidonia constituyen la etapa más madura de la sucesión del fondo marino. Debido a su lento crecimiento, esta especie necesita siglos

Se trata de formaciones de gran importancia para la biodiversidad. Suelen constituir praderas densas, de hojas acintadas, con algunas algas, en su mayoría epífitas (*Ceramiaceae*).

La fauna es rica y diversa, destacan equinodermos como los erizos de mar, comedores de las hojas de Posidonia (*Paracentrotus lividus*) o de sus rizomas (*Sphaerechinus granularis*); estrellas de mar (*Asterina sp., Echinaster sp.*); moluscos bivalvos (*Pinna nobilis*); cefalópodos, como las sepias; fauna del sedimento, como poliquetos, nemátodos, copépodos o decápodos; numerosos organismos epífitos, como hidrozoos, foraminíferos, briozoos o ascidias; detritívoros, como las holoturias; o filtradores, como los crinoideos. Además, se presentan numerosas especies ictícolas que se reproducen o alimentan en estas praderas: aguja mula (*Syngnathus typhle*), sargos (*Diplodus sargus*), obladas (*Oblada melanura*) o la salpa (*Sarpa salpa*).

9.1.1.2. Hábitats no prioritarios

1110. Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda

Se trata de bancos arenosos que se presentan como elevaciones sobre el fondo marino, siempre sumergidos, a profundidades de hasta pocas decenas de metros. Cuando los sedimentos arenosos cubren sustratos duros, se consideran dentro de este tipo de hábitat si la biota asociada depende de la arena y no del sustrato subyacente.

Pueden presentarse como fondos desnudos, sin vegetación, o como praderas de fanerógamas y algas. En el mediterráneo son características las praderas de *Cymodocea nodosa*.

En todas estas praderas suelen crecer especies de algas, enraizadas en el sustrato, o epífitas sobre hojas, rizomas o raíces de las fanerógamas.

La fauna es rica y diversa en invertebrados y peces, variando en función del tipo de sustrato y formación vegetal existente. Entre los primeros, destacan equinodermos (*Astropecten spp.*), moluscos gasterópodos (*Turritella turbona*) y bivalvos (*Gouldia minima*), así como crustaceos decápodos (*Diogenes pugilator*). Entre los peces destacan formas adaptadas a vivir en diversos medios: caballitos de mar (*Hippocampus spp.*) en las praderas de fanerógamas, *Pomatoschistus spp.* o *Trachinus draco* en los sustratos arenosos, y peces planos, como *Bothus podas*, en los fondos detríticos.

1170. Arrecifes

Los arrecifes pueden tener tanto un origen orgánico como geológico. Consisten en sustratos duros y compactos (desde rocas grandes a cantos, generalmente de más de 64 mm de diámetro) sobre fondos duros o blandos, que surgen del lecho marino en las zonas sublitorales y litorales. Los arrecifes pueden albergar una zonación de comunidades bentónicas de especies de algas y de animales, así como concreciones de coralígeno (concreciones, incrustaciones, concreciones coralígenas y lechos de conchas de bivalvos, como sustratos duros de origen biogénico que proporcionan hábitat para epifauna).

8310. Cuevas no abiertas al público

Cuevas no abiertas al público, incluidas sus áreas y caudales de agua, que albergan especies especializadas o altamente endémicas, o que son de suma importancia para la conservación de las especies del Anexo II (por ejemplo, murciélagos, anfibios).

8330. Cuevas marinas sumergidas o parcialmente sumergidas

Las cuevas situadas bajo el mar o abiertas a él, al menos durante la marea alta, incluidas las cuevas marinas parcialmente sumergidas. Su parte inferior y los laterales albergan comunidades de invertebrados y algas marinos.

9.1.1.3. Especies prioritarias

Para conocer la presencia de especies marinas prioritarias en el entorno del ámbito de actuación, se ha consultado el Banco de Datos de Biodiversidad, a través del *Visor Cartográfico GVA*. Son especies presentes en el entorno amplio del proyecto, que no tienen por qué estar presentes en los espacios Red Natura 2000 identificados previamente. En la Figura 56 se muestra el área consultada para conocer la presencia de especies marinas prioritarias.

A continuación, se muestran las especies de flora y fauna marina presentes en el área designada, indicando sus categorías de protección. Entre las especies de fauna, se diferencian las especies bentónicas y pelágicas.

Especies de flora prioritarias								
Nombre científico	Nombre común	Cat. Valenciano Esp. Flora Amenazada	Cat. Español Especies Amenazadas	Convenio Berna	Convenio Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE*	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Cymodocea nodosa	Hierba de mar			Anexo I			x	Anexo II
Posidonia oceanica	Posidonia			Anexo I			x	Anexo II
Lithophyllum byssoides								Anexo II

Tabla 46. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

Especies bentónicas								
Nombre científico	Nombre común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE[(1)]	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Asterina pancerii	Estrella capitán			Anexo II			x	Anexo II
Centrostephanus longispinus	Puercoespín marino			Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II
Dendropoma lebeche			Vulnerable	Anexo II				Anexo II

Especies bentónicas								
Nombre científico	Nombre común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE[(1)]	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Hippocampus hippocampus	Caballito de mar común			Anexo II			X	Anexo II
Lithophaga lithophaga	Dátil de mar			Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II
Luria lurida				Anexo II			X	Anexo II
Naria spurca				Anexo II			X	Anexo II
Ophidiaster ophidianus	Estrella púrpura			Anexo II			X	Anexo II
Pinna nobilis	Nacra		En peligro de extinción			Anexo IV		Anexo II
Pinna rudis	Nacra con pinchos						X	Anexo II
Tudorella mauretanica		Anexo IV Vulnerable						

Tabla 47. Especies bentónicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

Especies pelágicas								
Nombre científico	Nombre común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE[(1)]	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Balaenoptera physalus	Rorcual común		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV		Anexo II

Especies pelágicas								
Nombre científico	Nombre común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas	Catálogo Español de Especies Amenazadas	Convenio de Berna	Convenio de Bonn	Directiva Hábitats	LESPRE[(1)]	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM
Carcharodon carcharias	Tiburón blanco			Anexo II	Anexo I Anexo II		X	Anexo II
Caretta caretta	Tortuga boba		Vulnerable	Anexo II	Anexo I	Anexo II Anexo IV		Anexo II
Cetorhinus maximus	Tiburón peregrino			Anexo II			X	Anexo II
Delphinus delphis	Delfín común		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo IV		Anexo II
Globicephala melas	Calderón común		Vulnerable	Anexo II Anexo III		Anexo IV		Anexo II
Grampus griseus	Calderón gris			Anexo II Anexo III		Anexo IV	X	Anexo II
Hippocampus hippocampus	Caballito de mar común			Anexo II			X	Anexo II
Physeter macrocephalus	Cachalote		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo I Anexo II	Anexo IV		Anexo II
Stenella coeruleoalba	Delfín listado			Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo IV	X	Anexo II
Tursiops truncatus	Delfín mular		Vulnerable	Anexo II Anexo III	Anexo II	Anexo II Anexo IV		Anexo II
Ziphius cavirostris	Zifio de Cuvier		Vulnerable	Anexo II		Anexo IV	X	Anexo II

***(1) LESPRE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial*

Tabla 48. Especies pelágicas prioritarias. Fuente: Banco de Datos de Biodiversidad GVA.

9.2. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS HÁBITATS Y ESPECIES

9.2.1. Identificación de los impactos

En el presente apartado se hace referencia a las afecciones generadas, de forma directa e indirecta, derivadas de la ejecución de las actuaciones proyectadas. Estas afecciones se analizan según la fase del proyecto:

9.2.1.1. Fase de extracción

<u>Llenado de la cántara: rebose (*overflow)*</u>

Durante la extracción de arena, tras los trabajos de dragado se generará una pluma de dispersión proveniente del lavado de finos o mediante el rebose, llamado rebose (*overflow)*, que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.

El área definida para la extracción de arenas, así como sus inmediaciones, se encuentran en su totalidad fuera de cualquier Espacio Protegido, siendo la Albufera de Valencia, situada aproximada de 6 km del límite próximo de la zona de actuación, el Espacio Protegido más cercano. Para conocer el posible alcance de esta pluma, se realizó un estudio de dispersión (Anejo 3), donde se concluye que la pluma de dispersión producida por el lavado de finos no se estima que pueda llegar a afectar al espacio protegido. Del mismo modo, se confirma que la nube de material quedaría a una distancia suficientemente lejana del hábitat *Posidonia oceanica* para que no exista afección por turbidez del agua.

9.2.1.2. Fase de transporte

<u>Navegación hacia la zona de extracción y zona de descarga</u>

Para el transporte del material dragado desde la zona de extracción hasta las playas destino, se ha realizado un estudio sobre las posibles rutas de transporte (Anejo 5), con el objetivo de estimar las rutas navegables más viables para el transporte, evitando en la medida de lo posible todos los elementos que se puedan ver afectados, entre ellos los Espacios Protegidos. No obstante, debido a la ubicación de algunos de ellos respecto a las playas destinadas a regenerar, es inevitable navegar dentro de su área delimitada o en sus inmediaciones para realizar la descarga del material dragado si la distancia máxima para la instalación de la tubería es de 2 km. Es por ello por lo que resulta imprescindible que, en cada uno de los proyectos de regeneración, este aspecto de aproximación de la draga y colocación de la tubería de descarga (en superficie o profundidad), sea tratado de manera particular y detallada.

9.2.2. Ámbito espacial

A continuación, se hace mención de cada uno de los Espacios Protegidos incluidos en la Red Natura 2000 mencionados anteriormente, y su posición respecto a las actuaciones proyectadas, donde se prevé que las rutas de transporte naveguen en sus proximidades o dentro del área protegida para llegar a las playas propuestas a regenerar. En el anejo de planos, se incluye el correspondiente a las rutas de transporte del material:

- **LIC/ZEPA ESZZ16009. Espacio marino de Cabo Roig**
  El espacio marino de Cabo Roig se localiza desde la línea de costa de las playas del Puerto y del Mojón, en el término municipal de la Horadada (Alicante), hasta 2.5 km mar adentro. Por ello, a la hora de diseñar la ruta de transporte hacia dichas playas, es inevitable que estas naveguen por el interior del espacio protegido.

- **LIC ES6200029. Franja litoral sumergida de la Región de Murcia**
  La franja litoral sumergida de la Región de Murcia linda con la parte sur del Espacio marino de Cabo Roig. Se extiende desde la línea de costa de la playa el Mojón hasta casi 3 km mar adentro. Debido a su ubicación respecto a las playas a regenerar, no se considera que las rutas intercepten con este espacio, no obstante, debido a su proximidad, cabe considerar una posible afección no significativa.

- **LIC ESZZ16008. Espacio marino del Cabo de les Hortes**
  El Espacio marino del Cabo de les Hortes se ubica frente a la playa de San Juan, en Alicante. El espacio protegido se encuentra separado a una distancia de 400 m desde la línea de costa, y se extiende hacia mar adentro 2.7 km. Próximo al espacio se ubica el "Proyecto de Rehabilitación del Tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)", por tanto, el buque de dragado se deberá de adentrar al espacio 2,5 km.
- **LIC/ZEPA ESZZ16007. Espacio marino de la Marina Alta**
  El Espacio marino de la Marina Alta se sitúa lindando a lo largo de todo el litoral comprendido entre los municipios de Jávea y Moraira, adentrándose 1.5 km aproximados hacia mar adentro. Las rutas de transporte propuestas no intersectan con este espacio, no obstante, cabe su mención debido a que se navegará a menos de 1 km de distancia entre los límites exteriores del espacio, concretamente junto al área situada entre el cabo de la Nao y el cabo Negro.

- **LIC ES5211007. El Montgó**
  El espacio protegido El Montgó se sitúa frente a la playa de la Marineta Casiana, en el término municipal de Denia, y se extiende desde la línea de costa hasta 2 km mar adentro. Dicha playa cuenta con el proyecto "Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. Denia (Alicante), por tanto, la draga se adentrará 586 m al espacio durante el transporte del material dragado

- **LIC/ZEPA ES5212005. L'Almadrava**
  El espacio protegido L'Almadrava se encuentra a 500 metros desde el tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona. Desde ahí, se extiende a lo largo de una distancia de 2.5 km hacia mar adentro. Se sitúa frente a las playas de Setla y Mirarrosa, playa de la Almadrava, playa de los Molinos y Palmeras, playa Les Marines y playa Nova.
  En este espacio se encuentra un margen entre su área protegida y las playas a regenerar, por lo que las rutas de transporte podrían rodear el espacio desde su parte NW o SE.

- **LIC ES0000023. L 'Albufera**
  La parte marina designada como espacio protegido del LIC L 'Albufera abarca desde la zona litoral hasta más de 3.5 km hacia mar adentro, a lo largo de 23.5 km paralelos a la costa. Entre este espacio, se sitúan 8 playas comprendidas entre el litoral del LIC, siendo estas la playa del Dosel, la playa de San Lorenzo, la playa del Mareny, la playa del Rey, la playa de las Palmeras, la playa del Perelló, la playa del Perellonet, y la playa del Saler. Finalmente, próxima al espacio marino protegido, se encuentra la playa de Pinedo, a menos de 1 km de distancia. Por tanto, la draga deberá acceder al área protegida para transportar el material dragado hacia estas playas, adentrándose 3 km aproximadamente en el espacio.

9.2.3. Caracterización

Todos los impactos considerados presentan afecciones negativas, no obstante, debido a su lejanía con la zona de extracción, el bajo grado de afección en la fase de transporte y su carácter puntual, se considera que los impactos negativos no son significativos.

Seguidamente se analizan estos impactos de manera más detallada.

FASE DE EXTRACCIÓN

Llenado de la cántara: rebose (*overflow*)

El yacimiento objeto del presente Proyecto de explotación, se encuentra localizado frente a la costa de la provincia de Valencia, a una distancia de unos 10 km desde el centroide del área que contiene los polígonos que conforman el yacimiento, hasta el punto más próximo en la costa y a una profundidad comprendida entre las batimétricas de 60 y 80 m.

Los impactos que se pueden generar durante la extracción del material pueden producir afecciones directas sobre el sustrato, la calidad del agua y las comunidades marinas presentes en el área y en sus proximidades.

Contaminación de la calidad de las aguas

Se realizó un estudio sobre la caracterización sedimentológica (Anejo 8) mediante una nueva campaña de muestreo de sedimentos marinos, donde se obtuvieron 240 muestras de sedimento. Posteriormente se hizo un análisis granulométrico y un análisis físico-químico, donde se determinó el contenido en materia orgánica y los metales pesados: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo y Zinc. Por último, se realizó un análisis microbiológico donde se analizaron Coliformes fecales y Enterococos.

Según los resultados obtenidos en dichos análisis, los elementos estudiados no presentan concentraciones elevadas que pudieran generar una contaminación sobre el medio. Tras valorar los posibles efectos ambientales de la operación de dragado y comparar con lo indicado en directrices vigentes ("Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre", CIEM, 2021) se concluyó que no se producirá una contaminación de la calidad de las aguas por resuspensión de posibles contaminantes existentes en el sedimento.

Contaminación características físico-químicas del agua de mar por aumento de turbidez

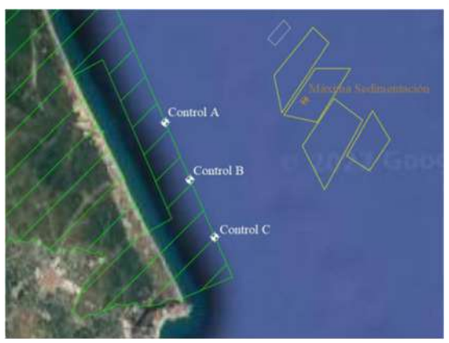
Por otra parte, se ha realizado el *Estudio de dispersión de los finos durante las operaciones de dragado* (Anejo 3), donde se analiza el alcance que puede tener la nube de sedimentos, generada por efecto del rebose (*overflow)* durante un ciclo de dragado, para determinar la concentración de sedimentos a lo largo de la columna de agua durante la deposición del material, el alcance máximo de la dispersión de sedimentos y el espesor de las capas de sedimentos tras su deposición.

Como se determinó, los polígonos presentan una cobertura superficial de materiales finos, por lo que tras el dragado se producirá un incremento de sólidos en suspensión y, por tanto, un aumento de la turbidez en la columna de agua.

La turbidez generada viene dada por dos procesos diferenciados, siendo el primero el arrastre sobre el fondo marino del cabezal de dragado, que a su paso genera una nube de materiales, generalmente finos, aumentando la turbidez en las zonas más profundas. Por otra parte, el segundo proceso implicado en el aumento de la turbidez se deriva del lavado de finos y rebose del material de dragado en la cántara, que aparte de aumentar a corto plazo la turbidez, genera modificaciones en las características litológicas de la capa superficial, debido a la sedimentación de los finos en dispersión.

En el modelo de dispersión (Anejo 3) se estudia la evolución de la pluma de turbidez durante el escenario climático más desfavorable encontrado en la serie histórica (viento de levante, hacia la zona protegida, durante 7 días). El ciclo de dragado considerado es el compuesto por 3h de trayecto, 1.5h de dragado en la zona de extracción y de nuevo 3h de trayecto; así sucesivamente hasta finalizar el dragado. La alternativa finalmente seleccionada es la que realiza rebose (*overflow*) bajo el casco, que suponen 12m de profundidad.

Tras simular la evolución de la pluma de turbidez que se pueda generar, considerando los factores hidrodinámicos que puedan influir en su dispersión, como las mareas y los vientos existentes en el ámbito de actuación, se puede afirmar que los valores de turbidez observados próximos a la zona LIC Albufera, son muy inferiores al límite de 2 NTU (equivalente a 2,4 mg/l sólidos en suspensión), por lo que puede asegurarse que el efecto de los dragados no tendrá repercusión en la zona costera ni en las áreas protegidas (LIC).



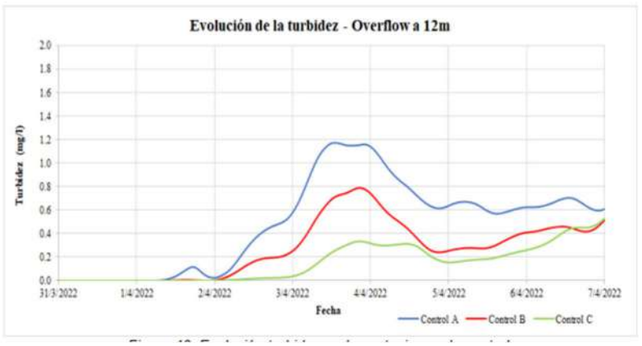


Figura 77. Evolución de la turbidez en las estaciones de control establecidas en la zona limítrofe del LIC Albufera a 12m de profundidad.

Tal y como se concluye en el estudio de dispersión, la relación de las corrientes con el viento puede ser directa en las capas superficiales, pero no lo es en capas intermedias y profundas, y, sobre todo, no mantienen una dirección constante en toda la columna de agua.

En las siguientes figuras se aprecia como durante viento constante de levante durante 7 días, los valores de turbidez no llegan a sobrepasar los 2NTU en la zona limítrofe del LIC Albufera, para ninguna de las profundidades simuladas.

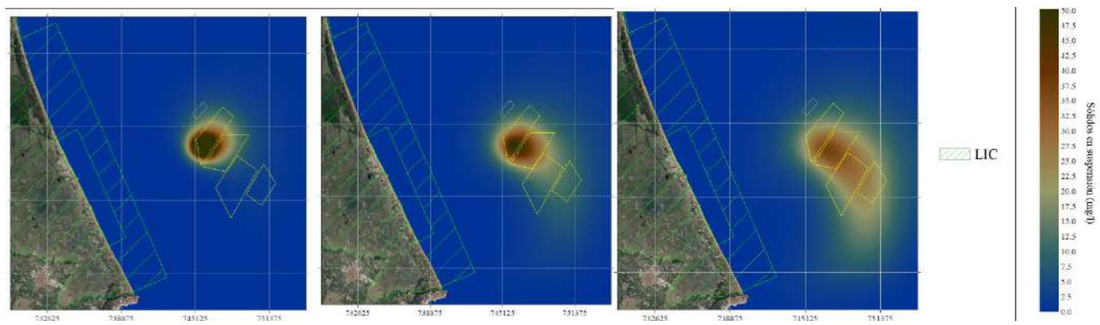


Figura 78. Turbidez en superficie (derecha), a profundidad media (centro) y en el fondo (izquierda) a las 12h del día 7 con overflow a 12m, con viento persistente del levante.

Por este motivo, es complicado establecer unas condiciones de corrientes pésimas que puedan llegar a generar afectaciones directas sobre la zona LIC con concentraciones que lleguen a superar los umbrales establecidos en torno a 2 NTU.

Por otro lado, el estudio también concluye que, tras 7 días de dragado, tan sólo cerca del 10% del material puesto en suspensión llega a depositarse, teniendo en cuenta el ritmo de sedimentación, se puede establecer que el 90% del material puesto en suspensión se depositará completamente en un plazo de 4 semanas.

La zona de influencia del material depositado abarca una superficie de unos 230 km^2, con un radio aproximado de unos 9 km, extendiéndose cerca 18 km en dirección norte-sur y 17 km en dirección este-oeste.

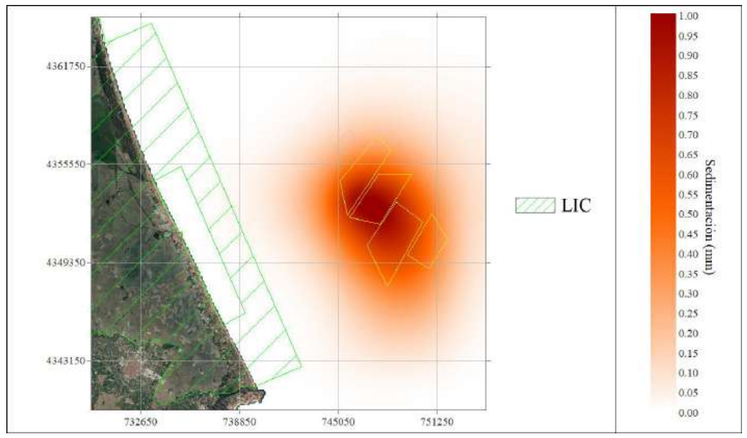


Figura 79. Sedimentación a las 12h del día 7. Overflow a 12m. Viento de levante constante.

A pesar de que falta mucho material por depositarse, es esperable que aumente el espesor en toda el área, pero la extensión de la zona de influencia no es previsible que sea mucho mayor, puesto que como se ve en la evolución de la pluma de turbidez, el movimiento de la pluma es cíclico y, por lo tanto, no se espera que se desplace más allá de lo que lo ha hecho durante los 7 días simulados.

El periodo de simulación de 7 días es una solución coherente entre la duración del proceso de dragado en la realidad y el tiempo de computación necesario. En todo caso, se considera un plazo más que suficiente, puesto que, en ese periodo se han simulado unas condiciones estables y desfavorables, que permiten observar el comportamiento tendencial y el efecto de acumulación de los sucesivos ciclos de dragado. En la realidad el dragado no se desarrolla de forma ininterrumpida ya que habrá paradas por mala mar, por mantenimiento, cambio de tripulación etc., y las condiciones climatológicas variarán de una semana a otra. Por todo ello, se considera que la simulación es realista y abarca un periodo suficiente.

Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro de la zona LIC, los escenarios planteados muestran que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vaya a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del LIC.

En conclusión, los impactos derivados por el aumento de turbidez producido durante la ejecución del dragado respecto a los Espacios Protegidos considerados en la Red Natura 2000, son considerados poco significativos.

FASE DE TRANSPORTE

Navegación hacia la zona de extracción y zona de descarga

El presente proyecto requiere el uso de una embarcación adecuada para la operación, la cual se moverá entre la zona de dragado y la playa a la que vaya destinada el material dragado. A parte, se debe considerar el posible tráfico puntual que se genere de otras embarcaciones de apoyo al proyecto.

La afección derivada de la fase de transporte del material dragado vendrá definida exclusivamente por la navegación de la embarcación. No se considera que se produzcan vertidos o rebose (*overflow)* durante el transporte procedentes del material sedimentario dragado para la regeneración de playas, por lo que no se afectará a los hábitats sumergidos o especies bentónicas presentes en los Espacios Protegidos mencionados con anterioridad, en el caso de que la embarcación accediera al área delimitada del espacio protegido. No obstante, posteriormente se proponen medidas preventivas (apartado 9.3) para evitar posibles impactos producidos por una mala gestión o por vertidos accidentales, como principio de precaución.

Generación de residuos y vertidos accidentales

Un posible impacto a considerar derivado de la navegación es la generación de residuos producidos por las embarcaciones, donde se incluyen a parte de la propia carga, los residuos derivados por la presencia de la tripulación, como las aguas residuales, u otros residuos derivados de la maquinaria y el mantenimiento del barco. Los residuos derivados de las embarcaciones vienen regulados por el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973. Este se modificó ulteriormente mediante el Protocolo de 1978, aprobado por la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación, convocada por la OMI del 6 al 17 de febrero de 1978. El Convenio, modificado por el Protocolo, se conoce con el nombre de *Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por el Protocolo de 1978* o, de manera abreviada, MARPOL 73/78. Los cinco anexos del Convenio contienen reglas que abarcan las diversas fuentes de contaminación por los buques. Destacamos los anexos I y IV, referentes a residuos líquidos, y el anexo V, donde se regulan los residuos sólidos. La gestión de estos residuos vendrá atendida a lo establecido en dicho convenio y legislación aplicable.

La mala gestión de residuos, incluyendo los vertidos accidentales, podría generar efectos adversos sobre la calidad del medio y las comunidades naturales presentes en el lugar donde se produjera dicho vertido, tanto en el área de dragado y en sus inmediaciones, como en el entorno de las rutas de transporte previstas.

Sin embargo, la probabilidad de ocurrencia de vertidos se considera poco probable si se toman las medidas preventivas citadas en el apartado 9.3.

Emisión de ruido

Otro impacto derivado de la embarcación es el aporte de ruido antropogénico, que puede llegar a afectar a la fauna pelágica, sobre todo a los cetáceos, al interferir en los campos electromagnéticos de frecuencias bajas. El

ruido submarino es ampliamente reconocido como una amenaza para la vida silvestre marina y la conservación de especies en peligro de extinción, como varias especies de cetáceos.

El principal aporte de sonido antropogénico en el medio marino está asociado a la actividad de la navegación y transporte marítimo, siendo el indicador más representativo la densidad de tráfico marítimo. El ruido de los barcos procede de las hélices, maquinaria y del sonar, y mayoritariamente es de frecuencias bajas, es decir de menos de 1 kHz, que coincide con las frecuencias de comunicación y de otras actividades biológicas de algunas especies marinas como las ballenas, lo que puede llevar al enmascaramiento de importantes señales biológicas e inducir estrés en los receptores, derivando en impactos fisiológicos. Los cetáceos que presentan mayor sensibilidad al ruido son el rorcual común, el cachalote, y el zifio de Cuvier.

Cuando a un mismo punto llegan dos ondas procedentes de fuentes diferentes, sus efectos se superponen, es decir, se suman las intensidades y las exposiciones. Dado que a lo largo del ámbito contemplado la presencia de embarcaciones es recurrente, se considera que el impacto generado produciría una sinergia con el ruido generado por las demás embarcaciones presentes en el entorno.

El impacto producido se considera poco significativo debido a que el aumento del nivel sonoro se restringirá únicamente a la zona concreta donde trabaje la draga, su duración se limita al periodo de operación y, principalmente, debido a que la recuperación de las condiciones ambientales a la situación inicial es inmediata. Además, hay que indicar que el aumento de ruido derivado del tráfico debido al proyecto es despreciable en comparación con el elevado tráfico marítimo existente entre los puertos del corredor mediterráneo.

En conclusión, no se espera afección significativa a los espacios Red Natura 2000 como consecuencia de la navegación hacia las zonas de extracción y descarga.

9.2.4. Cuantificación

Seguidamente se muestra la matriz de importancia realizada para caracterizar el grado de afección de los impactos producidos, derivados de las actividades del proyecto, que puedan afectar a los Espacios Protegidos de la Red Natura 2000, así como a las especies prioritarias identificadas o a los hábitats de interés comunitario que se ubiquen en ellos, la cual es un extracto de la matriz de importancia incluida en el apartado 5.4.2. Hay que destacar que estos valores de impacto serían los máximos en la zona de dragado o en la ruta de transporte, siendo menores dentro del espacio Red Natura 2000.

Atributos			Actividades del Proyecto	
			FASE DE EXTRACCIÓN	FASE DE TRANSPORTE
			LLENADO DE LA CÁNTARA: LAVADO DE FINOS	NAVEGACIÓN : HACIA ZONA EXTRACCIÓN Y ZONA DE DESCARGA
Naturaleza		Negativo (-1) / Positivo (1)	-1	-1
Intensidad	**(IN)**	Baja (1)	1	1
Extensión	**(EX)**	Puntual (1)	1	1
Momento	**(MO)**	Inmediato (4)	4	4
Persistencia	**(PE)**	Momentáneo (1)	1	1
Reversibilidad	**(RV)**	Corto plazo (1)	1	1
Sinergia	**(SI)**	Sin sinergismo (1)	1	1
Acumulación	**(AC)**	Simple (1)	1	1
Efecto	**(EF)**	Indirecto (1)	1	1
Periodicidad	**(PR)**	Periódico (2)	2	2
Recuperabilidad	**(MC)**	Corto Plazo (2)	2	2
VALOR DEL IMPACTO		Valor de Impacto (I)	-18	-18

Tabla 49. Matriz de impactos del llenado de la cántara y la navegación.

Tras analizar los atributos considerados para conocer el grado de impacto que puedan producir las actividades del proyecto sobre los Espacios Protegidos, se ha obtenido un valor de importancia considerado como “nivel de impacto compatible”.

Entre los atributos analizados, destaca la valoración del momento, que hace referencia al plazo de manifestación del impacto, clasificado como “Inmediato”, debido a que se estima que los posibles efectos negativos que se deriven de las actividades contempladas se produzcan en el momento en que estas se ejecuten.

Ninguno de los impactos mencionados genera afección significativa a los Espacios Protegidos próximos al área de actuación, por lo que no se espera que se produzca un deterioro significativo en los hábitats de interés comunitario, en especial el hábitat prioritario *Praderas de Posidonia*. Tampoco se espera que se afecte a ninguna especie considerada como prioritaria o con categorías de protección, debido a que no se prevé que dichas actividades contribuyan a la reducción a largo plazo de la población de la especie.

9.3. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas de protección de las especies y hábitat de Red Natura están relacionadas con la protección de otras variables del medio físico como es el caso de la calidad del agua y el fondo. Por lo tanto, es imprescindible la correcta aplicación de las medidas establecidas para estos factores, incluidas ya en el apartado 6 del presente estudio.

Tras analizar los posibles impactos a la Red Natura 2000, derivados de las actividades proyectadas en las fases de extracción de arenas y transporte del material dragado, se concluye que los impactos son poco significativos. No obstante, con objeto de evitar los posibles impactos indirectos producidos como consecuencia de la navegación, los residuos y posibles vertidos accidentales, se adoptarán las siguientes medidas:

9.3.1. Plan de gestión de residuos

Para la minimización de los efectos producidos por la producción de residuos de todo tipo se adoptará un Plan de Gestión de Residuos (en adelante PGR) el cual se desarrolla dentro del proyecto constructivo, se desarrolla considerando la política medioambiental estatal y autonómica y siguiendo, así mismo, la línea marcada por todas las directrices ambientales comunitarias e internacionales, con especial atención al Convenio MARPOL.

La gestión de residuos se llevará a cabo de acuerdo a las prescripciones establecidas para residuos urbanos y peligrosos por las legislaciones estatal y autonómica (Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana), así como las normas establecidas en cuanto a la recogida de residuos y vertidos en el mar (Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, Convenio MARPOL), junto a las normas de navegación para evitar en todo momento maniobras inadecuadas o accidentes que desencadenen vertidos contaminantes, principalmente aceites e hidrocarburos.

Por otro lado, la Ley 27/1992, de 24 de noviembre, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante determina la prohibición de descarga de cualquier clase de residuos en el dominio público portuario y establece un régimen de sanciones para cualquier descarga contaminante desde buques en aguas bajo jurisdicción del Estado Español. En el artículo 129 de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, se prohíben los vertidos o emisiones contaminantes, ya sean sólidos, líquidos o gaseosos, en el dominio público portuario, procedentes de buques o de medios flotantes de cualquier tipo. Los desechos generados por buques deberán descargarse a tierra, debiendo solicitar a tal efecto el servicio de recepción de desechos generados por buques.

Los desechos generados por los buques, son todos los desechos, incluidas las aguas residuales y los residuos distintos de los de carga, producidos por el buque y que están regulados en el anexo I y IV (Líquidos) y V (Sólidos) del Convenio Internacional para prevenir la contaminación ocasionada por los buques, de 1973, modificado por el protocolo de 1978, en su versión vigente (MARPOL 73/78), así como los desechos relacionados con la carga según se definen en las directrices para la aplicación del anexo V del mencionado convenio.

En líneas generales, un buque genera tres tipos de residuos, los cuales a los efectos de su manejo, tratamiento y disposición final se pueden clasificar en:

- Residuos generados por barrido y restos de comedor
- Residuos generados por el mantenimiento, transporte, limpieza de su maquinaria y equipos. (Especiales o Peligrosos, tratamiento s/ legislación de su jurisdicción)
- Residuos patogénicos. (Enfermería, tratamiento s/ legislación de su jurisdicción)

Como medida preliminar, se evitará en lo posible el realizar ninguna labor de mantenimiento de equipos dentro del barco, reservándose para talleres especializados. De tener que hacerse dentro del mismo, se habilitará una zona especial, impermeabilizándola, con canalización perimetral conducente a depósito de recogida.

Los residuos peligrosos se almacenarán en tantos envases o contenedores como sea preciso, siguiendo el criterio de no mezclar o diluir cuando ello dificulte su posible valorización. los recipientes (latas, bidones, bolsas, etc.) estarán provistos de etiqueta en las que se indique claramente la categoría de basura que contiene y se colocarán en espacios adecuados y claramente marcados por todo el buque, pero en zonas separadas de los espacios de alojamiento. El tiempo de almacenamiento no excederá de 6 meses, entendiéndose por tiempo de almacenamiento el que transcurre desde el inicio de su acopio.

Con respecto a las aguas fecales, tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

9.3.2. Rutas de transporte

Las rutas de transporte propuestas han sido diseñadas teniendo en cuenta la distribución espacial de los Espacios Protegidos presentes en el ámbito de actuación y en sus proximidades, para ajustar los rumbos de la draga evitando el acercamiento en la medida de lo posible, y evitando de este modo los posibles impactos indirectos debidos a la navegación.

En el anejo de rutas de transporte (Anejo 5) se definen las rutas para aquellas playas donde en la actualidad existe proyecto de regeneración y cuentan con la aportación de arena del yacimiento.

El LIC marino tiene una anchura de 2 millas náuticas (3,7Km), como medida de protección se ajustarán los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito del material, de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 Km), quedando por tanto protegido el LIC de La Albufera de Valencia. Esta medida se amplía para los trayectos de transporte del material dragado hasta la playa a la que sea designada el material para su regeneración.

Una vez conocido el lugar de depósito del material, será preciso terminar de planificar los rumbos de la draga en las zonas próximas a la costa, teniendo en cuenta la bionomía actualizada de la zona, que vendrá recogida en el inventario del proyecto de regeneración de la playa en cuestión.

Otras medidas complementarias asociadas a las rutas de transporte, que también deberán ser consideradas para garantizar la no afección a la Red Natura son:

- El dragado debe quedar acotado dentro de los límites definidos para el yacimiento denominado Zona 15, de Valencia. Para ello el yacimiento deberá estar balizado antes del inicio de la extracción.
- Se ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado (máximas pérdidas por lavado) se encuentre lo más alejada posible de la costa.
- La draga navegará únicamente con buen estado de la mar, para ello solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.
- El procedimiento y la maquinaria de ejecución deberá ser conforme al proyecto constructivo.

9.3.3. Transporte y dispersión de finos

En cuanto a las medidas que se proponen para minimizar los efectos directos e indirectos asociados a la generación de turbidez en el medio, su eficacia es mayor si se aplican en origen y se integran en la operativa. De este modo:

- Siempre que la técnica lo permita deberá escogerse aquel sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos, ya sea de forma activa o por elección del mejor diseño para el tipo de material a dragar. Se recomienda adoptar medidas del tipo:
  - Selección del cabezal de arrastre (*draghead*) con diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión y que mejoran la eficacia de la succión (reduciendo el efecto de dilución).
  - Valorar el uso de válvulas antiturbidez que eviten una cavitación irregular durante el bombeo y la entrada de aire.
  - Instaurar sistemas de monitorización y control para mejorar la información de la tripulación en relación con los distintos parámetros de dragado.
  - Limitar el rebose o el llenado de cántara mediante una buena gestión del sistema.
  - Que el dragado quede acotado dentro de los límites definidos para el yacimiento denominado Zona 15, de Valencia.
  - Se analizarán todos los parámetros físico – químicos descritos en el presente EsIA para establecer el control sobre la calidad del agua, con especial atención a las medidas de turbidez.
- Procurar utilizarse medios de capacidad suficiente para reducir el plazo de ejecución, dado que, al ser un impacto de carácter transitorio, la intensidad está directamente relacionada con la duración de la obra.
- Realizar las obras de extracción de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo. Se recomienda que las obras tengan lugar preferentemente en otoño e invierno, fase con menor interferencia sobre las variables ambientales. No obstante, no se considera una condición determinante en función de la evaluación de impacto.
- Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar.
- Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremente significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante >2 m.
- El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose (*overflow*) de la cántara en la zona de dragado. Así el rebose (*overflow*) permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas y evitando los impactos de turbidez en la zona de vertido derivados de la dispersión de estos finos.
- Se instalará un sistema automático de control de turbidez en campo cercano, medio y lejano con el objetivo de que los valores altos de turbidez no lleguen a alcanzar el LIC Albufera. Para ello se colocarán 5 estaciones de seguimiento y una estación de control que llevarán a cabo mediciones en continuo y tiempo real:
  - Estaciones de seguimiento:
    - 1 en campo cercano: a 2 km de la zona de vertido.
    - 1 en campo medio: a 4 km de la zona de vertido. Valor máximo admisible: 9 NTU.
    - 2 en campo lejano: a 6 km de la zona de vertido, coincidiendo con la zona limítrofe al LIC más próximo al yacimiento.
    - 1 al NO de la actuación en la batimétrica -40 m, con el objetivo de proteger las comunidades de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios.
  - Estación de control (blanco o de referencia)
    - 1, ubicada al norte de la zona limítrofe del LIC Albufera.

  La ubicación aproximada de dichas estaciones está recogida en el plano 6 correspondiente al PVA del Anejo 1 de Planos.

  En caso de superarse los valores de turbidez en las estaciones de seguimiento (en las zonas potencialmente afectables) obtenidos en alguno de los sensores ubicados en el campo cercano, medio y lejano, y en las comunidades de algas esciáfilas, respecto a los registrados en la estación control (estación “blanco” de referencia), la obra deberá ser detenida y posponerse hasta que se restablezcan los niveles de turbidez a los observados en la estación control (estación “blanco” de referencia, no afectada).

9.3.4. Alteración de la calidad química del agua

Todas las medidas están ya identificadas en el caso del impacto sobre la calidad física de las aguas y tendentes a minimizar la dispersión de los finos ya que ésta es la principal vía de incorporación de contaminantes en el medio marino.

- En cuanto al vertido de contaminantes diversos y aguas residuales durante las obras, se hace necesario minimizar los riesgos estableciendo una red de control de calidad, durante y después de la actuación, con especial interés en evitar vertidos accidentales.
- Los vertidos accidentales de aceites y combustibles serán retirados por los métodos habituales (bombas de succión).
- Avisar a las Cofradías de Pescadores que tienen su actividad en la zona a fin de que procedan a retirar los artes con anterioridad al inicio de las obras.

- Control de la calidad de los materiales a fin de comprobar que se ajusta a lo previsto, lo que implicará unos gastos analíticos.

9.4. ESPECIFICACIONES DE SEGUIMIENTO DE LOS IMPACTOS Y MEDIDAS CONTEMPLADAS

Ninguno de los espacios declarados LIC nombrados anteriormente presentan actualmente planes de gestión aprobados. No obstante, se espera que estos espacios marinos se declaren zonas de especial conservación (ZEC), por lo que se prevé que próximamente se aprueben los planes o instrumentos de gestión adecuados, donde se incluyan las medidas y objetivos de conservación que respondan a las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y especies presentes en estas zonas. Se establecerán las apropiadas medidas reglamentarias, administrativas o contractuales que garanticen el estado de conservación favorable de los distintos tipos de hábitat naturales y de especies. Al comienzo de las futuras extracciones programadas, con el objeto de regenerar las diferentes playas propuestas, se deberán consultar las posibles especificaciones de conservación, con el fin de adecuar y cumplir con las exigencias que se determinen necesarias para la conservación de dichos espacios protegidos.

9.5. CONCLUSIONES

En base a lo expuesto anteriormente, no se prevé afección significativa del proyecto sobre los valores de la Red Natura 2000 que motivaron su declaración como espacios naturales protegidos.

10. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR

10.1. INTRODUCCIÓN

Las Estrategias Marinas son el instrumento de planificación del medio marino, creadas al amparo de la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), y tienen como principal objetivo, la consecución del Buen Estado Ambiental (BEA) de nuestros mares.

La transposición de dicha directiva al sistema normativo español se recoge en la **Ley 41/2010**, de 29 de diciembre, de **Protección del Medio Marino**. Posteriormente entra en vigor el Real Decreto 957/2018, de 27 de julio, por el que se modifica el anexo I de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

El proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental es una actuación promovida por la Dirección General de la Costa y el Mar (Demarcación de Costas en Valencia) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, siéndole de aplicación la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

El primer ciclo de las estrategias marinas en España comenzó en 2012, con la evaluación del medio marino, la definición de Buen Estado Ambiental, (BEA) y el establecimiento de los objetivos ambientales. En 2014 se diseñaron los programas de seguimiento y en 2015 los programas de medidas. Las estrategias marinas, incluyendo su correspondiente Programa de Medidas, se aprobaron en 2018 por Real Decreto, siguiendo lo estipulado en el artículo 15 de la Ley 41/2010.

10.2. LEY 41/2010 DE 29 DE DICIEMBRE DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO.

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, configura un marco normativo completo dirigido a garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar, de manera que no se comprometa la conservación de los ecosistemas marinos, con el principal objetivo de lograr a mantener un buen estado ambiental del medio marino.

Una de las principales medidas contenidas en la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, es la regulación de las estrategias marinas, como instrumentos de planificación de cada una de las cinco demarcaciones marinas en que la Ley subdivide el medio marino español.

Por otra parte, el artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que «*la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materiales sobre el fondo marino, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (ahora Ministerio para la Transición Ecológica) respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente*»

En el **Real Decreto 79/2019**, de 22 de febrero, se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas.

En el Anexo I del citado DR, se describen las Actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas:

A. Sondeos exploratorios y explotación de hidrocarburos en el subsuelo marino.
B. Almacenamiento geológico de gas o CO_2.
C. Instalación de gasoductos y oleoductos, sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
D. Instalación de cables submarinos de telecomunicaciones o de electricidad, colocados sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
E. Instalación de conducciones para vertidos desde tierra al mar o captaciones de agua de mar sobre el lecho marino o enterrados bajo el mismo.
F. Infraestructuras marinas portuarias.
G. Infraestructuras marinas de defensa de la costa.

H. Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.

I. Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

J. Minería submarina.

K. Regeneración o creación de playas, siempre que se trate de un aporte externo de áridos que se realice por debajo de la cota de la pleamar máxima viva equinoccial.

L. Proyectos diferentes a las aportaciones de arena a playas y la construcción de nuevas infraestructuras portuarias y de defensa de la costa, encaminados a ganar tierras al mar con aporte de materiales de cualquier procedencia.

M. Energías renovables en el mar.

N. Balizamientos de señalización de áreas ecoturísticas, áreas de custodia marina o asimiladas mediante la instalación de boyas o cualquier otro dispositivo flotante siempre y cuando los mismos vayan anclados al fondo marino.

O. Fondeaderos fuera de la zona de servicio adscrita a los puertos, y dentro de la zona de servicio cuando en su instalación y uso se afecte de forma directa a espacios marinos protegidos, o a hábitats, o a especies con alguna figura de protección.

P. Arrecifes artificiales.

Q. Instalaciones de acuicultura marina para el cultivo o engorde de especies comerciales.

R. Actividad económica de colocación de urnas funerarias o cenizas funerarias en el mar.

S. Otras: cualquier otra actuación susceptible de estar sujeta a informe de compatibilidad por tratarse de uno de los supuestos sometidos a uno de los procedimientos del artículo 6 y que esté directamente relacionada con la consecución de los objetivos ambientales y suponga un riesgo para el buen estado ambiental conforme a lo señalado en el apartado 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre.

Así, la actuación prevista se puede enmarcar dentro del apartado I, Extracción de Áridos submarinos, incluida la realizada con destino a la creación o regeneración de playas. Por tanto, será necesario evaluar la compatibilidad de las actuaciones definidas con los objetivos de la Estrategia Marina Levantino Balear".

Los proyectos correspondientes a la regeneración de las distintas playas que precisen de material procedente del presente banco de arena, deberán analizar el resto de actuaciones y objetivos de la Estrategia Marina Levantino-Balear para ver cuales les aplican.

Los objetivos ambientales específicos de la Estrategia Marina Levantino-Balear, que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones previstas, se recogen en el Anexo II de este Real Decreto 79/2.019.

En este proyecto, conforme a las actuaciones previstas, los objetivos ambientales a tener en cuenta se presentan en la siguiente tabla:

Actuaciones	Objetivos ambientales específicos																
	A				B								C				
	1.1	1.2	1.4	1.5	1.1	1.2	1.5	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
I: Extracción de áridos submarinos, incluida la realizada con destino o la creación o regeneración de playas y sin perjuicio de la prohibición de extracción de áridos para la construcción conforme a lo señalado en el artículo 63.2 de la ley 22/198, de 22 de julio, de Costas	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X	X			X

Tabla 50. Objetivos ambientales.

10.3. OBJETIVOS DE LA ESTRATEGIA MARINA LEVANTINO-BALEAR

<u>Objetivo específico A.</u> Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente	
A. 1. Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.	
Objetivo Ambiental A.1.1	Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino
Objetivo Ambiental A.1.2	Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación
Objetivo Ambiental A.1.4	Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranquios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.
<u>Objetivo específico B.</u> Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.	
B. 1. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.	
Objetivo Ambiental B.1.2.	Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.
Objetivo Ambiental B.1.5.	Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.
Objetivo Ambiental B.1.9.	Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina
B. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación.	

Objetivo Ambiental B.2.1.	No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal
Objetivo Ambiental B.2.2.	Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.
Objetivo Ambiental B.2.3.	No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo
Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad..	
C. 2. Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino	
Objetivo Ambiental C.2.1.	Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear.
Objetivo Ambiental C.2.2.	Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.
Objetivo Ambiental C.2.5.	Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos.

10.4. CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR LA COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN CON LA ESTRATEGIA MARINA

En el Anexo III del Real Decreto 79/2.019 se establecen los siguientes criterios de compatibilidad, en función de la tipología de actuaciones:

a) Las actuaciones de dragado y reubicación de materiales en el mar, tendrán en cuenta las directrices que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la Ley 41/2.010, de 29 de diciembre. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre» (MAGRAMA 2014) aprobadas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, en abril de 2014, sus actualizaciones posteriores o la disposición que las sustituyere, en su caso.

c) Las actuaciones de regeneración de playas tendrán en cuenta las directrices sobre la aceptabilidad de la arena de aporte a playas que se aprueben por el Gobierno en cumplimiento de los apartados 2 y 3 del artículo 4 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre. En tanto no se aprueben estas directrices, se emplearán como referencia los umbrales y criterios de calidad del material que recoge la «Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena» (MAGRAMA 2.010) y las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2.021) ».

10.5. COMPATIBILIDAD DE LA ACTUACIÓN

a) Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se haya visto afectadas negativamente (incluye objetivos A.1.1, A.1.2, A,1.4).

El material seleccionado para su uso productivo en playas, caracterizado en el Estudio de Impacto Ambiental, cumple sensiblemente con las recomendaciones establecidas por la ITEA y por las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del domino público marítimo-terrestre (2021)". En consecuencia, el bajo contenido total de materiales finos, reducido además mediante rebose (*overflow*) sobre el yacimiento submarino, el bajo contenido total de materia orgánica y en la concentración de metales, unido a la aplicación de las medias preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, no hace previsible un aumento significativo de la turbidez o efectos indirectos, por decantación de los finos. Además, no existe en las proximidades comunidades o hábitats marinos protegidos que puedan verse afectados, por lo que no cabe esperar ningún impacto directo o indirecto sobre la biodiversidad marina (objetivos ambientales A.1.1, A.1.2)

La actuación no se encuentra en zona identificada como clave para alguna población de los grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (objetivo A.1.4).

b) Objetivo específico B: Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos grave para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar (incluye objetivos B.1.2, B.1.5, B.1.9, B.2.1, B.2.2, B.2.3).

La caracterización realizada del material o dragar, a empelar como uso productivo, concluye que dicho material se clasifica dentro de la Categoría A y como Sedimento No peligroso, por lo que la actuación sería compatible con los objetivos ambientales B.1.2, B.2.1, B.2.2 y B.2.3.

Por otro lado, dado que la zona de dragado se sitúa a más de 60 m de profundidad, no es esperable la aparición de basuras marinas vertidas directamente en la zona. Aun así, se incluirán dentro del programa de vigilancia ambiental labores de inspección visual y retirada de los posibles objetos que se puedan detectar, antes de su aporte al lugar definido, garantizando así que la actuación a realizar sea compatible con el Objetivo ambiental B.1.5.

Las actuaciones de dragado y transporte de material en las playas se llevarán a cabo evitando el paso de las embarcaciones por el "corredor de migración de cetáceos del mediterráneo", ya que éstos son especialmente sensibles al ruido submarino. Además, el transporte del material se realizará a una velocidad tal que garantice la minimización del ruido submarino, comprobando previamente que las embarcaciones a utilizar se encuentran en buen estado de conservación.

Todas las medidas a tener en cuenta para la minimización del ruido submarino se encuentran recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto, cuyo cumplimiento garantizará la compatibilidad de las actuaciones con el objetivo ambiental B.1.9.

c) Objetivo específico C: adoptar y aplicar las medias necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio (incluye objetivos ambientales (incluye objetivos C.2.1, C.2.2, C2.5).

Desde el punto de vista del sustrato físico, el material a dragar se verterá en la zona de playas y se reincorporará al circuito sedimentario litoral. Por consiguiente, se considera al material, dentro del circuito sedimentario litoral y no afecta negativamente al dominio público marítimo-terrestre (Objetivo ambiental C.2.1, C.2.2)

La actuación incorpora un plan de vigilancia ambiental en el que se prevé realizar un control de la calidad química del agua del mar, turbidez y control de calidad de los sedimentos (objetivo ambiental C.2.5).

10.6. CONCLUSIONES

La actuación proyectada resulta compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, estando sujeta a las siguientes condiciones:

1ª.- El material extraído, en las zonas y profundidades de dragado aptas para uso productivo, se impulsará, mediante una tubería flotante, hasta playa seca.

2ª.- Se comunicará con antelación mínima de cinco días, por escrito tanto a Capitanía Marítima como a la Demarcación de Costas de Valencia, el comienzo de los trabajos, indicando la finalización prevista. Si la totalidad de la operación que se pretende ejecutar se fracciona en diversos periodos, cada uno de ellos será comunicado en la forma indiada.

3ª.- Con objeto de garantizar la idoneidad de los materiales a colocar, con carácter previo al vertido de arena en playa, se tomarán 3 muestras aleatorias en las que se realizará una caracterización granulométrica y la determinación del Carbono Orgánico Total (COT), rechazando dichos materiales si la fracción de finos o su contenido en materia orgánica superan las limitaciones establecidas.

4ª.- Con objeto de proteger el fondo marino, la embarcación que se utilice para efectuar el dragado y el transporte será autopropulsada por medios motrices.

5ª.- Se cumplirá en todo momento con lo explicitado en el Plan de Vigilancia Ambiental propuesto en este proyecto.

6ª.- Entre las actuaciones incluidas en el programa de vigilancia, se incluirá la inspección visual de las actuaciones previstas, que tendrá por objeto detectar contaminantes y basuras marinas, procediendo a su retirada.

11. LISTA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONSULTADAS Y LISTADO DE NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO

CIEM 2021.Directrices para la caracterización del material de dragado y su reubicación en aguas del Dominio Público Marítimo-Terrestre. Comisión Interministerial de Estrategias Marinas.

Conesa, V. 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Mundi-Prensa, Madrid, 3ª ed.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 1985-1990. Estudio geofísico marino en Valencia y Alicante.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 metros.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Complementario nº1 de la Ampliación del Estudio Geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2005-2007. Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2007. Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2007. Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.

D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2010. Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental. (Nº Exp. 28-4936).

Generalitat Valenciana. La costa valenciana frente a la emergencia climática. Visor de escenarios e impactos.

Generalitat Valenciana. Objetivos de Calidad e Instrucciones Técnicas para la ordenación y gestión de los Paisajes de Relevancia Regional de la Comunitat Valenciana

Generalitat Valenciana. Plan de Acción Territorial Infraestructura Verda del Litoral de la Comunitat Valeciana. 2018. Conselleria d'Habitatge, Obres Públiques i Vertebració del Territori.

Generalitat Valenciana. Visor para la adaptación al cambio climático de la costa.

INDEMARES. Red Natura 2000 marina en España.

Instituto de Ecología Litoral. Conservación de hábitats y especies prioritarias de la RN 2000 (región levantino balear) frente a obras de emergencia para la defensa de la costa.

MMA. 2010. Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas. Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2019. Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-balear. Parte I Marco General y Parte II Análisis de presiones e impactos.

OSPAR, 2009. Assessment of the Environmental Impact of Cables, OSPAR Commission, Germany. 18 pp.

Plan de Ordenación del Espacio Marítimo (POEM). Bloque III Diagnostico. Demarcación Marina Levantino-balear. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Dirección General de la Costa y del Mar). Pendiente aprobación definitiva.

Puertos del Estado. REDMAR. Red de mareógrafos de Puertos del Estado. Resumen de parámetros relacionados con el nivel del mar y la marea que afectan a las condiciones de diseño y explotación portuaria.

Sutton, G., Boyd, S. (Eds.), 2009. Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Environment 1998–2004. ICES Cooperative Research Report No. 297.180 pp.

TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

Los autores del Estudio de Impacto Ambiental

Aina Berta Hernández Mascarell	Ignacio Terrades Martínez
	
Licenciada en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales	Ingeniero Técnico Forestal / Licenciado en Ciencias Ambientales

Anejo 01: Planos

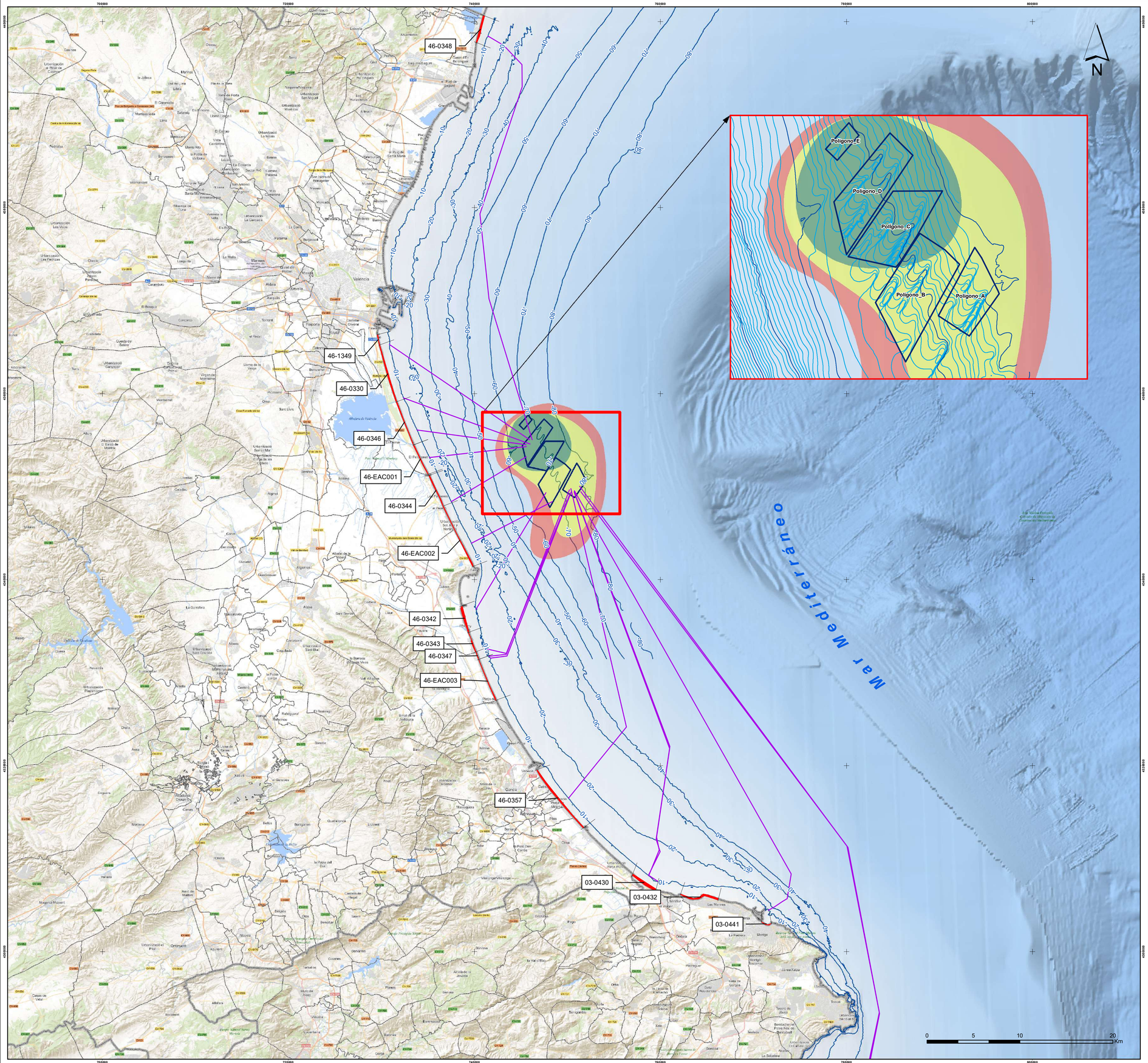
Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 01: Planos	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-01-Planos	
Autores:	Firmado:	IVM
	Fecha:	17/02/2023
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	17/02/2023
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo contine los distintos planos necesarios para la elaboración del estudio de impacto ambiental.
A continuación, se enumeran:

1. Situación y emplazamiento.
2. Zonas protegidas
3. Bionomía
4. Recursos pesqueros
5. Afecciones a las rutas de transporte
6. Afecciones al tráfico marítimo
7. Plan de Vigilancia Ambiental



LEYENDA

Área de estudio

- Límite proyectos
- Rutas de transporte
- Proyectos regeneración
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Cartografía Base

- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

Batimetría

- Isobatas normales
- Isobatas maestras

Código del Proyecto	Proyecto	Volumen (m^3)
46-0348	Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia)	1.098.689
46-1349	Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia)	83.000
46-0330	Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)	2.954.696
46-0346	Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia)	1.180.000
*46-EAC001	Playa del Perellonet (Valencia)	430.000
46-0344	Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia)	475.000
*46-EAC002	Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia)	890.000
46-0342	Regeneración de las playas del Marenyet y d l'Estany (Valencia)	721.014
46-0343	Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia).	303.183
46-0347	Regeneración de la playa del Brosquil sur y La Goleta (Valencia)	500.000
*46-EAC003	Playa de Tavernes y Els Marenys (Valencia)	870.000
46-0357	Regeneración playas entre el ríos Serpis y el puerto de Oliva (Valencia)	1.200.000
03-0430	Recuperación de la playa de Les Deveses; t.m. Dénia (Alicante)	641.718
03-0432	Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Denia (Alicante)	545.950
03-0441	Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. Denia (Alicante)	116.121

* Proyecto contemplado en la Estrategia de Actuación de la Costa

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE — DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

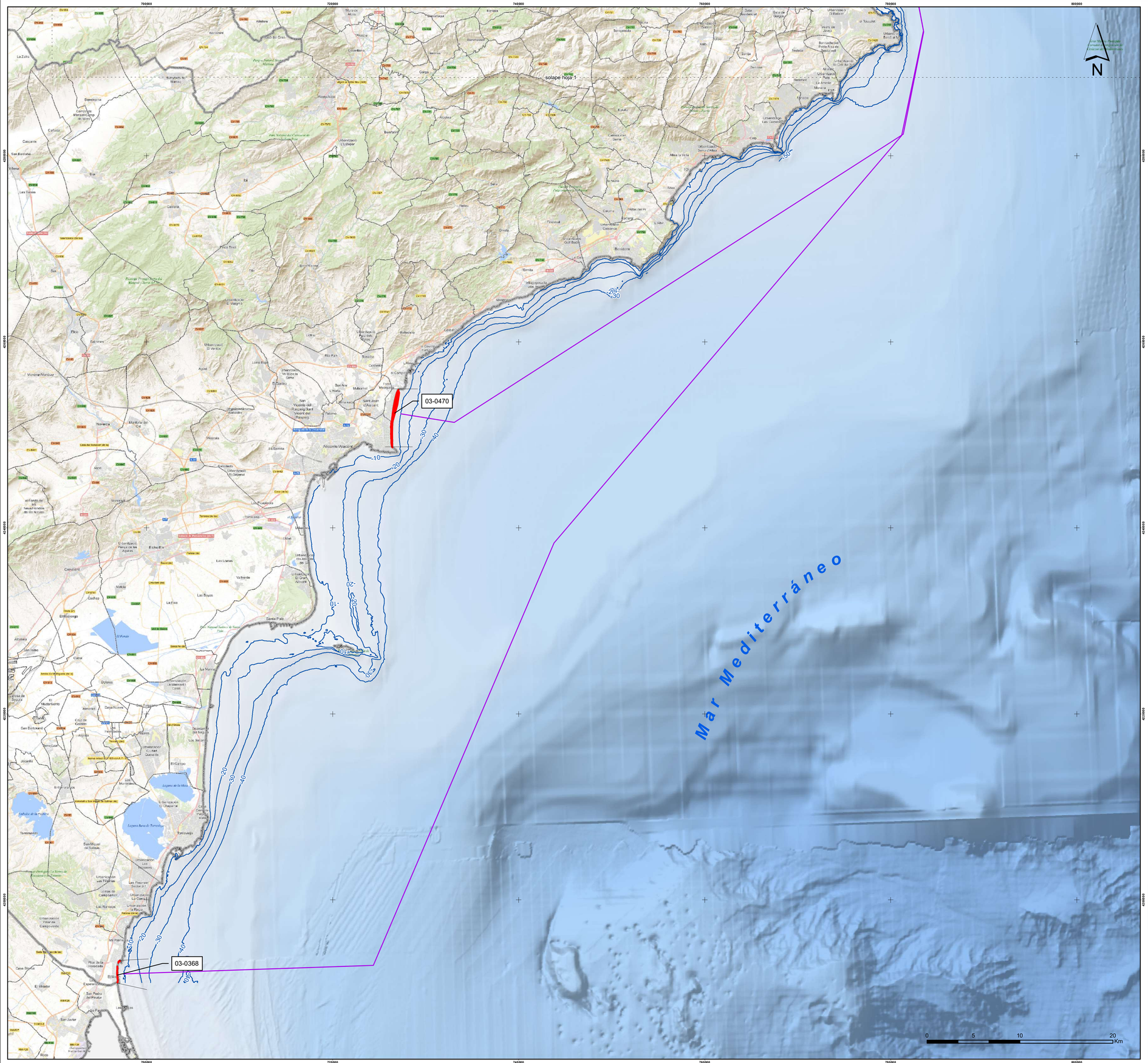
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO: 1 — Hoja 1 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio

- Límite proyectos
- Rutas de transporte
- Proyectos regeneración
- Polígonos de explotación

Batimetría

- Isobatas normales
- Isobatas maestras

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Cartografía Base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Código del Proyecto	Proyecto	Volumen (m^3)
03-0470	Proyecto de Rehabilitación del Tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)	100.000
03-0368	Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante)	277.330

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE — DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO: 1 — Hoja 2 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA / ESCALA
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022 — 1:200.000

ORIGINAL A-1

720000 730000 740000 750000 760000

4390000 4380000 4370000

Sagunt

Valencia

MAR MEDITERRÁNEO

Solape hoja2

0 2 4 8 Km

N

LEYENDA

Área de estudio

- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos

- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000

- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales

- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección

- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2

Hoja 1 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1

Solape hoja1

Solape hoja3

MAR MEDITERRÁNEO

Cullera

Gandia

740000 750000 760000 770000

4330000 4320000 4310000

0 2 4 8 Km

N

LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos
- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000
- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales
- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección
- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base
- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

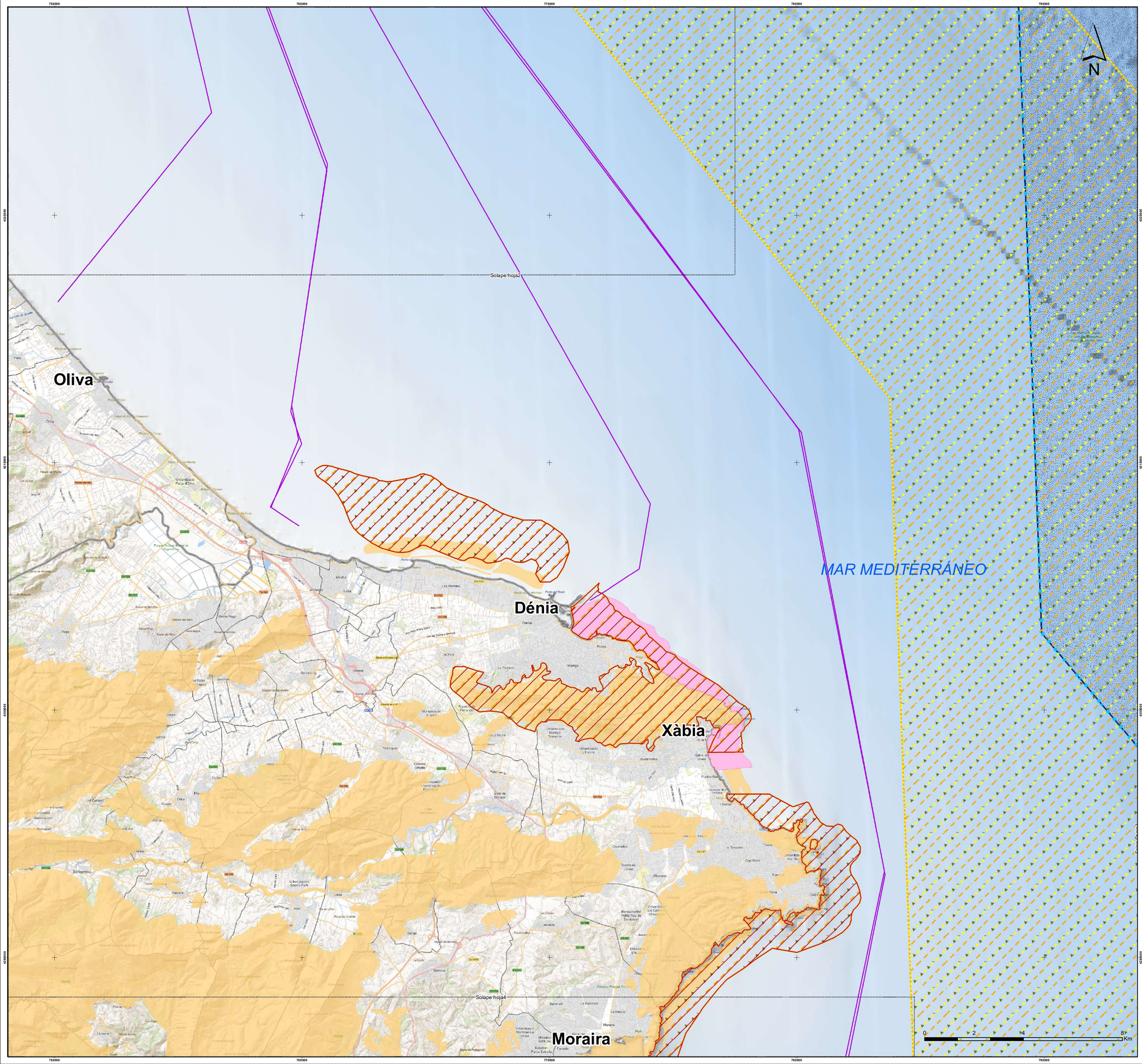
ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2

Hoja 2 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos
- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000
- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales
- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección
- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base
- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:
Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

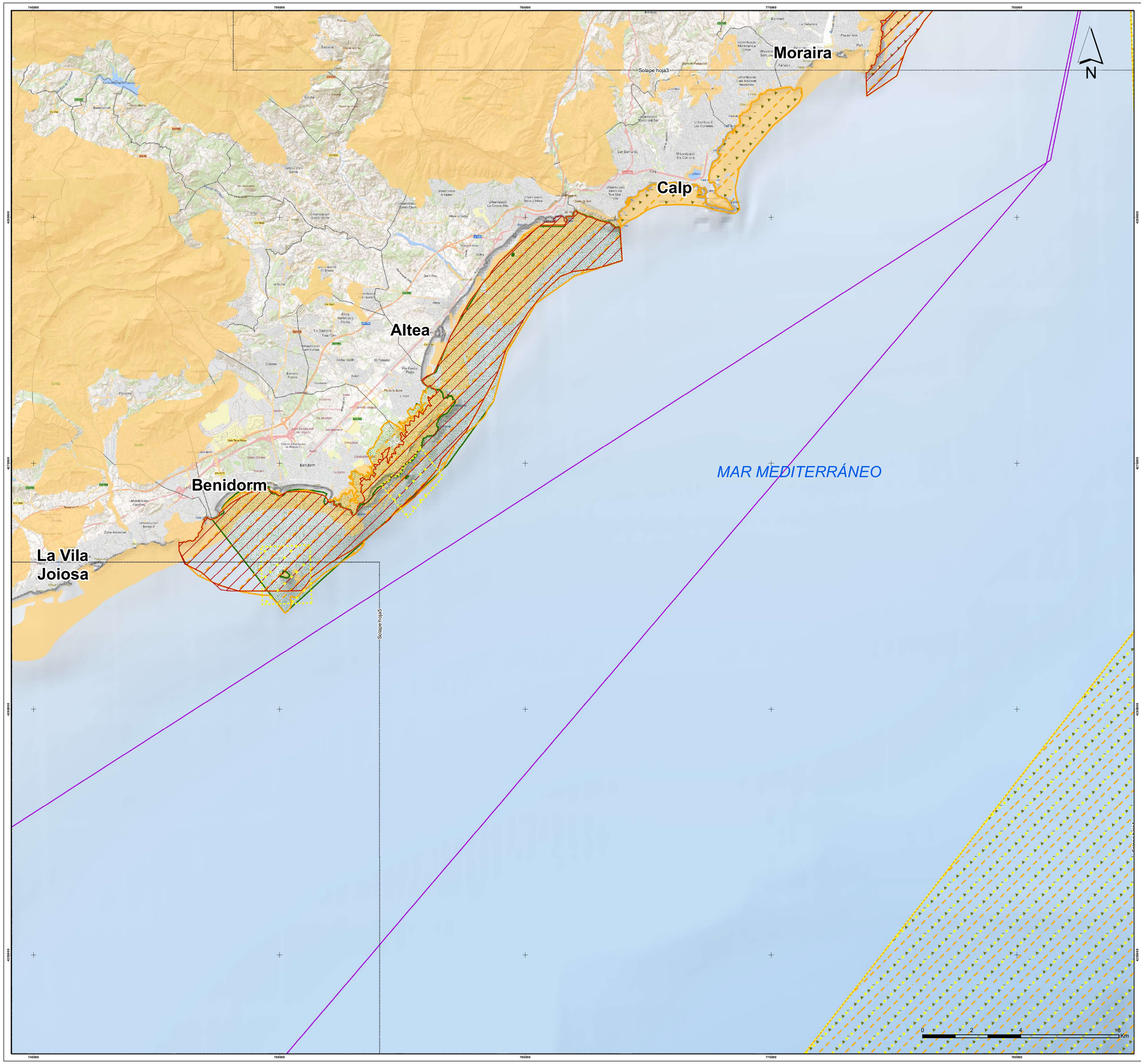
EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2
Hoja 3 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos
- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000
- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales
- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección
- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base
- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2

Hoja 4 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1

710000 720000 730000 740000 750000

4250000 4240000 4230000 4220000

Campello

Alicante

Santa Pola

Santa Pola (varadero)

Tabarca

MAR MEDITERRÁNEO

Solape hoja4

Solape hoja5

N

0 2 4 8 Km

LEYENDA

Área de estudio

- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos

- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000

- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales

- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección

- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

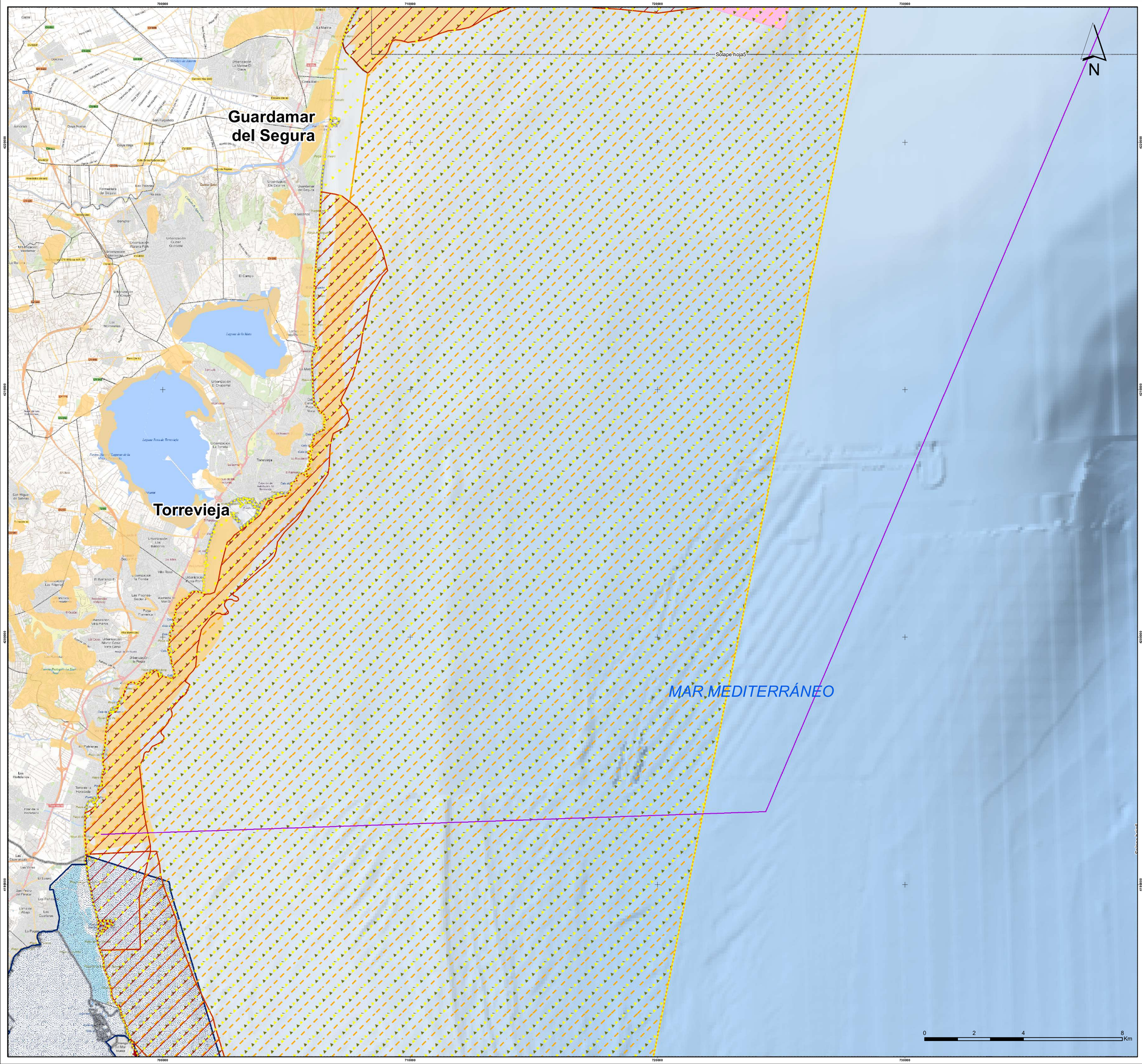
ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2

Hoja 5 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Espacios naturales protegidos
- Parques naturales
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas

Espacios protegidos Red Natura 2000
- ZEPA
- LIC

Áreas protegidas por instrumentos internacionales
- RAMSAR
- ZEPIM

Otras figuras de protección
- RAMPE
- IBA
- Hábitats de interés comunitario

Cartografía base
- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE — DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

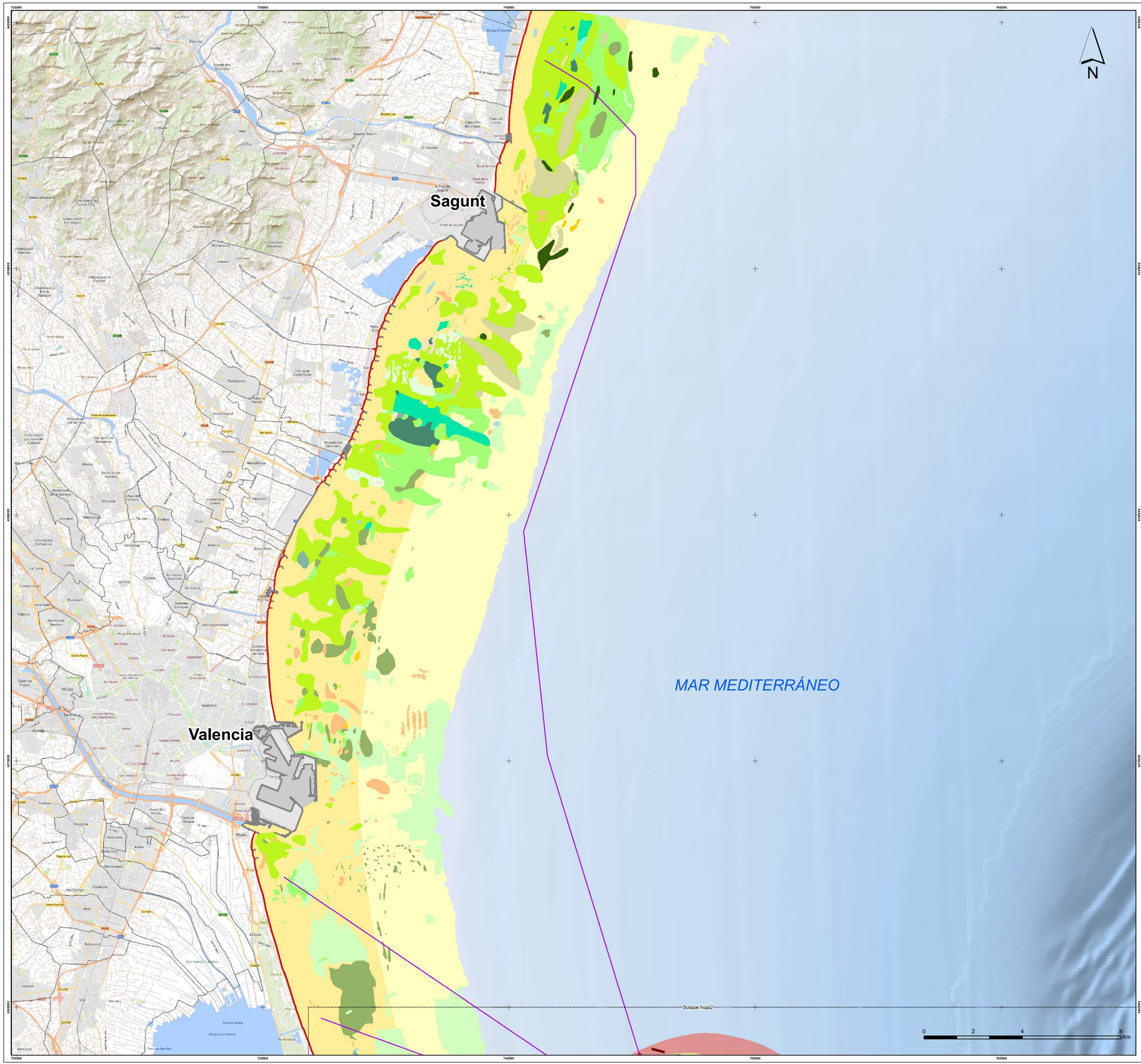
ZONAS PROTEGIDAS

Nº PLANO: 2
Hoja 6 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Rutas de transporte

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Sustratos duros no vegetados
- Biocenosis de los Fondos Detríticos Costeros
- Comunidad de Arenas Finas de Altos Niveles
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgonarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa prolifera sobre Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Pradera de Caulerpa racemosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera mixta Caulerpa prolifera-Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Posidonia oceanica
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

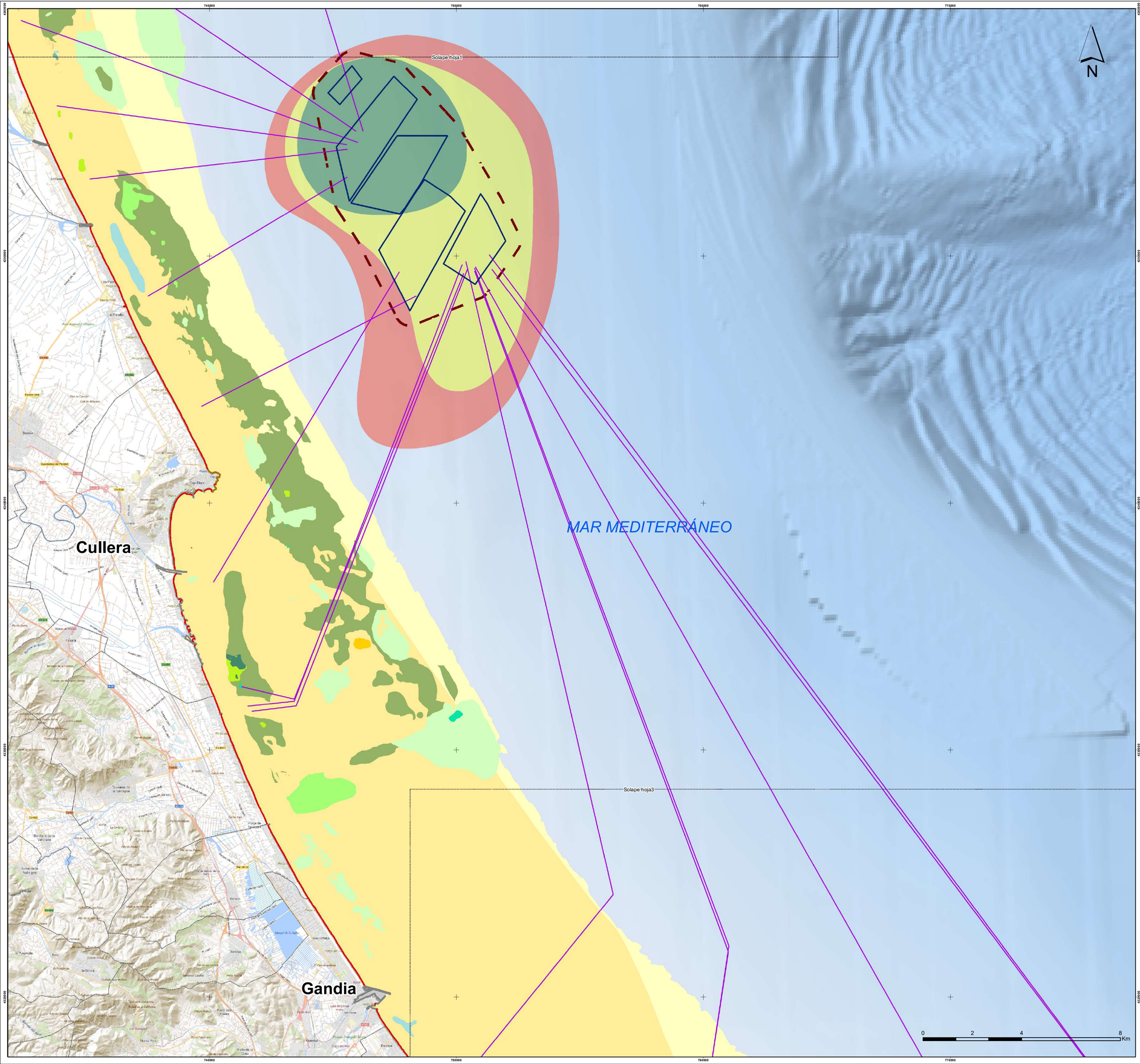
BIONOMÍA

Nº PLANO: 3

Hoja 1 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Sustratos duros no vegetados
- Biocenosis de los Fondos Detríticos Costeros
- Comunidad de Arenas Finas de Altos Niveles
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

BIONOMÍA

Nº PLANO: 3
Hoja 2 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022
			ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1

750000
760000
770000
780000
790000
4320000
4310000
Solape hoja2
Solape hoja4
Oliva
Dénia
Xàbia
Moraira
MAR MEDITERRÁNEO
N
0
2
4
8
Km

LEYENDA

Rutas de transporte

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Poblamiento de Cubetas y Canales Intermata
- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Sustratos duros no vegetados
- Biocenosis de los Fondos Detríticos Costeros
- Comunidad de Arenas Finas de Altos Niveles
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa prolífera
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolífera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Posidonia oceanica
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

BIONOMÍA

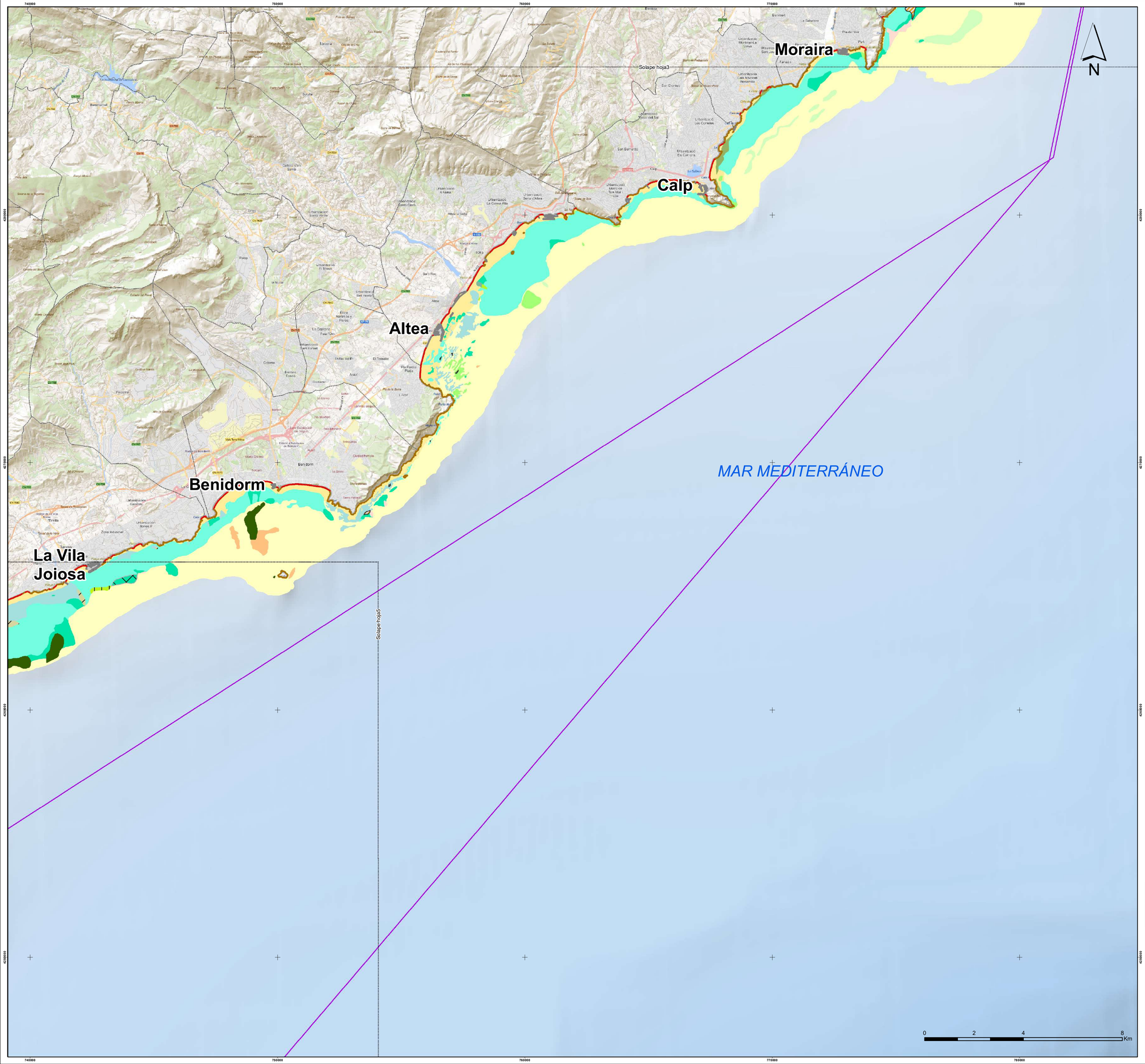
Nº PLANO: 3

Hoja 3 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Rutas de transporte

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con Cymodocea nodosa
- Pradera de Caulerpa racemosa sobre Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Poblamiento de Cubetas y Canales Intermata
- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Sustratos duros no vegetados
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa racemosa
- Pradera de Caulerpa prolífera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Posidonia oceanica
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolífera
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

BIONOMÍA

Nº PLANO: 3

Hoja 4 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1

710000 720000 730000 740000 750000

4250000 4240000 4230000 4220000

Campello

Alicante

Santa Pola

Tabarca

MAR MEDITERRÁNEO

Solape hoja4

Solape hoja6

0 2 4 8 Km

N

LEYENDA

Rutas de transporte

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa racemosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera-Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con Cymodocea nodosa
- Pradera de Caulerpa racemosa sobre Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Poblamiento de Cubetas y Canales Intermata
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo con Caulerpa racemosa
- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Sustratos duros no vegetados
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa prolifera sobre Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Pradera de Caulerpa racemosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera mixta Caulerpa prolifera-Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Posidonia oceanica
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

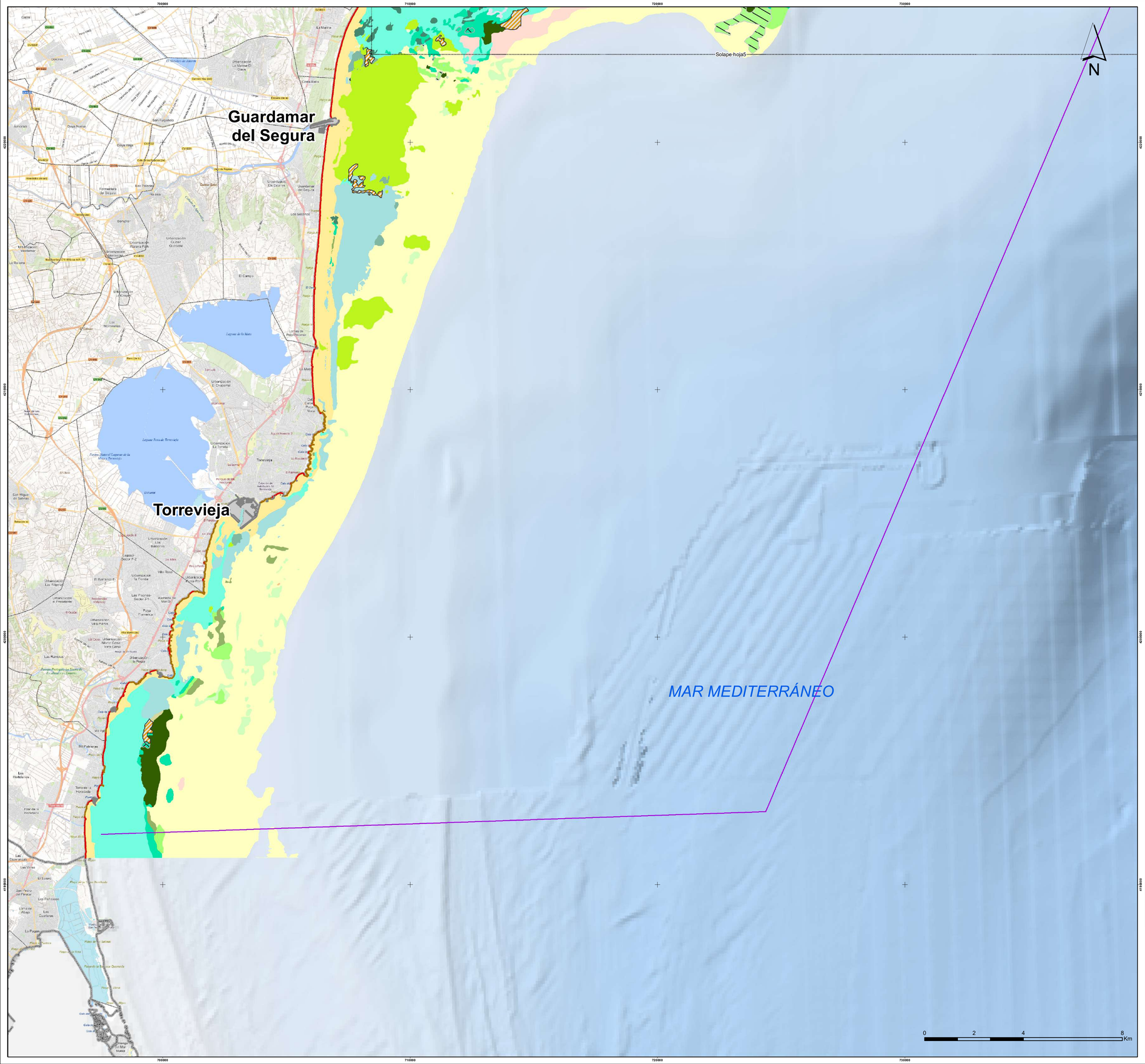
DENOMINACIÓN DEL PLANO: BIONOMÍA

Nº PLANO: 3

Hoja 5 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Rutas de transporte

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera-Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa racemosa
- Poblamiento de Cubetas y Canales Intermata
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo con Caulerpa racemosa
- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Sustratos duros no vegetados
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa prolifera sobre Tanatocenosis de Posidonia oceanica
- Pradera de Caulerpa racemosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera mixta Caulerpa prolifera-Caulerpa racemosa
- Pradera de Posidonia oceanica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera
- Pradera de Posidonia oceanica en regresión
- Pradera de Posidonia oceanica
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

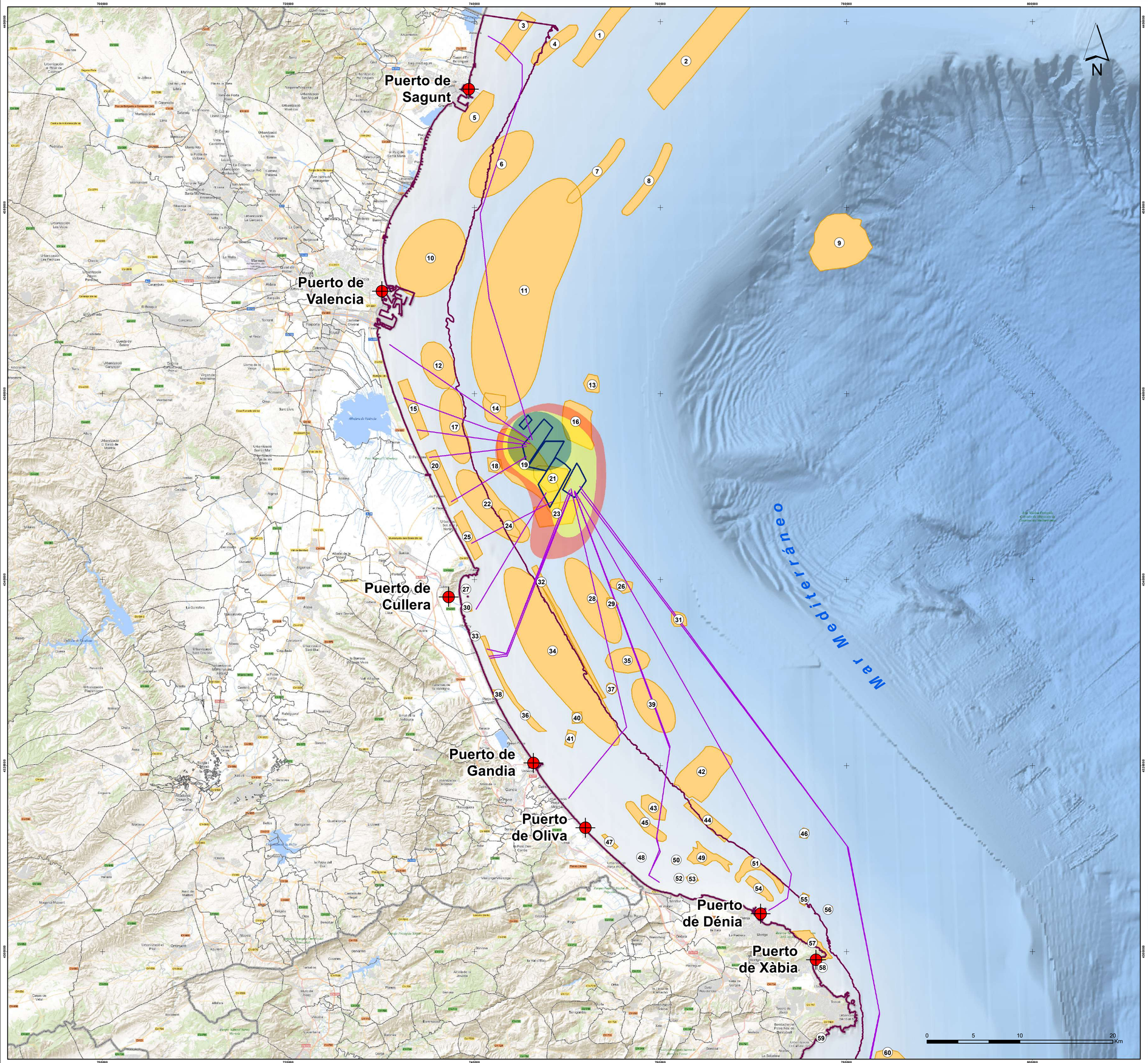
BIONOMÍA

Nº PLANO: 3

Hoja 6 de 6

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:75.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Recursos Pesqueros
- Puertos de interés pesquero
- Zonas de producción de moluscos
- Zonas protegidas de interés pesquero
- Caladeros pesca tradicionales
- Caladeros pesca (IEO)

Instalaciones ACUIDIR
- Bateas
- Inst. marinas
- Inst. continentales

Cartografía Base
- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

Número	Nombre
1	La Barrasa
2	La Barra
3	La Marchà
4	Asprar de Canet
5	Playa pujol
6	Fora de la Roca Del Puig
7	Farallons de les Grasses
8	Faralló del Grosset
9	Fuerza les moletes
10	Betera
11	Fora al Vapor
12	Platja Fora
13	El Viverol
14	Roca esploja
15	Alguer de Filla
16	La Barrassa
17	Barretes de Picassent
18	Forbeta
19	Terra Lloses
20	Alguer del Perelló

Número	Nombre
21	Les marcueces
22	Barbal de Llevant
23	Roca mitjana
24	La Barraseta
25	Alguer del Forn
26	Barreta del llaurat
27	El Moro
28	Los Rascasos
29	Els Muralles
30	La Roqueta
31	La Ribera
32	La Roca
33	La Roja
34	Pasaeta
35	Terra Llagosteros
36	Vinyeta
37	Penyguila del ferreret
38	Favareta
39	Fora Marranchons
40	Redan

Número	Nombre
41	Els Muralls de Santana
42	Roca de Oliva
43	Timbes
44	Alguer de la Almadrava
45	La Patacha
46	Submarino
47	A de Terra
48	Mineta
49	Mitja brut
50	Brus de Ronda
51	Barvada de Terra
52	Secaret de l'Almadrava
53	Barra del Moro
54	Barbada de Fora del Mitjanet
55	Barca
56	Barca
57	Enganxador de Sant Antoni
58	La Roqueta
59	Platja de la Granadella
60	Roques Felius

Número	Nombre
61	Roqueta del cap
62	Sta Ll cia
63	Els Farallons
64	Barra
65	Conservets
66	Roca désset
67	Les Illosetes
68	Brut
69	Roca Toix
70	Maures
71	Rastrelera
72	Brut
73	Les pollaques
74	Les lloses
75	Roca Ponent
76	Roca la Pilota
77	Roca del Murtal
78	Lleus
79	Banc
80	El Galliner

Número	Nombre
81	Roca de Garbí
82	Montirvi
83	El Faralló
84	Els Jeronis
85	La Clotada
86	Correguda del Marisc
87	Roca del Carabassí
88	Varia serra al Cap
89	Corea de Fora
90	Castell de Ferro
91	La renegada
92	Monegres-Forques
93	Roca la Vinyeta
94	Freu de l'Illa
95	El Patibul
96	Varia les dos mamelles

Número	Nombre
97	Varia la mamella punxosa
98	Roca de Xixona-Castell
99	Banc de la Iloxa
100	Els Cabrons
101	Barvada de L'Illa
102	Roca Benita la nau
103	Clot
104	Canalls de Crespellar
105	La Mamelleta
106	Roca del Pinet
107	
108	El Clot
109	Pta. del bol
110	Cull de cove
111	Correguda de Terra
112	Roca Moncayo

Número	Nombre
113	Foradet del Tio Alejo
114	134
115	Sur de Vedra
116	La Creveta
117	Roca prima
118	El Carreró
119	Levant
120	Barvada de les Gallines
121	Embarres
122	Pedra de Cap Roig
123	Jonquer
124	Xixona
125	Les pamelles
126	PF-11
127	Congo
128	Caolla

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE — DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:
Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

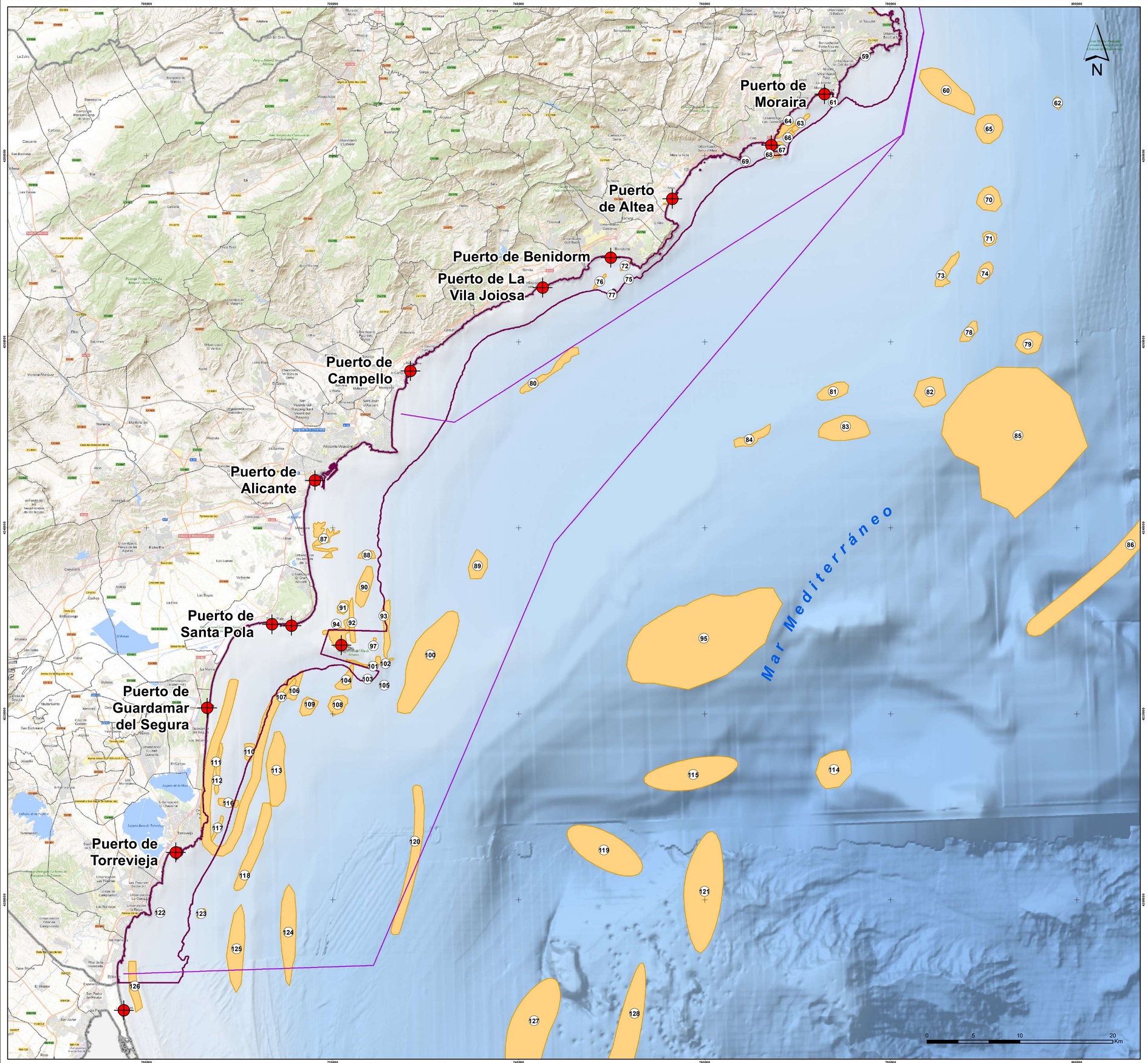
EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:
RECURSOS PESQUEROS

Nº PLANO: 4
Hoja 1 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Área de estudio
- Rutas de transporte
- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión
- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Recursos Pesqueros
- Puertos de interés pesquero
- Zonas de producción de moluscos
- Zonas protegidas de interés pesquero
- Caladeros pesca tradicionales
- Caladeros pesca (IEO)

Instalaciones ACUIDIR
- Bateas
- Inst. marinas
- Inst. continentales

Cartografía Base
- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

Número	Nombre
1	La Barrasa
2	La Barra
3	La Marchá
4	Asprar de Canet
5	Playa pujol
6	Fora de la Roca Del Puig
7	Farallons de les Grasses
8	Faralló del Grosset
9	Fuerza les moletes
10	Betera
11	Fora al Vapor
12	Platja Fora
13	El Viverol
14	Roca esploja
15	Alguer de Filla
16	La Barrassa
17	Barretes de Picassent
18	Forbeta
19	Terra Lloses
20	Alguer del Perelló

Número	Nombre
21	Les marícueces
22	Barbal de Llevant
23	Roca mitjana
24	La Barraseta
25	Alguer del Forn
26	Barreta del llaurat
27	El Moro
28	Los Rascasos
29	Els Muralles
30	La Roqueta
31	La Ribera
32	La Roca
33	La Roja
34	Pasaeta
35	Terra Llagosteros
36	Vinyeta
37	Penñiguila del ferreret
38	Favareta
39	Fora Marranchons
40	Redan

Número	Nombre
41	Els Muralls de Santana
42	Roca de Oliva
43	Timbes
44	Alguer de la Almadrava
45	La Patacha
46	Submarino
47	A de Terra
48	Mineta
49	Mitja brut
50	Brus de Ronda
51	Barvada de Terra
52	Secaret de l'Almadrava
53	Barra del Moro
54	Barbada de Fora del Mitjanet
55	Barca
56	Barca
57	Enganxador de Sant Antoni
58	La Roqueta
59	Platja de la Granadella
60	Roques Felius

Número	Nombre
61	Roqueta del cap
62	Sta Ll cia
63	Els Farallons
64	Barra
65	Conservets
66	Roca désset
67	Les Illosetes
68	Brut
69	Roca Toix
70	Mauros
71	Rastrelera
72	Brut
73	Les pollaques
74	Les lloses
75	Roca Ponent
76	Roca la Pilota
77	Roca del Murtal
78	Lleus
79	Banc
80	El Galliner

Número	Nombre
81	Roca de Garbí
82	Montirvi
83	El Farallò
84	Els Jeronis
85	La Clotada
86	Correguda del Marisc
87	Roca del Carabassí
88	Varia serra al Cap
89	Corea de Fora
90	Castell de Ferro
91	La renegada
92	Monegres-Forques
93	Roca la Vinyeta
94	Freu de l'illa
95	El Patibul
96	Varia les dos mamelles

Número	Nombre
97	Varia la mamella punxosa
98	Roca de Xixona-Castell
99	Banc de la llosa
100	Els Cabrons
101	Barvada de L'illa
102	Roca Benita la nau
103	Clot
104	Canails de Crespellar
105	La Mamelleta
106	Roca del Pinet
107	
108	El Clot
109	Pta. del bol
110	Cull de cove
111	Correguda de Terra
112	Roca Moncayo

Número	Nombre
113	Foradet del Tio Alejo
114	134
115	Sur de Vedra
116	La Creveta
117	Roca prima
118	El Carrerò
119	Levant
120	Barvada de les Gallines
121	Embarres
122	Pedra de Cap Roig
123	Jonquer
124	Xixona
125	Les pamelles
126	PF-11
127	Congo
128	Caolla

INFORMACIÓN GEODÉSICA

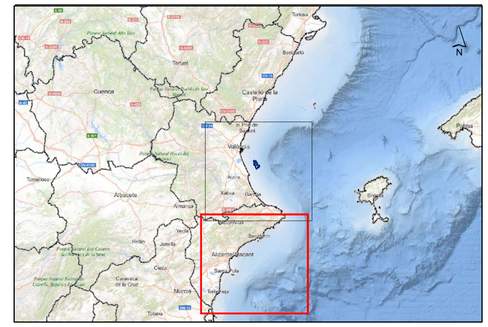
PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE — DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

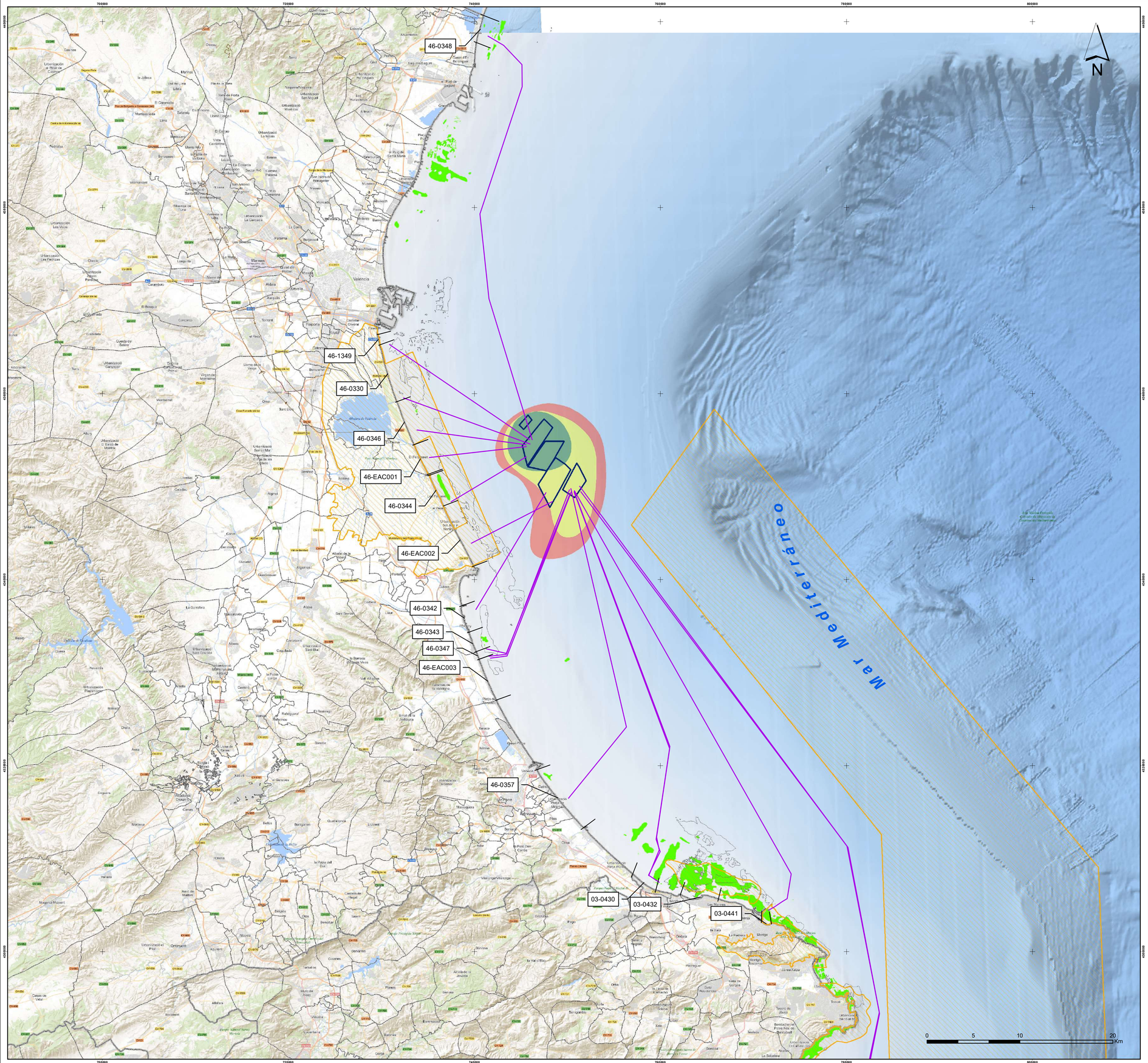
RECURSOS PESQUEROS

Nº PLANO: 4 — Hoja 2 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Límite proyectos
- Rutas de transporte

Área de estudio

- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Afecciones analizadas

- Red Natura 2000
- Praderas de fanerógamas marinas *Cymodocea nodosa y Posidonia oceanica*
- Caladeros pesca tradicionales
- Bateas
- Inst. marinas
- Inst. continentales

Cartografía Base

- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

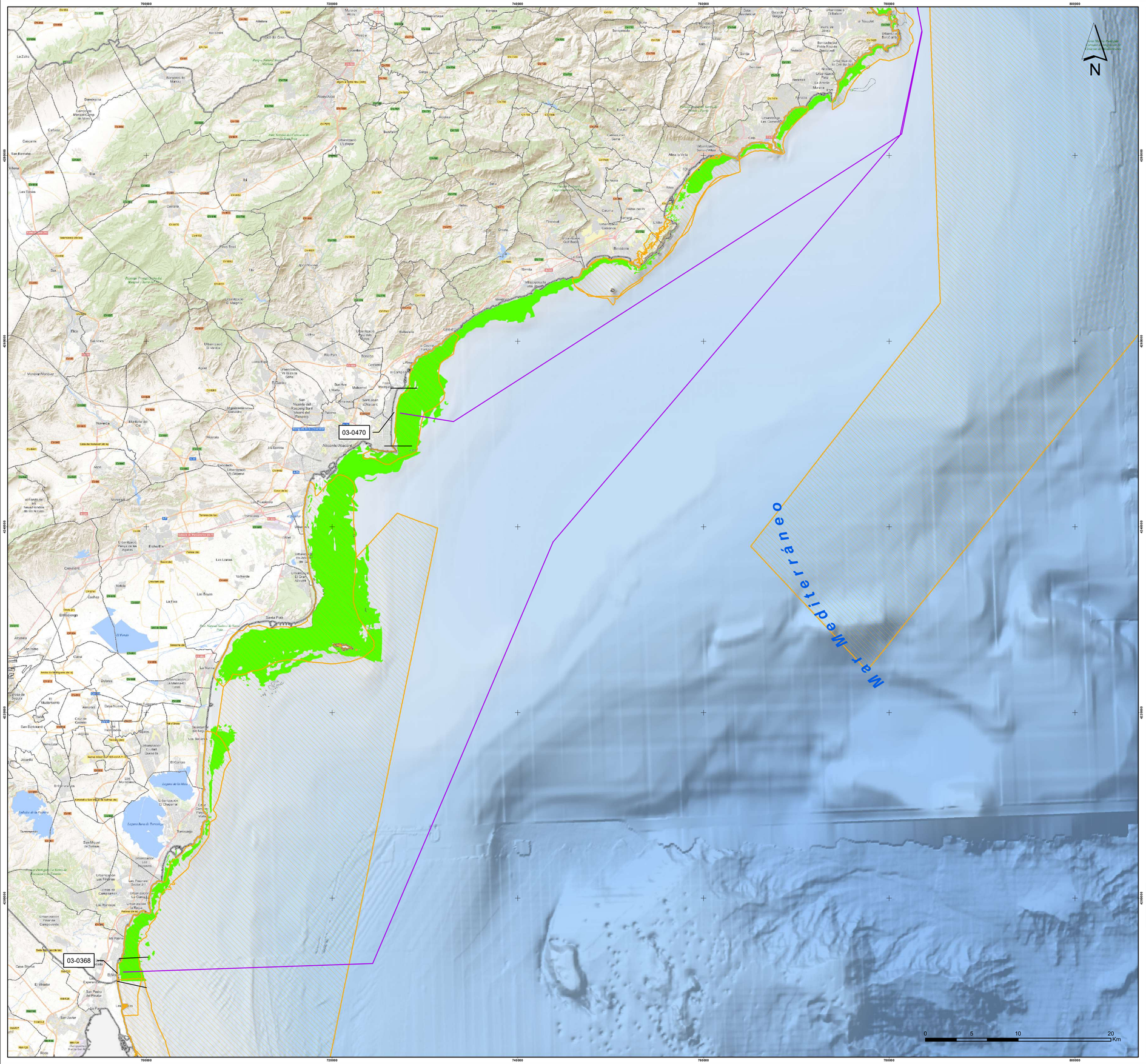
DENOMINACIÓN DEL PLANO:

AFECCIONES
RUTAS DE TRANSPORTE

Nº PLANO: 5
Hoja 1 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA: MAYO 2022
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Límite proyectos
- Rutas de transporte

Área de estudio

- Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Afecciones analizadas

- Red Natura 2000
- Praderas de fanerógamas marinas *Cymodocea nodosa y Posidonia oceanica*
- Caladeros pesca tradicionales
- Bateas
- Inst. marinas
- Inst. continentales

Cartografía Base

- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

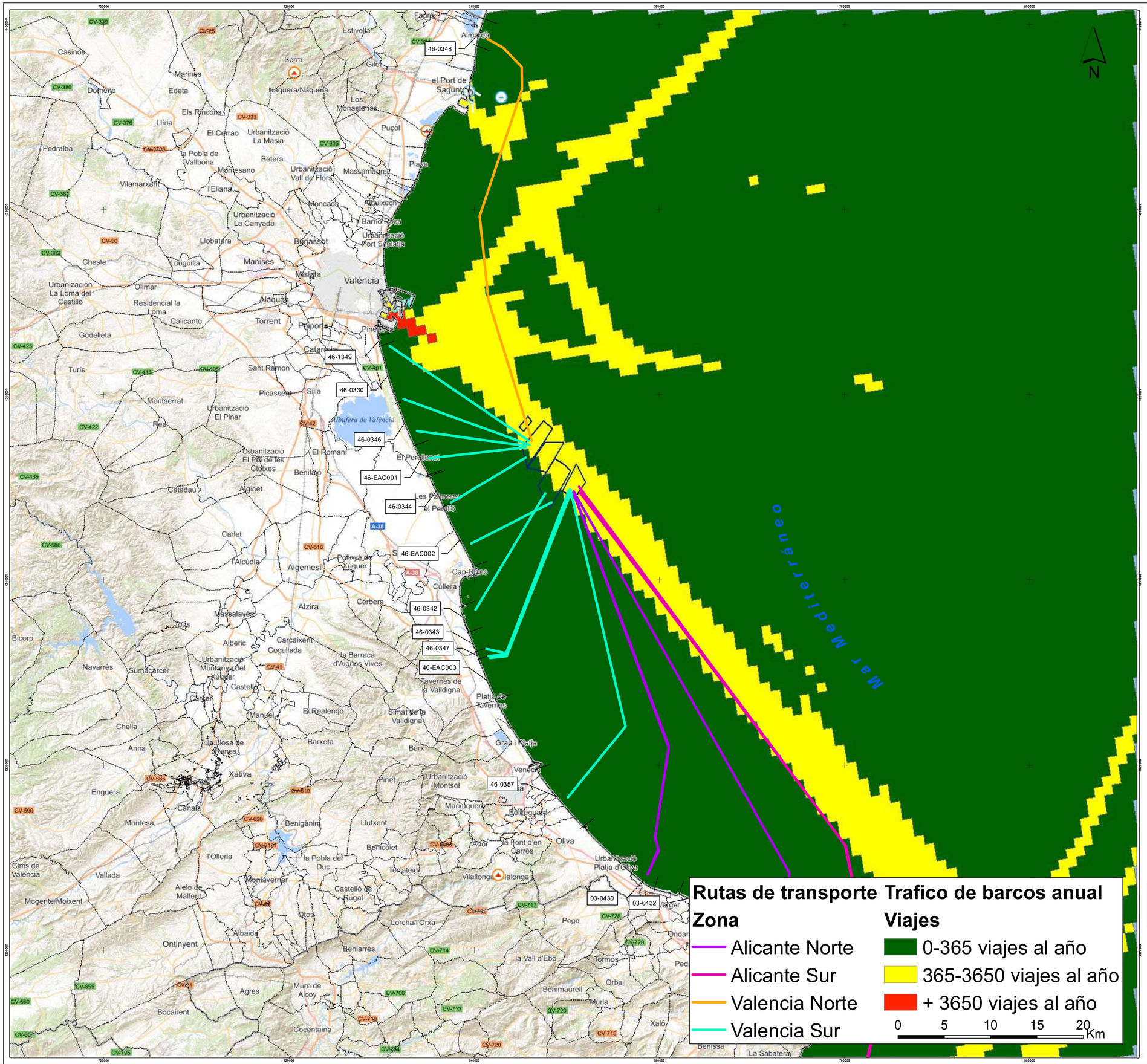
AFECCIONES
RUTAS DE TRANSPORTE

Nº PLANO: 5
Hoja 2 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Límite proyectos
- **Área de estudio**
- Polígonos de explotación

Cartografía Base

- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

Rutas de transporte	**Trafico de barcos anual**
	Viajes
Alicante Norte	0-365 viajes al año
Alicante Sur	365-3650 viajes al año
Valencia Norte	+ 3650 viajes al año
Valencia Sur	

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:
Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

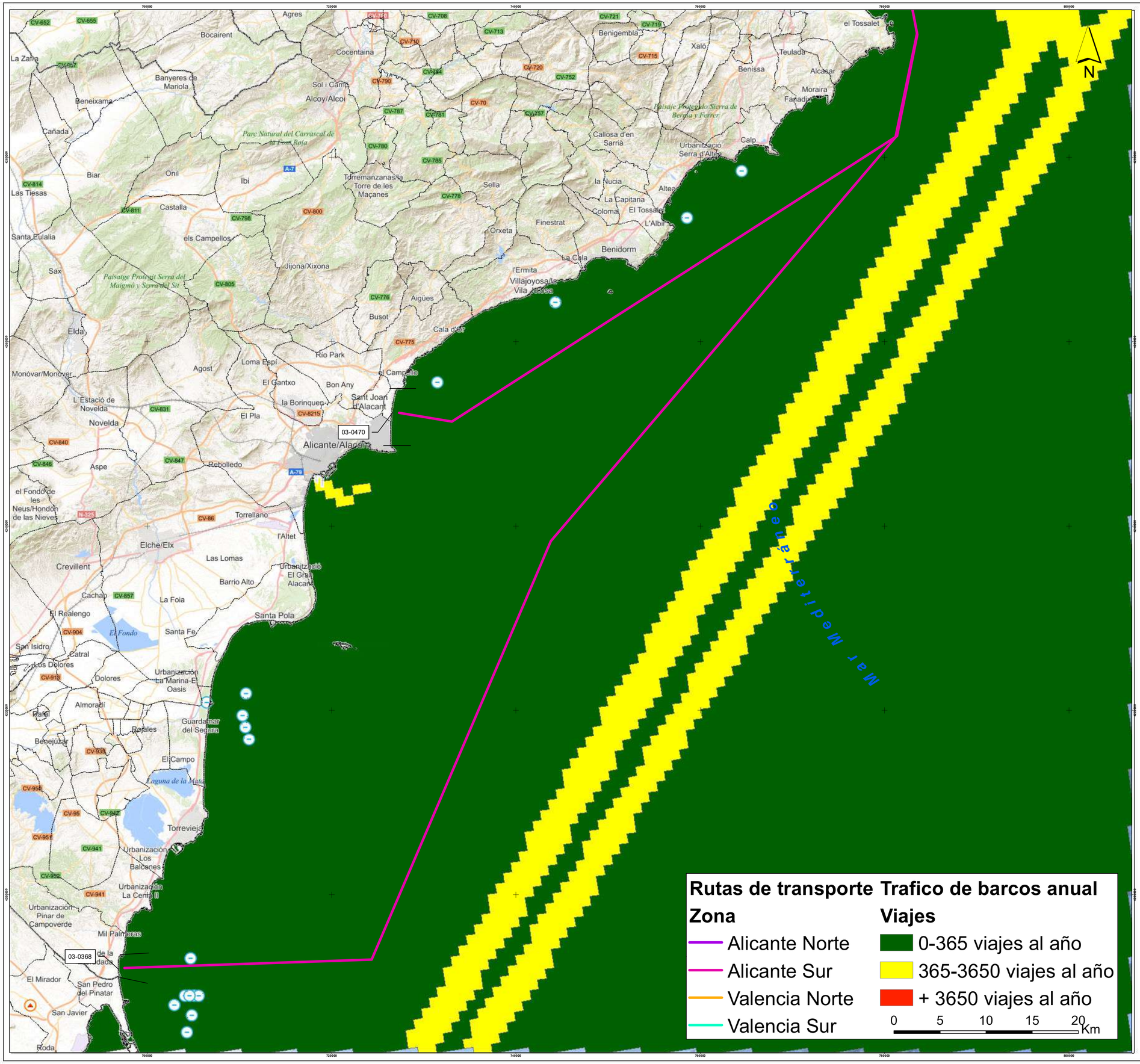
DENOMINACIÓN DEL PLANO:
AFECCIONES TRAFICO MARÍTIMO

Nº PLANO: 5
Hoja 1 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADOS MARTÍNEZ	DRA. ANA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORREGIDOR MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

- Límite proyectos
- **Área de estudio**
- Polígonos de explotación

Cartografía Base

- Límite provincial
- Límite municipal
- Núcleos de población

Rutas de transporte	Trafico de barcos anual
Zona	**Viajes**
Alicante Norte	0-365 viajes al año
Alicante Sur	365-3650 viajes al año
Valencia Norte	+ 3650 viajes al año
Valencia Sur	

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

AFECCIONES TRAFICO MARÍTIMO

Nº PLANO: 5
Hoja 2 de 2

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADOS MARTÍNEZ	DRA. ANA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORTÉS CHER MARTÍNEZ	MAYO 2022

ESCALA: 1:200.000

ORIGINAL A-1



LEYENDA

Polígonos de explotación

Pluma de dispersión

- Hasta 12 m de profundidad
- Hasta 40 m de profundidad
- Hasta 70 m de profundidad

Bionomía Intermareal

- Comunidad de arenas mediolitorales
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato antrópico
- Comunidad de roca mediolitoral sobre sustrato natural

Puntos de medición de turbidez en continuo

- BLANCO
- CONTROL ALGAS ESCIÁFILAS
- CAMPO CERCANO
- CAMPO MEDIO
- CAMPO LEJANO

Cartografía base

- Límite municipal
- Límite provincial
- Núcleos de población

Biocenosis

- Comunidad de Fondos Detríticos Enfangados
- Sustratos duros no vegetados
- Comunidad de Arenas Finas de Altos
- Comunidad de Arenas Finas Bien Calibradas
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo con Facies de gorgoniarios
- Comunidad de Algas Fotófilas Infralitorales en Régimen Calmo
- Pradera de Caulerpa racemosa
- Pradera de Caulerpa prolifera
- Pradera de Cymodocea nodosa
- Pradera mixta Cymodocea nodosa-Caulerpa prolifera
- Zonas alteradas
- Fangos Terrígenos Costeros

Red Natura 2000

- LIC: L'Albufera (ES0000023)

Maestra

- Isóbata maestra

INFORMACIÓN GEODÉSICA

PROYECCIÓN U.T.M.-ELIPSOIDE SGR80 - HUSO 30S - DATUM ETRS89
COTAS REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MAR EN ALICANTE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Estudio geofísico marino de las costas de Valencia y Alicante hasta una profundidad de 80 metros.
Estudio y caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante.
Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.

MAPA DE SITUACIÓN





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE LA COSTA Y EL MAR

TÍTULO DEL PROYECTO:

Estudio de impacto ambiental del proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valenciapara alimentación de playas (Valencia)
Expediente: 03-0454

EMPRESA CONSULTORA: TYPSA

DENOMINACIÓN DEL PLANO:

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
Control de turbidez

Nº PLANO: 6
Hoja 01 de 01

EL AUTOR DEL ESTUDIO	LA AUTORA DEL ESTUDIO	DIRECTOR DEL ESTUDIO	FECHA DE ENTREGA:
D. IGNACIO TERRADES MARTÍNEZ	DÑA. AINA HERNÁNDEZ MASCARELL	D. ENRIQUE CORRECHER MARTÍNEZ	MAYO 2022
			ESCALA: 1:50.000

ORIGINAL A-1

Anejo 02: Documento de Síntesis

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 02: Documento de Síntesis	
Proyecto	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS**	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-02-DocSintesis-D05	
Autores:	Firmado:	AHM
	Fecha:	16/02/2023.
Verificado	Firmado:	ACG
	Fecha:	20/02/2023
Destinatario		
Notas		

Índice

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
3. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1
   - 3.1. Dragado 1
   - 3.2. Rutas de transporte 3
4. GENERACIÓN ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 3
5. INVENTARIO AMBIENTAL 4
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 5
   - 6.1. Identificación de los efectos o impactos ambientales 5
   - 6.2. Efectos poco significativos o no previsibles 6
   - 6.3. Caracterización y valoración de impactos 6
7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 7
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 8
9. PRESUPUESTO 8

1. ANTECEDENTES

La Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, está llevando a cabo, de un tiempo a esta parte, una serie de actuaciones encaminadas a restaurar la costa y a recuperar el carácter público de la zona Marítimo-Terrestre.

Dentro de estas actuaciones se contempla la regeneración de diversas playas situadas en el arco Mediterráneo que se encuentran en regresión, para lo cual se necesita el conocimiento exhaustivo de las potenciales zonas de extracción y préstamo de sedimentos.

En noviembre de 2010 se redacta el "*Proyecto Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental*", cuya Declaración de Impacto Ambiental (en adelante DIA) es aprobada en 2013. Para entonces, no se encontraban redactados los proyectos que concretaban las actuaciones de regeneración a acometer, lo por lo que en la Resolución se condicionó que en la evaluación ambiental de cada proyecto que requiriera utilizar este yacimiento, se incluyeran las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas. Debido a la complejidad de coordinar la vigencia de esa DIA con la tramitación ambiental de los respectivos proyectos de regeneración, dio lugar a la caducidad de esta seis años después de su aprobación, tal y como establece el epígrafe 3 de la disposición transitoria primera de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Por otra parte, el proyecto de extracción de 2010 no incluía el destino de los sedimentos finos no aptos para la regeneración de playas, necesarios de extraer como operación previa al dragado, lo que obligaba a designar una zona adecuada para el depósito de este material en cada uno de los proyectos de dragado y alimentación de playas. Al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión, la DIA no permitió las operaciones de rebose u overflow durante el dragado, lo que supone el traslado del problema de turbidez a la zona de vertido donde existen comunidades sensibles a este efecto. La prohibición de operaciones de overflow hace que además resulte imposible garantizar la calidad del sedimento depositado en las playas a regenerar.

A la vista de todo lo antedicho, se hace necesaria la redacción de un nuevo proyecto de extracción que considere las actuaciones de alimentación a las que se destinará el material de dragado e incluya la fase de transporte al lugar de destino de cada una de ellas, definiendo un lugar de vertido de los materiales no aptos para la regeneración que cumpla con las características establecidas para dicho vertido y con una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter, considerando la afección a las comunidades bentónicas de la zona. Así mismo, el nuevo proyecto debe abordar las operaciones de overflow durante el dragado, analizando los efectos acumulativos de la turbidez y minimizando las afecciones tanto en el lugar de dragado como en la zona de vertido. Ese proyecto permitirá además que las condiciones de las actuaciones proyectadas se adecuen a las nuevas normativas en materia de protección del medio marino.

Tal y como se especificaba en el proyecto de extracción elaborado en 2010, el yacimiento localizado en la denominada Zona 15 frente a las costas de Valencia es considerado como un yacimiento estratégico por parte de la Dirección General de la Costa y el Mar debido al gran volumen de sedimentos caracterizados como aptos para la regeneración de playas y a su ubicación cercana a una costa con manifiestos problemas de erosión.

En consecuencia, en mayo de 2020, la Dirección General de la Costa y el Mar, saca a licitación la redacción del "Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental", resultando adjudicatario la empresa TYPSA.

2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia y Transporte para Alimentación de Playas es una actuación promovida por la Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, siendo de aplicación en materia de evaluación de impacto ambiental la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental**, y sus modificaciones.

Según esta ley, el Proyecto estaría sometido evaluación de impacto ambiental simplificada, según el artículo 7.2. a). No obstante, dada la proximidad del LIC ES0000023 L'Albufera al yacimiento marino, y los posibles efectos del Proyecto sobre éste, el promotor solicita que el Proyecto sea sometido a evaluación de impacto ambiental ordinaria, acogiéndose a lo indicado en el artículo 7.1. d) de la Ley 21/2013.

Así pues, el estudio de impacto ambiental se redacta siguiendo el contenido definido en el artículo 35, y atendiendo al procedimiento establecido en el articulado de la sección 1ª del capítulo II de la mencionada Ley.

Además, el presente estudio contemplará para su desarrollo el nuevo Reglamento General de Costas y la legislación y normativa autonómica correspondiente.

3. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto contempla la actuación de extracción del volumen necesario para abastecer las necesidades de sedimento (arena) de las actuaciones de regeneración, mantenimiento y conservación de playas a realizar por la Dirección General de la Costa y el Mar, así como otras obras marítimas que requieran aporte de arena en las provincias de Valencia y Alicante.

En él se abordan las actuaciones necesarias para la alimentación de las playas a las que se destinará el material de dragado, incluyendo el dragado propiamente dicho y la fase de transporte al lugar de destino (rutas de transporte). En lo que respecta a la impulsión de la arena hasta la playa, así como las actuaciones propias de regeneración de cada playa, se encuentran fuera del alcance del Proyecto evaluado.

3.1. Dragado

El yacimiento de extracción se encuentra localizado frente a la costa de la provincia de Valencia, a una distancia aproximada de unos 10 km desde el centroide de los polígonos que conforman el yacimiento hasta el punto más próximo en la costa. El yacimiento se ciñe al área que conforma la envolvente de los polígonos A, B, C y D, de la "zona 15".

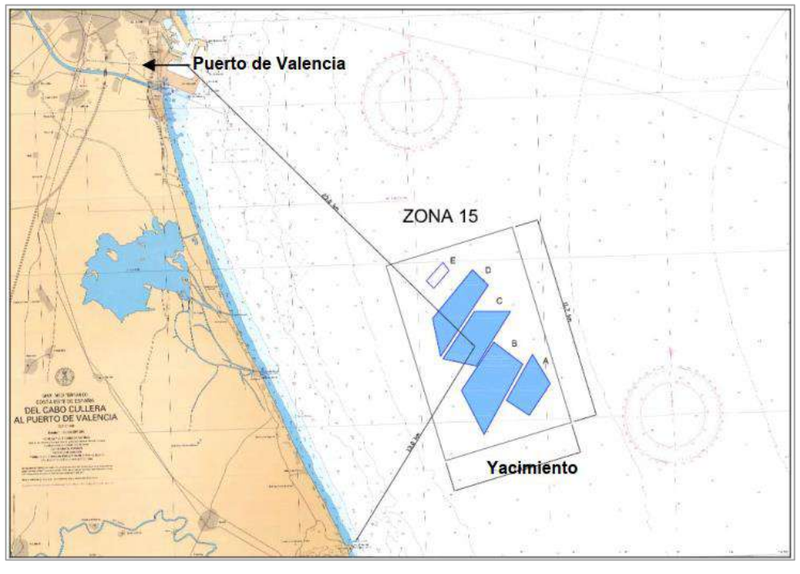


Figura 1. Carta náutica y localización del yacimiento

La extensión total es de 23,49x10^6 m^2, situados a una profundidad media a la batimétrica de 73 m. El espesor del sedimento que se considera apto para ser dragado es variable, siendo el valor medio de 4,57 m con una capa de lodo de 0,68 m, y dispone de un volumen total de arena explotable de 66,6x10^6 m^3. Atendiendo a la granulometría de los sedimentos localizados en la zona y aplicando los datos recomendados por la ROM 05.94, el talud de dragado resultante es de 5H:1V.

De las cinco áreas de extracción previstas, A, B, C, D y E, se ha realizado una subdivisión en siete polígonos de extracción, cuyo número coincide con el orden propuesto de extracción. La zona E no se ha considerado como zona apta para dragado por exceso de finos. Por otro lado, se han dejado zonas sin extracción coincidentes con las capas de arena de menor potencia, que constituirán islas de regeneración del bentos.

Los datos de los siete polígonos se recogen en la tabla siguiente. Los factores que han determinado el orden de los polígonos ha sido el espesor de arena, la longitud del polígono, la profundidad de dragado y la relación arena/fango. De este modo, el polígono 1 es el que presenta una mayor potencia de arena, los polígonos 2 a 6 son ordenados teniendo en cuenta la relación arena/fango y la potencia del estrato arenoso. En el caso del polígono 7 se ha tenido en cuenta su forma que dificulta la maniobra de la draga.

POLÍGONO	Espesor arena (m)	Espesor fango (m)	Espesor dragado (m)	Profundidad máxima dragado (m)	Superficie (m²)	Volumen arena (m³)	Arena/fango
1	3,8	0,76	4,57	81,57	2.348.400	8.940.831	6,0
2	3,6	0,68	4,28	78,28	2.670.404	9.632.333	6,3
3	3,1	0,92	4,05	79,05	3.819.559	11.949.814	4,4
4	2,8	1,00	3,85	77,85	4.476.438	12.754.886	3,8
5	2,3	0,85	3,14	78,14	3.270.390	7.505.912	3,7
6	2,0	0,88	2,90	79,90	2.808.562	5.667.925	3,3
7	2,4	0,99	3,41	82,41	4.098.469	9.945.197	3,5

Tabla 1 Datos de los polígonos de extracción

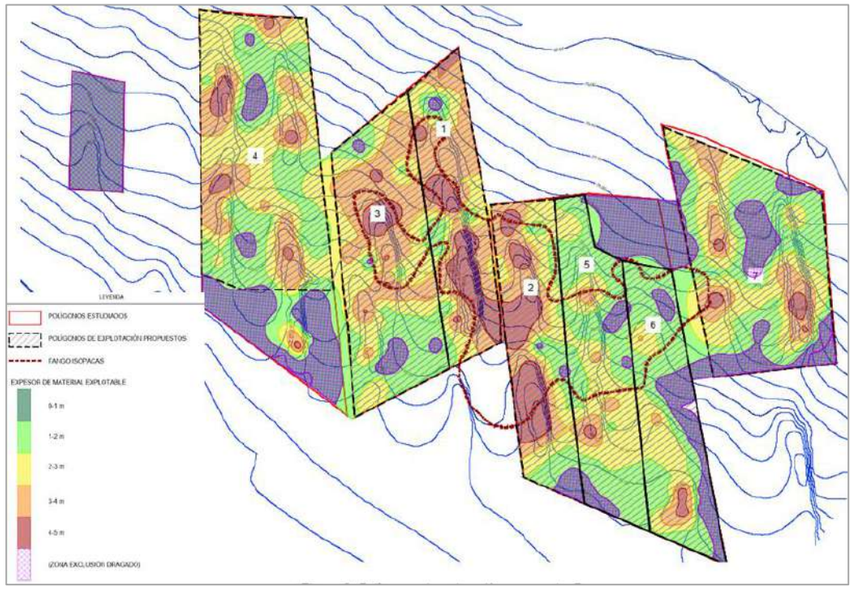


Figura 2. Polígonos de extracción propuestos.

En cuanto a la **actividad de dragado**, se realizará mediante una **draga de succión en marcha**. El material será extraído mediante el arrastre por el fondo de un cabezal de succión, conectado mediante una tubería a una bomba centrífuga instalada en la embarcación. Tras el correspondiente análisis se propone que el contenido de finos dragado sea reducido mediante el rebose u overflow de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente se descarga de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras el resultado del rebose (la fracción del material más fino) será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

De este modo, la suspensión de finos se realiza sobre el propio yacimiento y no sobre la zona de vertido. La draga de succión en marcha deberá incluir las válvulas antiturbidez o “green valve” (TSHD en sus siglas en inglés), para que la entrada de aire en el rebose se reduzca significativamente y se reduzca la turbidez. Como resultado el rebose con sedimentos en suspensión desciende directamente al lecho marino y no queda en suspensión por burbujas de aire.

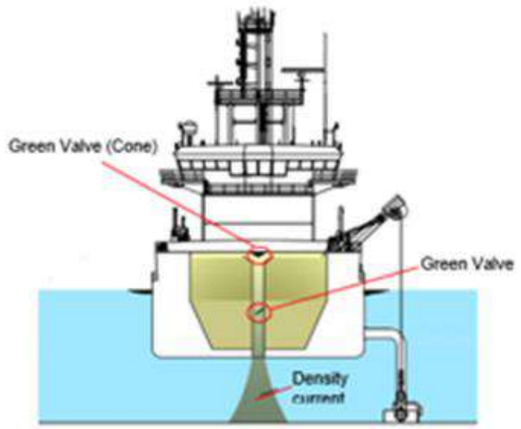


Figura 3. Funcionamiento de overflow con válvula antiturbidez (green valve).

3.2. Rutas de transporte

Se han establecido las rutas de transporte más adecuadas desde la zona de extracción de los sedimentos hasta las diferentes zonas del litoral en las que se ha planteado el aporte de esos materiales a playas para su rehabilitación, regeneración, etc.

El concepto de "adecuación" se contempla desde la necesidad de minimizar al máximo las interacciones de la draga en su tránsito desde el punto de dragado al punto de depósito con los principales elementos del entorno, en particular con los espacios naturales protegidos, especialmente en el caso de la Albufera de Valencia, y las praderas de fanerógamas marinas.

Para la definición de las **rutas de transporte** desde la zona de extracción a la zona a regenerar, en el presente Proyecto se han tenido en cuenta todas aquellas playas de la provincia de Valencia y Alicante que presentan actualmente un proyecto de regeneración donde se incluye el aporte de material, así como aquellas playas incluidas en la "Estrategia de actuación en la Costa Sur de Valencia (Puerto de Valencia – Puerto de Denia)", donde esté previsto el aporte de material. A continuación, se enumeran dichas zonas:

- Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia).
- Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Saler y Garrofera (Valencia).
- Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia).
- Playa del Perellonet (Valencia).
- Regeneración de las playa s del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia).
- Playa s del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç, i Dossel (Valencia).
- Regeneración de las playas del Marenyet y de l'Estany (Valencia).
- Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia).
- Regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta (Valencia).
- Playa de Tavernes y Els Marenys (Valencia).
- Regeneración de las playas entre el río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia).
- Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M.Dénia (Alicante).
- Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Dènia (Alicante)
- Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Dènia (Alicante)
- Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)
- Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)

No obstante, también podrán ser tenidos en cuenta otros proyectos de regeneración de playas u otras necesidades de actuación que pudieran surgir tanto en la provincia de Alicante como en la de Valencia, que utilicen sensiblemente las mismas rutas de transporte.

4. GENERACIÓN ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Las principales alternativas estudiadas se han centrado en la zona de extracción, la gestión del rebose (overflow) y la gestión del material no apto. En la siguiente tabla se recogen las alternativas planteadas:

Alternativa **Zona de extracción**	Subalternativa **Gestión del rebose (overflow)**	**Subalternativa** **Zona de depósito de materiales no aptos**
0-No actuar	Sin subalternativa	Sin subalternativa
1-Aporte de arena desde cantera	Sin subalternativa	Sin subalternativa
2- Aporte de arena desde yacimiento de aguas profundas	1. Sin rebose	Sin subalternativa
	2. Con rebose y válvula antiturbidez	Sin subalternativa
	3. Con rebose y descarga en profundidad	Sin subalternativa
	4. Con rebose con dragado previo de finos	1. Propio yacimiento
		2. Puerto de Valencia
		3. Zonas de vertido distintas del material dragado

Tabla 2. Alternativas planteadas.

Para la valoración de las alternativas, se han tenido en cuenta tres descriptores, para los que se evalúa de qué forma se verán afectados para cada una de las alternativas propuestas. Los descriptores en el caso del presente Proyecto fueron:

- **Grado de efectividad**: basado en la efectividad en cuanto a la capacidad de dar solución al objeto del proyecto, es decir, para abastecer las necesidades de sedimento de las actuaciones previstas por la Dirección General de la Costa y el Mar en las provincias de Valencia y Alicante.
- **Nivel de afección ambiental**: se: valoran aquellos factores que forman parte del entorno ambiental del proyecto basándonos en el nivel de afección ambiental, es decir, en la incidencia de la actuación sobre los valores ambientales del entorno próximo de la actuación.
- **Estimación aproximada del presupuesto de ejecución material**: se valora considerando el coste en €/m³ de arena aportada. Dado que la distancia desde la zona de dragado hasta la playa a regenerar tiene un gran impacto en el coste de esta alternativa, se estudian cuatro casos en función de la distancia al yacimiento: 25 km, 50 km, 150 km y 220 km.

Finalmente, la **alternativa seleccionada** para todas las distancias desde el yacimiento hasta las playas de aporte es la **de dragado en el yacimiento de aguas profundas con rebose (overflow) y con válvula antiturbidez (green valve)**. Por tanto, los depósitos de material no aptos para regeneración de playas se realizarán en la misma zona de extracción por rebose de la cántara de la draga.

En cuanto a las rutas de transporte, varios han sido los condicionantes considerados, entre los que cabe destacar los espacios naturales con figura de protección, hábitats de interés comunitario, fondos de sustrato rocoso, yacimientos arqueológicos, caladeros de pesca tradicionales, arrecifes artificiales, instalaciones de acuicultura, emisarios submarinos, zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos y zonas protegidas de interés pesquero.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

El ámbito de estudio del presente Proyecto, se localiza entre las provincias de Valencia y Alicante. Concretamente, el yacimiento de extracción se encuentra localizado frente a la costa de la provincia de Valencia, a una distancia aproximada de unos 10 km y a una profundidad comprendida entre las batimétricas de 60 y 80 m.

El ámbito climático en la zona donde se sitúa el yacimiento se caracteriza por un clima templado, donde el verano presenta temperaturas altas, constantes y prolongadas, con ausencia de lluvias y frecuencia de vientos. En cambio, el invierno es templado e irregular en su duración.

Los **vientos** predominantes son del levante, siendo estos los característicos de la zona Mediterránea. Los vientos medios son muy suaves (<5 m/s). Destacan vientos de dirección W, con un 11,5 % de probabilidades. Respecto al **oleaje** presente en la zona de estudio presenta prevalencia de oleajes de levante o poniente. Las mayores frecuencias vienen recogidas en las direcciones ENE (25,53%), NE (11,35%), ESE (13,41%) y E (13,77%).

En cuanto a las **corrientes del agua marina**, las velocidades que se alcanzan en la masa de agua no superan valores de unos pocos centímetros por segundo, en consonancia con la limitada carrera de marea y las profundidades que se alcanzan en la zona de interés. Respecto a las velocidades en el fondo, estas se mantienen en valores extremadamente bajos, de entre 1 y 2 cm/s, lo cual resulta en concordancia con la limitada hidrodinámica deducida de la caracterización morfológica de los fondos, y del inducido por el oleaje.

Mediante la **caracterización del sedimento** llevada a cabo en el presente Proyecto en la zona de extracción y a la vista de los resultados obtenidos, se confirma que los sedimentos que componen el yacimiento submarino de arena siguen siendo aptos para su aporte a playa ya que reúnen las características granulométricas (% finos y COT) y de calidad ambiental (análisis químico y microbiológico) adecuadas de acuerdo con su normativa específica, la *"Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arenas - ITEA (MAGRAMA, 2010)"*. Además, también se confirma que los resultados obtenidos en la campaña de muestreos actual son similares a los obtenidos en los anteriores estudios de 2007[1] y 2010[2] verificándose que no ha habido variaciones en la caracterización sedimentológica del yacimiento hasta los 2 metros de profundidad que se han podido muestrear en esta ocasión, tanto a nivel granulométrico como a nivel químico y microbiológico.

Pese a que las muestras tomadas en 2022 no alcanzaron la profundidad objetivo (entre 2,9 y 4,5 m), conviene destacar que es bastante improbable que el reducido hidrodinamismo existente en el yacimiento marino (entre los 65 y 80 m de profundidad) provoque cambios morfológicos significativos entre los 2 y los 4,5 m de potencia de sedimento, dado, incluso, que entre los 0 y los 2 m de potencia dichos cambios morfológicos han sido muy reducidos.

En cuanto a la **caracterización de la calidad de las aguas** llevado a cabo en la zona del yacimiento, gracias a los muestreos realizados se establecen los valores iniciales de determinados parámetros (especialmente aquellos no recogidos en el RD 817/2015) que servirán de referencia durante toda la ejecución del Proyecto.

Se ha valorado también la presencia en el entorno del Proyecto de los distintos tipos de **espacios protegidos:** Espacios Naturales Protegidos, Espacios Protegidos Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales. Cabe destacar que ninguno de ellos se está comprendido en el ámbito de actuación. Respecto a la actividad de dragado del yacimiento, la principal figura de protección donde habría que controlar que la pluma de turbidez no alcanzase su zona limítrofe, es la zona marina del LIC L'Albufera, ubicada aproximadamente a 6km de la zona de extracción. Respecto a las rutas de transporte, la draga tendrá que atravesar varios espacios protegidos para poder acercarse a las playas a regenerar. No obstante, no se espera prácticamente afección por el hecho de navegar sobre las mismas. También cabe destacar espacio protegido correspondiente "Corredor de Migración de Cetáceos del Mediterráneo", cuyas aguas presentan un gran valor ecológico y constituyen un corredor de migración de cetáceos de vital importancia para la supervivencia de los cetáceos en el Mediterráneo Occidental.

También se hace un análisis de los principales **hábitats de interés comunitario** localizados en la zona y de las **especies de fauna y flora marina protegidas**, que son los que mayor sensibilidad pueden presentar. De entre la flora destaca la *Cymodocea nodosa* y la *Posidonia oceánica*, ubicadas en determinados puntos de la costa hasta los 40m de profundidad, por lo que no se verían afectadas por la actividad de dragado que supera los 60 metros de profundidad. En cuanto a la fauna, las especies de mayor interés encontradas en el ámbito de actuación son los cetáceos y las tortugas marinas, en concreto la tortuga boba.

En lo que respecta a las **comunidades bentónicas**, tras la toma de muestras y grabaciones de imágenes realizadas en el presente estudio, se concluye que el fondo marino está conformado por un **fondo sedimentario enfangado**. Se identifica un área con una significativa presencia de conchas en el sedimento, encontrando una abundancia puntual de conchas de turritélidos, muchas de ellas ocupadas por pagúridos. También frecuentan el área analizada agregados de ostreidos. Este tipo de acúmulos de conchas actúan como substrato de fijación para especies epibentónicas donde domina la presencia de antozoos de tipo gorgoniario y pennatuláceo.

Los organismos que caracterizan la **comunidad pelágica** son aquellos organismos nectónicos, es decir, aquellos organismos capaces de nadar activamente. Se trata básicamente de los peces, los cuales se pueden dividir en planctotróficos (sardina, anchoa y alacha) y piscívoros (atún rojo, albacora, caballa, estornino y pez espada).

El Proyecto de extracción de arena y su posterior transporte se localiza inmerso en aguas profundas del mar Mediterráneo, por lo que no se ha considerado que el factor del **paisaje** pueda tener una afección significativa, siendo el momento donde se puede generar una mayor afección visual cuando la embarcación se aproxime a la costa para descargar el material dragado, manteniendo una distancia aproximada de 2 km con el litoral.

Respecto al **patrimonio cultural**, según diversos estudios que se han venido realizando en el ámbito de estudio y su entorno, con el fin de localizar y caracterizar el yacimiento objeto de explotación situado a una distancia superior a los 10 km de la costa valencia, se puede concluir que la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano, ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante en la zona de actuación, concluyendo todo ello, además, de las batimetrías realizadas mediante sonar de barrido lateral y de las imágenes grabadas del lecho del yacimiento.

Respecto a la **actividad económica, el sector pesquero** tiene un peso específico pequeño en la economía de la Comunidad Valenciana, no obstante, sí tiene repercusión en las economías locales. En el entorno de la zona de estudio, se encuentran tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado, localizados en Valencia y Cullera.

La zona de actuación (banco submarino y rutas de transporte) es frecuentada tanto por embarcaciones de arrastre como de artes menores, si bien, son las primeras las que desarrollan una mayor actividad sobre la zona donde se localiza la zona proyectada para la extracción de sedimentos.

---

[1] Dirección General de Costas. 2007. Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Valencia y Alicante.

[2]) D.G. Sostenibilidad de la Costa y del Mar. 2010. Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas y estudio de impacto ambiental. (Nº Exp. 28-4936).

Especies objetivo de la pesca de arrastre en la zona de actuación son: Dorada, Pescadilla, Sepia, Salmonete, Calamar, Rape, Palaya, Raya, Mollera, Bacaladilla, Potas, Galeras, Pulpo, Pulpo blanco, Sargos y Pajel. En el caso de la pesca de artes menores, en la zona de actuación esta pesquería se dirige a la captura de Pescadilla, Lenguado, Sepia, Sargo, Bogavante y Langosta. Cabe destacar que en la época entre noviembre y diciembre en la que gran parte de la pesquería de la dorada se centraría en un ámbito marino coincidente en gran parte con el área de actuación del Proyecto de extracción.

En cuanto a la flota dedicada al arrastre, con base en el Puerto de Cullera y en el Puerto de Valencia, se ha mantenido constante o con variaciones poco significativas en los últimos años, al no haberse producido variaciones en el número de embarcaciones.

Respecto de la actividad con base en el Puerto de Valencia por lo que respecta a la biomasa la pesca de arrastre representa el 63.09% de las capturas y el 73.04% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 36.91% de la biomasa y el 26.96% de los ingresos. En el caso de la actividad con base en el Puerto de Cullera, por lo que respecta a la biomasa, la pesca de arrastre representa el 76.91% de las capturas y el 78.72% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 23.09% de la biomasa y el 21.28% de los ingresos.

Los datos disponibles sobre las pesquerías de las flotas con base en los puertos de Valencia y Cullera son datos globales de la actividad pesquera, sin que se disponga de datos que permitan relacionar capturas con la ubicación geográfica de los lances o artes de pesca.

En el caso de la flota con base en el puerto de Valencia, la ejecución del Proyecto, ceñida exclusivamente a los breves plazos de dragado, limitará significativamente el ámbito geográfico de desarrollo de la pesca de arrastre dando lugar a un desplazamiento de la presión pesquera hacía la mitad norte de su ámbito de actuación, es decir, entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Sagunto.

En el caso de la flota de arrastre con base en Cullera, la ocupación de este espacio por la actuación de extracción, limitadas a sus breves plazos de extracción, obligaría a que las embarcaciones que dirijan su actividad al norte del Cabo Cullera, no puedan calar las redes hasta sobrepasada la zona de extracción, lo que incidirá en los costes de la actividad de la pesquería respecto de la situación actual.

Los datos analizados no permiten cuantificar objetivamente el nivel de afección de la actuación sobre la actividad pesquera dado que no se dispone de datos concretos que relacionen la posición geográfica de los lances de pesca y las capturas resultantes. Este tipo de información permitiría, por un lado, cuantificar el volumen de capturas y nivel de frecuentación asociado a la zona de dragado, pero, por otro lado, determinar también el grado en el que esta potencial afección podría verse amortiguada con la actividad en el resto del ámbito geográfico de actuación de la flota de pesca.

En lo que respecta al **turismo,** es un sector especialmente significativo en la economía de la Comunidad Valenciana, con una aportación importante al PIB de la Comunidad. Su desarrollo se basa principalmente en el uso del litoral, especialmente playas y puertos deportivos. En el año 2019, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, el número de visitantes fue de unos 9 millones y medio. No obstante, tras el comienzo de la pandemia de COVID-19 a inicios de marzo de 2020, el sector turístico vio afectado negativamente hasta mediados de 2021. Los datos para el año 2021 sumaron aproximadamente 4 millones de turistas en la Comunidad Valenciana. Tras la ejecución del Proyecto, el sector turístico se verá afectado positivamente, atendiendo al fin de regeneración y mejora de las playas al que se dedicará el material extraído del yacimiento.

En la zona de estudio no se han localizado **obras de infraestructura** tales como emisarios, arrecifes submarinos (artificiales), etc., que puedan verse afectados directamente por las operaciones de dragado y transporte, por lo que no es de prever ningún impacto sobre este tipo de obras.

En lo que respecta al **tráfico marítimo**, cabe destacar que en el entorno del yacimiento de arena y de las rutas de transporte diseñadas, discurre una importante ruta de transporte marítimo del mediterráneo occidental que une los puertos de Sagunto, Valencia y Alicante. La circulación de grandes embarcaciones por esta ruta llega a ser de unas 3.500 embarcaciones por año, cifra que se incrementa hasta unos 7.000 en el entorno del puerto de Valencia.

Es por ello por lo que la circulación debida a la explotación del yacimiento de arena incrementará tan solo ligeramente el tráfico marítimo existente pero no será un factor significativo de afección a dicho tráfico, ni a las rutas o recorridos de las pesquerías.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

A continuación, se identifican los impactos ambientales que podrían presentarse durante las diferentes fases del “Proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas”, teniendo en consideración el análisis de las actividades del Proyecto consideradas como potenciales generadores de impactos y los componentes ambientales del ámbito de influencia de este, estudiándose las interacciones ecológicas clave que se dan entre ambas componentes. Los impactos potenciales identificados serán minimizados y/o evitados, con la implementación de las medidas de prevención, seguimiento, mitigación, corrección y compensación ambiental.

6.1. Identificación de los efectos o impactos ambientales

Se han identificado las acciones generadoras de impacto en fase de extracción (Navegación durante la operación de dragado para la extracción del material, Vaciado de la cántara previo al dragado, Arrastre del cabezal de dragado por la superficie del fondo marino, Llenado de la cántara y lavado de finos mediante rebose (*overflow*) que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga) y en la fase de transporte (Navegación: Hacia la zona de extracción del materia y Navegación: Hacia la zona de alimentación de playa). Estas actividades principales, correspondientes a un ciclo completo de dragado,

Los componentes ambientales potencialmente afectables son:

COMPONENTES AMBIENTALES		FACTORES AMBIENTALES
MEDIO FISICO	AIRE	Ruido
		Emisiones de gases y partículas
	AGUA	Calidad química del agua
		Turbidez
		Emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales.
	GEOMORFOLOGÍA DEL FONDO MARINO	Litología del fondo
		Geomorfología del fondo
		Hidrodinámica
MEDIO BIÓTICO	COMUNIDADES MARINAS	Afección directa sobre las comunidades bentónicas: Pérdida de ejemplares y de hábitats
		Afección indirecta: sobre las comunidades bentónicas
		Molestias y perturbaciones sobre las comunidades pelágicas
		Afección sobre la avifauna marina
	HABITATS, ESPECIES O ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)	Red Natura 2000, otros espacios naturales protegidos y especies y hábitats de interés comunitario
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PATRIMONIO CULTURAL	Patrimonio arqueológico submarino
	PAISAJE	Impacto visual
	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	Creación de empleo Recursos pesqueros
		Navegación

Tabla 3 Componentes ambientales potencialmente afectables

Una vez identificadas las distintas acciones inherentes a la actuación, susceptibles de producir impactos, en el estudio de impacto ambiental se incluye una matriz de identificación de afecciones ambientales donde se relacionan dichas acciones con los distintos factores del medio sobre los que pueden actuar.

6.2. Efectos poco significativos o no previsibles

Tanto en la fase de extracción, durante la operación de la draga como durante la navegación en la fase de transporte no se consideran significativos los efectos derivados de la ejecución del Proyecto en relación con las emisiones de ruido ambiental, las emisiones de gases y partículas y la emisión de residuos y potenciales vertidos accidentales. No obstante, se considera la incidencia del ruido submarino sobre los cetáceos.

En fase de extracción, se considera un efecto poco significativo la alteración de la hidrodinámica (oleaje y corrientes de la zona) tras la operación de dragado, al no preverse una modificación sustancial de la batimetría.

En base a los estudios previos realizados anteriormente donde no se identificó ningún elemento arqueológico submarino en el ámbito de la actuación, no se prevén afecciones significativas al patrimonio cultural, durante la fase de extracción.

No se estiman significativos los efectos sobre el paisaje que se puede producir por la actuación. Dichos efectos poco significativos solo sería consecuencia de la presencia de la draga durante los trabajos de extracción y el transporte del material a las diferentes playas.

6.3. Caracterización y valoración de impactos

En el estudio de impacto ambiental se valoran cuantitativamente los impactos que la ejecución del Proyecto generará sobre los diferentes elementos del medio natural, siguiendo la metodología descrita por CONESA, 2010. Para ello, es necesario valorar en cada uno de los impactos los siguientes aspectos, asignándoles a cada uno un valor numérico: naturaleza (±), intensidad (IN), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR), recuperabilidad (MC), para obtener el valor de la importancia.

Para obtener el valor de la importancia se aplica la siguiente fórmula:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Si la importancia es positiva el impacto se considera positivo. Por el contrario, si la importancia es negativa, se clasifica como impacto compatible (menor de 25), moderado (entre 25 y 50), severo (entre 50 y 75) y crítico (mayor de 75).

En la **fase de extracción**, se han valorado todos los impactos negativos como moderados o compatibles, siendo la creación de empleo el único impacto valorado como un impacto positivo.

Los impactos compatibles obtenidos son respecto a la calidad química del agua, la alteración de la turbidez, las molestias y perturbaciones a las comunidades pelágicas y a los hábitats y especies de interés comunitario y a los espacios naturales protegidos. En cuanto a los impactos moderados, los valores de importancia más elevados se han obtenido en la afección a la navegación y la litología del fondo marino y la afección a los recursos pesqueros. Por último, los impactos severos obtenidos son respecto a la afección directa a las comunidades bentónicas y la geomorfología del fondo marino..

En la **fase de transporte** se han valorado todos los impactos, tanto el impacto sobre los hábitats y especies de interés comunitario y a los espacios naturales protegidos como el impacto sobre la navegación, como compatibles

Respecto a la **Red Natura 2000**, se ha realizado un análisis de repercusiones sobre las especies y hábitat de interés comunitario de los diferentes espacios afectados, que considera que no se producirán afecciones significativas por parte de las actuaciones proyectadas sobre la coherencia global de la Red Natura 2000 ni sobre los hábitats de interés comunitario ni las especies de flora y fauna que constituyen sus objetivos de conservación.

Se ha elaborado un **modelo de dispersión** donde se estudia la evolución de la pluma de turbidez durante el escenario climático más desfavorable encontrado en la serie histórica (viento de levante durante 7 días), para analizar la posible afección al LIC Albufera, en el supuesto de verter el rebose (overflow) por debajo del casco (a 12m).

Tras simular la evolución de la pluma de turbidez que se pueda generar, considerando los factores hidrodinámicos que puedan influir en su dispersión, como las mareas y los vientos existentes en el ámbito de actuación, puede asegurarse que el efecto de los dragados no tendrá repercusión en la zona costera ni en las áreas protegidas (LIC).

La relación de las corrientes con el viento puede ser directa en las capas superficiales, pero no lo es en capas intermedias y profundas, y, sobre todo, no mantienen una dirección constante en toda la columna de agua. Por este motivo, es complicado llegar a establecer unas condiciones de corrientes pésimas que puedan llegar a generar afectaciones directas sobre la zona LIC con concentraciones que lleguen a superar los umbrales establecidos en torno a 2 NTU. De hecho, las

simulaciones realizadas muestran claramente como el comportamiento de la mancha se mantiene en constante rotación cerca de la zona donde se genera la turbidez a pesar de que el viento sea persistente de levante.

Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro de la zona LIC, el escenario planteado muestra que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vayan a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del LIC.

En conclusión, los impactos derivados por el aumento de turbidez producido durante la ejecución del dragado respecto a los Espacios Protegidos considerados en la Red Natura 2000, son considerados poco significativos.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las obras para la extracción de arena en aguas profundas de Valencia, supone un impacto en mayor o menor medida sobre las variables implicadas. Los impactos más significativos de las actuaciones del Proyecto se producen sobre las comunidades marinas, los recursos pesqueros y geomorfología de la zona de extracción. La aplicación de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como la necesidad de llevar a cabo la extracción y transporte de arena para la alimentación de playas a regenerar para garantizar la protección y restauración del frente costero, hacen que los impactos residuales que puedan subsistir se califiquen como moderados desde un punto de vista ambiental.

El resto de los impactos producidos sobre el medio, son principalmente los derivados de la ejecución de las obras, por lo que se trata de impactos de carácter temporal y reversible, que pueden ser minimizados y/o eliminados siguiendo las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el presente Estudio.

Las **medidas preventivas** están dirigidas a evitar el impacto sobre el factor ambiental, quedan integradas en el propio Proyecto y actúan desde el momento inicial. De este modo, puede lograrse que algunos impactos no lleguen a producirse o bien lo hagan con una intensidad menor.

En lo que respecta a las medidas preventivas y de seguimiento, se proponen medidas para la reducción y control de las emisiones contaminantes a la atmósfera (gases, exceso de luz por la noche) y de ruidos excesivos por parte de la maquinaria, incluidas las operaciones de transporte, tanto ambiental como submarino, así como medidas para minimizar los efectos de la generación de turbidez en la zona de extracción y para que la calidad química de las aguas no se vea alterada.

Una de las medidas propuestas es dejar sin explotar determinadas zonas intermedias del yacimiento dejando “islas”, lo cual beneficiará tanto a la morfología de la zona como a la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes. Además, está previsto llevar a cabo diversas batimetrías con el objetivo de ver la evolución a lo largo de la explotación del yacimiento. Así mismo, se plantean medidas tanto para garantizar que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales como para comprobar que el volumen a extraer es el estrictamente necesario para la regeneración de cada playa.

Una de las medidas planteadas para reducir la posible afección por turbidez producida por la dispersión de finos en el **LIC Albufera**, es la instalación de un sistema de alarma mediante sensores de turbidez a diferentes profundidades, tanto en el campo cercano, medio como lejano del yacimiento. Gracias a este control las obras podrán paralizarse en caso superar los valores umbrales establecidos.

Con el fin de proteger y conservar el **patrimonio cultural** que pudiera aparecer en la zona objeto de explotación, a consecuencia de las operaciones de dragado, durante las operaciones de dragado, se realizará un control arqueológico en draga por un técnico especializado. En el caso de encontrarse, durante las obras, con algún yacimiento inesperado, se elaborará un Proyecto de Control Arqueológico autorizado por la Dirección de Patrimonio de la Consejería de Cultura y se propondrán medidas correctoras complementarias.

En cuanto a las medidas planteadas para los **recursos pesqueros**, algunas de las medidas reductoras hacen referencia a disminuir la duración de los periodos de extracción, así como a la de la época con menor interacción con la explotación de los recursos, preferentemente fuera de los meses de primavera y verano. También se plantea un seguimiento trimestral de los recursos para poder realizar una evaluación periódica de la afección a los recursos pesqueros en fase de ejecución y operacional, así como durante los 10 años posteriores tras la última extracción de arena que se realice.

En concreto se realizará un análisis de la evolución temporal de las pesquerías con base en los puertos de Valencia y Cullera, centrado en el control de la actividad de los barcos de arrastre, capturas (kg y €), consumo de combustible y esfuerzo pesquero. La comparación de esos datos con los datos históricos de ambas cofradías permitiría analizar con mayor adecuación la interacción del Proyecto con la actividad pesquera, y en función de los resultados que se vayan obteniendo, valorar, en su caso, el establecimiento de medidas compensatorias.

Con respecto al **tráfico marítimo**, las embarcaciones que transiten la zona de extracción durante la duración de los trabajos deberán desviarse parcialmente de su rumbo con el fin de evitar el abordaje de la draga. Por ello, previo el inicio de la actividad, será necesario informar a Capitanía Marítima del inicio de la actividad, duración y lugar exacto de la actuación de extracción. Por otro lado, la zona de extracción deberá quedar perfectamente balizada para que el resto de las embarcaciones y buques sean capaces de identificarla y desviar parcialmente sus rumbos.

Las **medidas correctoras** planteadas van encaminadas a corregir el impacto sobre el factor ambiental, es decir, disminuir el impacto residual que la obra genera en el entorno y su coste económico deberá incorporarse al correspondiente proyecto y ser asumido por la empresa Constructora a fin de garantizar los objetivos de sostenibilidad plateados. A continuación, se muestran algunas de las medidas correctoras planteadas destinadas a mitigar los diferentes impactos identificados.

- Uso de barreras antiturbidez para la realización del vertido en la playa a regenerar, para impedir de este modo la dispersión de finos hacia profundidades mayores, limitando espacialmente la zona afectada por la turbidez.
- Instalación de un **sistema automático de control de turbidez** próximo a la zona de extracción (campo cercano, medio y lejano) con el objetivo de que los valores altos de turbidez producidos por la dispersión de finos durante la extracción no lleguen a alcanzar el LIC Albufera. Para ello se plantea llevar a cabo tanto un control de la turbidez en campo cercano, medio y lejano a tres profundidades (superficial, media y a 2 metros del fondo). A su vez se llevará a cabo el control en un punto en la zona próxima a las comunidades de algas esciáfilas de régimen calmo con facies de gorgonarios, ubicadas en la batimétrica -40 m al noroeste de la zona de actuación. Por último, se llevará a cabo un control en una zona de no afección. De este modo podrá comprobarse si las elevadas concentraciones de turbidez producidas en un determinado momento son única y exclusivamente debidas a la extracción del material. En caso de que esto sea así, las operaciones de dragado se suspenderán hasta que los niveles de turbidez se reestablezcan o asemejen a los observados en la estación de control.

- **Control de la calidad química de las aguas** de mar mediante el análisis de distintos parámetros, para verificar que se cumple con el RD817/2015 y no afecta a los usos que sustenta o bien, que no existe más de un 20% de desviación respecto a las condiciones de referencia iniciales. Esta medida queda incluida y valorada dentro del PVA descrito en el siguiente apartado.

- Control de las comunidades de algas y fanerógamas: en caso de reducción de su superficie, empeoramiento de su estado o reducción de sus haces, se paralizarán las obras.

- Control de la **caracterización del sedimento**. Durante la extracción se comprobará de manera periódica que el material extraído sigue cumpliendo con los umbrales de la Instrucción Técnica de Aprovechamientos de Arena (ITEA) para el aporte del material a las playas. Dichos controles se han incluido y valorado dentro del PVA.

La aplicación de las medidas preventivas y correctoras, tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el que existe al inicio de la actuación

Puesto que la peor valoración de impactos, una vez implementadas las medidas preventivas, de seguimiento, correctoras y compensatorias, se califica como “moderado”, se considera que las obras definidas en el Proyecto de Extracción de Arena y transporte a playas, es viable desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio de impacto ambiental, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

En el estudio de impacto ambiental han quedado definidos los objetivos del programa de vigilancia ambiental, así como el responsable del seguimiento.

Además, se ha detallado la metodología y cada una de las fases: previa al inicio de las obras, durante la extracción (con o sin actividad) y post-explotación.

En cada una de las fases indicadas se han establecido las actuaciones a realizar, estableciendo el objetivo, actuaciones, indicador de realización, lugar de inspección, valor umbral, momento de análisis y medidas correctoras o complementarias.

En la **fase previa** al inicio de la explotación, se realizará una toma de muestras de agua y de sedimentos para la caracterización inicial previo a la explotación, batimetría y levantamiento morfológico, una cartografía bionómica y una actualización de los datos referentes a los recursos pesqueros.

En la **fase de explotación** los aspectos e indicadores de seguimiento son: confort sonoro, control del ruido submarino durante la extracción y transporte, vigilancia de los espacios de la Red Natura 2000, calidad del aire, ruido submarino y calidad del agua, caracterización del sedimento, control de las comunidades biológicas, geomorfología del fondo marino, actualización de la información referente a los recursos pesqueros, gestión adecuada de residuos, control arqueológico y avistamiento de mamíferos marinos. Así mismo, se realizará un seguimiento de la turbidez en continuo y tiempo real, garantizando de este modo que las concentraciones de finos no llegan a alcanzar el LIC Albufera.

Por último, en la fase post-explotación del yacimiento, los aspectos e indicadores de seguimiento son el control de la evolución de las comunidades bentónicas y de los recursos pesqueros, la caracterización del sedimento, batimetría y levantamiento morfológico.

Además, en cada una de las fases se han establecido los informes mensuales, anuales y final. En caso necesario por algún tipo de incidencia, se redactarán informes extraordinarios y/o específicos.

9. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución del Proyecto se desglosa en los siguientes capítulos:

01	DRAGADO Y TRANSPORTE		855.913.468,20 €
	01.01	OBRAS PLANIFICADAS	160.305.668,42 €
	01.02	OTRAS ACTUACIONES	695.607.799,78 €
02	SEGURIDAD Y SALUD		1.239.189,22 €
03	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		9.358,40 €
04	PLAN VIGILANCIA AMBIENTAL		10.178.237,00 €

Los costes de dragado y transporte de las obras actualmente planificadas se detallan a continuación:

Obra	Volumen de material (m^3)	Precio dragado y transporte (€/m^3)	Importe (€)
Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia).	1.098.689,00	10,22	11.228.601,58 €
Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia).	83.000,00	7,42	615.860,00 €
Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia).	2.954.696,00	7,42	21.923.844,32 €
Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia).	1.180.000,00	7,42	8.755.600,00 €
Playa del Perellonet (Valencia).	430.000,00	7,42	3.190.600,00 €
Regeneración de las playas del Perell, Pouet y les Palmeres (Valencia).	475.000,00	7,42	3.524.500,00 €
Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Lloren, i Dossel (Valencia).	890.000,00	7,42	6.603.800,00 €
Regeneración de las playas del Marenyet y de l’Estany (Valencia).	721.014,00	7,42	5.349.923,88 €
Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia).	303.183,00	7,42	2.249.617,86 €
Regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta (Valencia).	500.000,00	7,42	3.710.000,00 €
Playa de Tavernes y Els Marenys (Valencia).	870.000,00	7,42	6.455.400,00 €
Regeneración de las playas entre el río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia).	1.200.000,00	10,22	12.264.000,00 €
Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M.Dènia (Alicante).	641.718,00	10,22	6.558.357,96 €
Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Dènia (Alicante)	545.950,00	10,22	5.579.609,00 €
Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Dènia (Alicante)	116.121,00	10,22	1.186.756,62 €
Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)	100.000,00	21,11	2.111.000,00 €
Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)	277.330,00	28,84	7.998.197,20 €

Aplicando a las cubicaciones los precios correspondientes, se obtiene el presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (866.687.151,82 €).

Incrementando estas cifras un 13% en concepto de gastos generales y 6% de beneficio industrial, más el 21% sobre el total, en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), asciende el presupuesto de Ejecución por contrata a la cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (1.247.942.829,91€).

Anejo 03: Estudio Dispersión de finos

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 03: Estudio Dispersión de finos	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-03-Dispersion_D02	
Autores:	Firmado:	Gamaser
	Fecha:	06/06/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	04/06/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo contine el estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado para la extracción de arena en aguas profundas de Valencia para la alimentación de playas y estudio de Impacto Ambiental.

EJ-2021.9.6190

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. (GAMASER)
CIF – B96315577
Calle del Corretger, 51, 4. Parque Táctica 46988 Paterna (Valencia)
Tel. +34 963 980 730
Fax. +34 963 980 719

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MODELO NUMÉRICO 4

2.1. *SET-UP* DEL MODELO. 8

3. CLIMA MARÍTIMO 12

3.1. OLEAJE 12
3.1.1. Fuente de datos. 12
3.1.2. Distribución sectorial anual. 12
3.1.3. Distribución sectorial estacional. 13
3.1.4. Régimen anual del oleaje. 18
3.1.5. Régimen estacional medio del oleaje. 19
3.1.6. Régimen medio del oleaje por direcciones anual. 22
3.1.7. Relación entre Hs y Tp. 29
3.1.8. Límite operativo de Hs. 30

3.2. VIENTO. 30
3.2.1. Fuente de datos. 30
3.2.2. Distribución sectorial de viento. 31
3.2.3. Análisis de vientos medios. 32
3.2.4. Vientos a simular. 36

3.3. MAREA 36
3.3.1. Marea astronómica. 36
3.3.2. Mareógrafo de Valencia. 38

3.4. CORRIENTES. 40
3.4.1. Mediciones de la Boya de Valencia 40
3.4.2. Corrientes en superficie y en el fondo. 41

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA FÍSICO 45

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS 50

5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS. 51

5.2. VALORACIÓN DE RESULTADOS. 54

5.2.1. Overflow a 12 metros..... 54
5.2.2. Overflow a 40 metros..... 73

6. CONCLUSIONES..... 89

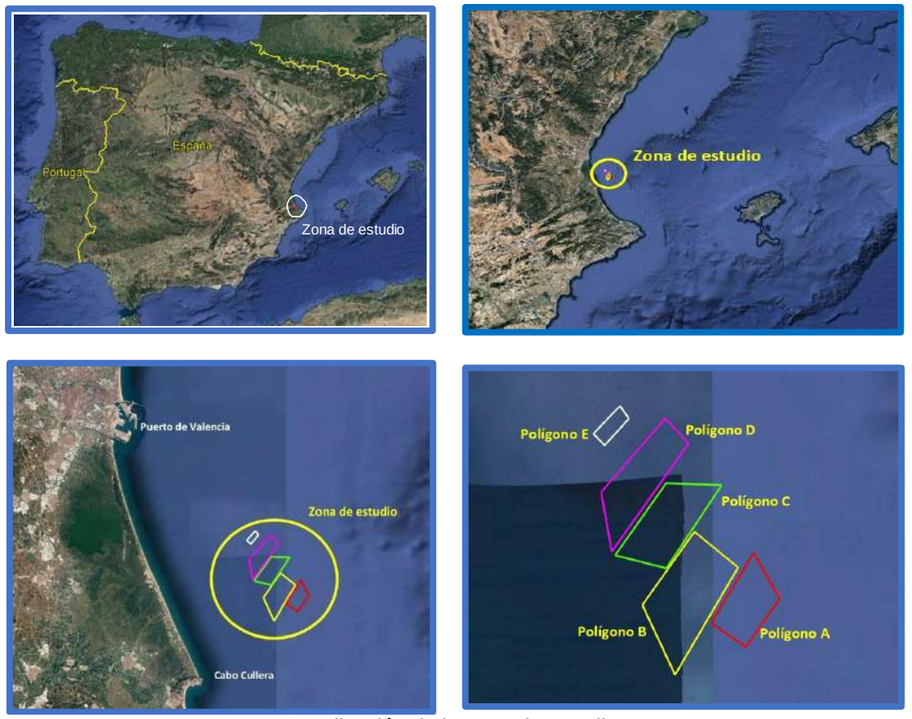
7. EQUIPO TÉCNICO..... 90

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

1. INTRODUCCIÓN

La empresa Técnica y Proyectos S.A. (TYPSA), en adelante el cliente, ha encargado a GENERAL DE ANÁLISIS MATERIALES Y SERVICIOS S.L.(GAMASER) la realización de una serie de trabajos relacionados con el proyecto de “Estudios de caracterización del medio marino asociados al proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental”.

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos del Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado.



Localización de la zona de estudio

En el presente Informe se plantea el estudio de la dispersión de finos generados por los dragados previstos en los bancos de arena en alta mar cercanos a la costa de Valencia.

En el presente Informe se analizará la dispersión de la pluma de turbidez generada durante los dragados, que se localizará en cuatro zonas, nombradas A, B, C y D, situadas en aguas profundas. Hay una quinta zona denominada E que no se considera apta para el dragado debido a la calidad del material presente

El objetivo final del estudio consiste en conocer la evolución de la dispersión de la pluma de turbidez para distintos escenarios meteoceánicos de viento y marea, y en especial la posible afección en la zona protegida LIC (Lugares de Interés Comunitario). En las Figuras 1 y la Figura 2 la costa de Valenciana y la ubicación de las zonas de extracción



Figura 1. Costa Mediterránea de la Península Ibérica e Islas Baleares.

El dragado se realizará con una draga de gran capacidad. Para el estudio de dispersión se puede considerar:

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

- Draga de 16.000 m^3.
- Velocidad: 2 nudos aproximadamente.
- Recorrido: ida y vuelta de 3 km y un giro de 300 m de diámetro.
- Tiempo dragando: 1.5 h.
- Caudal dragado / *overflow*: 22.619 m^3/h.
- Escenarios:
    - *Overflow* bajo el barco (calado de 12 m) en este caso con *green valve* (26% de finos).
    - *Overflow* a 40 m de profundidad (26% de finos).
    - *Overflow* en el fondo (70 m) (26% de finos).
    - Sin *overflow*
    - Dos etapas:
        - 1.5 horas dragando finos sin rebose (66% de finos).
        - 1.5 horas dragando la arena con *overflow* bajo el barco (20% de finos).

Figura 2. Zonas de dragados.

2. MODELO NUMÉRICO

El modelo a emplear para analizar la dispersión de los finos puestos en suspensión será el modelo MOHID, que es la forma abreviada de Modelo Hidrodinámico, que era el propósito original del modelo cuando se creó en 1985.

MOHID es un sistema de modelización del agua de volúmenes modulares finitos escrito en ANSI FORTRAN 95 y que utiliza una filosofía de programación orientada al objeto, de modo que puede integrar diversos modelos numéricos. Se trata de una herramienta de modelización integrada capaz de simular procesos físicos y biogeoquímicos de la columna de agua y de los sedimentos, y también puede simular el acoplamiento de estos dos ámbitos y del último con respecto a la atmósfera.

El sistema MOHID incluye un módulo hidrodinámico baroclínico para la columna de agua, y otro 3D para los sedimentos y para los módulos de transporte euleriano y de transporte lagrangiano correspondientes. Los parámetros y los procesos que implican propiedades no conservativas son objeto de módulos específicos (Por ej.: módulo de turbulencia, calidad del agua, ecología y transformación del petróleo). El módulo de turbulencias utiliza el conocido modelo GOTM (Modelo General de Turbulencia Oceánica, del inglés *General Ocean Turbulence Model*).

El modelo ha sido desarrollado por un extenso equipo del Instituto Superior Técnico en estrecha colaboración con Hidromod Lda, y cuenta con diversas contribuciones del equipo permanente de investigación y de un gran número de alumnos que cursan su doctorado en Ingeniería Ambiental y Mecánica y del Máster de IST sobre Modelización del Medio Ambiente Marino. También ha habido contribuciones de otros grupos de investigación de gran importancia para el desarrollo del modelo.

Debido a la creciente complejidad del modelo, fue necesario introducir una programación orientada al objeto en FORTRAN, tal y como se describe en Decyk (Decyk, et al., 1997). La filosofía del nuevo modelo Mohid (Miranda, et al., 2000), va más allá que el modelo MOHID simple diseñado originalmente, y permite aplicar dicho modelo en cualquier dimensión (una, dos o tres dimensiones). La subdivisión del

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

programa en módulos, como el flujo de Información entre esos módulos, fue objeto de un estudio llevado a cabo por los autores del modelo.

En realidad, el modelo MOHID está compuesto por más de 40 módulos que hacen un total de más de 150 millones de líneas de código. Cada módulo es responsable de gestionar determinado tipo de información. Los módulos principales son los que se citan seguidamente (ver esquema en Figura 3).

Otra característica importante del MOHID es la posibilidad de ejecutar dominios anidados. Esta característica permite al usuario estudiar zonas locales, obteniendo así las condiciones limítrofes a partir del dominio anterior. El número de modelos anidados que se puede emplear está limitado solo por la potencia que disponga el ordenador.

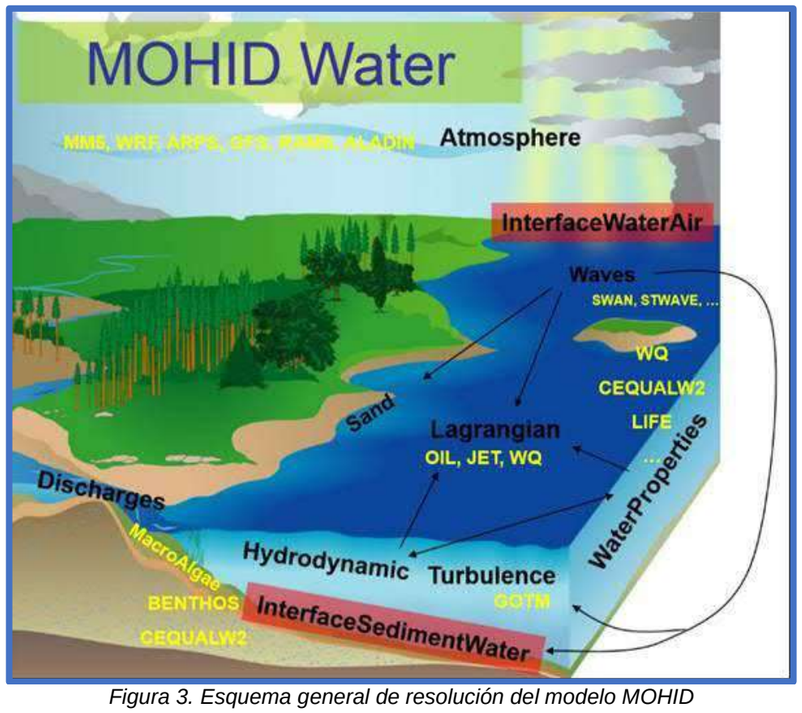


Figura 3. Esquema general de resolución del modelo MOHID

A continuación, se describen los principales módulos del modelo MOHID:

- ✓ *Model* (Modelo): Gestiona el flujo de información entre el módulo "hydrodynamic" (hidrodinámica) y los dos módulos de transporte, y la comunicación entre modelos anidados.

- ✓ *Hydrodynamic* (Hidrodinámica): Modelo de superficie libre hidrodinámica baroclínica en 3D. Calcula el nivel de agua, las velocidades y los flujos de agua.

- ✓ *Water Properties* (Propiedades del agua): Modelo de transporte euleriano. Gestiona la evolución de las propiedades del agua (temperatura, salinidad, oxígeno, etc.) usando un enfoque euleriano.

- ✓ *Lagrangian* (Lagrangiano): Modelo de transporte lagrangiano. Gestiona la evolución de las mismas propiedades que gestiona el modelo "water properties", pero usando un enfoque lagrangiano. También se puede utilizar para simular la dispersión del petróleo.

- ✓ *Water Quality* (Calidad del Agua): Modelo de calidad del agua adimensional. Simula el ciclo del oxígeno, del nitrógeno y del fósforo. Lo emplean los módulos de transporte euleriano y lagrangiano. Está basado en un modelo desarrollado inicialmente por la EPA (Bowie, et. al., 1985).

- ✓ *Oil Dispersion* (Dispersión del Petróleo): Módulo de dispersión del petróleo. Simula los gradientes de espesor correspondientes a la dispersión del petróleo y procesos internos del petróleo como la evaporación, la emulsificación, la dispersión, la disolución y la sedimentación.

- ✓ *Turbulence* (Turbulencia): Modelo unidimensional de turbulencias. Usa la formulación del modelo GOTM (Modelo General de Turbulencia Oceánica, del inglés *General Ocean Turbulence Model*).

- ✓ *Geometry* (Geometría): Almacena y actualiza la información relativa a los volúmenes finitos.

- ✓ *Discharges* (Descargas): Descargas de aguas fluviales o antropogénicas.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

El modelo MOHID se ha aplicado a diversas zonas de costa y de estuarios y ha demostrado su capacidad para simular características complejas de los flujos. Se han modelizado distintas zonas costeras con el modelo MOHID en el ámbito de proyectos de investigación y consultoría.

A lo largo de la costa portuguesa se han estudiado distintos entornos, incluidos los principales estuarios (Miño, Lima, Duero, Mondego, Tajo, Sado, Mira, Arade y Guadiana) y lagunas costeras (Ría de Aveiro y Ría Formosa), INAG [2001]; Martins et al. (2000). Este modelo también se ha implementado en la mayoría de las Rías gallegas: Ría de Vigo, por Taboada et al., (1998), Montero, (1999) y Montero et al. [1999], Ría de Pontevedra, por Taboada et al. [2000] y Villarreal et al. [2000], y en otras Rías, por Pérez Villar et al [1999].

Fuera de la costa atlántica de la Península Ibérica, también se han modelizado algunos estuarios europeos (Escalda Occidental, Holanda, Gironda, Francia, por Cancino y Neves, [1999] y Carlingford, en Irlanda, por Leitão, [1997]), así como algunos estuarios de Brasil (Santos SP y Fortaleza).

En cuanto a mar abierto, el modelo MOHID se ha aplicado a la región del Atlántico nororiental, donde se han estudiado algunos procesos como la corriente costera portuguesa, por Coelho et al. (1994), la corriente de la vertiente situada a lo largo de la barrera continental del Atlántico europeo, Neves et al. (1998), y la generación de mareas o corrientes internas, Neves et al. (1998), además de usarse en el Mar Mediterráneo para simular el ciclo estacional, Taboada, (1999) o en la circulación del Mar de Alborán, Santos, (1995). Más recientemente, el modelo MOHID se ha aplicado a diversas reservas de agua dulce portuguesas, Monte Novo, Roxo y Alqueva, (Braunschweig, 2001), con el fin de estudiar el flujo y la calidad del agua.

El modelo hidrodinámico resuelve las ecuaciones primitivas de continuidad y momento para la elevación de la superficie y el campo de velocidad 3D para flujos incomprensibles, en coordenadas horizontales ortogonales y coordenadas verticales genéricas, tomando el equilibrio hidrostático y la aproximación de Boussinesq.

El módulo WaterProperties es el módulo de transporte euleriano 3D que va incluido en el modelo MOHID. El módulo WaterProperties es responsable del cálculo de la evolución de las propiedades dentro de la columna de agua. Para ello, este módulo emplea otros módulos que se encargan de procesos específicos, como el módulo AdvectionDiffusion, que calcula el transporte de las propiedades, o el módulo WaterQuality, que es uno de los tres módulos disponibles para calcular procesos hidrogeoquímicos, y así sucesivamente. El modelo MOHID está preparado para simular propiedades como la temperatura, la salinidad, los sedimentos cohesivos, el fitoplancton, los nutrientes, los contaminantes, etc.

La densidad se calcula en función de la sal, la temperatura y la presión mediante la ecuación de estado de la UNESCO (UNESCO, 1981). El modelo utiliza un esquema implícito de discretización en el tiempo de dirección alternante que minimiza las restricciones de estabilidad, y que se define a través de una rejilla Arakawa de tipo C. En el fondo se puede calcular la tensión de cizallamiento tomando un gradiente de velocidad logarítmico.

2.1. *SET-UP* DEL MODELO.

En el presente Estudio se han utilizado hasta tres mallas para hacer correctamente el *downscaling*, y aproximar la hidrodinámica exterior a la zona de estudio, resuelta con suficiente detalle para determinar la evolución de la dispersión de los finos.

La malla exterior, llamada Level 0, resuelve la aproximación de la marea en un dominio de 120x100 km, y cuenta con 120x100 nodos de 1000x1000 m; la siguiente malla, llamada Level 1, donde se añade el viento, está compuesta por 220x200 nodos de 200x200 m, en un dominio de 44x40 km; y finalmente, la malla Level 2, en la zona del Cabo Cullera, se ha resuelto en un dominio de 25x25 km, empleado una malla de paso variable con 250x250 nodos de 100x100 m (Figura 4).

Una vez definido el dominio computacional, es necesario configurar las mallas con información batimétrica. La definición de la batimetría y de la topografía de la zona de estudio se ha obtenido de las fuentes siguientes:

- ✓ Carta náutica 7669: del Instituto Hidrográfico de la Marina (Figura 5)

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

- ✓ Batimetría de detalle facilitada para la redacción del Estudio (Figura 6)

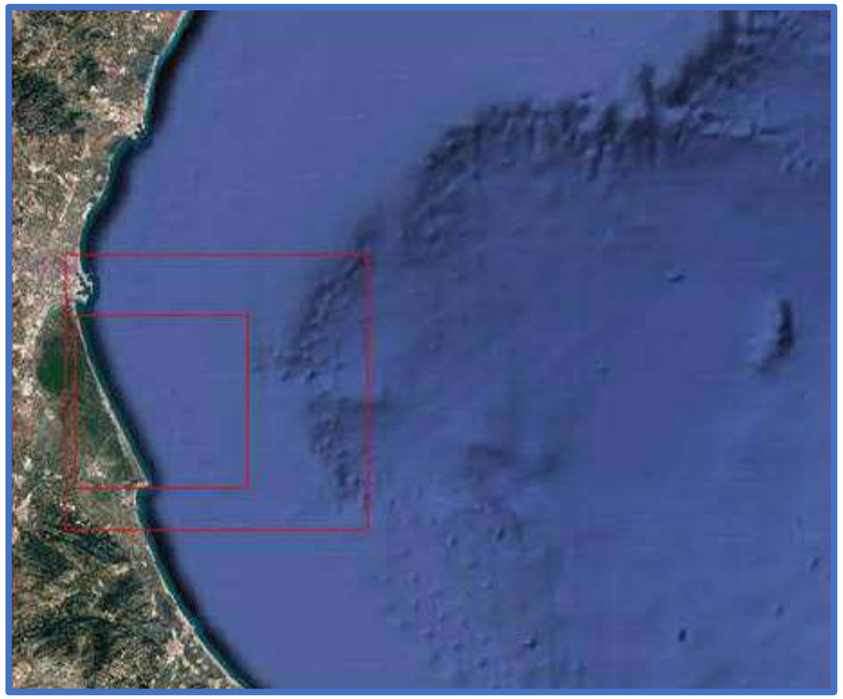


Figura 4. Mallas computacionales

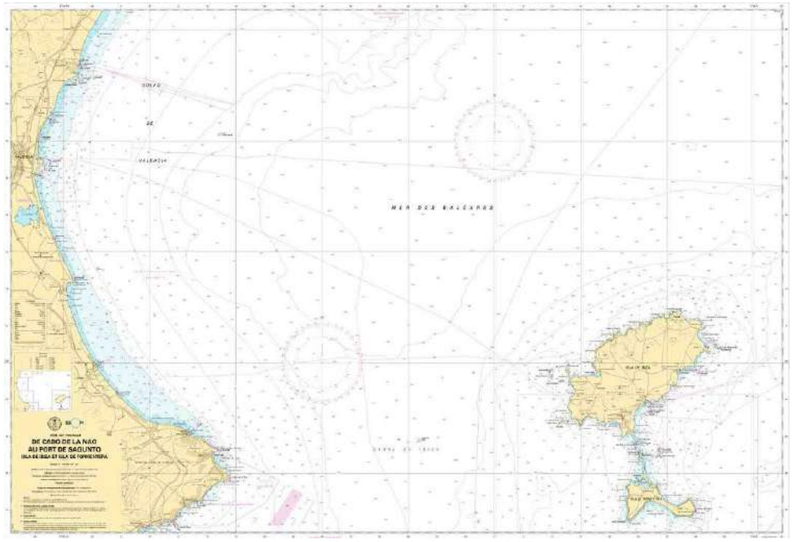


Figura 5. Carta Náutica 7669



Figura 6. Batimetría de detalle

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

En base a los datos anteriores, es necesario generar un MDT (Modelado Digital del Terreno) de la línea de costa y de la batimetría. A partir de todas las batimetrías correctamente digitalizadas, se obtiene una nube de puntos con información XYZ, empleando la proyección WGS84, Huso 30, que posteriormente el módulo de Modelado del Terreno de MOHID Studio se encarga de interpolar en cada una de las mallas computacionales.

Las simulaciones numéricas se han llevado a cabo en condiciones seleccionadas de viento y marea, y se ha reproducido la dispersión de finos en suspensión como concentración mediante el módulo euleriano. En el apartado correspondiente se analizan los resultados obtenidos.

3. CLIMA MARÍTIMO

La caracterización del clima marítimo se llevará a cabo basándose en datos proporcionados por Puertos del Estado para el nodo SIMAR 2082112 de viento y oleaje, el mareógrafo de Valencia para las mareas y la Boya de Valencia y los datos de Copernicus para las corrientes, con los que se obtendrán los valores de régimen medio y de régimen extremal característicos de la zona de estudio sobre la que se trabaja.

3.1. OLEAJE.

3.1.1. Fuente de datos.

De cara al análisis del régimen de oleaje en aguas profundas, se ha utilizado los datos de reanálisis de un nodo del conjunto de datos SIMAR de Puertos del Estado, que contienen series de datos distribuidas por la costa española desde 1958 hasta la actualidad. Los datos proceden de modelado numérico a partir de parámetros de viento y oleaje. En particular, se han utilizado los datos del nodo SIMAR 2082112, de coordenadas geográficas -0.167°E y 39.333°N. Dichos datos representan una serie con información de viento y oleaje con una periodicidad de 1h.

3.1.2. Distribución sectorial anual.

La distribución sectorial del oleaje queda caracterizada mediante diagrama de rosas, que discretizan los datos en direcciones y alturas de ola. Cada sector se representa con un brazo de la rosa. La longitud de cada brazo es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. De esta forma, se puede apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan. La discretización en alturas de ola permite determinar cuáles son los sectores más energéticos. En la Figura 7 se muestra la rosa de oleaje anual, en la que se aprecia cómo los oleajes principales se concentran entre las direcciones NE y SE, siendo los sectores más frecuentes los comprendidos entre las direcciones ENE y ESE, que coinciden con ser los más energéticos, especialmente el sector ENE.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

En la Tabla 1, se muestra la tabla de encuentros entre la altura de ola y la dirección del oleaje anual. Se puede observar que los oleajes más extremos son todos los que presentan componente NE-E.

3.1.3. Distribución sectorial estacional.

La distribución sectorial estacional queda representada por la rosa y la tabla de encuentros entre la altura de ola y la dirección del oleaje. En la Figura 8 y en la Tabla 2 se muestran la rosa de oleaje y la tabla de encuentros calculadas para el periodo de diciembre a febrero.

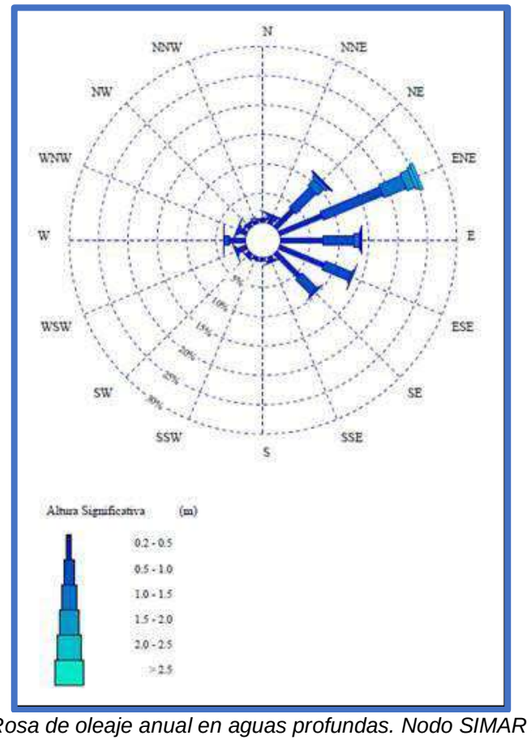


Figura 7. Rosa de oleaje anual en aguas profundas. Nodo SIMAR 2082112.

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		12.551												12.551
N	0.0		.405	.186	.065	.019	.005	-	-	-	-	-	-	.681
NNE	22.5		.696	.586	.177	.057	.010	.006	.002	-	-	-	-	1.534
NE	45.0		4.122	4.873	1.482	.500	.205	.089	.038	.018	.010	.004	.008	11.350
ENE	67.5		7.857	10.970	4.098	1.458	.630	.306	.131	.053	.018	.004	.004	25.529
E	90.0		7.207	5.332	.885	.246	.077	.020	.005	-	-	-	-	13.774
ESE	112.5		8.205	4.871	.295	.026	.008	.001	-	.001	-	-	-	13.407
SE	135.0		5.696	3.564	.253	.020	-	-	-	-	-	-	-	9.533
SSE	157.5		.729	.242	.008	.002	-	-	-	-	-	-	-	.981
S	180.0		.449	.089	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.542
SSW	202.5		.454	.068	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.524
SW	225.0		.759	.099	.003	-	-	-	-	-	-	-	-	.860
WSW	247.5		1.665	.323	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	1.998
W	270.0		2.724	.888	.089	.012	-	.003	-	-	-	-	-	3.717
WNW	292.5		1.262	.366	.078	.009	.001	.002	-	-	-	-	-	1.717
NW	315.0		.573	.147	.030	.002	.001	-	-	-	-	-	-	.753
NNW	337.5		.391	.114	.024	.015	.004	-	-	-	-	-	-	.549
Total		12.551	43.194	32.720	7.500	2.367	.943	.428	.177	.073	.028	.008	.012	100 %

Tabla 1. Encuentros anual altura de ola (Hs) – dirección media (a).

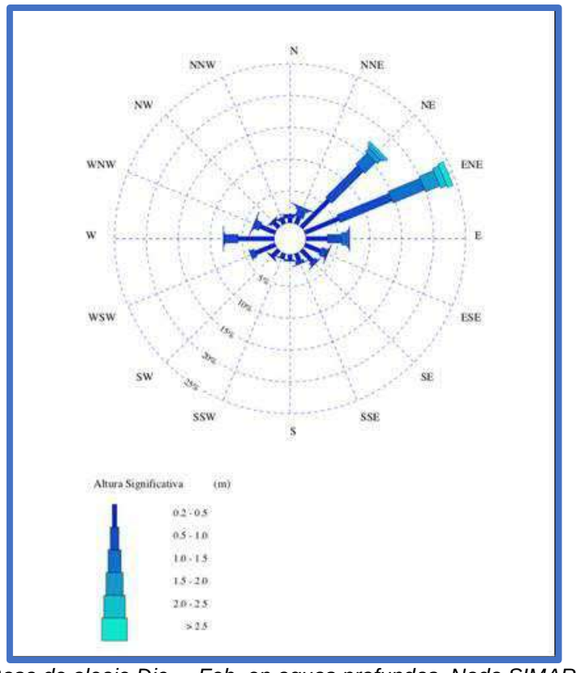


Figura 8. Rosa de oleaje Dic. – Feb. en aguas profundas. Nodo SIMAR 2082112.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	2.988	14.984	7.486	8.982	9.052	6.895	3.927	1.639	0.725	0.115	56.792
1.0	-	-	1.560	3.616	2.173	4.339	5.866	4.694	2.624	1.069	0.487	26.427
1.5	-	-	-	0.333	0.544	1.126	2.111	2.492	1.822	0.987	0.560	9.976
2.0	-	-	-	-	0.099	0.275	0.718	0.884	0.890	0.553	0.381	3.801
2.5	-	-	-	-	0.007	0.024	0.275	0.405	0.313	0.311	0.282	1.617
3.0	-	-	-	-	0.002	0.015	0.035	0.201	0.194	0.216	0.104	0.767
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.115	0.084	0.064	0.044	0.306
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.020	0.059	0.055	0.033	0.167
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.029	0.031	0.018	0.077
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.007	0.020	0.026
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.040	0.042
Total	-	2.988	16.544	11.434	11.807	14.832	15.901	12.737	7.655	4.019	2.082	100 %

Tabla 2. Encuentros Dic. – Feb. altura de ola (Hs) – dirección media (a).

En la Figura 9 y en la Tabla 3 se muestran la rosa de oleaje y la tabla de encuentros calculadas para el periodo de marzo a mayo.

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	1.718	10.375	10.228	10.565	11.390	7.347	3.638	1.526	0.465	0.117	57.369
1.0	-	-	1.027	3.760	3.892	6.565	7.549	4.834	2.089	0.652	0.209	30.576
1.5	-	-	-	0.156	0.639	1.317	1.692	1.812	1.300	0.605	0.254	7.775
2.0	-	-	-	0.006	0.062	0.290	0.703	0.509	0.401	0.326	0.194	2.492
2.5	-	-	-	-	0.002	0.040	0.283	0.377	0.213	0.098	0.126	1.140
3.0	-	-	-	-	-	-	0.032	0.168	0.160	0.047	0.011	0.418
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.040	0.113	0.028	0.006	0.188
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.028	0.011	-	0.038
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	-	-	0.004
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	1.718	11.403	14.150	15.160	19.602	17.607	11.379	5.833	2.232	0.916	100 %

Tabla 3. Encuentros Mar. – May. altura de ola (Hs) – dirección media (a).

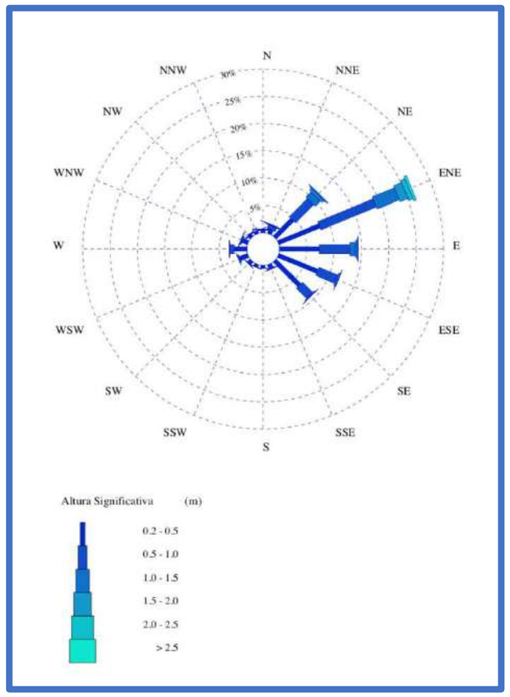


Figura 9. Rosa de oleaje Mar. – May. en aguas profundas. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 10 y en la Tabla 4 se muestran la rosa de oleaje y la tabla de encuentros calculadas para el periodo de junio a agosto.

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		6.408												6.408
N	0.0		.051	.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.062
NNE	22.5		.113	.060	.004	.002	-	-	-	-	-	-	-	.179
NE	45.0		1.763	2.294	.498	.081	.019	-	-	-	-	-	-	4.655
ENE	67.5		9.503	12.914	2.556	.281	.036	.019	-	-	-	-	-	25.309
E	90.0		11.409	8.088	.633	.070	.011	-	-	-	-	-	-	20.210
ESE	112.5		14.501	10.301	.351	.011	-	-	-	-	-	-	-	25.164
SE	135.0		8.112	7.733	.573	.045	-	-	-	-	-	-	-	16.462
SSE	157.5		.190	.051	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	.249
S	180.0		.068	.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.079
SSW	202.5		.094	.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.117
SW	225.0		.147	.017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.164
WSW	247.5		.243	.021	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.264
W	270.0		.313	.068	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.381
WNW	292.5		.132	.026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.158
NW	315.0		.087	.009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.096
NNW	337.5		.038	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.043
Total		6.408	46.763	41.630	4.623	.490	.066	.019	-	-	-	-	-	100 %

Tabla 4. Encuentros Jun. – Ago. altura de ola (Hs) – dirección media (a).

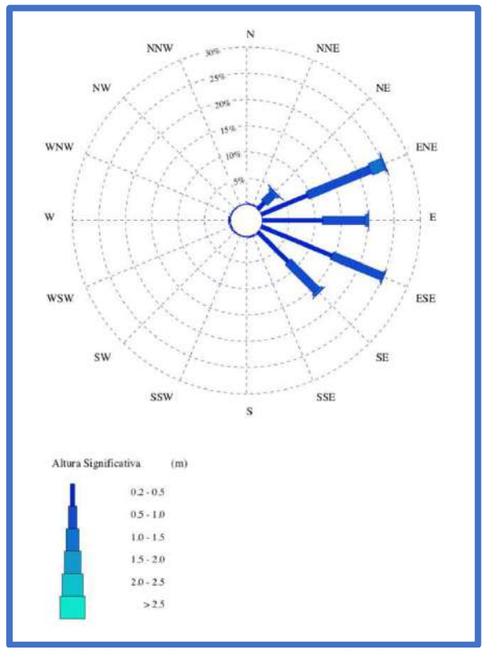


Figura 10. Rosa de oleaje Jun. – Ago. en aguas profundas. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 8 y en la Tabla 5 se muestran la rosa de oleaje y la tabla de encuentros calculadas para el periodo de septiembre a noviembre.

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		12.520												12.520
N	0.0		.448	.194	.057	.022	.002	-	-	-	-	-	-	.723
NNE	22.5		.712	.568	.181	.072	.004	-	-	-	-	-	-	1.537
NE	45.0		4.155	5.515	1.715	.666	.202	.091	.046	.017	.004	.002	-	12.415
ENE	67.5		8.003	11.109	4.112	1.563	.668	.405	.170	.067	.028	.004	.007	26.136
E	90.0		6.715	5.306	.966	.353	.070	.024	.002	-	-	-	-	13.436
ESE	112.5		7.751	4.325	.357	.039	.024	.004	.002	.004	-	-	-	12.507
SE	135.0		5.733	3.200	.185	.022	-	-	-	-	-	-	-	9.139
SSE	157.5		.775	.239	.007	.004	-	-	-	-	-	-	-	1.025
S	180.0		.424	.109	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.538
SSW	202.5		.483	.067	.004	-	-	-	-	-	-	-	-	.555
SW	225.0		.831	.076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.908
WSW	247.5		1.565	.244	.020	.002	.002	-	-	-	-	-	-	1.833
W	270.0		2.699	.701	.083	.004	.002	-	-	-	-	-	-	3.489
WNW	292.5		1.373	.379	.046	.002	.002	-	-	-	-	-	-	1.802
NW	315.0		.697	.137	.020	-	-	-	-	-	-	-	-	.853
NNW	337.5		.451	.104	.020	.011	-	-	-	-	-	-	-	.585
Total		12.520	42.815	32.274	7.775	2.760	.977	.525	.220	.089	.033	.007	.007	100 %

Tabla 5. Encuentros Sep. – Nov. altura de ola (Hs) – dirección media (a).

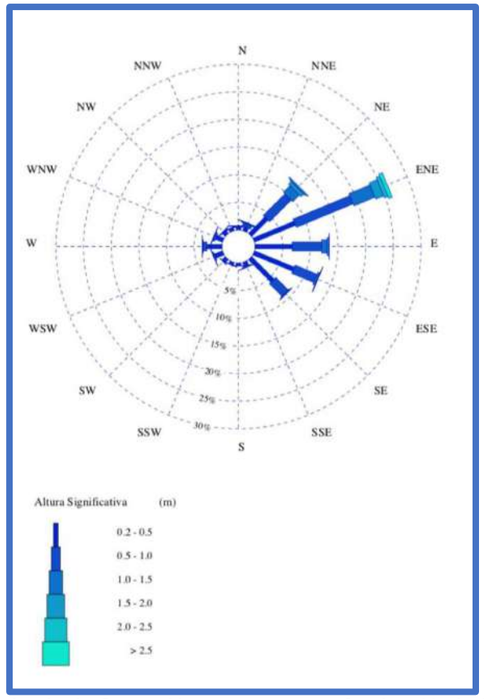


Figura 11. Rosa de oleaje Sep. – Nov. en aguas profundas. Nodo SIMAR 2082112.

3.1.4. Régimen anual del oleaje.

El objetivo del estudio del régimen medio es caracterizar la probabilidad de no superación de diferentes niveles de altura de ola en un año medio. Esto se lleva a cabo mediante el ajuste de la muestra de alturas de ola disponible a una función de distribución acumulada.

La función utilizada habitualmente para caracterizar el régimen medio del oleaje es la distribución de Weibull de mínimos. Su función de distribución acumulada es:

$$P[Hs \le h] = 1 - \exp\left[-\left(\frac{h-A}{B}\right)^{C}\right]$$

donde A es el parámetro de posición, B es el parámetro de escala y C es el parámetro de forma. Los tres parámetros de esta distribución deben estimarse. En el presente estudio se ha utilizado para ello el método de los momentos.

El análisis del régimen medio de oleaje se realiza a partir de los datos del nodo SIMAR, realizando un ajuste por mínimos cuadrados a una función de distribución de tipo Weibull triparamétrica.

Los resultados del ajuste a la serie anual se muestran en la Figura 12, con los coeficientes y parámetros que definen el ajuste.

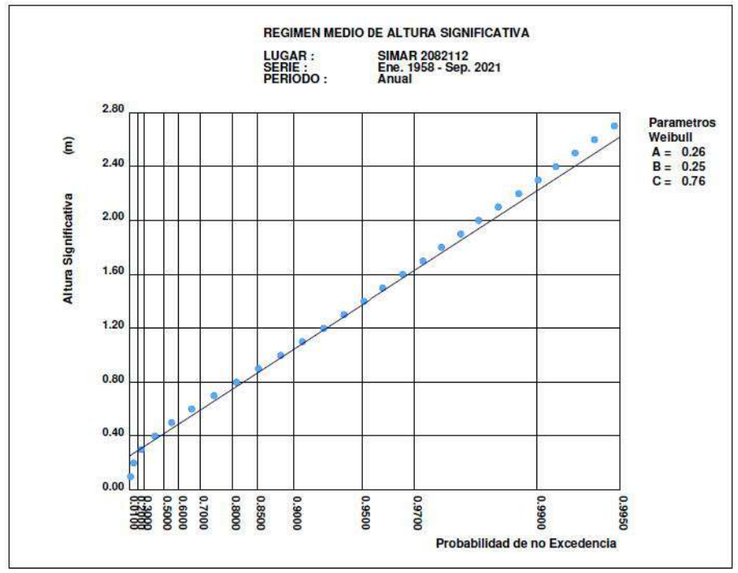


Figura 12. Régimen anual medio escalar de oleaje. Nodo SIMAR 2082112.

3.1.5. Régimen estacional medio del oleaje.

Del mismo modo que con las rosas y las tablas de encuentros, el ajuste de régimen medio del oleaje se ha obtenido para los diferentes periodos estacionales a lo largo del año. En la Figura 13 se muestra el ajuste estacional para el periodo diciembre – febrero junto con los parámetros de ajuste.

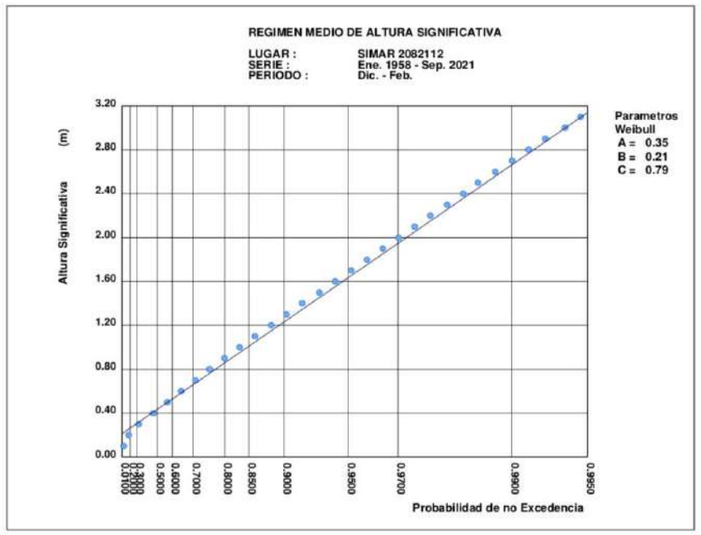


Figura 13. Régimen medio escalar de oleaje Dic. – Feb. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 14 se muestra el ajuste estacional para el periodo marzo – mayo, junto con los parámetros de ajuste.

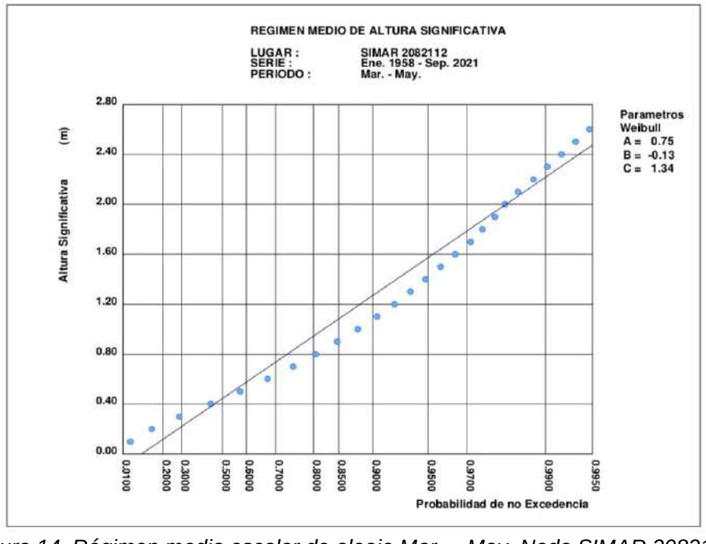


Figura 14. Régimen medio escalar de oleaje Mar. – May. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 15 se muestra el ajuste estacional para el periodo junio – agosto junto con los parámetros de ajuste.

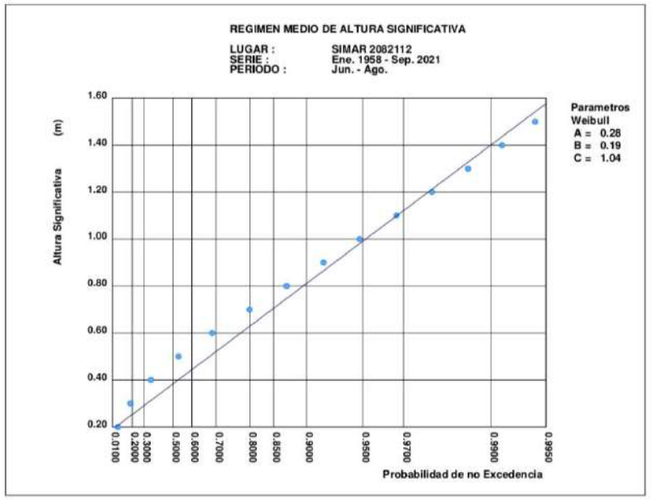


Figura 15. Régimen medio escalar de oleaje Jun. – Ago. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 16 se muestra el ajuste estacional para el periodo septiembre – noviembre junto con los parámetros de ajuste.

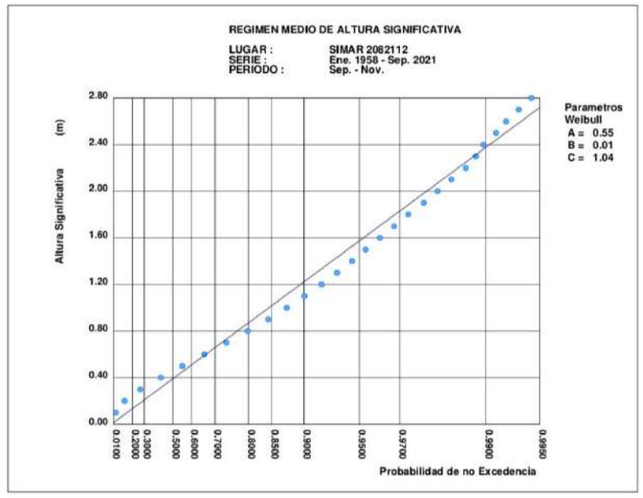


Figura 16. Régimen medio escalar de oleaje Sep. – Nov. Nodo SIMAR 2082112.

3.1.6. Régimen medio del oleaje por direcciones anual.

El ajuste de régimen medio del oleaje se ha obtenido también para los diferentes sectores. En la Figura 17 se muestra el ajuste de régimen medio del sector N junto con los parámetros de ajuste.

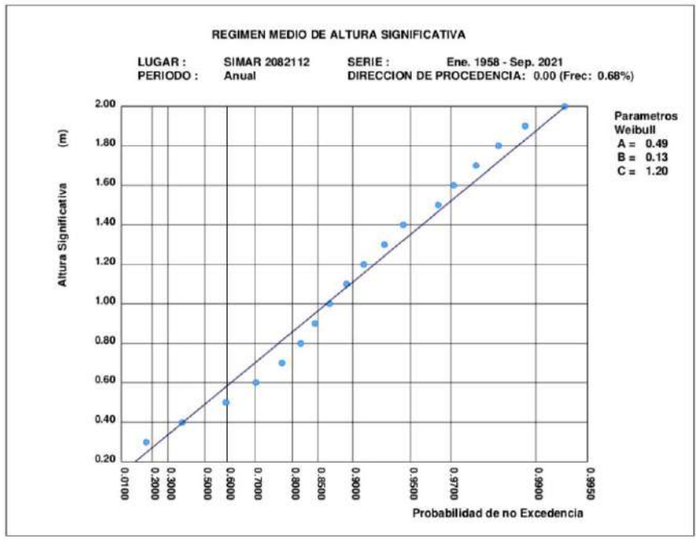


Figura 17. Régimen medio escalar de oleaje. Sector N. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 18 se muestra el ajuste de régimen medio del sector NNE junto con los parámetros de ajuste.

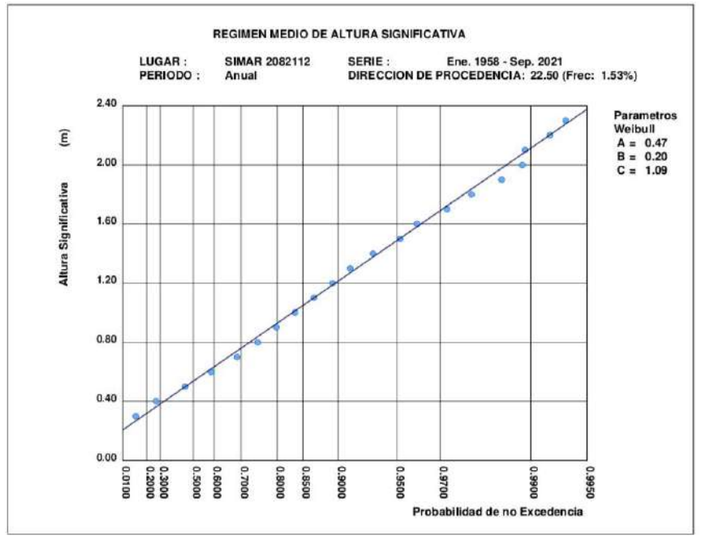


Figura 18. Régimen medio escalar de oleaje. Sector NNE. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 19 se muestra el ajuste de régimen medio del sector NE junto con los parámetros de ajuste.

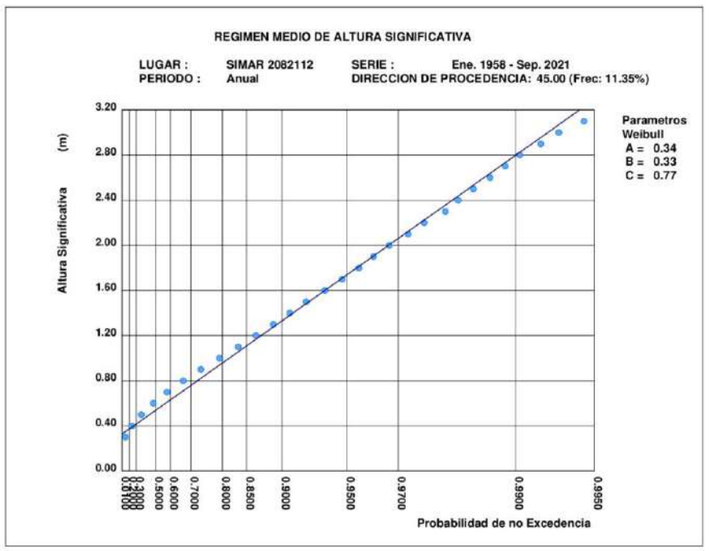


Figura 19. Régimen medio escalar de oleaje. Sector NE. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 20 se muestra el ajuste de régimen medio del sector ENE junto con los parámetros de ajuste.

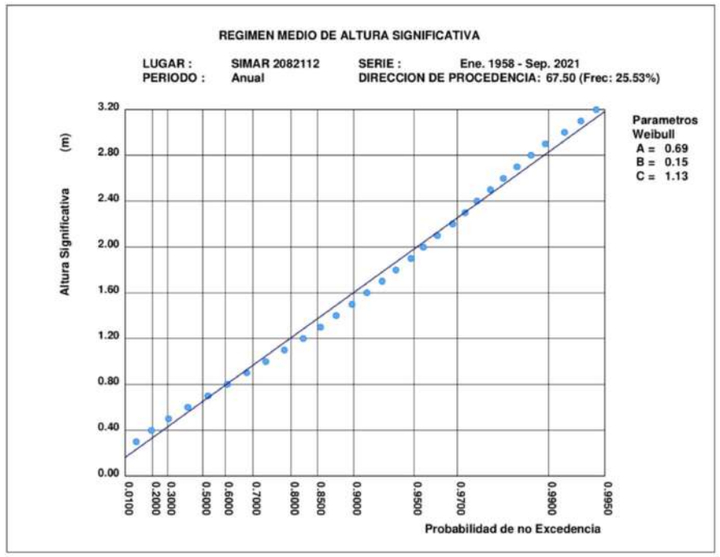


Figura 20. Régimen medio escalar de oleaje. Sector ENE. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 21 se muestra el ajuste de régimen medio del sector E junto con los parámetros de ajuste.

En la Figura 22 se muestra el ajuste de régimen medio del sector ESE junto con los parámetros de ajuste.

En la Figura 23 se muestra el ajuste de régimen medio del sector SE junto con los parámetros de ajuste.

En la Figura 24 se muestra el ajuste de régimen medio del sector SSE junto con los parámetros de ajuste.

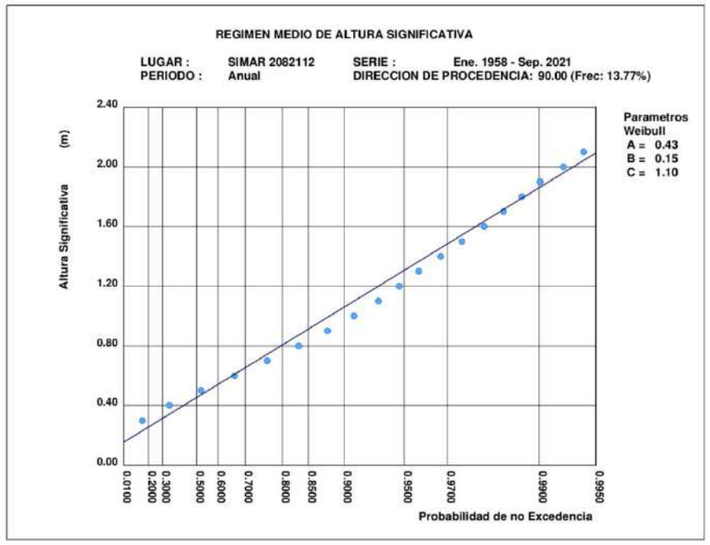


Figura 21. Régimen medio escalar de oleaje. Sector E. Nodo SIMAR 2082112.

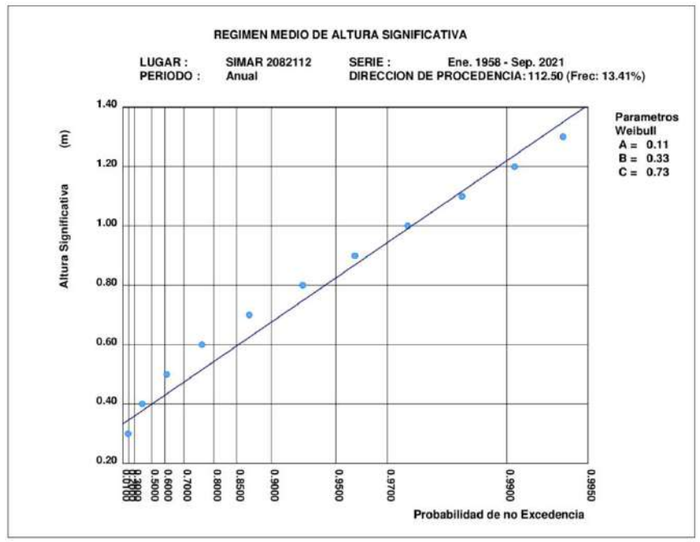


Figura 22. Régimen medio escalar de oleaje. Sector ESE. Nodo SIMAR 2082112.

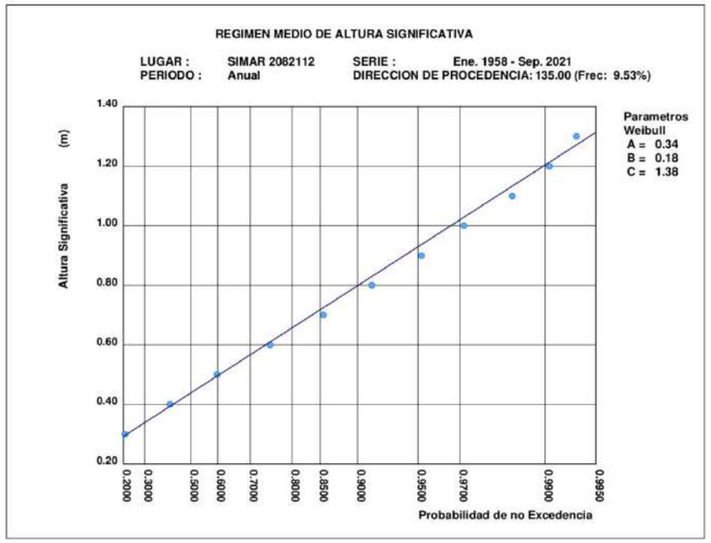


Figura 23. Régimen medio escalar de oleaje. Sector SE. Nodo SIMAR 2082112.

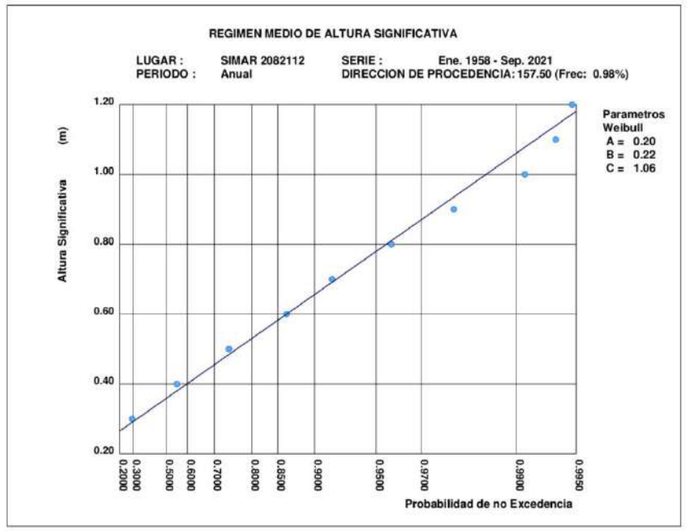


Figura 24. Régimen medio escalar de oleaje. Sector SSE. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 25 se muestra el ajuste de régimen medio del sector S junto con los parámetros de ajuste.

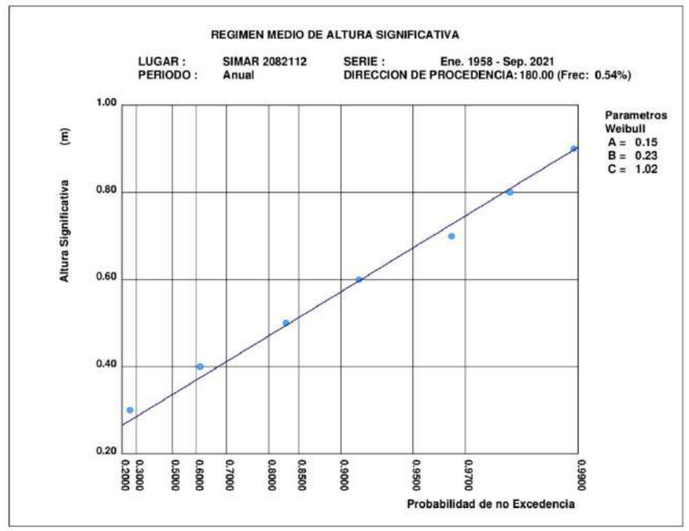


Figura 25. Régimen medio escalar de oleaje. Sector S. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 26 se muestra el ajuste de régimen medio del sector SSW junto con los parámetros de ajuste.

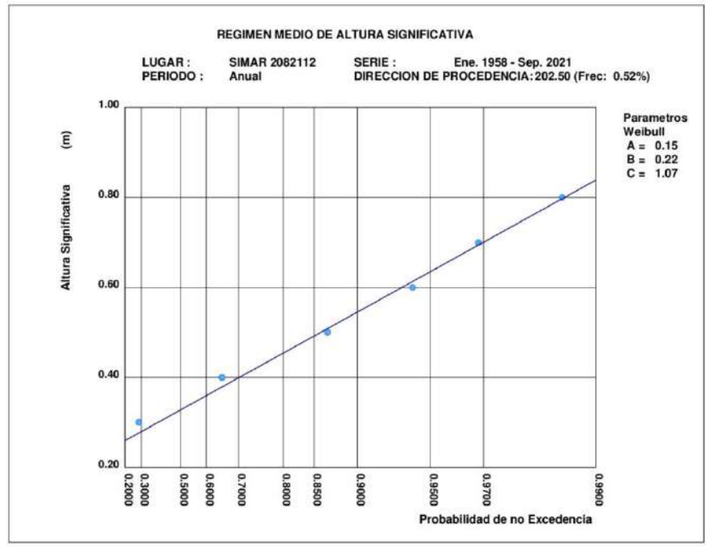


Figura 26. Régimen medio escalar de oleaje. Sector SSW. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 27 se muestra el ajuste de régimen medio del sector SW junto con los parámetros de ajuste.

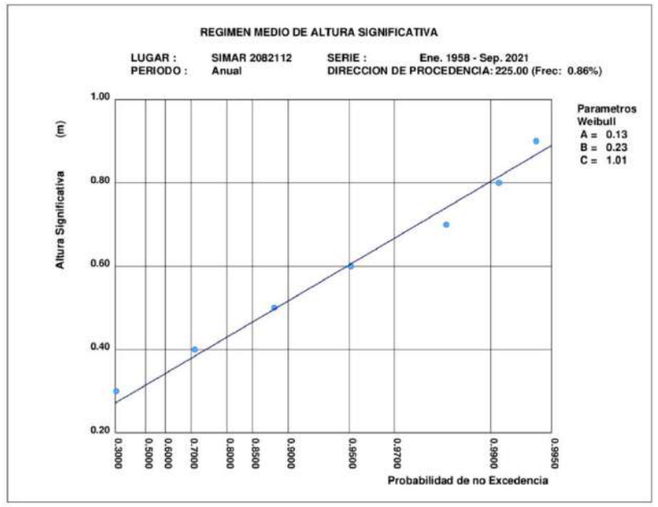


Figura 27. Régimen medio escalar de oleaje. Sector SW. Nodo SIMAR 2082112.

En la Figura 28 se muestra el ajuste de régimen medio del sector WSW junto con los parámetros de ajuste.

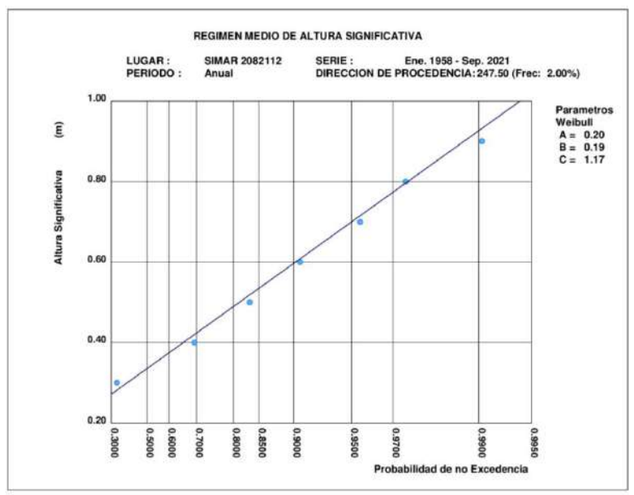


Figura 28. Régimen medio escalar de oleaje. Sector WSW. Nodo SIMAR 2082112.

3.1.7. Relación entre Hs y Tp.

Finalmente, se muestra la relación existente entre las variables Hs y Tp. En la Figura 29 se muestra el histograma del periodo de pico anual.

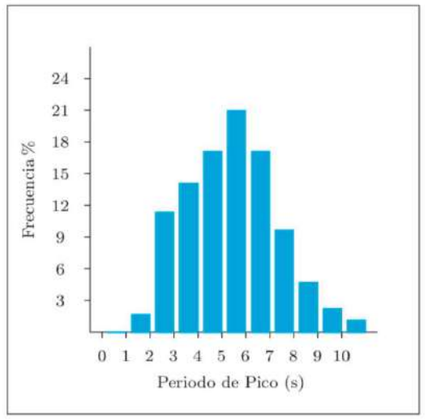


Figura 29. Histograma Tp anual. Nodo SIMAR 2082112.

En la Tabla 6, se muestra la tabla de encuentros entre la altura de ola y el periodo de pico.

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	1.725	10.267	9.639	11.336	11.695	6.534	2.897	1.080	0.382	0.066	55.621
1.0	-	-	1.101	4.285	4.949	7.769	8.052	4.081	1.722	0.620	0.232	32.812
1.5	-	-	-	0.158	0.677	1.303	1.737	1.688	1.110	0.563	0.285	7.522
2.0	-	-	-	0.002	0.049	0.250	0.600	0.514	0.436	0.302	0.220	2.374
2.5	-	-	-	-	0.003	0.019	0.208	0.273	0.183	0.135	0.124	0.945
3.0	-	-	-	-	-	0.004	0.019	0.158	0.119	0.089	0.040	0.429
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.051	0.071	0.032	0.022	0.177
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.005	0.031	0.025	0.011	0.073
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.011	0.010	0.006	0.028
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.003	0.005	0.008
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.011	0.012
Total	-	1.726	11.369	14.084	17.014	21.041	17.151	9.668	4.764	2.161	1.023	100 %

Tabla 6. Encuentros anual altura de ola (Hs) – periodo de pico (Tp)

3.1.8. Límite operativo de Hs.

La draga utilizada tiene un límite operativo de Hs < 1.5 m. En la Figura 29 se muestra el histograma de la altura de ola anual.

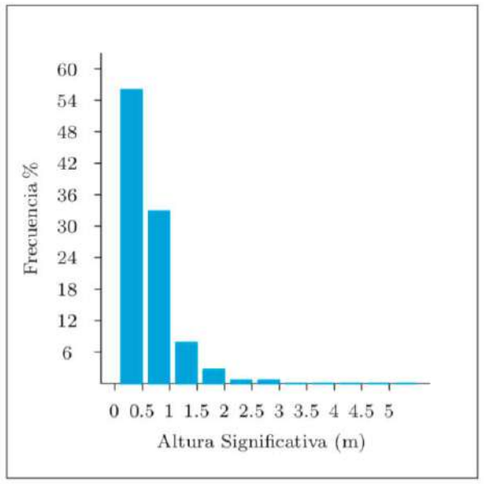


Figura 30. Histograma Hs anual. Nodo SIMAR 2082112.

En el histograma se aprecia cómo la mayor parte del oleaje se encuentra por debajo del umbral de 1.5 m.

3.2. VIENTO.

3.2.1. Fuente de datos.

De cara a definir los casos que se simularán se emplearán un conjunto de datos de viento, se han utilizado los datos de *hindcast* de la Red SIMAR de Puertos del Estado, en concreto se ha empleado el mismo nodo 2082112 que se ha utilizado para el oleaje, que corresponde a las coordenadas geográficas -0.167°E y 39.333°N.

Dichos datos representan una serie con información direccional, y un registro que abarca desde enero de 1958 hasta septiembre 2021, con una periodicidad horaria, lo que confiere un registro continuo con apenas saltos, que supone un registro efectivo de casi 64 años.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

3.2.2. Distribución sectorial de viento.

La distribución sectorial del viento queda caracterizada mediante la rosa anual de viento, que discretiza los datos en clases de direcciones e intensidad del viento. Cada sector se representa con un brazo en la rosa y su longitud es proporcional a la probabilidad de presentación de cada sector, calculada como la frecuencia relativa muestral. De esta forma se puede apreciar visualmente cuáles son los sectores que predominan, y a su vez la discretización en intensidades permite determinar cuáles son los sectores más energéticos. Dicha distribución sectorial se resume en la rosa de viento y la correspondiente tabla de encuentros (Figura 31 y Tabla 7).

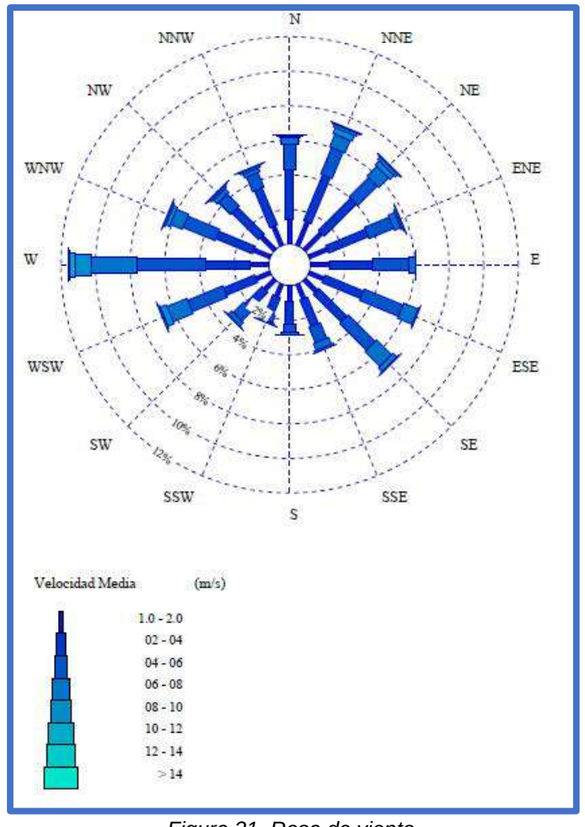


Figura 31. Rosa de viento.

Dirección	Ve (m/s)									Total
	≤ 1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	> 14.0	
CALMAS	6.797									6.797
N 0.0		1.399	2.930	1.423	.390	.126	.040	.016	.005	6.329
NNE 22.5		1.470	2.866	1.666	.784	.360	.145	.057	.038	7.386
NE 45.0		1.380	2.629	1.595	.785	.330	.160	.051	.036	6.964
ENE 67.5		1.152	2.470	1.539	.378	.111	.052	.009	.005	5.716
E 90.0		1.069	2.519	2.093	.370	.037	.008	.005	-	6.101
ESE 112.5		.917	2.403	2.414	.910	.052	.006	-	-	6.702
SE 135.0		.975	2.270	2.179	1.223	.286	.049	.002	.001	6.985
SSE 157.5		.916	1.650	.973	.414	.117	.012	-	-	4.083
S 180.0		.879	1.361	.498	.102	.018	.002	.001	-	2.862
SSW 202.5		.764	1.066	.445	.102	.020	.004	-	-	2.401
SW 225.0		.820	1.388	.840	.272	.049	.004	-	-	3.374
WSW 247.5		.884	1.945	2.191	1.243	.378	.078	.014	.004	6.737
W 270.0		1.101	2.572	3.903	2.695	.906	.287	.067	.020	11.551
WNW 292.5		1.040	2.267	2.001	.750	.233	.094	.032	.011	6.426
NW 315.0		1.094	2.176	.977	.307	.113	.052	.018	.009	4.746
NNW 337.5		1.210	2.316	.912	.237	.109	.037	.017	.004	4.842
Total	6.797	17.069	34.826	25.650	10.961	3.246	1.030	.289	.133	100 %

Tabla 7. Tabla de encuentros dirección – intensidad del viento.

Tal y como se aprecia en la figura y la tabla anteriores, los vientos predominantes provienen claramente del primer, del segundo y del cuarto cuadrante, característicos de la zona Mediterránea. Los vientos de esa dirección son más frecuentes y persistentes, y a su vez más intensos, y prácticamente no se producen calmas totales, si bien los vientos medios son muy suaves (<5 m/s).

3.2.3. Análisis de vientos medios.

A partir de estos datos, se han obtenido el viento medio diario anual, el viento medio de verano y el viento medio de invierno. En la Figura 32 y en la Tabla 8 se muestran la gráfica y las medias anuales de velocidad y dirección del viento.

En la Figura 33 y en la Tabla 9 se muestran la gráfica y las medias estivales de velocidad y dirección del viento. En la Figura 34 y en la Tabla 10 se muestran la gráfica y las medias invernales de velocidad y dirección del viento.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

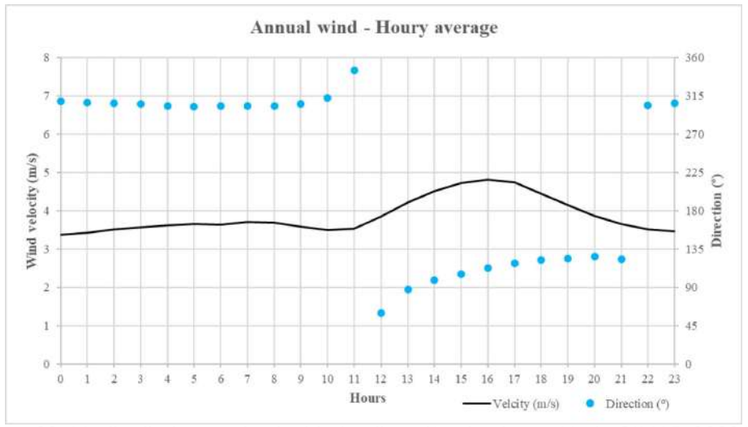


Figura 32. Media diaria anual velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

Hours	Velocity (m/s)	Direction (º)
0	3.38	309.03
1	3.42	307.28
2	3.51	306.5
3	3.57	305.64
4	3.62	303.03
5	3.66	302.01
6	3.64	302.92
7	3.71	303
8	3.69	303.12
9	3.59	305.84
10	3.5	312.83
11	3.53	344.93
12	3.84	59.58
13	4.22	87.61
14	4.52	98.63
15	4.73	105.38
16	4.82	112.88
17	4.74	118.34
18	4.45	121.77
19	4.15	123.93
20	3.87	125.95
21	3.66	123.18
22	3.52	303.63
23	3.46	306.41

Tabla 8. Media diaria anual velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

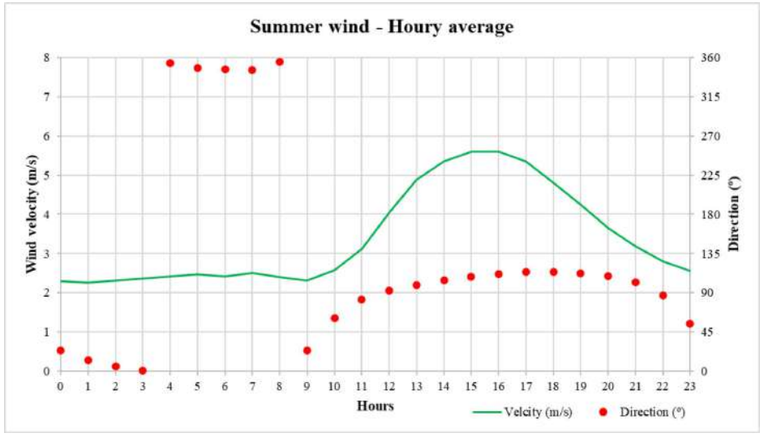


Figura 33. Media diaria estival velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

Hours	Velocity (m/s)	Direction (º)
0	2.3	23.47
1	2.26	12.89
2	2.32	5.93
3	2.37	0.51
4	2.42	353.8
5	2.47	348.06
6	2.42	346.43
7	2.51	345.74
8	2.4	354.85
9	2.32	23.77
10	2.57	60.78
11	3.12	82.34
12	4.06	92.68
13	4.87	99.18
14	5.35	104.12
15	5.59	108.07
16	5.59	111.63
17	5.35	114.04
18	4.81	114.17
19	4.24	112.39
20	3.65	109.08
21	3.19	102
22	2.81	86.88
23	2.56	54.32

Tabla 9. Media diaria estival velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

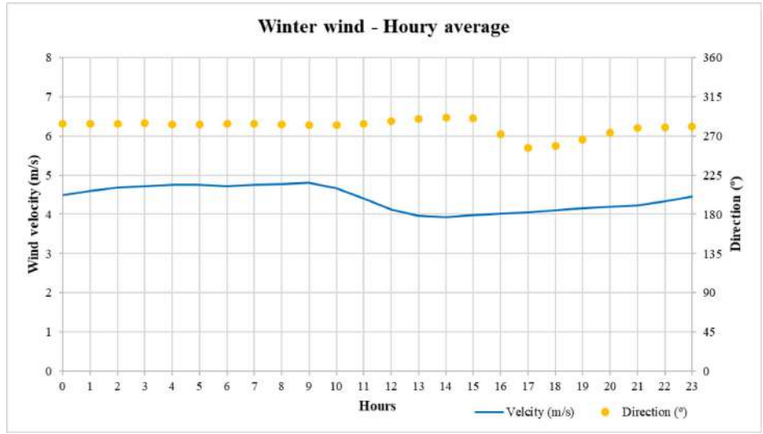


Figura 34. Media diaria invernal velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

Hours	Velcity (m/s)	Direction (º)
0	4.49	283.93
1	4.6	283.56
2	4.68	283.98
3	4.72	284.32
4	4.76	283.3
5	4.76	283
6	4.72	283.69
7	4.76	283.77
8	4.78	282.99
9	4.8	282.33
10	4.67	282.04
11	4.4	283.89
12	4.13	287.3
13	3.96	289.14
14	3.92	291.05
15	3.98	290.01
16	4.02	271.96
17	4.06	256.57
18	4.1	258.61
19	4.16	265.57
20	4.19	273.7
21	4.23	279.06
22	4.33	279.73
23	4.45	281.06

Tabla 10. Media diaria invernal velocidad y dirección de viento. Nodo SIMAR 2082112.

3.2.4. Vientos a simular.

Con esto se concluye que los vientos a considerar para analizar la dispersión de finos en suspensión corresponderán a un viento real de 1 semana que representa las peores condiciones para la zona, que son vientos persistentes de levante que empujan la mancha hacia la zona protegida (LIC), y se ha obtenido encontrando un ciclo de 1 semana con la máxima persistencia de esos vientos en la serie histórica, pero siempre y cuando el oleaje no supere el umbral operativo de la draga mencionado anteriormente; y a un viento medio diario anual que representa las condiciones medias. En la Figura 35 se muestra la evolución del caso seleccionado para las simulaciones.

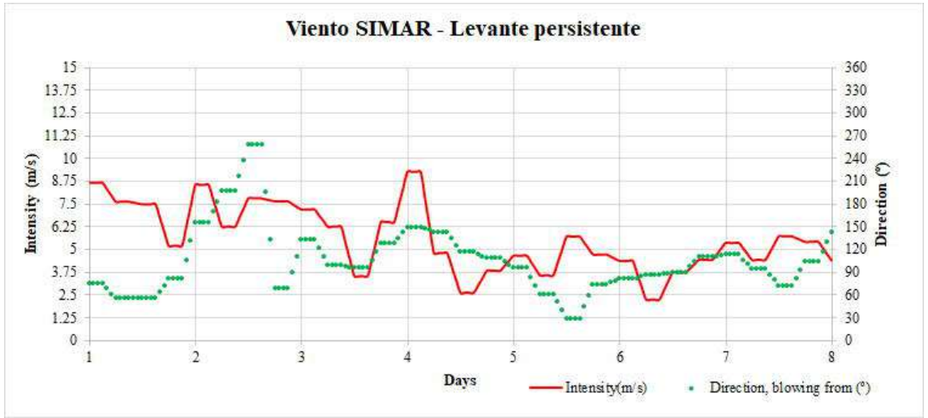


Figura 35. Intensidad y dirección del viento en el caso de viento persistente de levante.

3.3. MAREA.

3.3.1. Marea astronómica.

La marea astronómica se ha definido en el modelo a través de los armónicos en la zona. Se ha empleado la base de datos FES2014, que facilita con una resolución de 1/8ºx1/8º los principales armónicos de marea en todo el mundo.

FES2014 fue desarrollado por *Legos and CLS Space Oceanography Division* y distribuido por Aviso, con el apoyo del Cnes.

De cara a la correcta simulación de la onda de marea, es preciso forzar al modelo desde los límites de la malla exterior, empleando múltiples puntos a partir de donde el modelo interpola en cada nodo de entrada.

En la Figura 36 se muestran los niveles de marea astronómica generada a partir de los armónicos de marea en alta mar, cerca de la zona de dragado, en las mismas coordenadas del nodo SIMAR, durante los últimos 15 años, en el que se aprecia como las mareas vivas tienen cerca de 30 cm de carrera de marea, y las mareas muertas poco menos de 10 cm.

Asimismo, con más detalle se muestra en la Figura 37 la evolución de las mareas durante el año 2022, de donde se pueden identificar los períodos de mareas vivas y muertas de cara a las simulaciones. Si bien, en el Mediterráneo las corrientes de marea son muy poco importantes debido a que se trata de una mar micromareal.

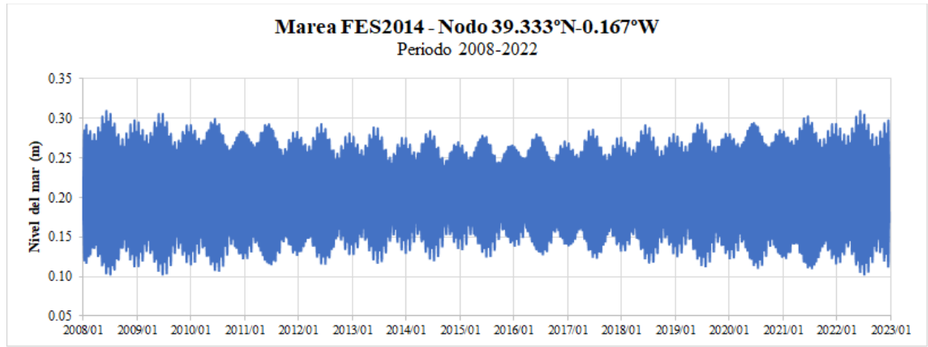


Figura 36. Ciclo de mareas en los últimos 15 años

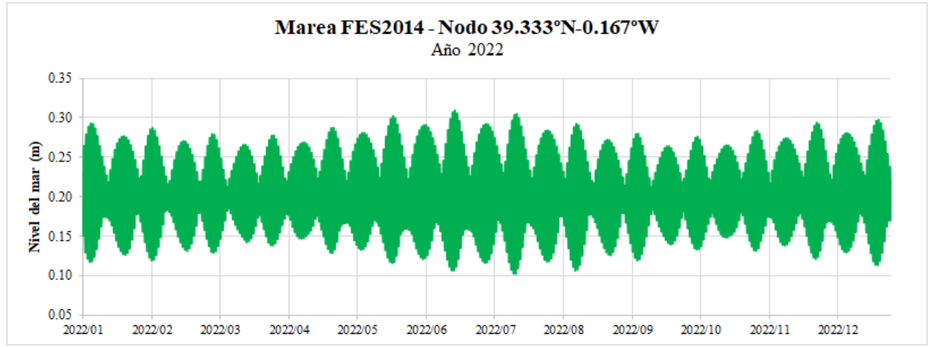


Figura 37. Ciclo de mareas en 2022.

3.3.2. Mareógrafo de Valencia.

Por su lado, se ha consultado el Mareógrafo de Valencia para obtener los niveles del mar de referencia. El Mareógrafo de Valencia pertenece a REDMAR, la RED de MAReógrafos de Puertos del Estado, formado por hasta 37 estaciones de medición repartidas por toda la costa española con datos desde 1993 hasta 2017. El Puerto de Valencia presenta un régimen mareal mixto, con predominancia diurna. La estación Vale, de coordenadas geográficas 39.462ºN, 0.326ºO, ha registrado la serie desde enero de 1993 hasta noviembre de 2006, y la estación Val3, de coordenadas 0.311ºN, 39.442ºO, desde ese momento hasta 2017.

El clavo geodésico más cercano es el NGW596, situado en la esquina suroeste de la valla protectora que rodea al mareógrafo. El cero del mareógrafo coincide con el cero del puerto y está situado 2.276 m bajo NGW596 y es prácticamente coincidente también con el Nivel Medio del Mar en Alicante (tan solo 0,0085 por encima del mismo, según los últimos datos proporcionados en 2008 por el Instituto Geográfico Nacional). El cero hidrográfico está situado 2,636 m bajo dicho clavo (ver Figura 38).

El clavo de referencia es el más cercano al mareógrafo al que ha llegado la línea de nivelación de alta precisión del Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el colocado por Puertos del Estado para la calibración del mareógrafo, si la estación está pendiente de nivelar. El NMMA (Nivel Medio del Mar en Alicante) es el origen de altitudes en tierra

establecido por el IGN y que en la Península Ibérica procede del nivel medio del mar en Alicante durante la década 1870-1880. El cero hidrográfico, establecido por el Instituto Hidrográfico de la Marina (IHM), coincide aproximadamente con el nivel de agua más bajo y varía con las características de la marea a lo largo de la costa. Es la mínima bajamar astronómica (BMMI) calculada para el puerto por el IHM. El cero del puerto está definido por el propio puerto y coincide normalmente con la mínima bajamar. El cero REDMAR, cero de las medidas de los mareógrafos, suele coincidir con el cero del puerto. El mareógrafo presenta unas mediciones del nivel del mar que engloba la marea astronómica y la marea meteorológica, en los que los valores extremos se han movido entre -45 cm y 55 cm (ver Figura 39), referidos al nivel de la mínima bajamar astronómica (LAT o PMMI), que es el nivel de referencia para este Estudio.

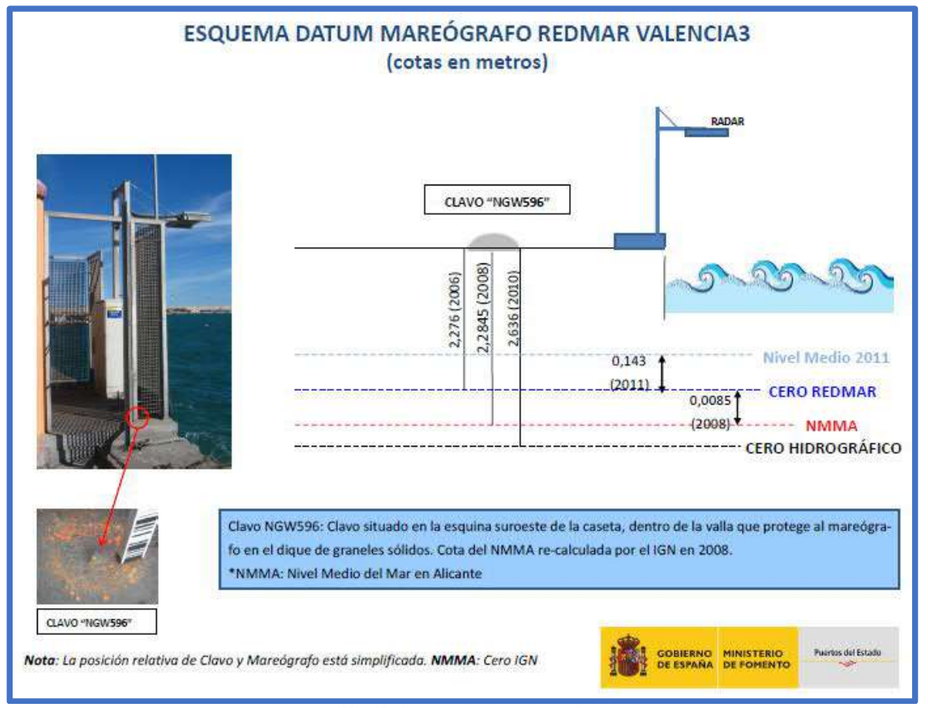


Figura 38. Cotas y niveles de referencia.

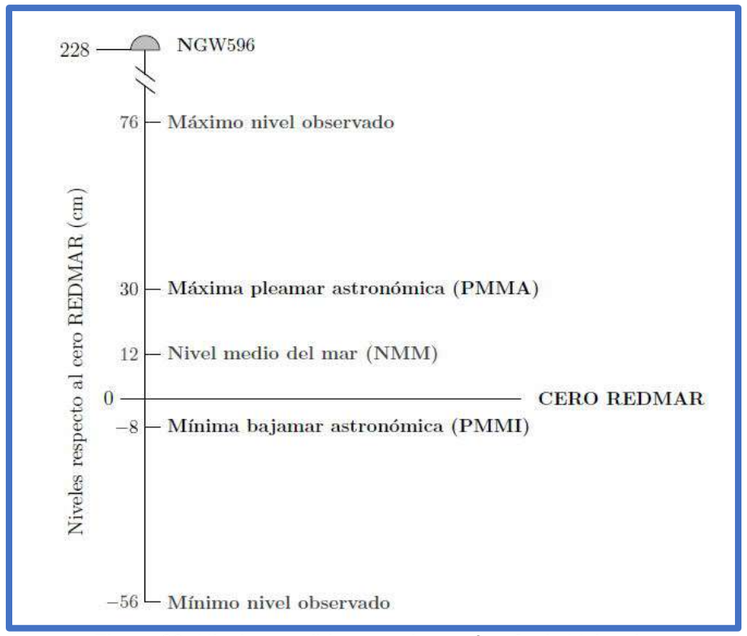


Figura 39. Niveles medidos por el mareógrafo de Valencia.

3.4. CORRIENTES.

El análisis de corrientes se ha llevado a cabo a partir de las mediciones realizadas por la Boya de Valencia para obtener la distribución sectorial y los valores máximos reales medidos, y también en los datos obtenidos del modelo IBI en la base de datos de Copernicus para obtener las corrientes en las mismas coordenadas que el nodo SIMAR.

3.4.1. Mediciones de la Boya de Valencia

La Boya de Valencia pertenece a la Red de boyas de Aguas Profundas de Puertos del Estado. Se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 39º 30.722'N, 0º 12.188'E, con una profundidad en el punto de fondeo de 349 m.

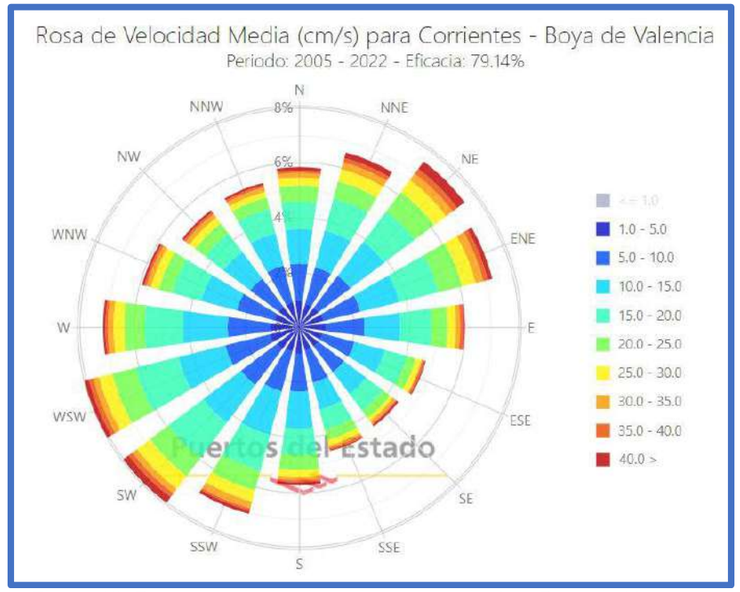


Figura 40. Rosa de velocidad media para corrientes. Boya de Valencia.

Mes	Velocidad Media (cm/s)	Dir °	Año	Día	Hora
Enero	95.7	291	2022	17	3
Febrero	89.8	32	2022	24	13
Marzo	66.4	56	2022	2	4
Abril	44.9	81	2018	30	23
Mayo	54.6	36	2019	5	17
Junio	62.1	303	2014	29	11
Junio	62.1	295	2014	29	10
Junio	62.1	286	2014	29	9
Julio	71.8	174	2017	22	17
Agosto	79.6	4	2021	17	15
Septiembre	75.7	258	2017	3	4
Octubre	107.8	241	2010	12	22
Noviembre	68.7	192	2017	18	6
Diciembre	65.2	104	2017	28	9

Tabla 11. Valores máximos de corrientes medias. Boya de Valencia.

3.4.2. Corrientes en superficie y en el fondo.

Las corrientes analizadas en las mismas localizaciones que el nodo SIMAR se han obtenido de la base de datos del programa Copernicus, concretamente, el Servicio de Monitorización Medioambiental Marino (CMEMS, *Copernicus Marine Environment Monitoring Service*), basado en reanálisis o *forecasts*. Este servicio proporciona información de referencia regular y sistemática de los procesos físicos y biogeoquímicos, variabilidad y dinámicas de los océanos y de los ecosistemas marinos a una escala global y, especialmente, a escala regional marítima europea. La base de datos utilizada ha sido la reanálisis de variables físicas del Océano Atlántico IBI (*Iberian Biscay Irish*), que cubre las regiones marítimas que rodean la Península Ibérica y Canarias, incluyendo al Norte el Golfo de Bizkaia y llegando hasta Irlanda, conteniendo, también, parte de la costa francesa y británica. Los datos de temperatura, salinidad, corrientes y nivel del mar se obtienen de Copernicus en alta mar.

La caracterización de las corrientes se lleva a cabo basándose en los datos descargados de las componentes horizontales de velocidad de corrientes Este y Norte para cada una de las capas en vertical, desde la superficie hasta el fondo en cada nodo. Estas componentes de velocidad de corrientes representan la procedencia, no el destino.

Con el módulo y la dirección a lo largo de toda la serie histórica en cada capa puede construirse el perfil de corrientes máximas en vertical obtenido como los valores máximos históricos desde la superficie hasta el fondo.

De esta forma, las corrientes quedan caracterizadas por los perfiles máximos históricos estacionales en verano y en invierno, y por la rosa direccional de corrientes respecto a su dirección de procedencia para la superficie, para una profundidad intermedia y para el fondo.

En la Figura 41 se muestra el perfil de corrientes máximas en vertical obtenido a partir de los valores máximos históricos de módulo de la velocidad medidos para cada una de las capas desde la superficie hasta el fondo.

En la Figura 42, en la Figura 43 y en la Figura 44 se muestran las rosas direccionales de corrientes respecto a la dirección de procedencia de las corrientes para la capa de superficie, la capa de profundidad intermedia y la capa del fondo.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

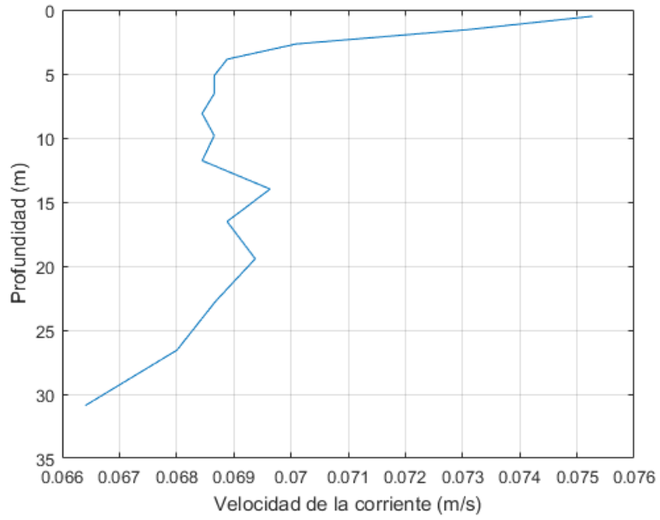


Figura 41. Perfil de máxima velocidad histórica de corrientes.

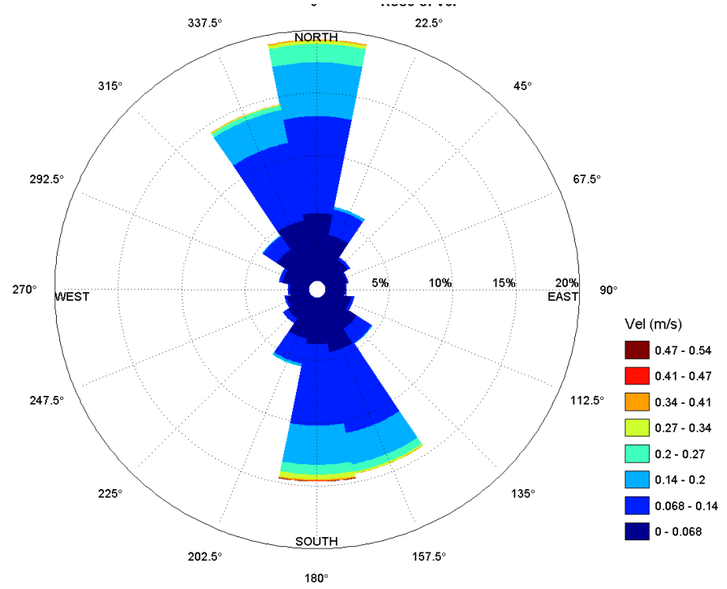


Figura 42. Rosa de corrientes en superficie.

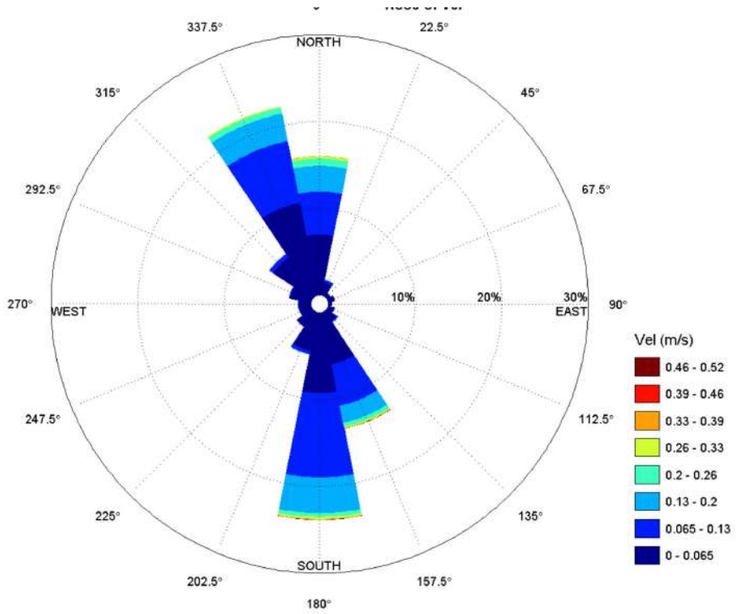


Figura 43. Rosa de corrientes en profundidad intermedia.

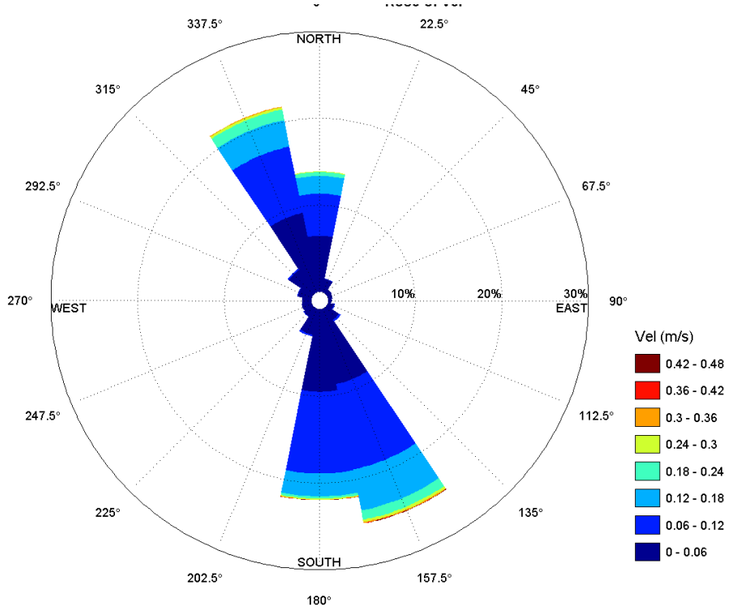


Figura 44. Rosa de corrientes en fondo.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA FÍSICO

El modelo MOHID es capaz de reproducir la turbidez como un parámetro o propiedad del agua (de manera similar a como resuelve temperatura y salinidad, por ejemplo), y lo único que considera es la velocidad de caída del sedimento y la posibilidad de que exista floculación o no. De este modo, al modelo tan sólo habrá que definirle la zona de vertido y la concentración equivalente de sólidos en suspensión. Las operaciones de vertido y la pluma de turbidez generada en la realidad van a depender del tipo de draga empleado, el volumen de vertido y el rendimiento de la maquinaria, que incluye el ritmo de llenado, traslado y vaciado, lo que en su conjunto define un ciclo operativo.

Con ello es sencillo calcular cómo avanzarán las operaciones de dragado en función del tiempo, conectando las zonas de vertido y los tiempos de ejecución, y a partir de ahí se pueden discretizar los vertidos, ya sea por zonas, por tiempo o por volumen de vertido.

Como toda aproximación a la realidad, en el modelado numérico cuanto mayor o más detalle se emplee en la discretización mayor será la aproximación a la realidad. Atendiendo a los volúmenes de material a dragar y a los ciclos de trabajo definidos en el primer apartado, las obras se llevarán a cabo a lo largo de varios días y, por lo tanto, eso puede suponer una limitación a la hora de reproducir de manera correcta las simulaciones del vertido.

La forma más simplificada de simular los vertidos corresponde en suponer que todo el material que se pondrá en suspensión repartido por todas las áreas correspondientes, se simule de manera instantánea para todo el volumen, y se permita analizar su dispersión con una simulación de pocas horas o días. En el lado opuesto, la más compleja correspondería a suponer unos ciclos reales de dragado, y realizar una simulación que se ajuste a los verdaderos avances de la obra.

En el primer supuesto, se deben considerar unas condiciones únicas de viento y marea, y, simulando varios escenarios, se pueden sacar conclusiones de cómo se desplazaría la pluma bajo esos escenarios. En cambio, para la segunda simulación es necesario realizar varias simulaciones, en las que las condiciones de viento y marea sean

variables, por lo que la forma correcta de hacerlo sería mediante simulaciones de Montecarlo, que supongan una fecha inicial aleatoria y simular los vertidos completos, y repetir esa simulación (que puede ser de varios días, semanas o meses) tantas veces como sea posible (se requiere un mínimo de 2.000 simulaciones). Al final, la estadística de resultados permitiría definir la evolución de la pluma o, por ejemplo, los porcentajes de tiempo que una zona en concreto superará unos umbrales de turbidez determinados.

La primera metodología es rápida y sencilla pero muy aproximada, mientras que la segunda es larga y compleja. En el caso que se quiera conocer la posición final de las partículas una vez sedimentada, la primera aproximación puede llegar a considerarse válida, pero si lo que interesa es conocer la evolución de la turbidez, esa metodología no es válida puesto que genera concentraciones demasiado elevadas por el hecho de suponer que todo el material se pone en suspensión al mismo tiempo.

A tenor de este racionamiento, en este Estudio se ha llevado a cabo una metodología híbrida entre las dos anteriores que consiste en definir un recorrido y avance de las obras en función de los ciclos de vertido, y simularlo de igual manera, pero reduciendo el número de casos simulados (sin simulaciones de Montecarlo). Los casos seleccionados (mencionados en el apartado de viento de clima marítimo) pretenden reproducir al máximo los escenarios más habituales y/o desfavorables.

A continuación, se describe en detalle la metodología empleada en el presente Estudio, definiendo cada uno de los parámetros que intervienen en dicha metodología:

- ✓ Volumen de dragado, Vd: en primer lugar, se ha analizado el volumen de dragado dentro del dominio de detalle, que en este caso tiene un paso de malla de 75x75m, de tal modo que, a partir de la evolución en los dragados, se puede conocer cuál es el volumen a dragar en cada nodo de la malla Vd_{ij}
- ✓ % finos en la muestra granulométrica, Ff: a partir de las muestras granulométricas del material a dragar se establece un porcentaje de finos
- ✓ % finos puestos en suspensión, Fs: del total del material dragado se entiende que una parte se pondrá en suspensión y otra será succionada; la parte puesta en suspensión cerca del fondo se entiende que se deposita en la misma zona,

puesto que a las profundidades donde se draga las corrientes son prácticamente nulas, mientras que la pluma de turbidez en este caso se genera por *overflow* en la cántara, ya sea por debajo del casco o bombeado a mayores profundidades; en todo caso se considera que el 26% del volumen que se está dragando rebosa en forma de finos en suspensión

- ✓ Espesor de la pluma generada, Ep: en este caso, dado que el vertido se llevará a cabo según la profundidad, el espesor de la pluma generada se estima que se producirá cerca del punto de emisión, y como máximo con una altura de 2m, a partir de donde se inicia el proceso de dispersión, Ep_{ij}
- ✓ % porcentaje de huecos o porosidad, Fh: atendiendo a los valores más comunes en arenas, se asumirá un valor de la porosidad del 40%
- ✓ Volumen de sedimento en suspensión, Vs: se puede expresar como un porcentaje del volumen que se draga $Vs_{ij}=Vd_{ij}\cdot\%Fs$
- ✓ Volumen de finos en suspensión, Vfs: atendiendo a los valores del porcentaje de finos y al volumen total puesto en suspensión en cada nodo de la malla, se puede establecer el valor del volumen de finos que quedarán en suspensión como $Vfs_{ij}=Vs_{ij}\cdot\%Ff= Vd_{ij}\cdot\%Fs\cdot\%Ff$
- ✓ Volumen de mezcla, Vm: de acuerdo con el espesor de la pluma se puede calcular un volumen de agua sobre el que se mezclarán los sólidos en suspensión; en este caso, al trabajar con un paso de malla de dx=75m y dy=75m, se puede definir dicho volumen en cada nodo como $Vm_{ij}=dx\cdot dy\cdot Ep_{ij}=5.625\cdot Ep_{ij}$
- ✓ Ritmo de dragado, Rd: en función del tipo draga y el ciclo de operación, se establece el ritmo de dragado; el ciclo operativo genera intermitencias en el ritmo de los dragados y dada la importancia de estos ritmos intermitentes en la turbidez se han simulado representado el ciclo real, diferenciando incluso los días laborables de los festivos (en este caso dragando todos los días 24h al día); el ritmo de dragado en continuo es un valor fijado por el rendimiento de la maquinaria, que en este caso estará entre 22.619 m^3 cada hora. Tiempo de vertido, Td: conociendo el volumen a verter en cada nodo y el ritmo de vertido

se puede obtener el tiempo de vertido en cada nodo de la malla Td_{ij}, así como los tiempos en los que no se realiza ningún vertido

- ✓ Concentración inicial, CI: finalmente, a partir del volumen de finos puestos en suspensión Vfs_{ij} y el volumen de agua sobre el que se generará la turbidez Vm_{ij}, se puede establecer una concentración inicial en cada nodo de la malla CI_{ij}

Llegados a este punto de la metodología, se intentará explicar el tipo de aproximación metodológica que se ha llevado a cabo.

En el modelo numérico, para poder añadir un volumen determinado de material en suspensión es necesario generar un vertido virtual con un caudal, Qv, que se vierta durante un tiempo determinado, y con una concentración determinada de sólidos en suspensión.

Si se asumen los valores en cada nodo de la malla *i,j* queda que el volumen de finos en suspensión es:

$$Vfs_{ij}\ (mg) = CI_{ij}\ (mg/l) \cdot Tv_{ji}\ (s) \cdot Qv\ (l/s) \qquad (1)$$

O lo que es lo mismo:

$$Qv\ (l/s) = Vs_{ij}\ (mg) / [\ CI_{ij}\ (mg/l) \cdot Tv_{ji}\ (s)\ ] \qquad (2)$$

A su vez, el volumen de finos en suspensión se relaciona con el volumen total de dragado mediante el porcentaje de finos y el porcentaje de sólidos puestos en suspensión, con lo cual se puede reescribir de nuevo la ecuación como:

$$Qv(l/s) = [\ Vd_{ij}\ (mg) \cdot \%Fs \cdot \%Ff\ ] / [\ CI_{ij}\ (mg/l) \cdot Tv_{ji}\ (s)\ ] \qquad (3)$$

A su vez, atendiendo a la densidad del material, que relaciona la masa y el volumen del material vertido junto con la porosidad, se tiene la ecuación:

$$Vd_{ij}\ (mg) = 10^9 \cdot Vd_{ij}\ (m^3) \cdot \rho(Tn/m^3) \cdot \%Fh \qquad (4)$$

Por otro lado, el rendimiento de la maquinaria en el ciclo de dragado queda definido por:

$$Rd_{ij}\ (m^3/h) = Vd_{ij}\ (m^3) / Tv_{ij}\ (h) \qquad (5)$$

Aplicando algún cambio de unidades y uniendo las ecuaciones (3), (4) y (5), se obtiene el valor del caudal a:

$$Qv(m^3/s) = [\ 2{,}7 \cdot 10^2 \cdot Rd_{ij}\ (h) \cdot \rho(Tn/m^3) \cdot \%Fs \cdot \%Ff \cdot \%Fh\ ] / [\ CI_{ij}\ (mg/l)\ ] \qquad (6)$$

Por otro lado, la concentración inicial se puede expresar en función del volumen de sólidos en suspensión y el volumen de mezclado:

$$CI_{ij}\ (mg/l) = Vfs_{ij}\ (mg) / Vm_{ij}\ (l) \qquad (7)$$

A partir de ahí, aplicando algunos cambios de unidades, la ecuación (4) y relacionando el volumen de mezcla con el espesor de la pluma de mezclado Ep_{ij} y el paso de malla dx=4m y dy=4m, se puede definir la concentración de sólidos en suspensión en cada nodo de la malla de la siguiente manera:

$$CI_{ij}\ (mg/l) = 62.500 \cdot Vd_{ij}\ (m^3) \cdot \rho(Tn/m^3) \cdot \%Fs \cdot \%Ff \cdot \%Fh / [\ Ep_{ij}\ (m)\ ] \qquad (8)$$

Sustituyendo en la ecuación (6) se obtiene:

$$Qv(m^3/s) = [\ Rd_{ij}\ (m^3/h) \cdot Ep_{ij}\ (m)\ ] / [\ 225 \cdot Vd_{ij}\ (m^3)\ ] \qquad (9)$$

De este modo, con las ecuaciones (8) y (9), se puede definir en cada nodo de la malla los valores del vertido virtual a introducir al modelo para simular la evolución de los finos puestos en suspensión durante las operaciones de dragado. Los resultados se muestran en el siguiente apartado.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Finalmente, en este apartado se muestran los resultados de la evolución de la pluma de turbidez generada por las operaciones de vertido según la metodología expuesta en el apartado anterior.

Las simulaciones seleccionadas han considerado un viento de levante durante 7 días consecutivos y un patrón medio de corrientes obtenido de la base de datos COPERNICUS.

El patrón diario de viento simulado durante los 7 días consecutivos ha sido el siguiente:

Hora	Velocidad (m/s)	Dirección (º)	Hora	Velocidad (m/s)	Dirección (º)
0	4,49	283,93	12	4,13	287,30
1	4,60	283,56	13	3,96	289,14
2	4,68	283,98	14	3,92	291,14
3	4,72	284,32	15	3,98	290,01
4	4,76	283,30	16	4,02	271,96
5	4,76	283,00	17	4,06	256,57
6	4,72	283,69	18	4,10	258,61
7	4,76	283,77	19	4,16	265,57
8	4,78	282,99	20	4,19	273,70
9	4,80	282,33	21	4,23	279,06
10	4,67	282,04	22	4,33	279,73
11	4,40	283,89	23	4,45	281,06

Las suposiciones analizadas sobre los dragados han sido las siguientes:

- ✓ el ciclo de dragado se compone de: 3h de trayecto, 1.5h de dragado, que es cuando hay pérdida de finos por *overflow* en la draga, y de nuevo 3h de trayecto; así sucesivamente hasta finalizar el dragado.
- ✓ se han considerado dos simulaciones, una con *overflow* bajo el casco, que suponen 12m de profundidad, y otra con *overflow* bombeado hasta 40 m de profundidad.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

- ✓ la opción de bombear al fondo los finos sobrantes no será necesario simularla puesto que las otras opciones representan escenarios claramente más desfavorables.

5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Atendiendo a los resultados del estudio de dispersión, se deben tener en cuenta un conjunto de medidas específicas de vigilancia de la turbidez en el entorno de las zonas protegidas presentes en el ámbito de las obras, estableciendo umbrales de turbidez, relativos a distintos niveles de emergencia, con las respectivas particularidades a aplicar en cada nivel.

Dicha vigilancia de la turbidez se realizará teniendo en cuenta la evolución de la pluma hacia las zonas protegidas. Las estaciones de control se han colocado al límite de la zona LIC. Los tres puntos de control A, B y C, se pueden ver en la Figura 45, junto con los límites de los LIC en las zonas sensibles y las áreas de dragado. En esa misma figura se muestra la zona en la que se ha analizado la evolución de la sedimentación máxima, que se sitúa en el interior del polígono central de dragado (polígono C).

Hay que tener en cuenta que no existe una normativa específica que fije los umbrales límite, ya que las operaciones de dragado se producen en aguas abiertas, a 80 metros de profundidad, y ahí, la afección no es relevante sobre los organismos que nadan, siendo muy relativa sobre los organismos del fondo debido a la escasez de luz.

El concepto de turbidez implica propiedades ópticas del agua y no es una medida directa de la concentración de sedimentos en suspensión. La turbidez se ha definido como una medida óptica de la luz que se dispersa y se absorbe.

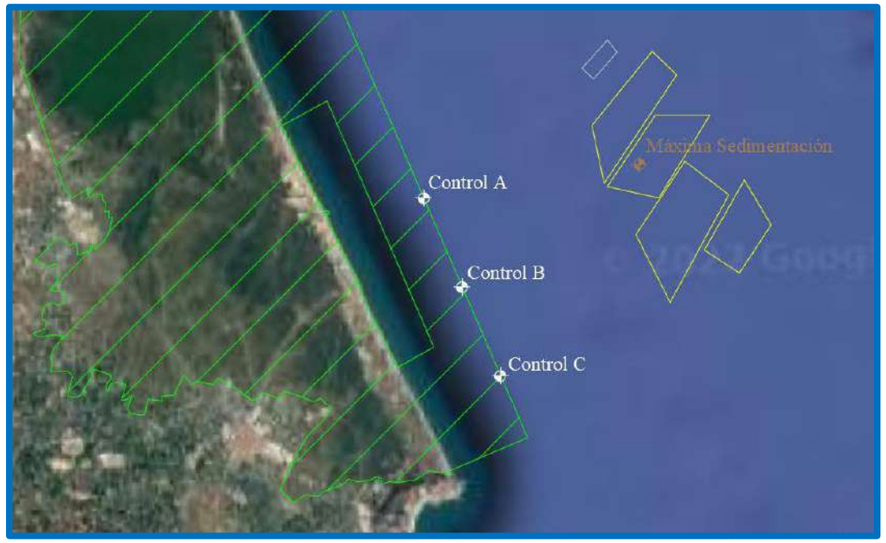


Figura 45. Estaciones de control de la turbidez y sedimentación

La unidad de medida estándar para la turbidez es la unidad de turbidez nefelométrica (NTU, de sus siglas en inglés Nephelometric Turbidity Unit) medida con un nefelómetro. Según este modelo, cuanto menor sea el valor de NTU medido, más clara y menos turbia será el agua.

La turbidez y la transmisión de luz miden la presencia de partículas indirectamente a través de sus propiedades ópticas, mientras que las medidas de sólidos en suspensión cuantifican directamente la masa de partículas presentes en el agua.

Conforme al RD 1/2016[1] la zona de estudio quedaría incluida en la masa de agua superficial costera natural denominada Puerto de Valencia – Cabo Cullera (código masa: C008) correspondiente a la tipología AC-T01 (Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas). Para este tipo de masas costeras la

[1] Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

norma (RD 1/2016 y RD 817/2015[2]) no fija valores de referencia para el parámetro turbidez y tampoco para el parámetro de sólidos suspendidos.

Por otra parte, la disposición Adicional IX a la Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas, establece que “Los objetivos de calidad en aguas marinas se refieren a la concentración media anual, que se calculará como la media aritmética de los valores medidos en las muestras recogidas durante un año. El 75% de las muestras recogidas durante un año no excederán los valores de los objetivos de calidad establecidos. En ningún caso los valores encontrados podrán sobrepasar en más del 50% el valor del objetivo de calidad propuesto”. En el caso de la turbidez y los sólidos en suspensión, el valor umbral se fija en 1,5 veces la media normal (MN).

En el RD 817/2015 se fijan valores de referencia para la turbidez para la valoración del estado de calidad de las *Aguas superficiales de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos*. Para estas masas de agua, los valores más restrictivos se corresponden con un valor de 2NTU para el valor de *máximo potencial ecológico* y de 9NTU para el valor *límite de cambio de clase entre Bueno o superior y Moderado*.

La relación entre la turbidez (NTU) y los sólidos en suspensión (mg/l) no es única. En la Figura 45 se muestra la relación entre ambas variables basada en diferentes estudios de donde se obtiene que el valor de 1 mg/l varía entre 0.2 y 0.8 NTU.

Según otros estudios llevados a cabo por el presente equipo, se ha estimado una relación válida de 1 NTU = 1.8 mg/l, y por lo tanto el umbral a considerar en los niveles de vigilancia sería de 3.6 mg/l. Valor que resulta muy bajo, habida cuenta de los valores normales de [SS] en un entorno como el que se corresponde con la zona de estudio.

[2] Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

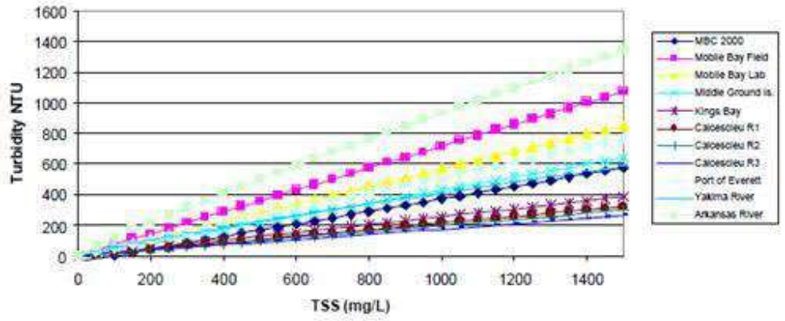


Figura 45. Relación entre turbidez y de sólidos en suspensión; LASC 2003

Para el caso de los sólidos suspendidos podría considerarse el valor de condición de referencia de muy buen estado que se establece para la masa de agua AC-T12 que, aunque se refiere a aguas del cantábrico, es la única donde se ofrece una escala de valores para los sólidos suspendidos. En este caso el valor asignado a la condición de referencia de muy buen estado es el de 30mg/l.

5.2. VALORACIÓN DE RESULTADOS.

Finalmente se lleva a cabo la valoración de los resultados obtenidos para todas las simulaciones realizadas. Junto a las figuras y comentarios que se incluyen en este Informe se entregan también las animaciones correspondientes de los ciclos de dragado (con vertido por *overflow*) con la evolución de la pluma de turbidez.

5.2.1. Overflow a 12 metros.

En la Figura 46 se muestran los resultados de la evolución de la turbidez en las 3 estaciones de control para el supuesto de verter el *overflow* debajo del casco de la draga a 12 metros de profundidad.

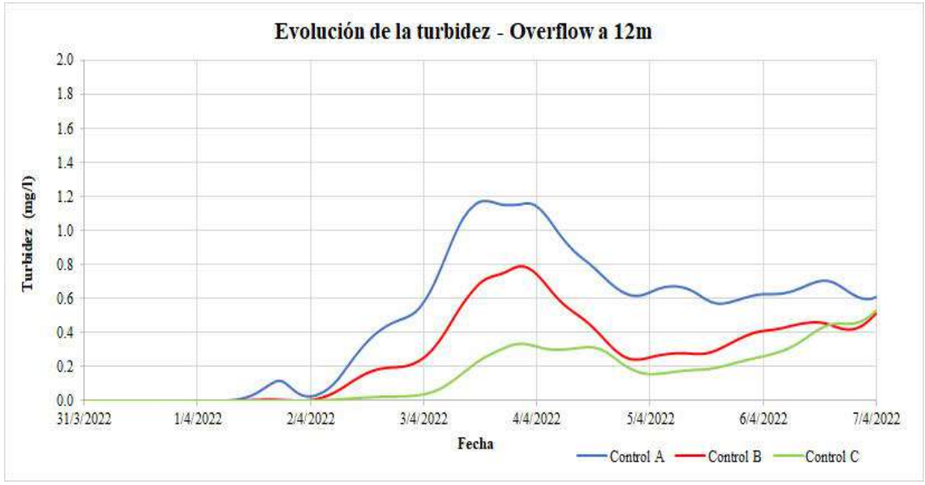


Figura 46. Evolución turbidez en el fondo en las estaciones de control.

Tal y como se aprecia en la figura anterior, los valores de turbidez observados en las estaciones de control son muy inferiores al límite de 3.6mg/l, por lo que puede asegurarse que el efecto de los dragados no tendrá repercusión en la zona costera ni en las áreas protegidas (LIC).

Los valores tan bajos de concentración en las estaciones de control se entienden mejor viendo la evolución de la pluma de turbidez. De la Figura 48 a la Figura 68, se muestra la situación de la pluma a las 12h de cada uno de los 7 días simulados, tanto en superficie como a media profundidad como en el fondo.

En el estudio de dispersión se han obtenido valores de sólidos en suspensión en la columna de agua a distintas profundidades, en concreto, en la capa superficial (los 12m superiores), la capa intermedia (de anchura variable según la profundidad total), y la capa de fondo (los 10m más próximos al fondo).

Las animaciones que se adjuntan con el presente Informe muestran claramente como el comportamiento de la mancha se mantiene en constante rotación cerca de la zona donde se genera la turbidez a pesar de que el viento sea persistente de levante.

Lógicamente, dicho comportamiento viene condicionado por la hidrodinámica en la zona de influencia. Dicha hidrodinámica está condicionada por los vientos y mareas existentes ya que han sido los dos forzadores principales utilizados en el modelado.

La velocidad y la dirección de las corrientes son variables a lo largo del día debido a que los tiempos de marea alta y marea baja varían en el transcurso de la simulación y no siempre coinciden con el mismo viento.

La corriente inducida por el viento puede ser bastante importante en las capas más cercanas a la superficie, especialmente en períodos de fuerte intensidad del viento. Debido al efecto Coriolis, esta corriente se desvía con respecto a la velocidad del viento en la superficie. Según la Teoría de Ekman, la corriente gira hacia el fondo, formando una espiral (ver Figura 47).

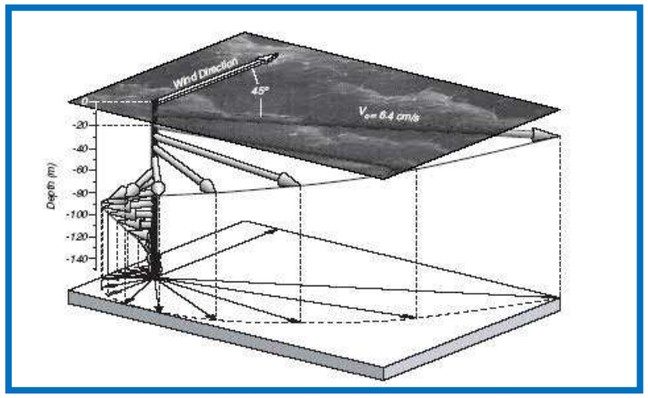


Figura 47. Rosa de corrientes en fondo.

De acuerdo con la distribución de vertical de las corrientes y los efectos 3D, sucede que las velocidades de las corrientes inducidas por el viento en la capa inferior son muy bajas y casi imperceptibles debido a que los valores son menores a medida que se profundiza. De igual modo sucede con las corrientes de marea, aunque el movimiento circular de la pluma responde al ciclo mareal en la zona.

La relación de las corrientes con el viento puede ser directa en las capas superficiales, pero no lo es en capas intermedias y profundas, y, sobre todo, no mantienen una dirección constante en toda la columna de agua.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

Por este motivo, es imposible determinar unas condiciones de corrientes pésimas que puedan llegar a generar afectaciones directas sobre la zona LIC con concentraciones que lleguen a superar los umbrales establecidos.

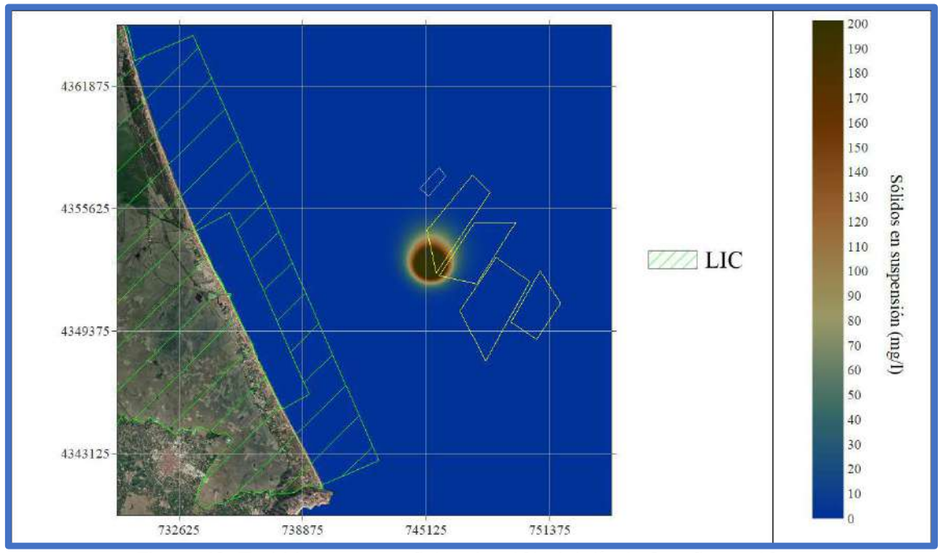


Figura 48. Turbidez en superficie a las 12h del día 1. Overflow a 12m

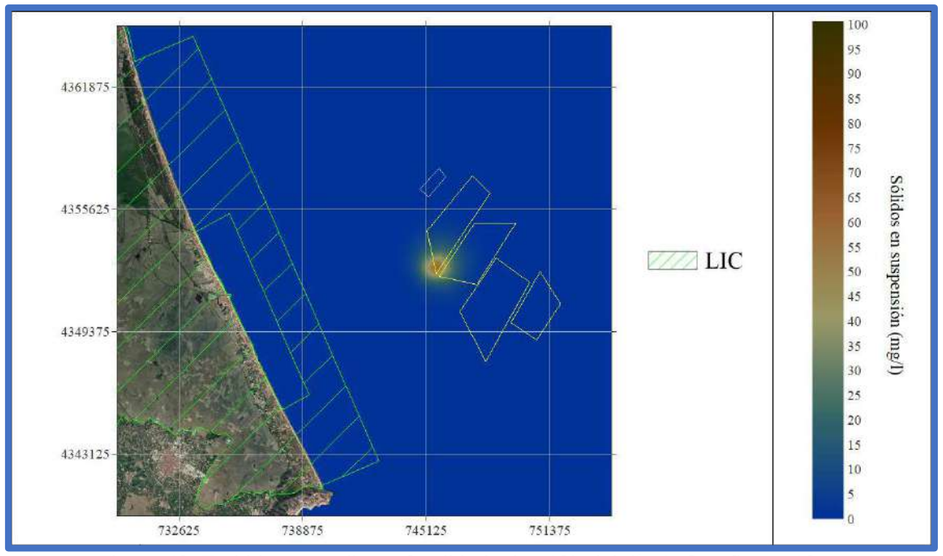


Figura 49. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 1. Overflow a 12m



Figura 50. Turbidez en el fondo a las 12h del día 1. Overflow a 12m

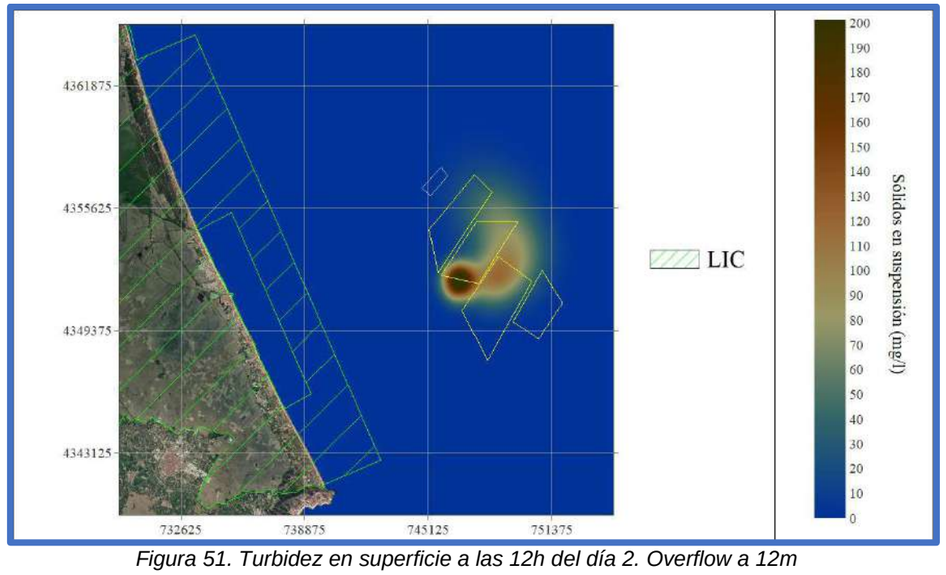


Figura 51. Turbidez en superficie a las 12h del día 2. Overflow a 12m

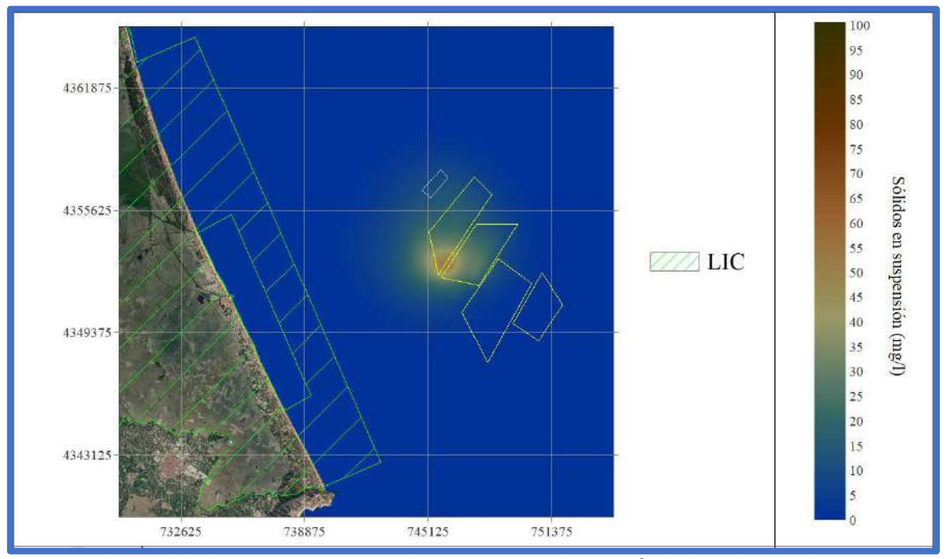


Figura 52. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 2. Overflow a 12m

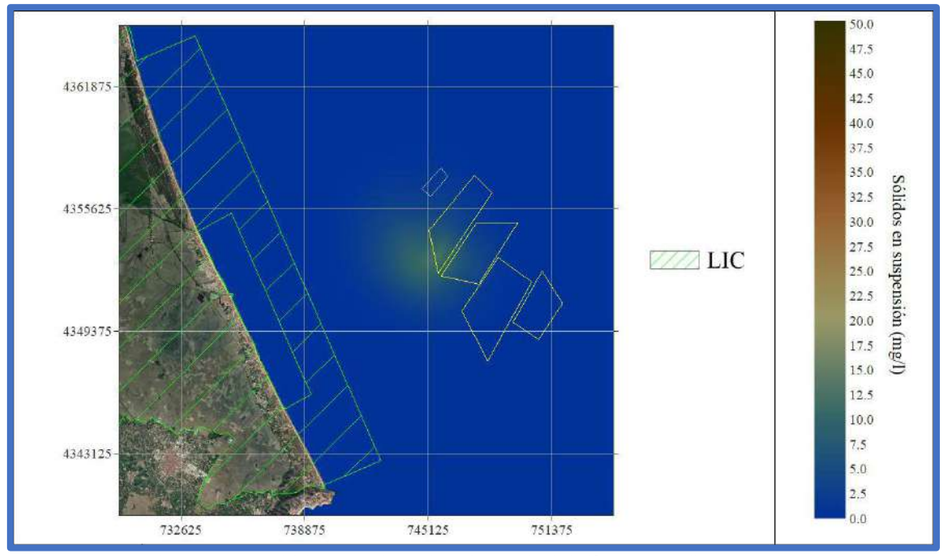


Figura 53. Turbidez en el fondo a las 12h del día 2. Overflow a 12m

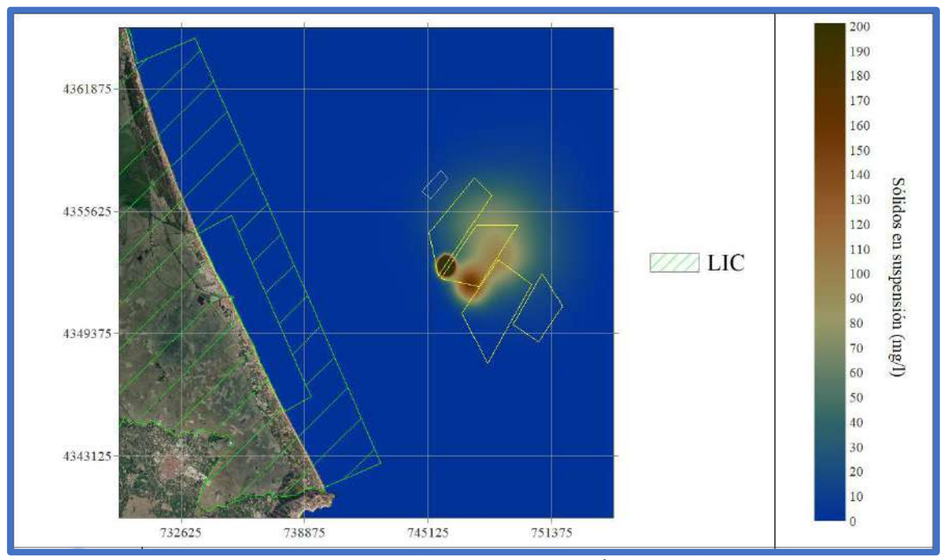


Figura 54. Turbidez en superficie a las 12h del día 3. Overflow a 12m

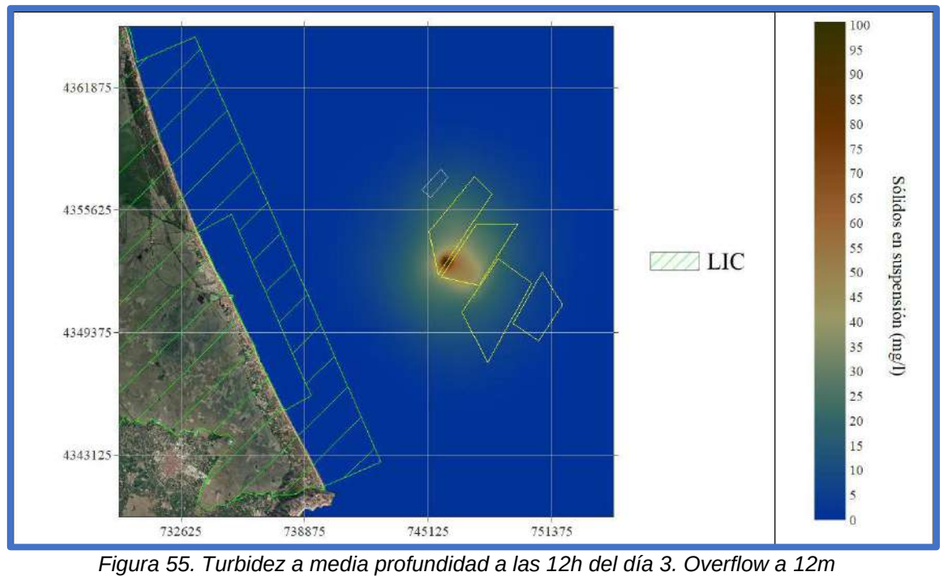


Figura 55. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 3. Overflow a 12m

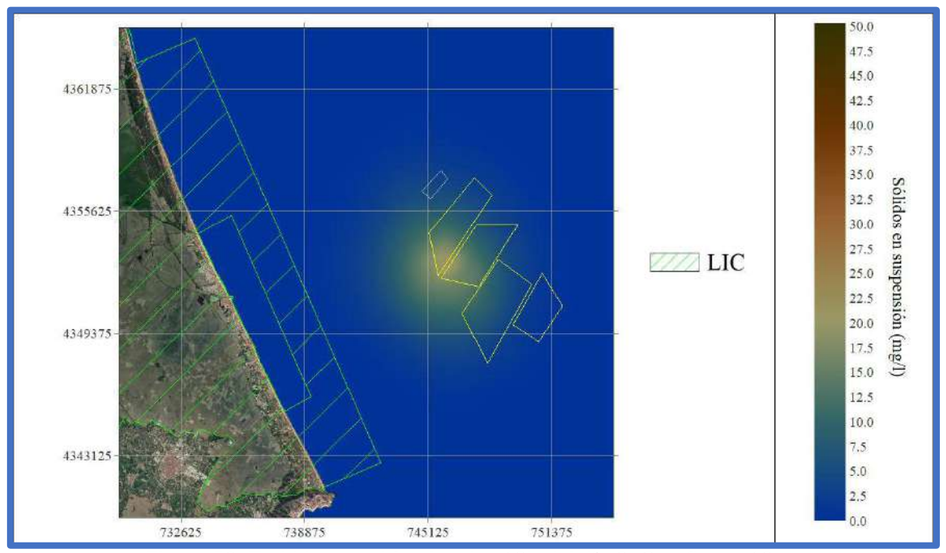


Figura 56. Turbidez en el fondo a las 12h del día 3. Overflow a 12m

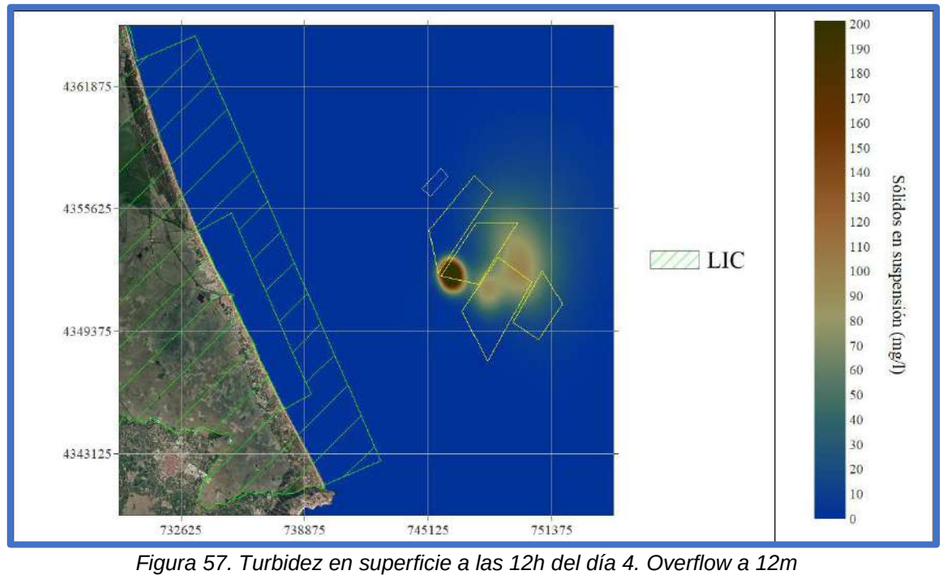


Figura 57. Turbidez en superficie a las 12h del día 4. Overflow a 12m

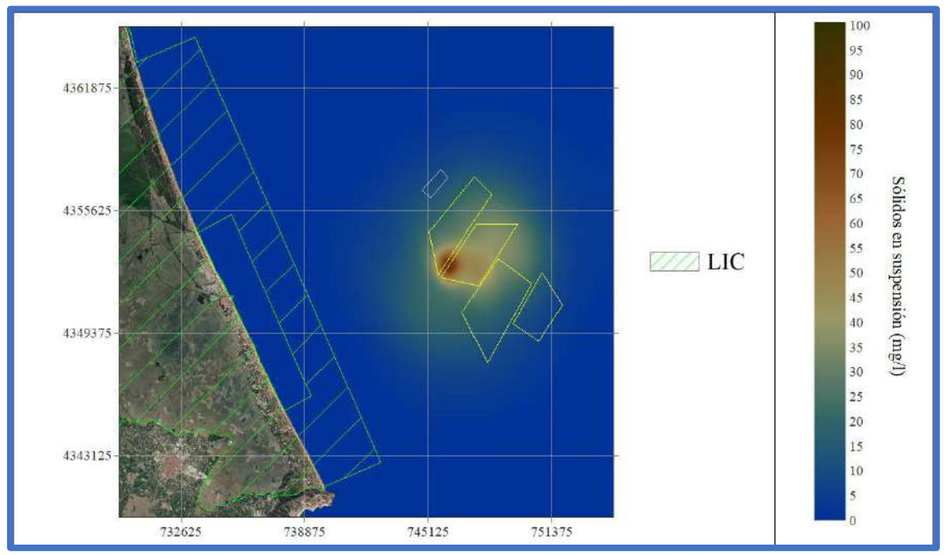


Figura 58. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 4. Overflow a 12m

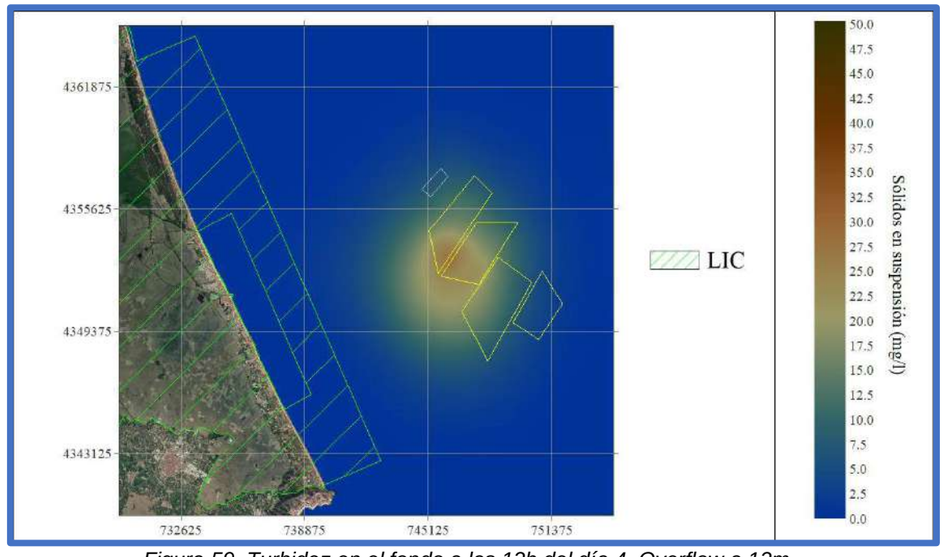


Figura 59. Turbidez en el fondo a las 12h del día 4. Overflow a 12m

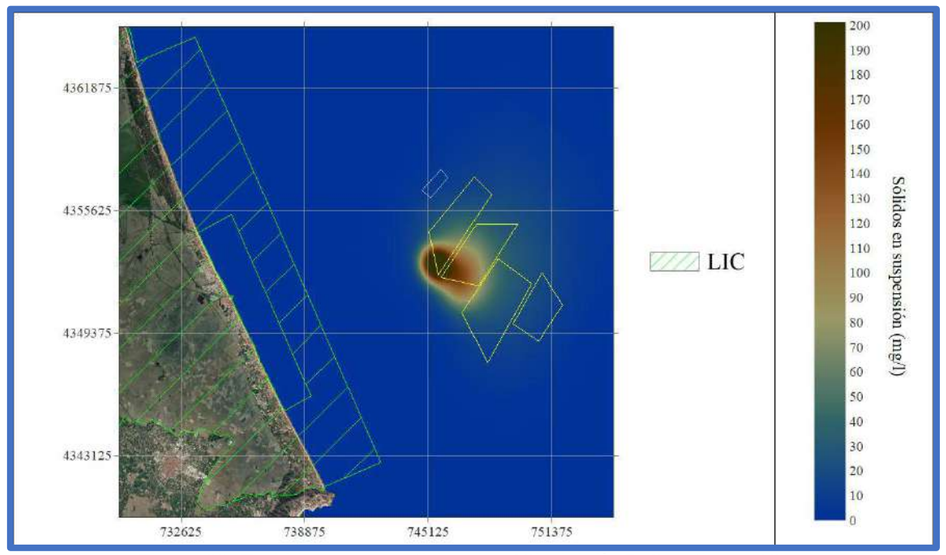


Figura 60. Turbidez en superficie a las 12h del día 5. Overflow a 12m

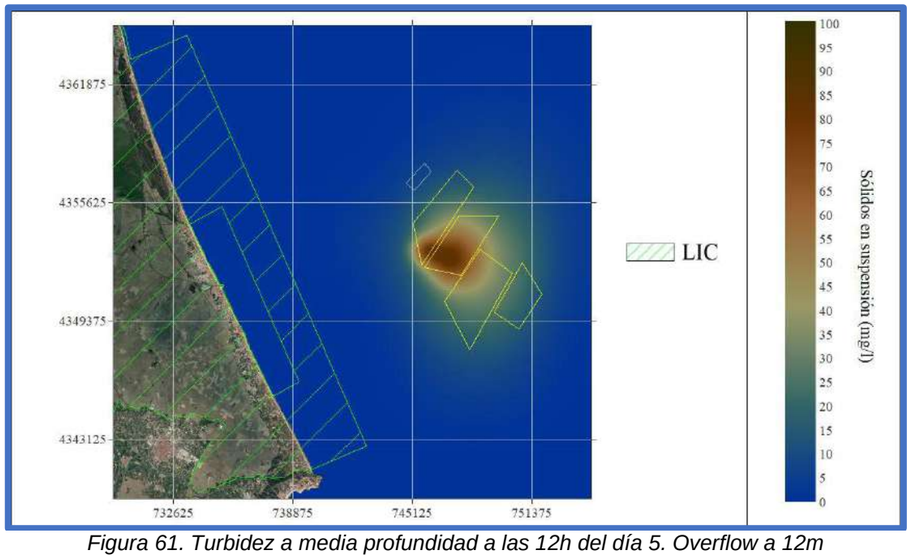


Figura 61. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 5. Overflow a 12m

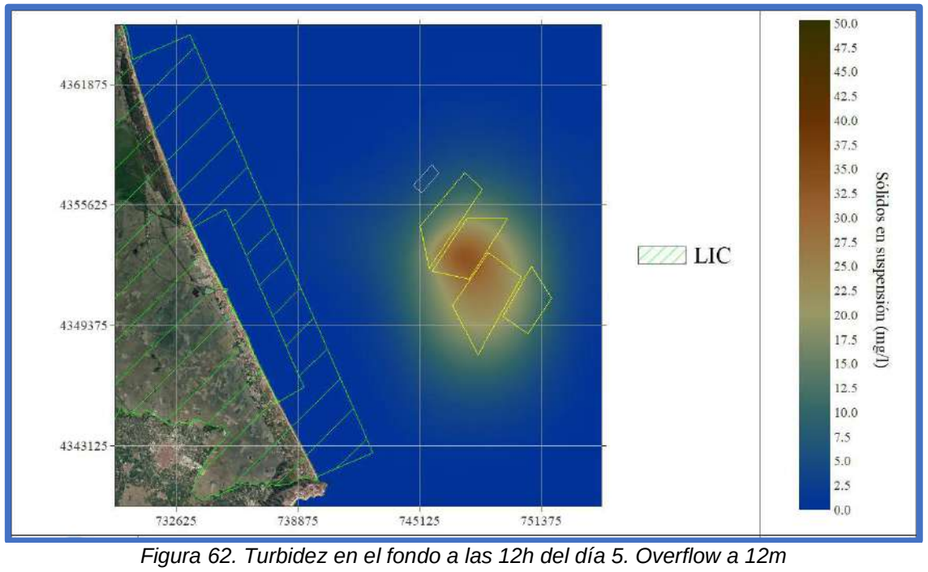


Figura 62. Turbidez en el fondo a las 12h del día 5. Overflow a 12m

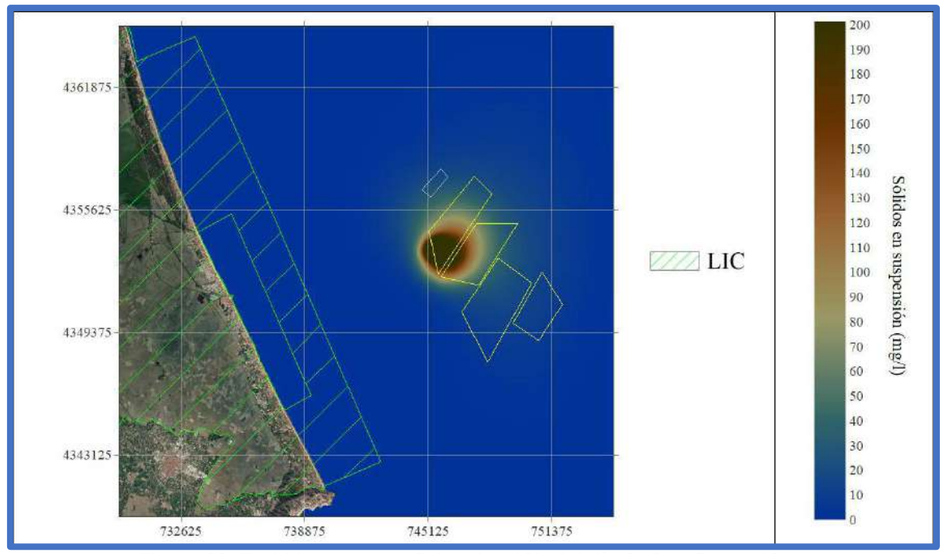


Figura 63. Turbidez en superficie a las 12h del día 6. Overflow a 12m

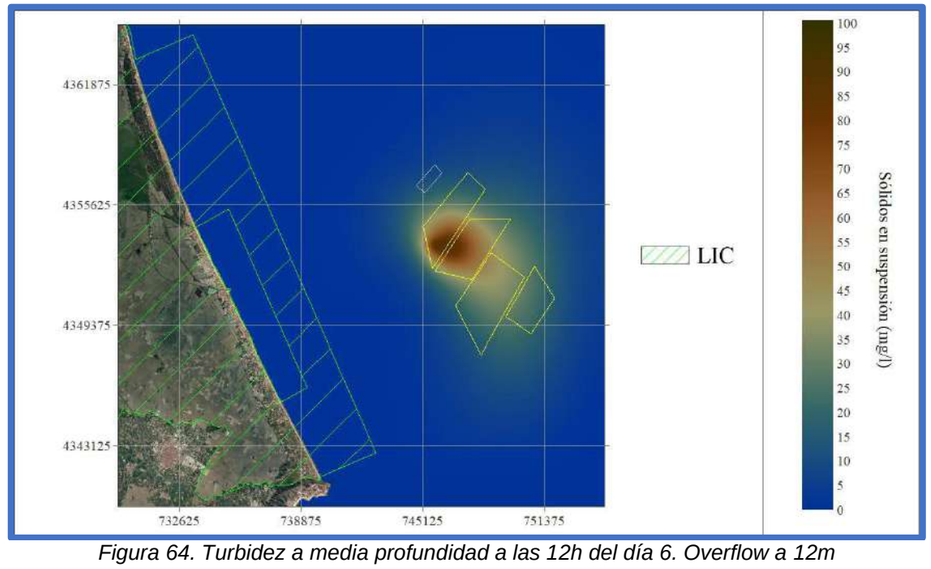


Figura 64. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 6. Overflow a 12m

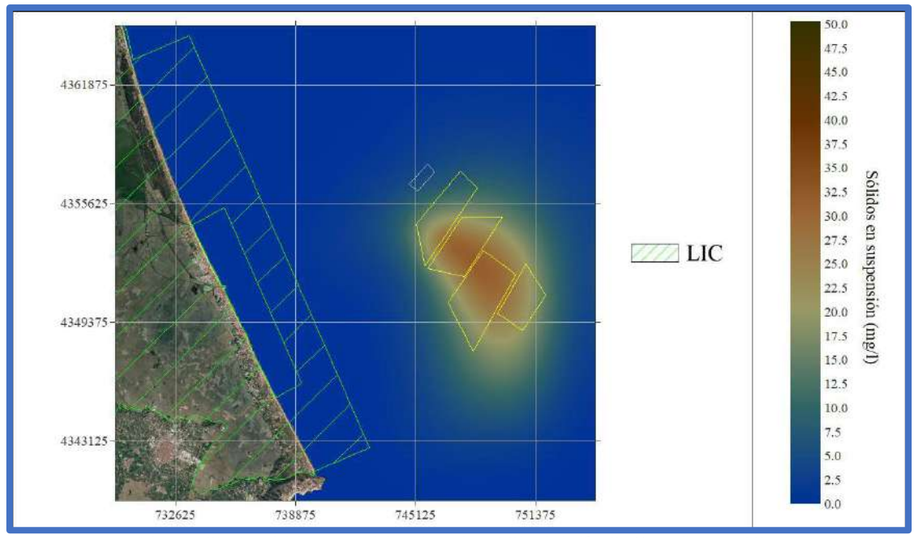


Figura 65. Turbidez en el fondo a las 12h del día 6. Overflow a 12m

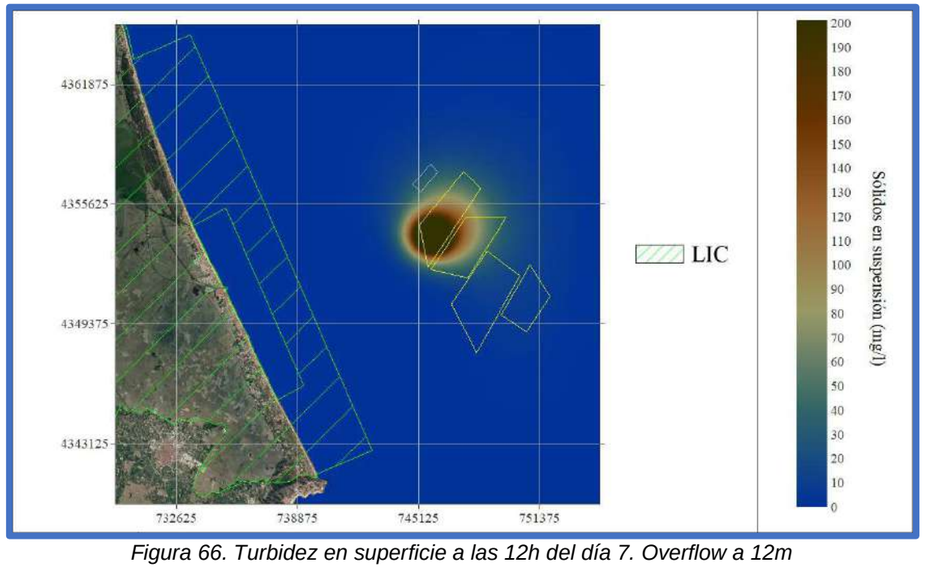


Figura 66. Turbidez en superficie a las 12h del día 7. Overflow a 12m

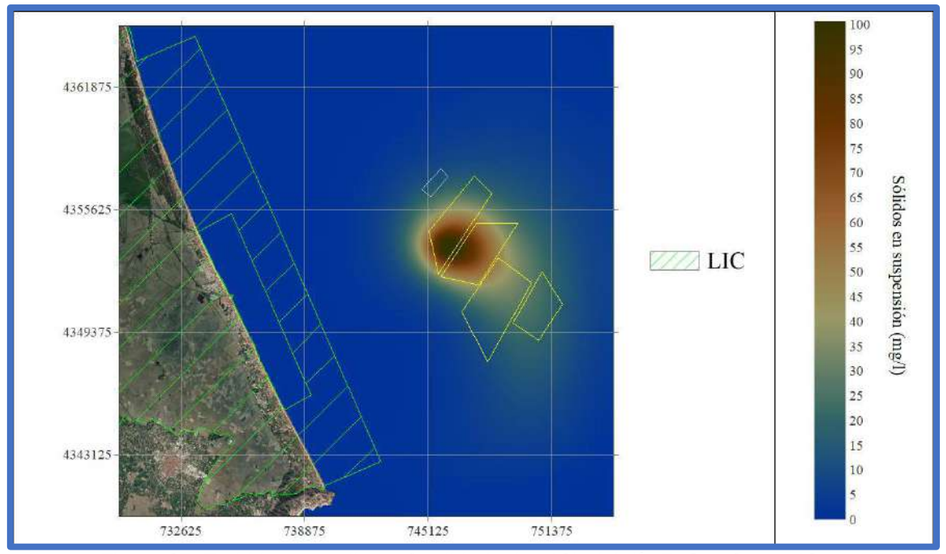


Figura 67. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 7. Overflow a 12m

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

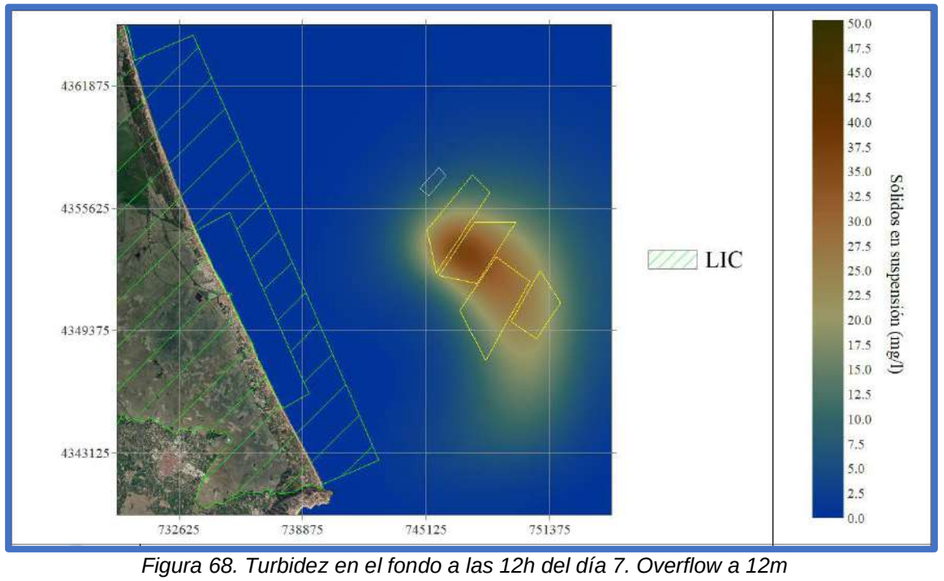


Figura 68. Turbidez en el fondo a las 12h del día 7. Overflow a 12m

Por otro lado, en la Figura 69 se muestra la evolución de la sedimentación en la zona donde mayores acumulaciones se producen, en la que se aprecia como el crecimiento es exponencial al inicio, adquiriendo una tendencia bastante lineal tras una semana de simulaciones, cercana a 0.35 mm diarios y un acumulado máximo de cerca de 0.12 cm.

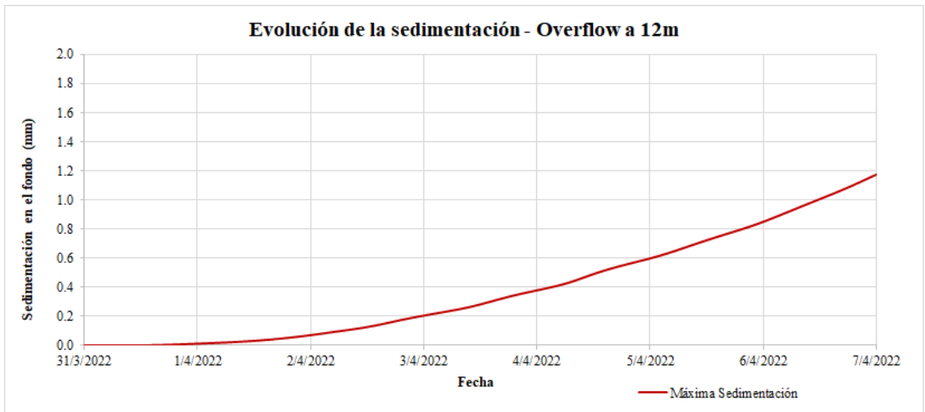


Figura 69. Evolución de la sedimentación máxima en el fondo

Lógicamente, cuanto más duren los dragados mayores serán las acumulaciones generadas. En caso de querer conocer los acumulados durante un ciclo largo de dragado habría que extrapolar o realizar simulaciones más largas, teniendo en cuenta que la sedimentación final se completará algunos días después de finalizar los dragados.

Finalmente, de la Figura 70 a la Figura 76, se muestra la sedimentación observada a las 12h de cada uno de los 7 días simulados.

Se estima que tras 7 días tan sólo cerca del 10% del material puesto en suspensión ha llegado a depositarse, y, por lo tanto, por la evolución del ritmo de sedimentación se puede establecer que el 90% del material puesto en suspensión se depositará completamente en un plazo de 4 semanas.

La zona de influencia del material depositado abarca una superficie de unos 230 km2, con un radio aproximado de unos 9 km, extendiéndose cerca 18 km en dirección norte-sur y 17 km en dirección este-oeste.

A pesar de que falta mucho material por depositarse, es esperable que aumente el espesor en toda el área, pero se supone que la extensión de la zona de influencia no se espera que sea mucho mayor, puesto que como se ha visto en la evolución de la pluma de turbidez, el movimiento de la pluma es cíclico y, por lo tanto, no se espera que se desplace más allá de lo que lo ha hecho durante los 7 días simulados.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

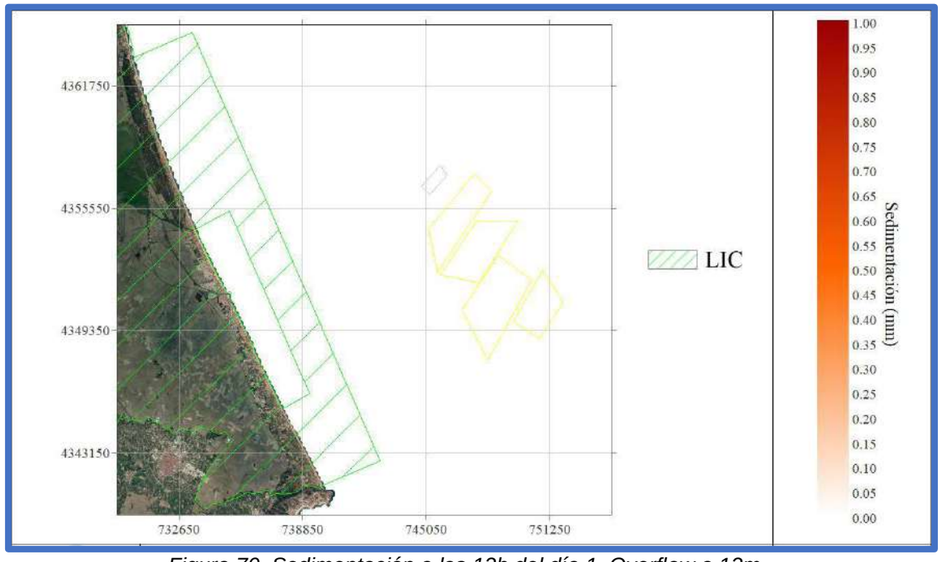


Figura 70. Sedimentación a las 12h del día 1. Overflow a 12m

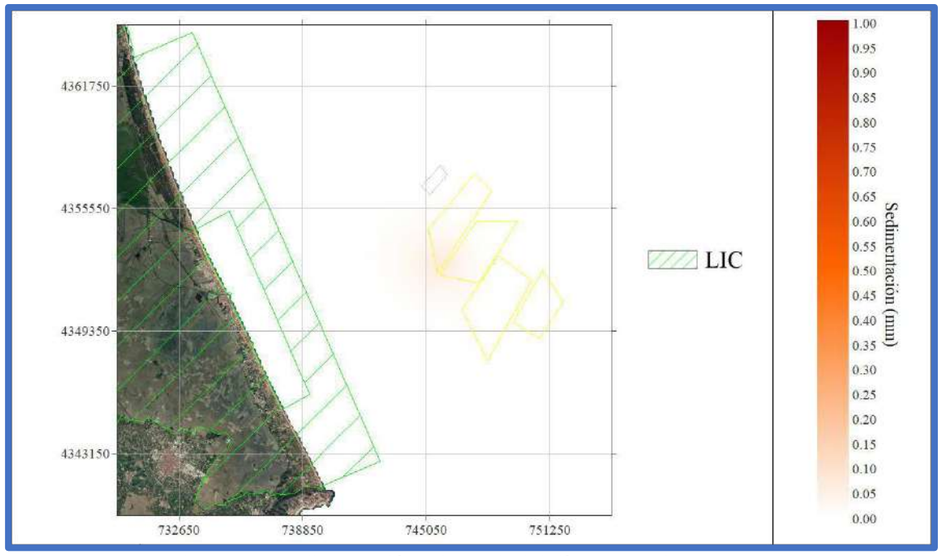


Figura 71. Sedimentación a las 12h del día 2. Overflow a 12m

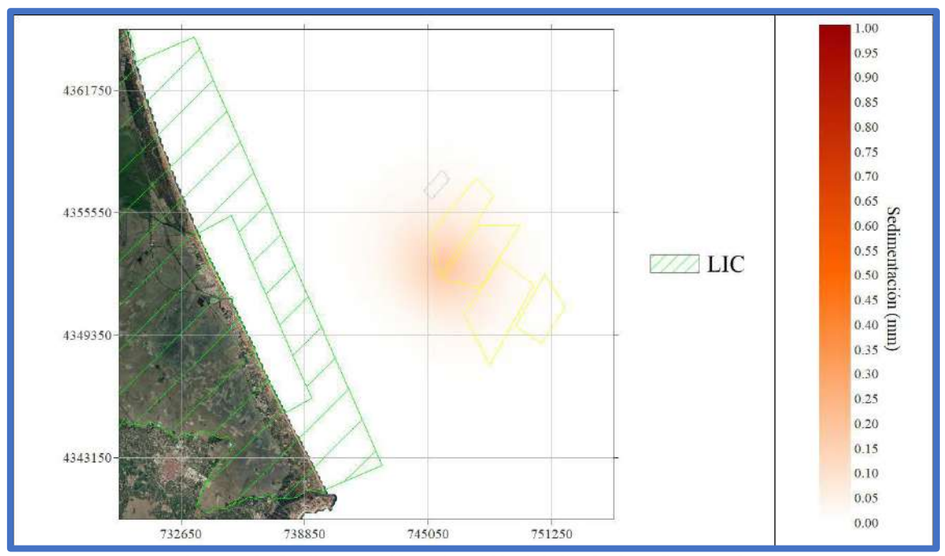


Figura 72. Sedimentación a las 12h del día 3. Overflow a 12m

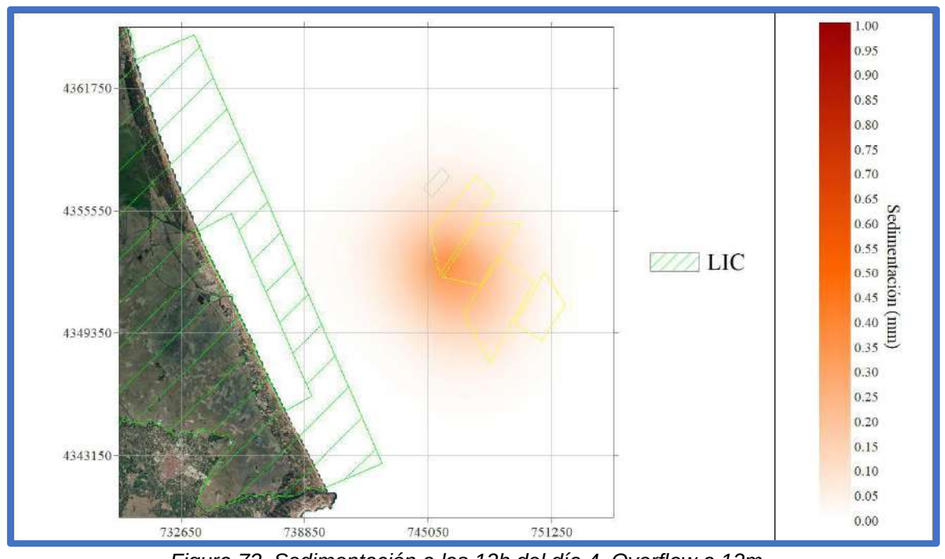


Figura 73. Sedimentación a las 12h del día 4. Overflow a 12m

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

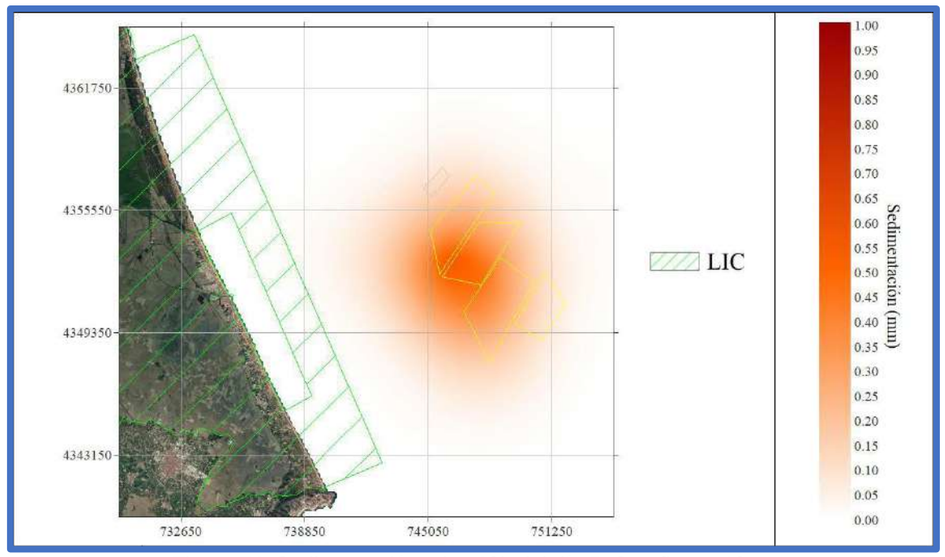


Figura 74. Sedimentación a las 12h del día 5. Overflow a 12m

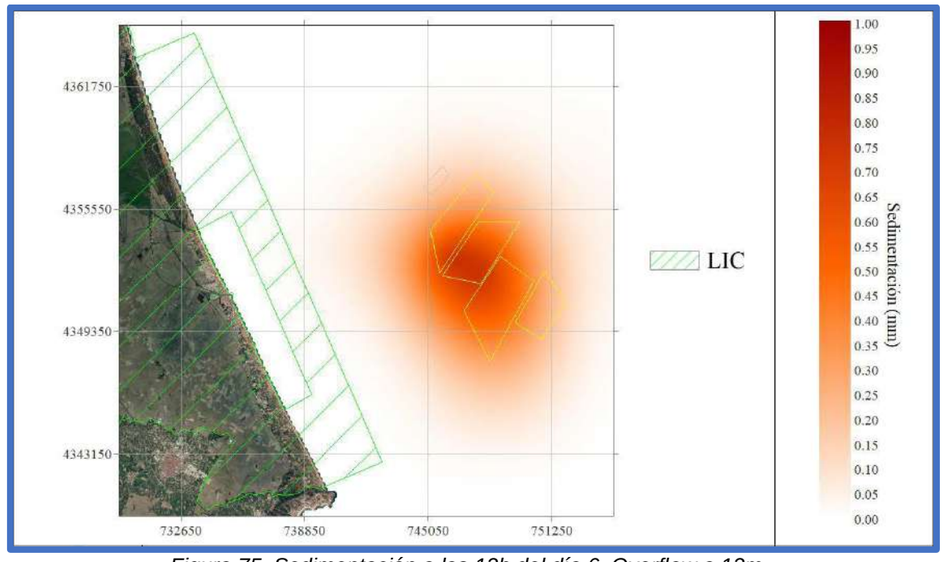


Figura 75. Sedimentación a las 12h del día 6. Overflow a 12m

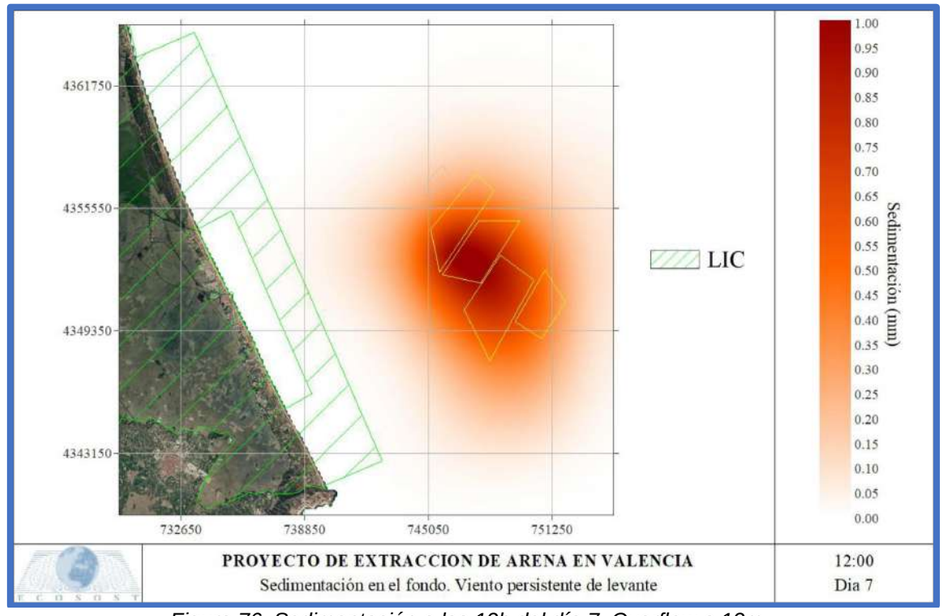


Figura 76. Sedimentación a las 12h del día 7. Overflow a 12m

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro de la zona LIC, los escenarios planteados muestran que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vaya a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del LIC.

5.2.2. Overflow a 40 metros.

En la Figura 77 se muestran los resultados de la evolución de la turbidez en las 3 estaciones de control para el supuesto de verter el *overflow* bombeado hasta 40 metros de profundidad.

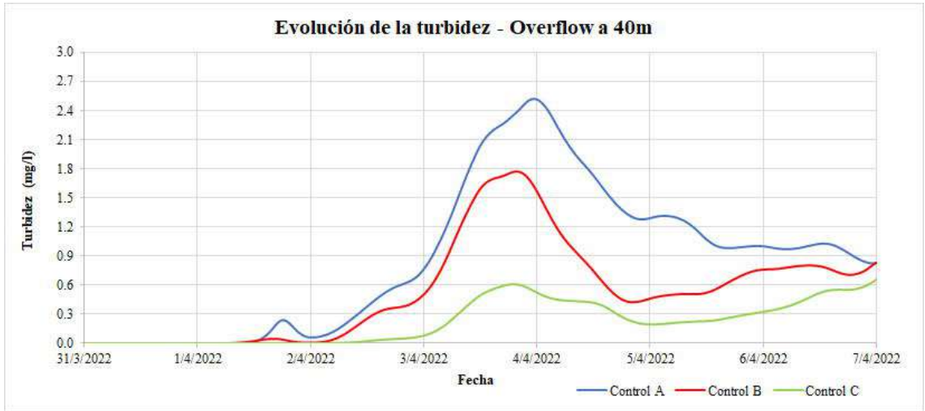


Figura 77. Evolución de la turbidez en el fondo en las estaciones de control con overflow a 40m

Los valores de turbidez observados en las estaciones de control son muy inferiores a los límites establecidos, aunque superiores al vertido a 12 m, por lo que, de nuevo, puede asegurarse que el efecto de los dragados no tendrá repercusión en la zona costera ni en las áreas protegidas (LIC).

De la Figura 78 a la Figura 98, se muestra la situación de la pluma a las 12h de cada uno de los 7 días simulados, tanto en superficie como a media profundidad como en el

fondo. Evidentemente, la concentración en la capa superficial es prácticamente nula, puesto que el vertido se produce en profundidad, aunque se aprecie ligeramente la mancha, arrastrada en parte hacia arriba por los efectos turbulentos.

En este caso se aprecia mayores valores de sólidos en suspensión con respecto al vertido a 12 m, dado que el volumen vertido se mezcla en un volumen menor de agua, al estar más cerca del fondo.

En la Figura 99 se muestra la evolución de la sedimentación en la zona donde mayores acumulaciones se producen, en la que se aprecia como el crecimiento es exponencial al inicio, adquiriendo una tendencia bastante lineal tras una semana de simulaciones, cercana a 0.6 mm diarios y un acumulado máximo de cerca de 0.28 cm.

La sedimentación es mayor respecto a la observada con el vertido a 12 m, ya que el sedimento se deposita antes y a un ritmo mayor, al estar más cerca del fondo.

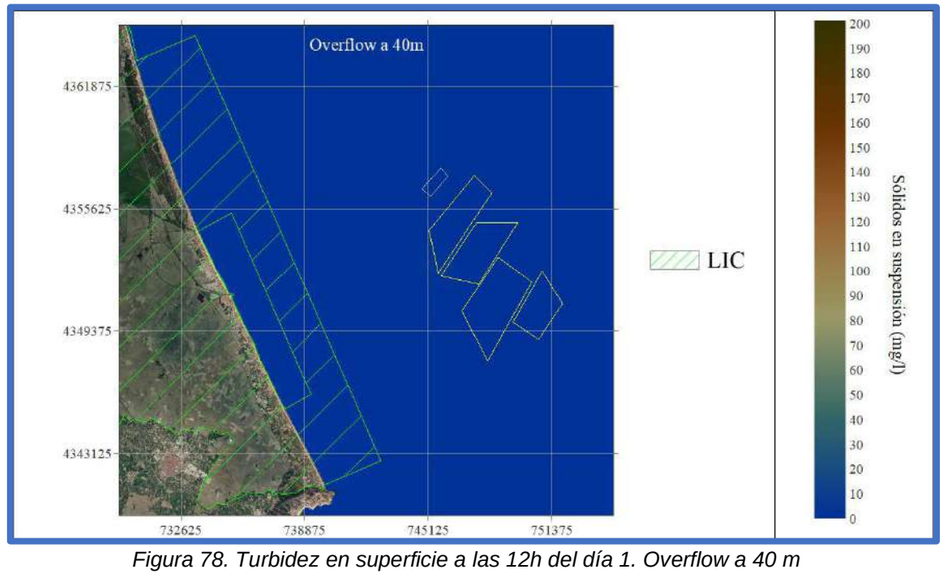


Figura 78. Turbidez en superficie a las 12h del día 1. Overflow a 40 m

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

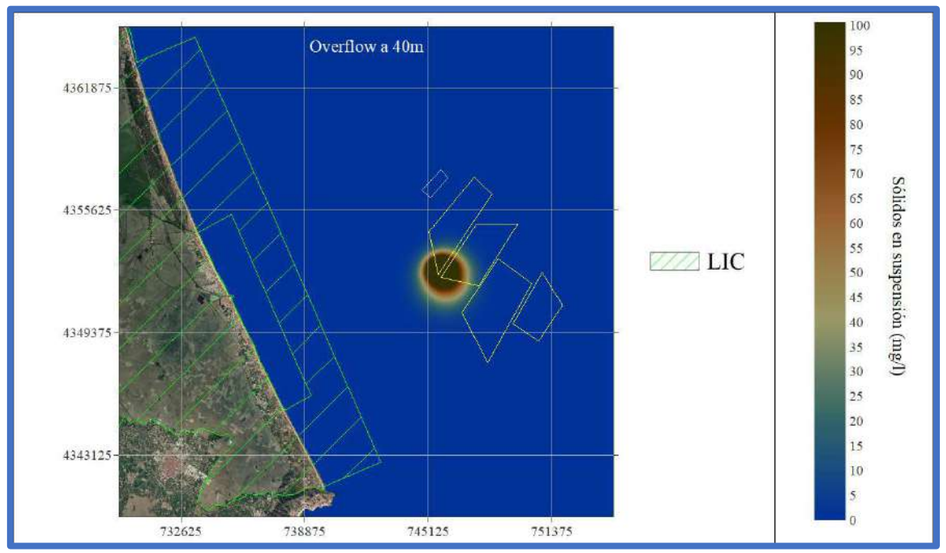


Figura 79. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 1. Overflow a 40 m

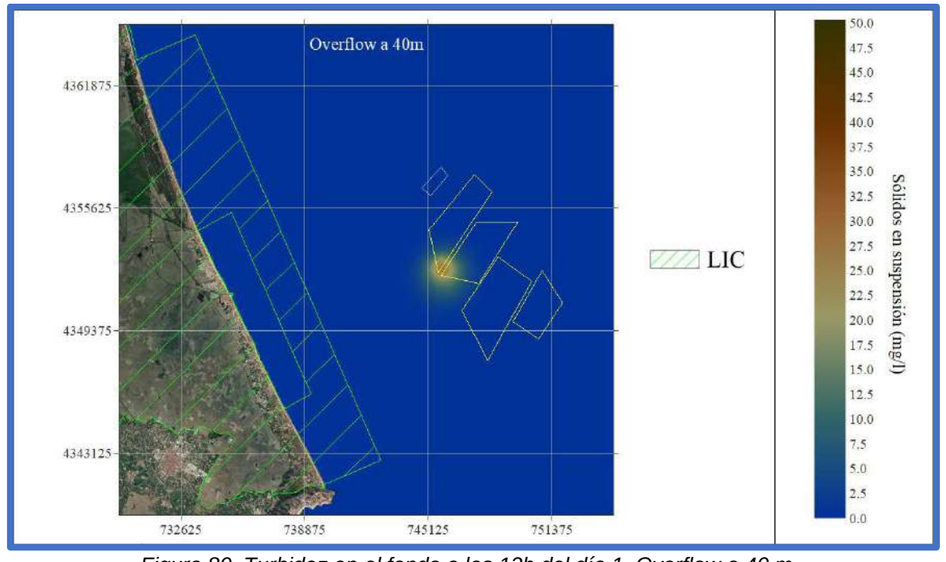


Figura 80. Turbidez en el fondo a las 12h del día 1. Overflow a 40 m

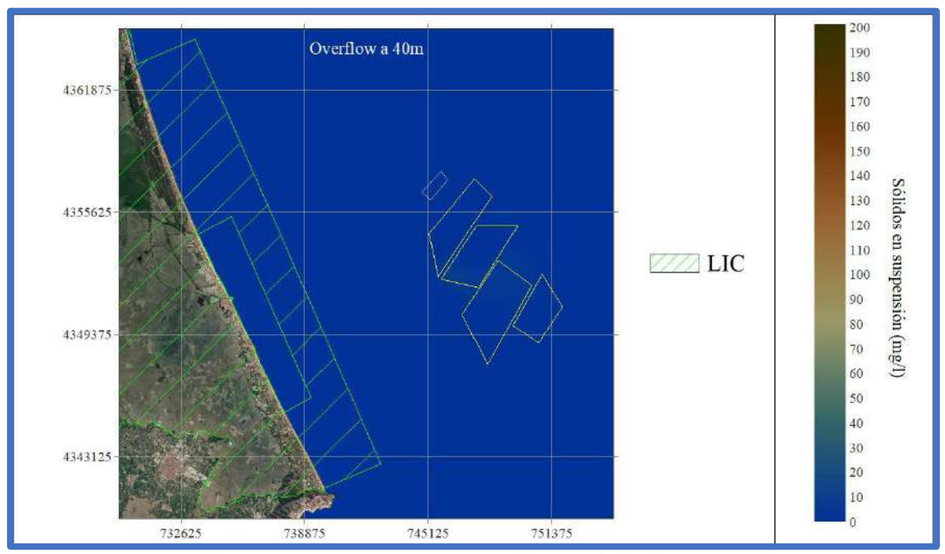


Figura 81. Turbidez en superficie a las 12h del día 2. Overflow a 40 m

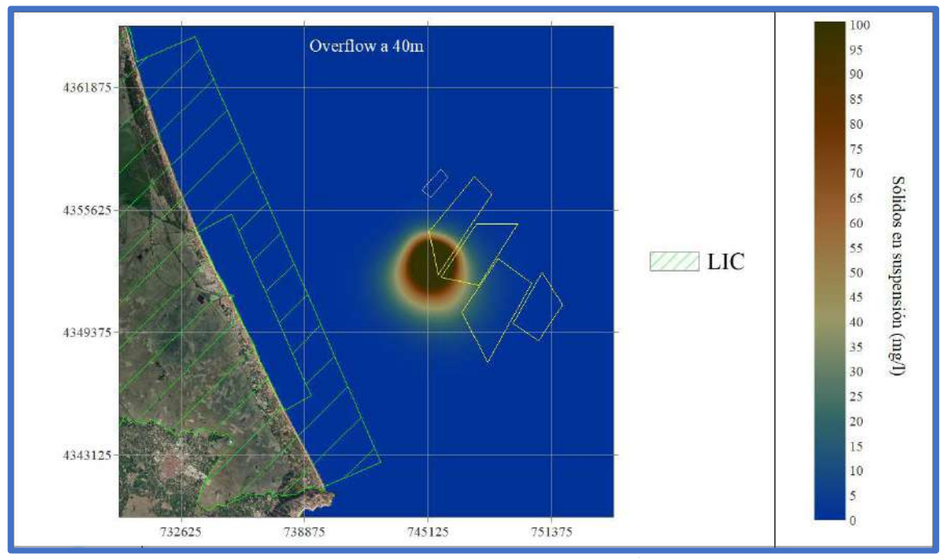


Figura 82. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 2. Overflow a 40 m

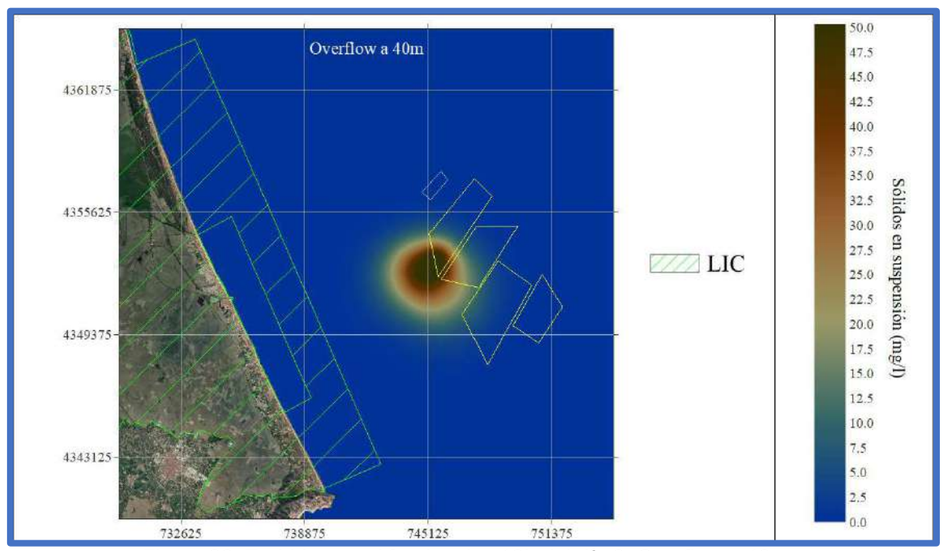


Figura 83. Turbidez en el fondo a las 12h del día 2. Overflow a 40 m

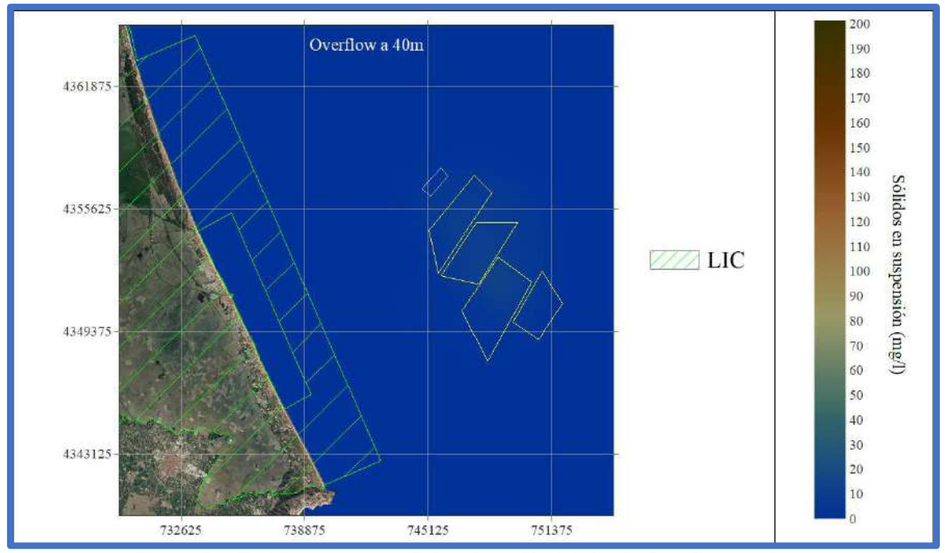


Figura 84. Turbidez en superficie a las 12h del día 3. Overflow a 40 m

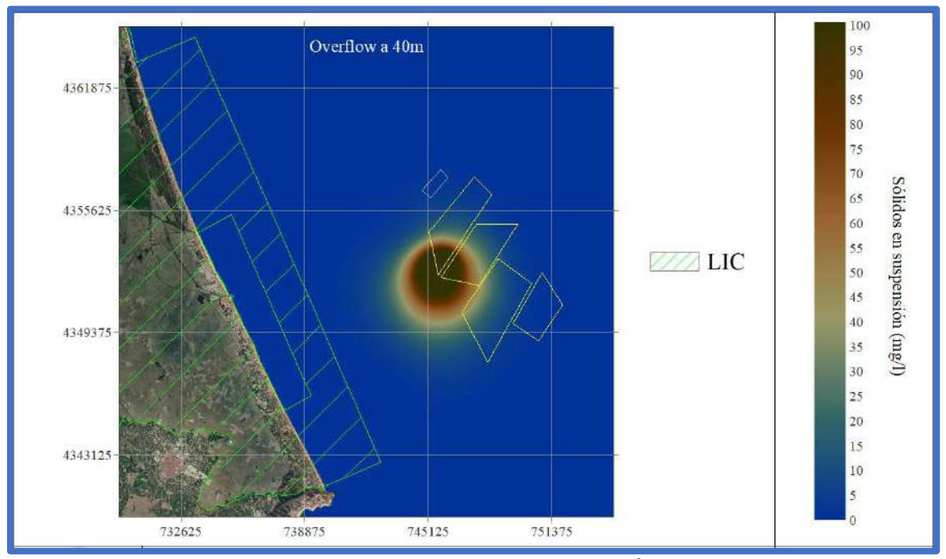


Figura 85. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 3. Overflow a 40 m

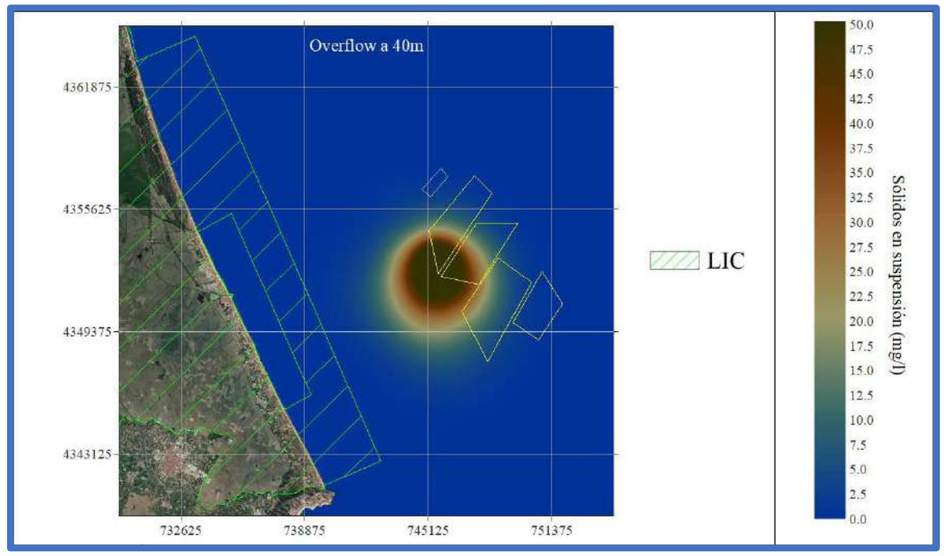


Figura 86. Turbidez en el fondo a las 12h del día 3. Overflow a 40 m

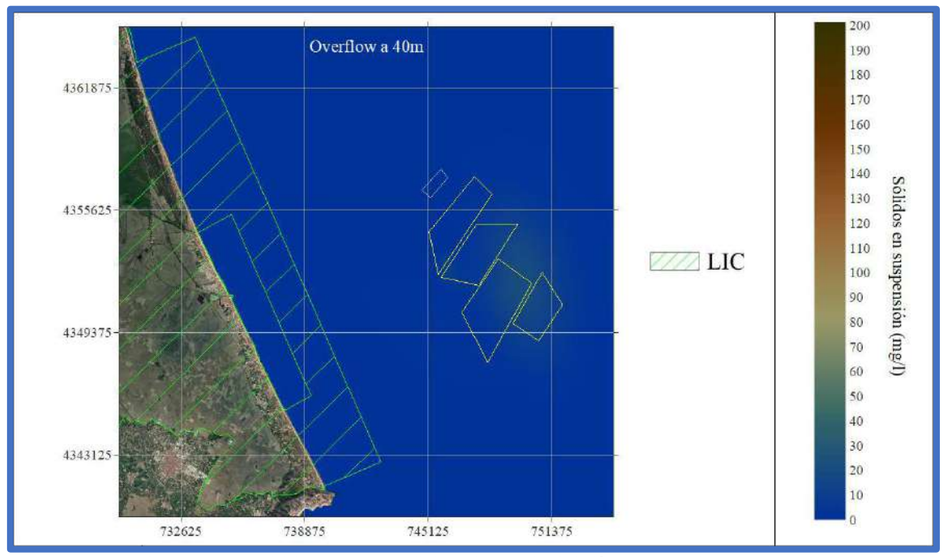


Figura 87. Turbidez en superficie a las 12h del día 4. Overflow a 40 m

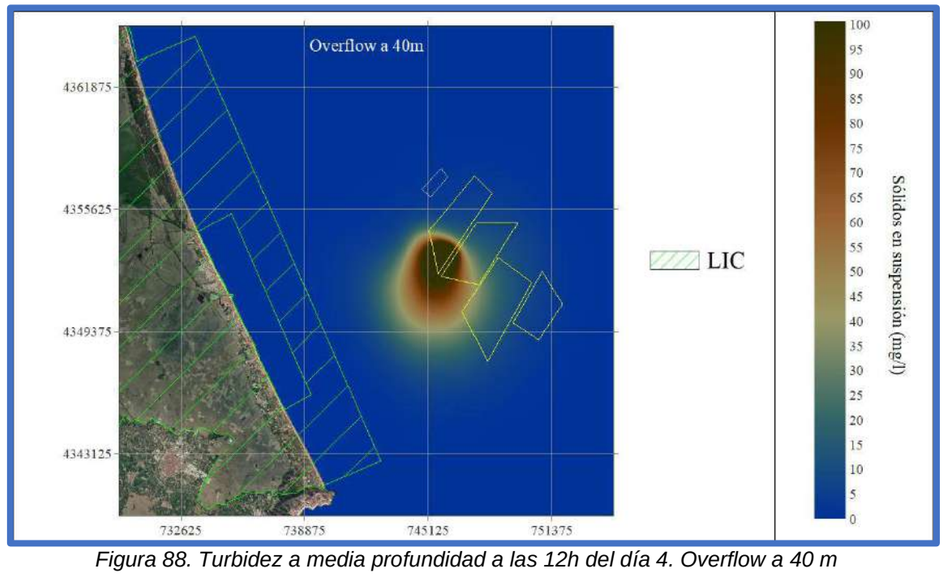


Figura 88. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 4. Overflow a 40 m

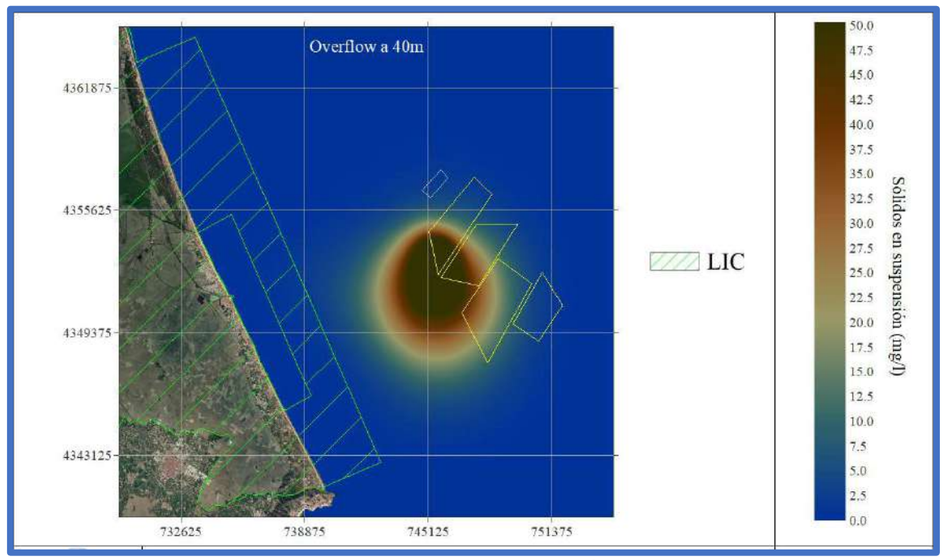


Figura 89. Turbidez en el fondo a las 12h del día 4. Overflow a 40 m

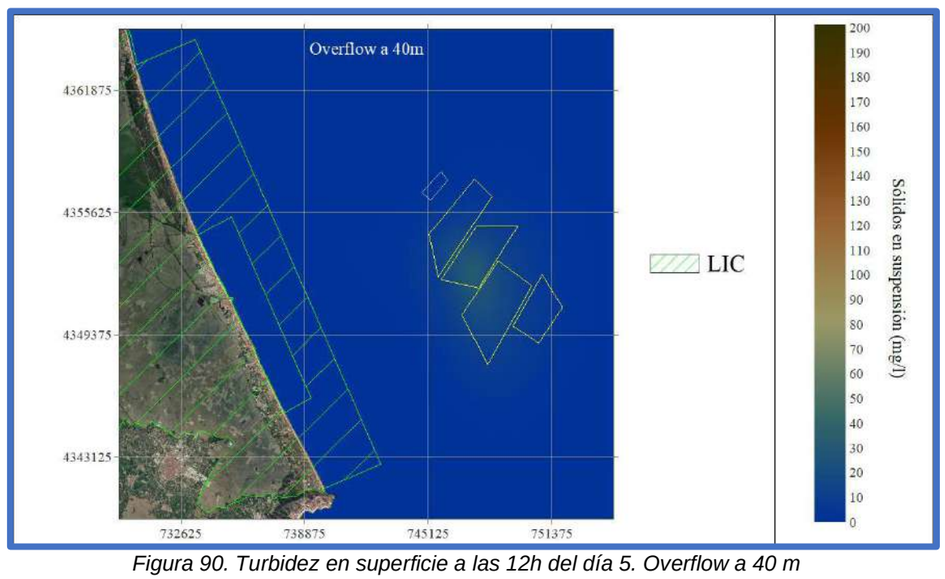


Figura 90. Turbidez en superficie a las 12h del día 5. Overflow a 40 m

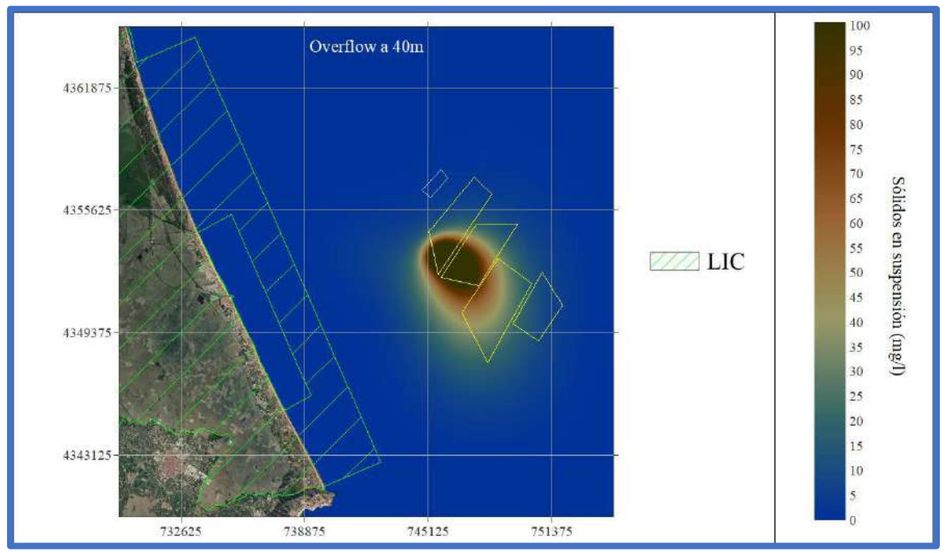


Figura 91. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 5. Overflow a 40 m

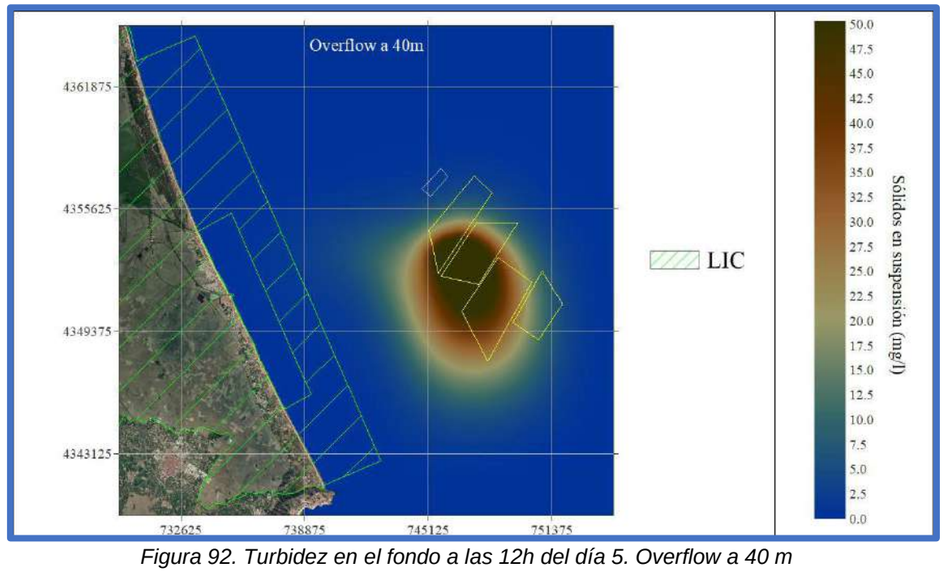


Figura 92. Turbidez en el fondo a las 12h del día 5. Overflow a 40 m

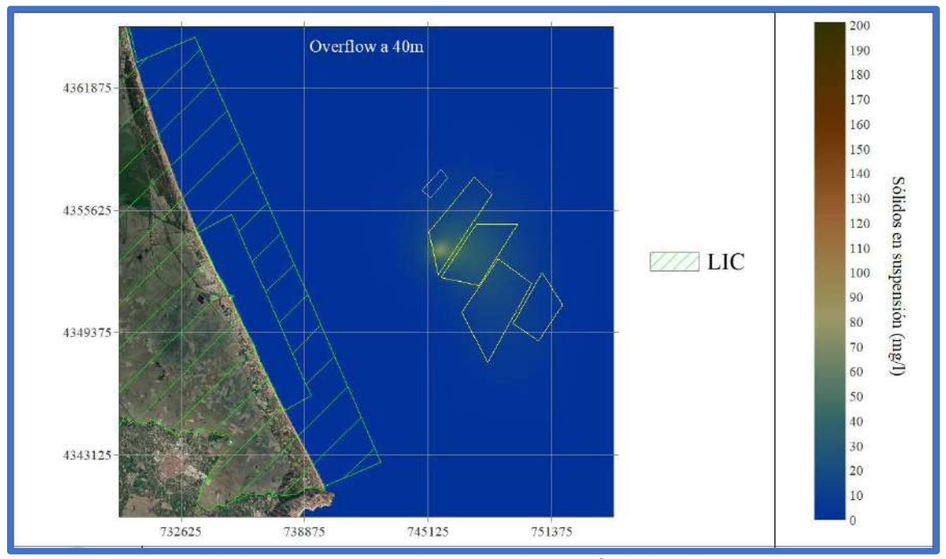


Figura 93. Turbidez en superficie a las 12h del día 6. Overflow a 40 m

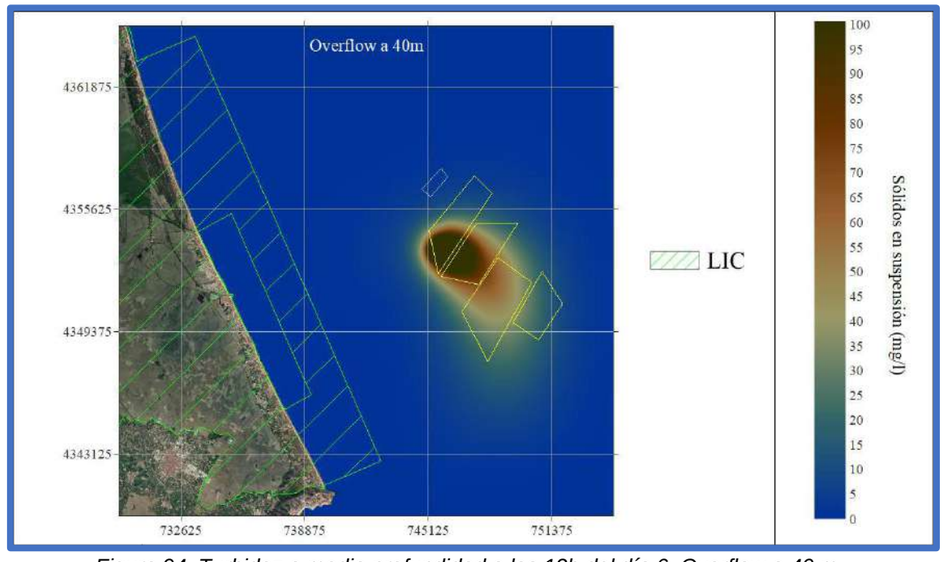


Figura 94. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 6. Overflow a 40 m

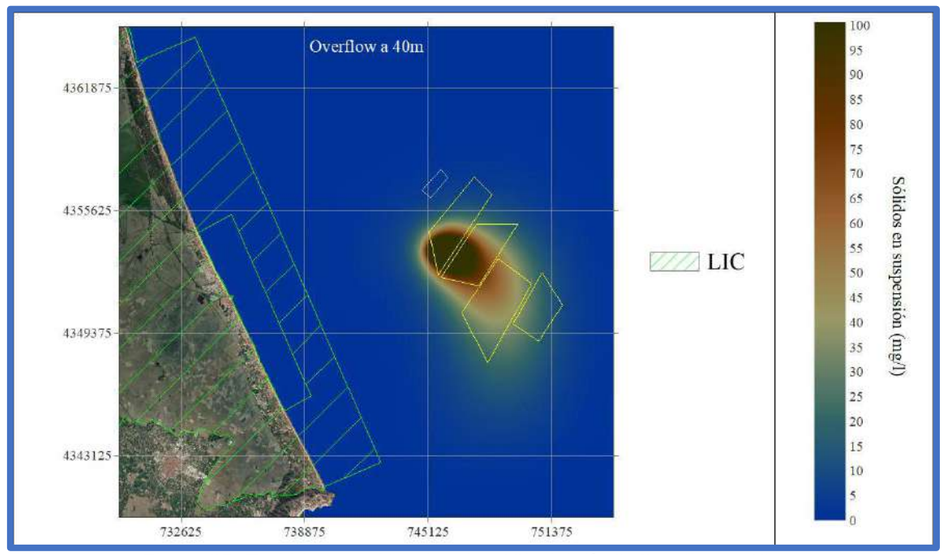


Figura 95. Turbidez en el fondo a las 12h del día 6. Overflow a 40 m

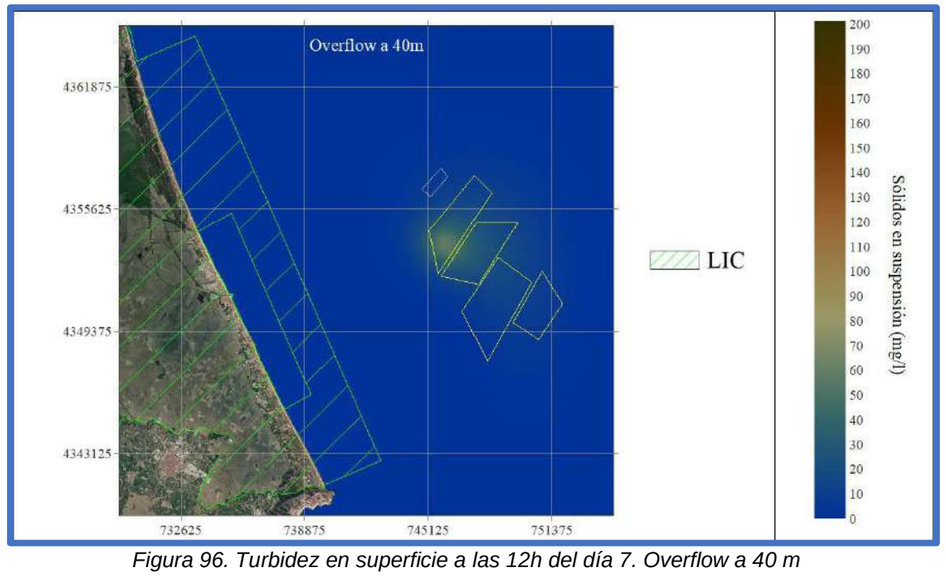


Figura 96. Turbidez en superficie a las 12h del día 7. Overflow a 40 m

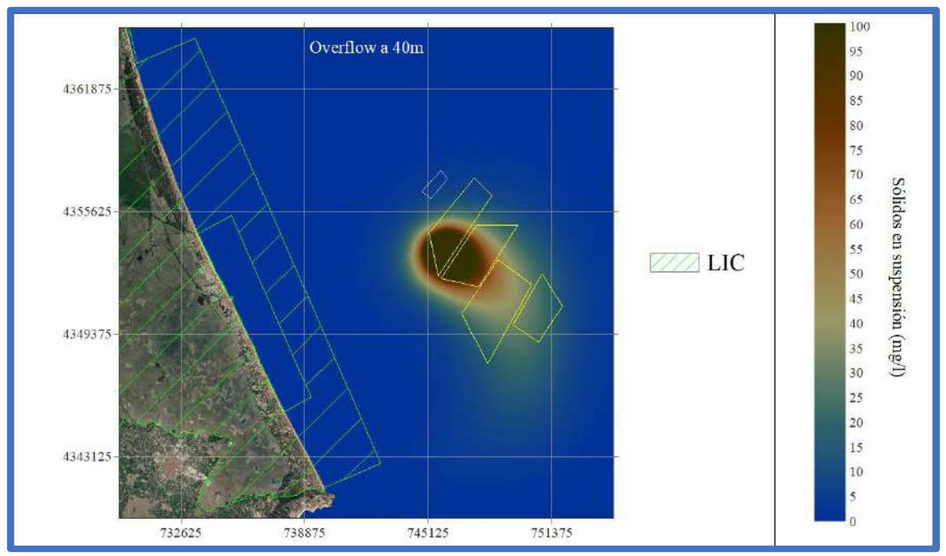


Figura 97. Turbidez a media profundidad a las 12h del día 7. Overflow a 40 m

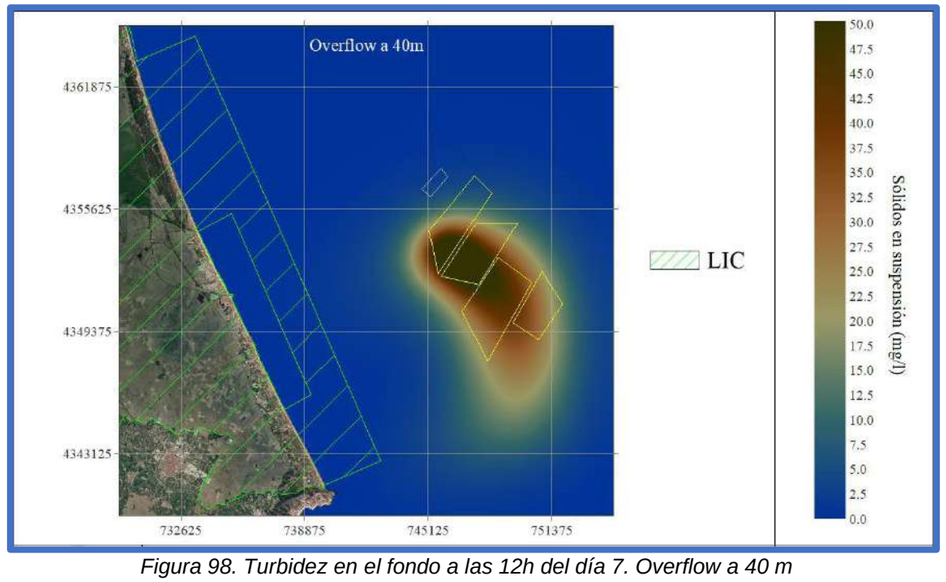


Figura 98. Turbidez en el fondo a las 12h del día 7. Overflow a 40 m

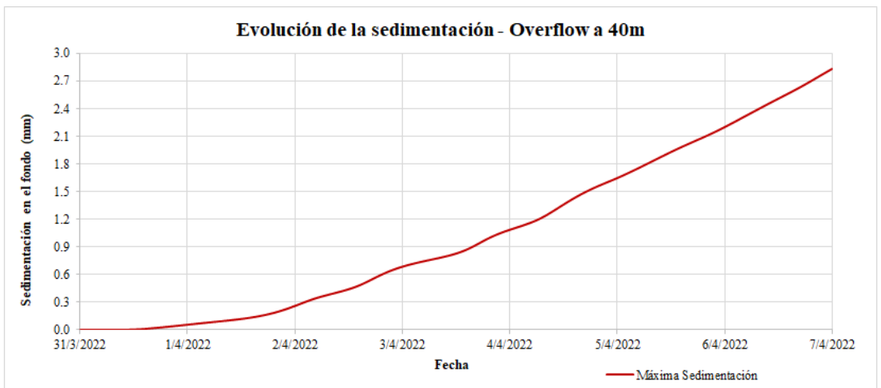


Figura 99. Evolución de la sedimentación máxima en el fondo

Cuanto más duren los dragados mayores serán las acumulaciones generadas. En caso de querer conocer los acumulados durante un ciclo largo de dragado habría que extrapolar o realizar simulaciones más largas, teniendo en cuenta que la sedimentación final se completará algunos días después de finalizar los dragados.

Finalmente, de la Figura 70 a la Figura 76, se muestra la sedimentación observada a las 12h de cada uno de los 7 días simulados.

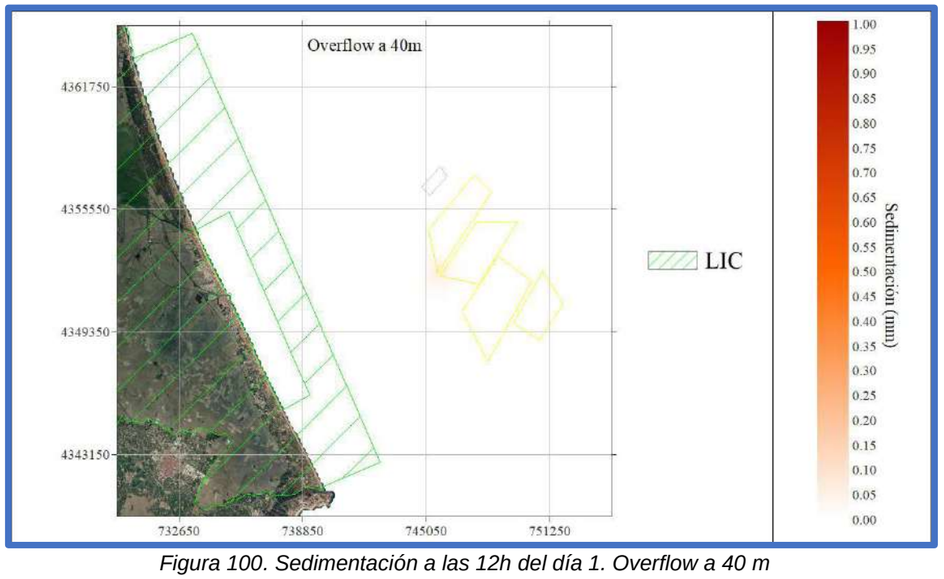


Figura 100. Sedimentación a las 12h del día 1. Overflow a 40 m

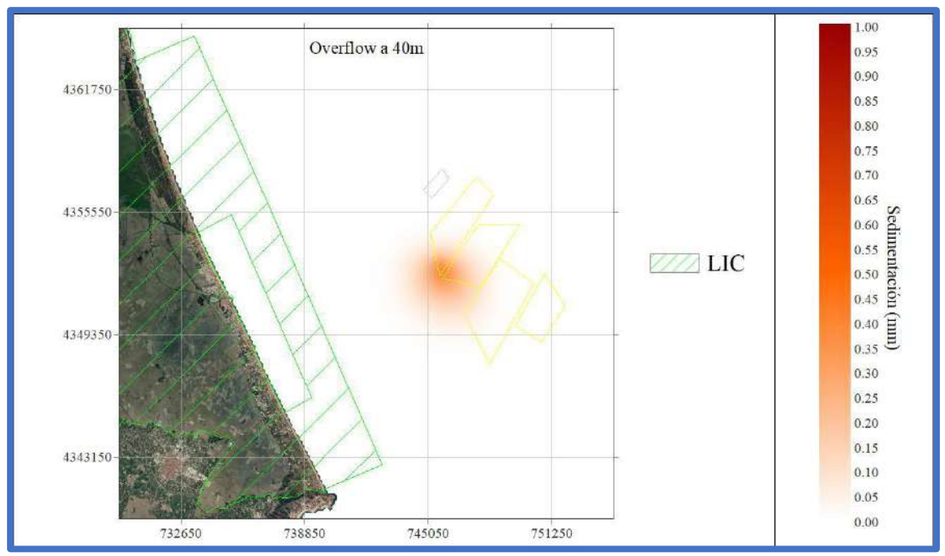


Figura 101. Sedimentación a las 12h del día 2. Overflow a 40 m

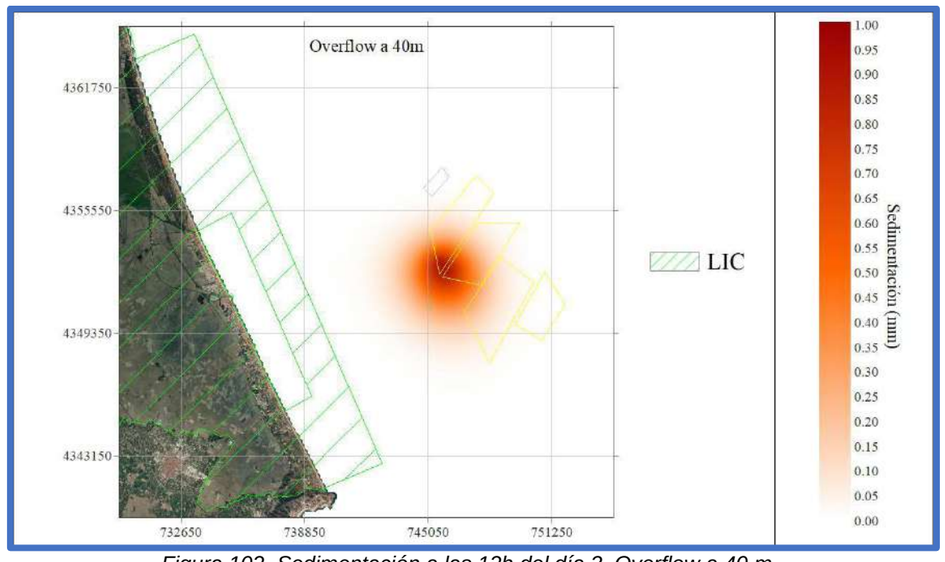


Figura 102. Sedimentación a las 12h del día 3. Overflow a 40 m

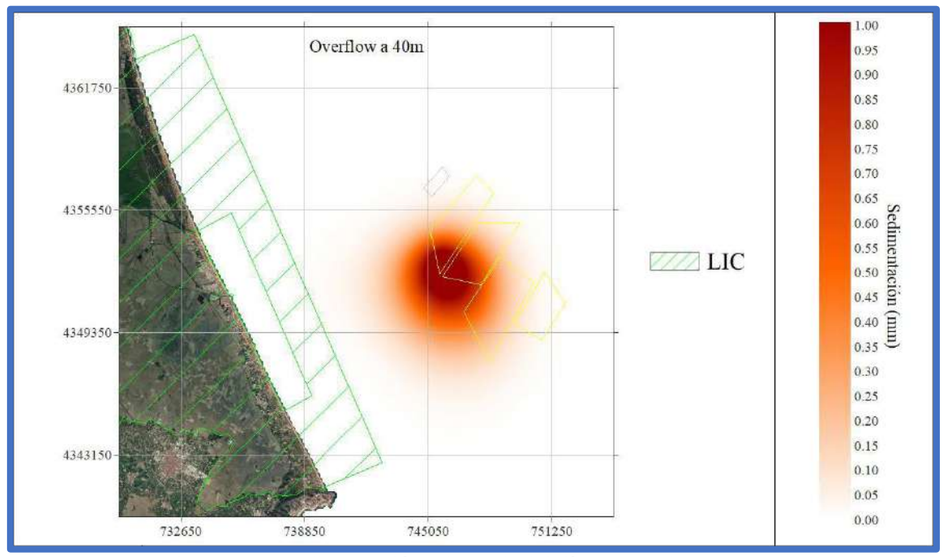


Figura 103. Sedimentación a las 12h del día 4. Overflow a 40 m

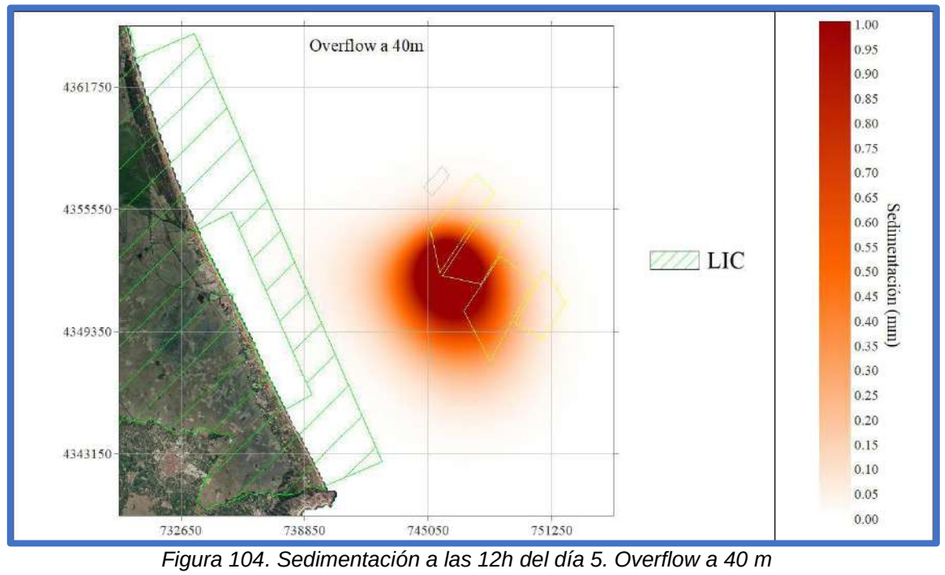


Figura 104. Sedimentación a las 12h del día 5. Overflow a 40 m

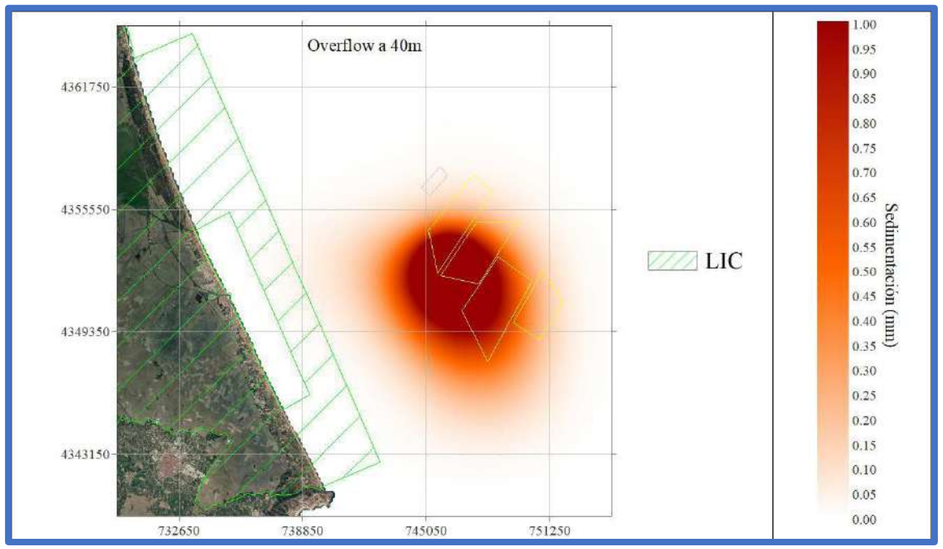


Figura 105. Sedimentación a las 12h del día 6. Overflow a 40 m

En este caso, se observa que cerca del 17% del material puesto en suspensión se ha depositado en el fondo tras los 7 días de simulación y, por lo tanto, por la evolución del ritmo de sedimentación se puede establecer que el 90% del material puesto en suspensión se depositará completamente en un plazo de 3 semanas.

La zona de influencia del material depositado lógicamente es menor que para el caso anterior, ya que abarca una superficie de unos 165 km2, con un radio aproximado de algo más de 7 km, extendiéndose cerca de 15 km en dirección norte-sur y 14 km en dirección este-oeste.

Por lo que respecta a la posibilidad de que se produzcan fenómenos de sedimentación dentro de la zona LIC, los escenarios planteados muestran que los valores de espesor de sedimentación van a ser muy bajos, inferiores en todo caso a 1mm. Teniendo en cuenta que el sedimento que pudiera depositarse será material muy fino y que por la batimetría de la zona éste será fácilmente movilizado de nuevo por el hidrodinamismo normal de la zona no se puede inferir que se vaya a producir alteraciones significativas del entorno bentónico del interior del LIC.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de dispersión de finos durante las operaciones de dragado

6. CONCLUSIONES

En el estudio de dispersión se han obtenido valores de sólidos en suspensión en la columna de agua a distintas profundidades, en concreto, en la capa superficial (los 12m superiores), la capa intermedia (de anchura variable según la profundidad total), y la capa de fondo (los 10m más próximos al fondo).

Se han simulado las condiciones de dragado más desfavorables, con overflow a -12m y a -40m de profundidad, pues, del análisis de corrientes en vertical se ha observado que las corrientes en el fondo son muy bajas y no dispersan prácticamente la mancha, por lo que el overflow a -70m generaría muy poca dispersión de finos. En ambos casos se han considerado condiciones meteorológicas desfavorables, con vientos del E que arrastrarían la mancha en superficie hacia el LIC y la costa.

Tanto la situación de overflow a -12m como la de -40m, se aprecia en las figuras que los valores de sólidos en suspensión en las distintas capas son despreciables, oscilando los valores en los puntos de control situados en el contorno del LIC, a lo largo de los 7 días simulados, entre 0 y 1,2 mg/l para el overflow a 12 m, y entre 0 y 2,7 mg/l para el overflow a 40 m, que son valores muy bajos.

La sedimentación en el fondo marino dentro del LIC es despreciable en ambos casos, por lo que se descarta la afección a las comunidades bentónicas del fondo del LIC.

El periodo de simulación de 7 días es una solución coherente entre la duración del proceso de dragado en la realidad y el tiempo de computación necesario. En todo caso, se considera un plazo más que suficiente, puesto que, en ese periodo se han simulado unas condiciones estables y desfavorables, que permiten observar el comportamiento tendencial y el efecto de acumulación de los sucesivos ciclos de dragado. En la realidad el dragado no se desarrolla de forma ininterrumpida ya que habrá paradas por mala mar, por mantenimiento, cambio de tripulación etc., y las condiciones climatológicas variarán de una semana a otra. Por todo ello, se considera que la simulación es realista y abarca un periodo suficiente.

7. EQUIPO TÉCNICO

En la siguiente tabla, se presenta la relación de personal que ha participado en el presente estudio.

Función	Nombre	Titulación
Direccion Departamento de Consultoría Medioambiental	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo CC Biológicas Buzo profesional Patrón profesional
Responsable Área Medio Marino	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas Máster Sanidad Medioambiental
Análisis de los datos – simulaciones	Jurgi Areizaga Casares	Dr. CC del Mar Máster Ingeniería de Costas del GIOC
	Marius Tomé i Covelo	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental



MURUAGA ILAZARRI ALEJO JULIO - 29194439X

2022.06.07 07:39:36+02'00

Anejo 04: Recursos Pesqueros

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 04: Recursos Pesqueros	
Proyecto	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS**	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-04-RecPesqueros_D02	
Autores:	Firmado:	AHM
	Fecha:	25/05/2022
Verificado	Firmado:	JLL
	Fecha:	26/05/2022
Destinatario		
Notas		

Índice

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA 1
   2.1. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE 1
   2.2. ANÁLISIS DEL SECTOR PESQUERO 1
3. RESULTADOS 1
   3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS 1
      3.1.1. Caladeros tradicionales 2
      3.1.2. Caladeros de pesca 4
      3.1.3. Arrecifes artificiales 5
      3.1.4. Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la comunidad valenciana 5
      3.1.5. Zonas protegidas de interés pesquero 6
      3.1.6. Zonas de Acuicultura 7
   3.2. ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA 7
      3.2.1. Introducción 7
      3.2.2. Especies objetivo 8
      3.2.3. Puerto de Valencia 8
      3.2.4. Puerto de Cullera 12
      3.2.5. Aspectos a considerar en la valoración de las interacciones 14
4. CONCLUSIONES 15
   4.1. ELEMENTOS DE INTERÉS PESQUERO 15
   4.2. ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA 15
      4.2.1. Especies objetivo 15
      4.2.2. Flota 16
      4.2.3. Capturas 16
   4.3. INTERACCIONES ENTRE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y EL PROYECTO 16

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos para el Estudio de recursos pesqueros, en relación con el “proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental”.

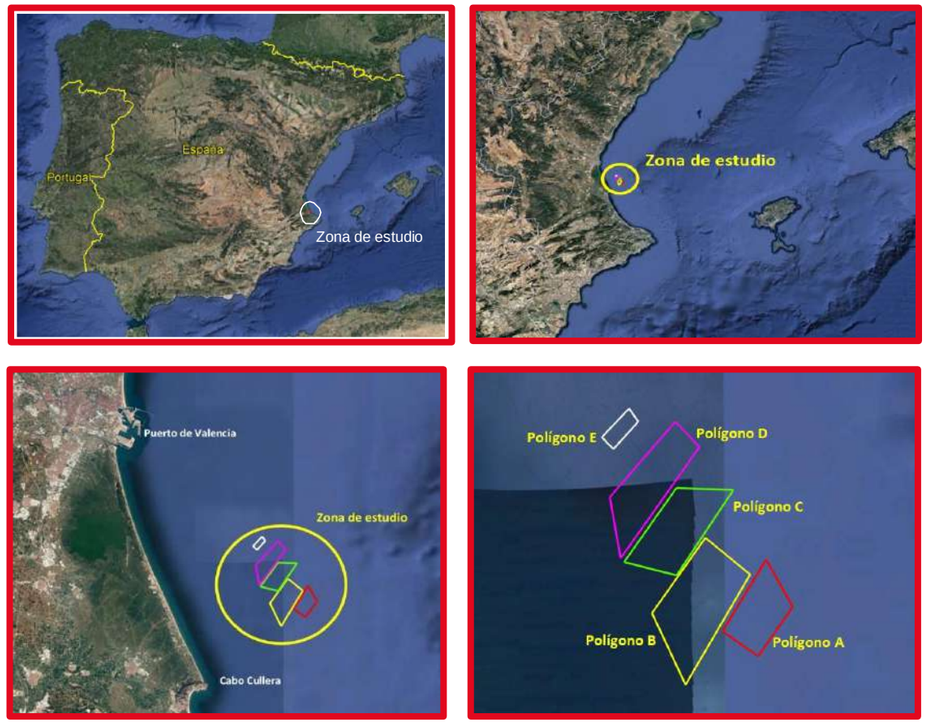


Figura 1. Localización de la zona de estudio.

El objetivo de este trabajo es la caracterización de la actividad pesquera en el entorno de la zona de actuación con la finalidad de poder valorar el sentido y signo de las posibles interacciones del proyecto con la actividad pesquera, la cual se centra principalmente en las flotas con base en los puertos de Valencia y Cullera y, en particular sobre la actividad de la pesca de arrastre.

2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA

A continuación, se desarrolla el planteamiento y metodología a seguir para la consecución de los objetivos propuestos.

2.1. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

El primer paso del estudio es la búsqueda y recopilación de la información bibliográfica y cartográfica que pudiera existir sobre el entorno de la zona de estudio.

En el presente caso, este primer paso, supone la recopilación de la información disponible sobre la zona concreta de trabajo, así como toda aquella información que pudieran referirse a un entorno más amplio y que permita disponer de información relevante.

A modo de aproximación a estudio, entre la información a analizar está la comprendida en la documentación siguiente:

1. Información sobre las zonas de interés pesquero, caladeros tradicionales y arrecifes artificiales extraída del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* realizado en 2006-2007[1] por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
2. Información sobre la presencia de caladeros de pesca y arrecifes artificiales extraída del visor *Geoportal* del Instituto Español de Oceanografía (IEO)[2].
3. Información relativa a la ubicación de las granjas marinas, así como las zonas de producción de moluscos y las zonas de interés para la acuicultura obtenida del Visor de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación[3].
4. Resolución de 19 de enero de 2020, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunidad Valencia.
5. Decreto 219/1997 de 12 de agosto del Gobierno Valenciano por el que se declaran zonas protegidas de interés pesquero.

A partir de la información recopilada, se ha elaborado una base cartográfica en la que se representa, básicamente, la ubicación geográfica de cada uno de los aspectos considerados. A su vez se ha indicado la distancia respecto de la zona de actuación, con la finalidad de conocer la proximidad de cada uno de estos aspectos con respecto al área de ejecución de los trabajos de dragado.

2.2. ANÁLISIS DEL SECTOR PESQUERO

A partir de los datos facilitados por las Cofradías de pescadores de Valencia y Cullera, se ha caracterizado la actividad pesquera de ambas cofradías en base a la siguiente información:

- Evolución de la flota
- Evolución del volumen de capturas (kg / año).
- Evolución de los ingresos (€ / año)

Así mismo, se han mantenido reuniones con ambas cofradías con la intención de conocer que porcentaje de la actividad pesquera podría verse afectada por la puesta en marcha del proyecto.

Por último, señalar que el análisis se ha centrado en la actividad de la pesca de arrastre por ser esta la que mayoritariamente se ejerce en la zona de ejecución del proyecto.

3. RESULTADOS

3.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS

La zona estudiada comprende 15 km hacia el norte y 15 km hacia el sur de la ubicación de la zona de extracción.

---

[1] *https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/*
[2] *www.ideo-base.ieo.es*
[3] *https://servicio.pesca.mapama.es/acuivisor*

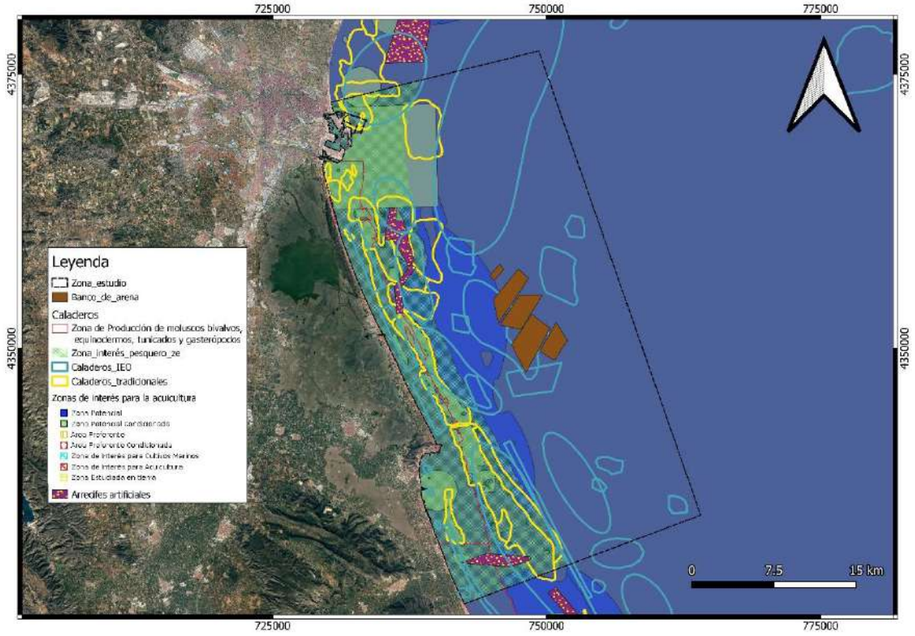


Figura 2. Elementos presentes en la zona de estudio.

3.1.1. Caladeros tradicionales

Para referir a los caladeros recogidos en la *Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia*[4], se ha empleado la nomenclatura de ‘’Caladeros tradicionales”.

El litoral de la provincia de Valencia, se trata de fondos poco profundos y excepcionalmente extensos, situándose la isobata de 50 m a más de 10 km de la costa. La abundancia de fondos rocosos y la amplitud de la plataforma condiciona que sea un área de especial interés pesquero, con gran diversidad de fondos y numerosos caladeros.

Debido a la gran tradición pesquera que existe en la provincia de Valencia, los fondos litorales son bastante conocidos, por lo que los topónimos con que se conocen los caladeros son numerosos y detallados.

[4] *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).*

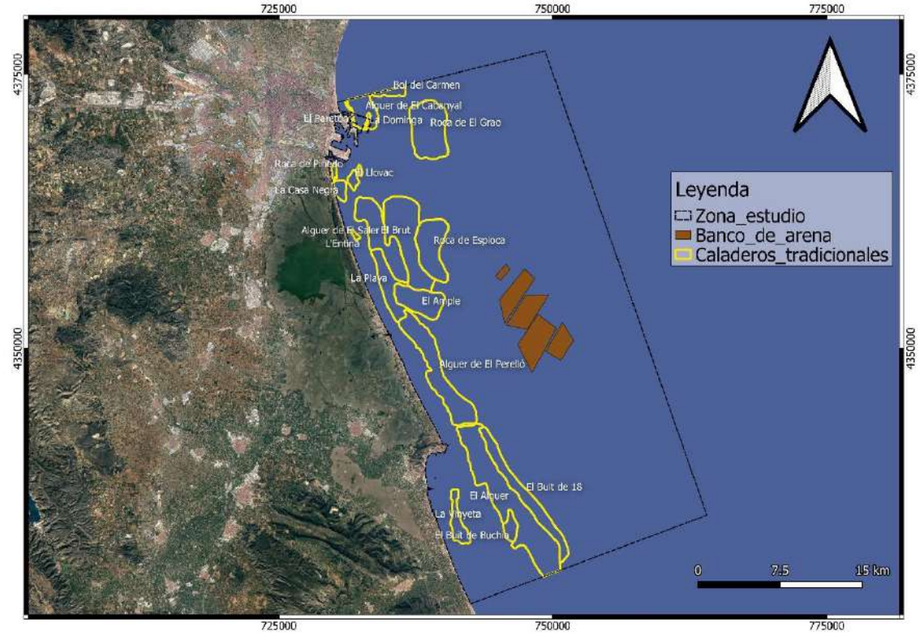


Figura 3. Ubicación e identificación de los caladeros tradicionales más próximos a la zona de interés.

Seguidamente, se adjunta una tabla en la que se ha descrito la distancia de cada uno de los caladeros presentes con respecto de la zona de extracción.

Caladeros Tradicionales	Distancia hasta banco de arena (km)
L'Entina	12.8
Roca de Espioca	4.4
Alguer de El Saler	8.0
La Casa Negra	15.3
El Llovac	15.0
Roca de Pinedo	17.0
La Dominga	17.9
Alguer de El Perelló	6.1
El Ample	5.0
El Paretón	18.7
Bol del Carmen	18.0
Alguer de El Cabanyal	17.3
Roca de El Grao	11.3

Caladeros Tradicionales	Distancia hasta banco de arena (km)
El Brut	5.5
La Playa	8.0
El Alguer	6.6
La Vinyeta	12.6
El Buit de 18	6.6
El Buit de Buchia	12.7

Tabla 1. Distancia entre la zona de extracción y los caladeros presentes.

Los nombres que se indican son los topónimos empleados por los pescadores locales para reconocer zonas de Pradera de *Posidonia* (Alguers), relieves rocosos abruptos (Roca y farallons) o fondos de características peculiares.

L'Entina es un pequeño sector rocoso situado frente al parador de El Saler, entre 3 y 6 m de profundidad. Es similar a la roca de Pinedo y puede concentrar poblaciones de doradas y de sargos. Su pequeña extensión hace que sólo esporádicamente se calen artes de pesca en su entorno.

La Roca de Espioca, es una formación rocosa profunda de gran amplitud, que se localiza entre 35/38 y 45/50 m de profundidad, frente a la costa del Saler, que aflora de forma muy discontinua entre los fondos sedimentarios. No es un fondo especialmente productivo en cuanto a términos de pesca. Es poco frecuentado por el trasmallo y ocasionalmente por el palangre.

El Alguer del Saler es una antigua pradera de *Posidonia oceanica* totalmente degradada, y sustituida por fondos coralígenos desarrollados sobre los restos de mata muerta. Presenta algunos sectores rocosos con relieves abruptos, pero la mayor parte de su extensión es una alternancia de masas de bioconcrecionamientos con canales sedimentarios. Las especies son las propias de los fondos rocosos, aunque es el salmonete el que, habitualmente, se pesca más en esta zona.

La Roca de Pinedo y La Casa Negra son fondos rocosos someros, que afloran entre los fondos sedimentarios propios de las playas. Presentan algunos sectores con relieves de hasta 2 m. La cobertura vegetal es de tipo fotófilo, pero está bastante reducida por la proximidad de los fondos sedimentarios. Destacan muchos sectores que están sometidos a enterramientos y desenterramientos aleatorios por efecto de los temporales. En estos sustratos pueden pescarse sargos después de los temporales y en sus proximidades pueden encontrarse los bancos de doradas, y también pulpos.

El Llovac, son fondos rocosos un poco más profundos, de características pesqueras muy similares a los anteriores, pero con una cobertura vegetal más desarrollada, de tipo esciáfilo. Está conformado por manchas rocosas circulares rodeadas de fondos sedimentarios arenosos.

La Dominga, es un fondo de sustratos duros que se extiende desde la base del Faro Viejo, hacia el norte del Puerto de Valencia. En origen la Dominga es una zona rocosa bastante abrupta, pero la denominación engloba actualmente un amplio sector de fondos heterogéneos constituidos por masas de bioconcrecionamientos coralígenos, desarrollados tanto sobre estos relieves rocosos como sobre los restos de mata muerta de la antigua pradera de *Posidonia oceanica* que conformaba el **Alguer del Cabañal**. En esta zona se captura principalmente salmonete, pero también pargos, pageles, escorpas, rascacios, congrios, algún dentón y doradas. Y en general todas las especies de fondos duros.

El Alguer del Perelló o del Forn, es la otra fuerza que discurre por el fondo marino en esta zona, paralela a la costa, entre 16 y 30 m de profundidad, desde el nivel de la Gola del Perelló, hacia el sur, hasta el Cabo de Cullera. Esta fuerza es una formación de coralígeno prácticamente continua, desarrollada sobre diversos afloramientos rocosos y sobre los restos de la extinta pradera de *Posidonia oceanica*. En este fondo se combinan substratos duros de gran complejidad estructural y fondos de sedimentos biodetríticos, ocupando canales de corriente entre ellos. Ambos factores favorecen una gran diversidad de microhábitats y de posibilidades nutricionales, lo que repercute en una gran abundancia y biodiversidad de especies, muchas de las cuales son de gran interés comercial: pargos, doradas, sargos, gallinetas, langostas, algún mero, pajeles, congrios y salmonetes son habituales en este fondo. No obstante, su estructura abrupta hace difícil su captura mediante redes en su zona central, siendo las zonas limítrofes de esta fuerza los caladeros habituales del trasmallo.

El Ample es la zona sedimentaria. Esta área, de fondos sedimentarios uniformes, interrumpidos únicamente por Els Muralls, tiene una situación estratégica, actuando como la principal área de nutrición de numerosas especies de elevado interés comercial (pagres, sargos, salmonetes, doradas, etc.). Por otra parte, este tipo de fondos es el habitual para la pesca al trasmallo de lenguados, tigres y pajeles.

El Paretón es la zona adyacente al dique Norte del Puerto de Valencia, a caballo entre los sustratos duros del límite de La Dominga y los fondos arenosos de la Playa de la Malvarrosa-Cabañal.

El Bol del Carmen, es un espacio sedimentario que queda entre El Alguer de la Puebla y La Dominga, y que coincide con la desembocadura de la Acequia de Vera. Por él transcurre el emisario submarino de Vera. Su característica principal es encontrarse entre dos zonas de sustratos duros, con lo que es una zona segura para las artes en la que se pueden capturar tanto las especies propias de los relieves cercanos como las propias de fondos sedimentarios.

La Roca del Grao en una formación rocosa submarina de gran extensión, aunque sólo en algunas zonas concretas presenta relieves especialmente abruptos. Está rodeada por fondos fangosos, con muchos biodetritos, en los que se captura bastante salmonete de fango. En los relieves abruptos se pueden capturar grandes espáridos y ocasionalmente langostas.Entre la roca del Grao y la Dominga se extiende un fondo sedimentario con sectores de acumulación de materiales biodetríticos heterométricos.

El Brut es la zona sedimentaria comprendida entre el Alguer de Torre en Torre y la Roca de Espioca. Es una zona de canalización de corrientes, por lo que se acumulan gran cantidad de detritos, fibras y rizomas de P. oceánica, frondes de algas sueltas, cadáveres de organismos y todo tipo de plásticos y basuras. A esto se debe que sea una zona evitada por los pescadores de trasmasllo, pese a que la cañadilla, el pulpo y otras especies de hábitos carroñeros son abundantes.

Bajo el nombre común de **La Playa**, se conoce toda la zona de fondos someros arenosos, comprendidos entre los dos Alguers y la costa. En estos fondos son especies habitualmente capturadas mediante trasmallos y soltas, la mabra, el pajel (en verano), dorada, sepia (trasmallo) y pulpo (mediante cadufos). También se capturan serviola, palometón, lubina y dorado, que frecuenta las desembocaduras de las golas en busca de las llisas y tencas que proceden de la Albufera. En esta zona, también son especies de explotación la chirla y la tellina, si bien actualmente esta actividad está suspendida temporalmente dado el mal estado de los caladeros..

El Alguer es otra banda rocosa, que discurre también paralela a la costa, entre -19 m y -32 m de profundidad, desde el Norte del Cabo de Cullera hasta la Playa de Tavernes. Recibe su nombre de la antigua pradera de Posidonia oceanica que antaño ocupaba la mayor parte de estos fondos, y que en la actualidad está totalmente degradada, habiendo sido substituida por los sustratos duros secundarios que conforman los bioconcrecionamientos del coralígeno desarrollado sobre la mata de rizoma muerto. Toda esta zona, especialmente la zona más profunda, constituye un caladero habitual para la captura de langostas y gallinetas mediante trasmallos, y para la captura de serviolas mediante soltas de plástico, actividad que se extiende también a otros fondos rocosos más profundos, entre los que destacan **La Barreta del Llaurat** y **Els Murallets**.

En esta extensa fuerza se localizan algunas identificaciones de fondos sedimentarios que constituyen excepcionales zonas de cría de numerosas especies demersales y caladeros habituales para el trasmallo, donde se captura el salmonete de roca, pageles, escorpas, rascacios y pagres. La más importante de estas zonas es la conocida como **El Buit de Buchia**, que, abriéndose desde el sur, penetra hasta el mismo centro de El Alguer.

Otras zonas de El Alguer, especialmente las áreas limítrofes con los fondos sedimentarios, reciben nombres concretos, destacando dentro de la zona de estudio **El Reclau**, que es la barbada de tierra de la zona sur de El Alguer, y **La Pasaeta**, que es el límite meridional del Alguer. Todas estas zonas son buenos caladeros para salmonete, pagel, rascacios, etc., y alejándose un poco de la roca también para el lenguado y cañadilla.

En la parte más profunda del Alguer, entre -25 m y -33 m de profundidad, se localizan bandas rocosas, con cobertura también de coralígeno, que conforman varias líneas de escarpes abruptos.

Estas bandas rocosas dejan entre sí un estrecho canal sedimentario conocido como "**El Buit de 18**", que recorre todo el Alguer de norte a sur. La banda más profunda marca el límite inferior del Alguer. Toda esta zona constituye un caladero habitual para la captura de langostas y gallinetas mediante trasmallos, y para la captura de serviolas mediante soltas de plástico.

La Vinyeta es un afloramiento rocoso poco profundo, que discurre de forma continua, paralelamente a la costa, en torno a la isobata de 10 m, desde las inmediaciones del Río Xúquer hasta la playa de Gandía. Hacia el extremo sur se disgrega en afloramientos dispersos, para terminar frente al Puerto de Gandía, en la zona conocida como **Els Muralls de Santa Ana**.

3.1.2. Caladeros de pesca

En este caso, se hace referencia a los caladeros descritos en la base de datos del Instituto Oceanográfico Español.

Únicamente son los caladeros de Les Maricueces, Roca Mitjana y Terra Lloses los que se encuentran ubicados justo en la zona de extracción. Seguidamente los más próximos son La Barrada y Roca Espolça[5] y la Forçeta.

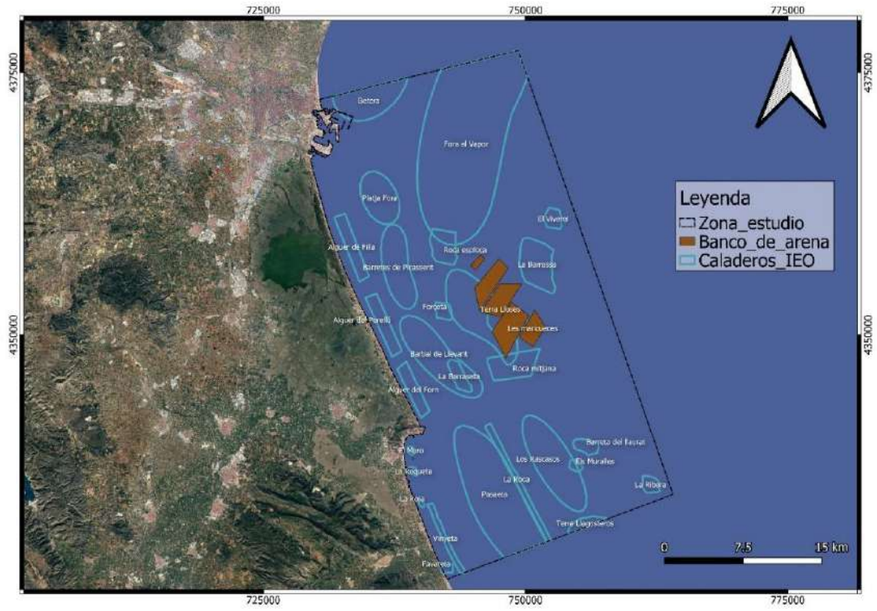


Figura 4. Ubicación e identificación de los caladeros de pesca más próximos a la zona de interés.

Seguidamente se adjunta una tabla en la que se ha descrito la distancia de cada uno de los caladeros presentes con respecto de la zona de extracción.

Caladeros de pesca	Distancia hasta banco de arena (km)
Alguer de Filla	9.8
El Viverol	5.4
Roca esploça	1.5
La Barrassa	0.4
Alguer del Perelló	8.3
Forçeta	2.6
Les Maricueces	**0.0**
Roca mitjana	**0.0**
La Barraseta	4.2
Alguer del Forn	8.5
La Roca	6.4
Barreta del llaurat	9.8
El Moro	12.2
Els Muralles	11.4

[5] *Literalmente es así como viene denominado el caladero en la base de datos del IEO, si bien, es posible que se trate de un error de transcripción y se refiera al caldero conocido como Roca de Espioca.*

Caladeros de pesca	Distancia hasta banco de arena (km)
La Roqueta	13.5
La Ribera	16.2
La Roja	15.7
Vinyeta	15.5
Favareta	20.3
Fora al Vapor	1.8
Betera	16.4
Platja Fora	8.3
Barretes de Picassent	5.5
Terra Lloses	**0.0**
Barbal de Llevant	3.2
Los Rascasos	5.9
Pasaeta	7.4
Terra Llagosteros	16.9

Tabla 2. Distancia entre la zona de extracción y los caladeros de pesca.

3.1.3. Arrecifes artificiales

La ubicación de los arrecifes artificiales presentes en la zona de estudio se ha obtenido de la *Ecocartografía del litoral de las provincias de Alicante y Valencia.* Aparecen 3 arrecifes a lo largo del área estudiada; Arrecife artificial en el litoral de Valencia, el Arrecife artificial de la zona marítima del Perellonet y el Arrecife artificial de la zona marítima de Cullera. Ninguno de estos se encuentra en las inmediaciones más próximas a la zona de extracción, siendo el más próximo el Arrecife artificial de la zona marítima del Perellonet, ubicado a 6,8 km al Noroeste.

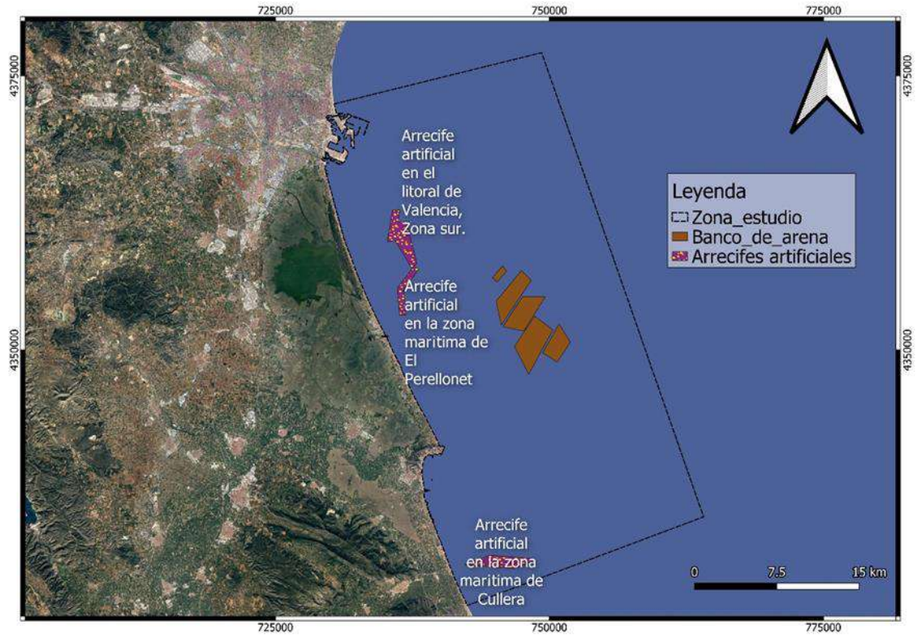


Figura 5. Ubicación e identificación de los arrecifes artificiales más próximos a la zona de interés.

Seguidamente se adjunta una tabla en la que se ha descrito la distancia de cada uno de los arrecifes artificiales presentes con respecto de la zona de extracción.

Arrecifes	Distancia hasta banco de arena (km)
Arrecife artificial en el litoral de Valencia, Zona sur.	7.0
Arrecife artificial en la zona marítima de El Perellonet	6.8
Arrecife artificial en la zona marítima de Cullera	16.7

Tabla 3. Distancia entre la zona de extracción y los arrecifes artificiales.

3.1.4. Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la comunidad valenciana

Atendiendo a la Resolución de 19 de enero de 2020[6], en la zona de estudio planteada existen 4 zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos.

[6] *Resolución de 19 de enero de 2020 de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunidad Valencia.*

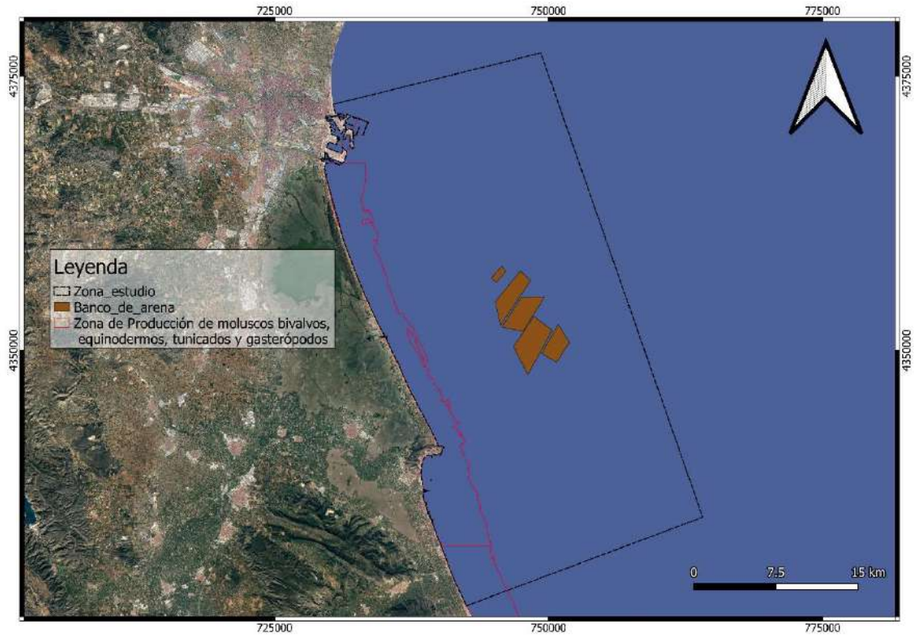


Figura 6. Ubicación e identificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos más próximos a la zona de interés.

Seguidamente se adjunta una tabla en la que se ha descrito la distancia de cada una de las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos presentes con respecto de la zona de extracción.

Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Distancia hasta banco de arena (km)
CVA-2 (Puerto de Valencia)	18
CVA-3 (Puerto de Valencia)	18
CVA-4 (Pinedo-Tavernes)	8
CVA-5 (Tavernes-Denia)	19

Tabla 4. Distancia entre la zona de extracción y las zonas de producción.

CVA-2. Puerto de Valencia (recinto nuevo). Especies autorizadas: Mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) y Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

CVA-3. Puerto de Valencia (Xitá). Especies autorizadas: Mejillón (*Mytilus galloprovincialis*) y Ostra rizada (*Crassostrea gigas*).

CVA-4. Pinedo – Tavernes. Desde la escollera norte de la playa de Pinedo (0º19’47,64’’W, 39º25’20,65’’N) hasta la desembocadura de la acequia de la Ratlla (0º13’20,69’’W, 39º06’20,57’’N) entre las isobatas de 0 a 20 metros. Especies autorizadas: Chirla (*Chamelea gallina*) y Tellina (*Donax trunculus*).

CVA-5 (Tavernes - Denia). Desde la desembocadura de la acequia de la Ratlla (0º13’20,69’’W, 39º06’20,57’’N) hasta la playa de Les Deveses (0º0’23,29’’W, 38º52’15,16’’N) entre las isobatas de 0 a 20 metros. Especies autorizadas: Chirla (*Chamelea gallina*) y Tellina (*Donax trunculus*).

3.1.5. Zonas protegidas de interés pesquero

Según lo descrito en el Decreto 219/1997[7], en la Comunidad Valenciana se establecen 7 zonas protegidas de interés pesquero, definidas como aquellas zonas en las que los fondos marinos son idóneos para la cría y reproducción de las especies marinas.

En el entorno de la zona de estudio están declaradas dos de las zonas protegidas de interés pesquero:

- **Zona 3. Puerto de Sagunto-Cabo de Cullera**. Área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD, cuyos vértices son:
    - A: 39° 38,75'N - 0° 12,30'W (Puerto Sagunto)
    - B: 39° 23,53'N - 0° 17,30'W
    - C: 39° 14,32'N - 0° 12,80'W
    - D: 39° 11,20'N - 0° 12,80'W (Cabo Cullera)

[7] *Decreto 219/1997de 12 de agosto del Gobierno Valenciano por el que se declaran zonas protegidas de interés pesquero*

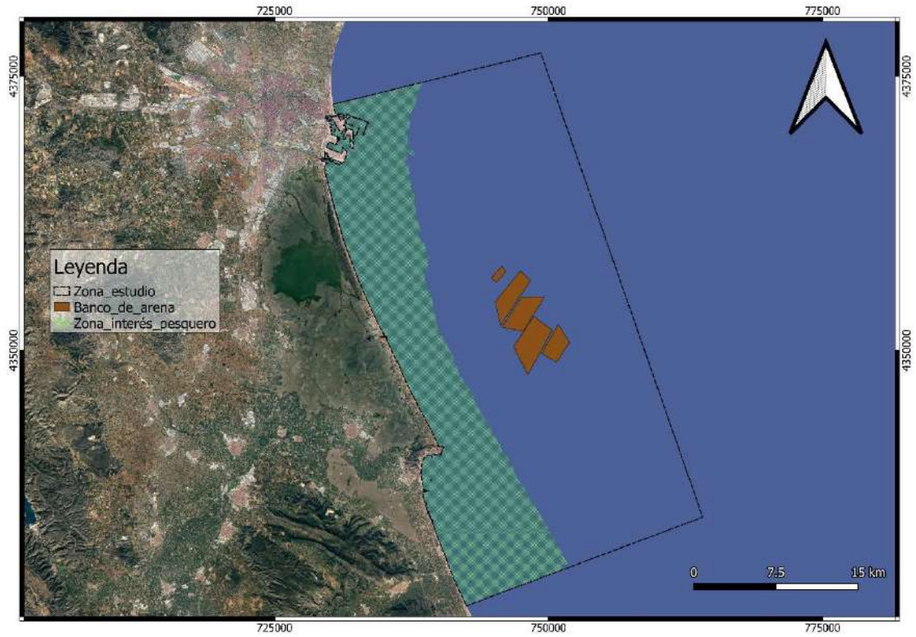


Figura 7. Ubicación e identificación de las zonas protegidas de interés pesquero, equinodermos, tunicados y gasterópodos más próximos a la zona de interés.

- **Zona 4. Cabo de Cullera – Cabo de San Antonio.** Área marítima comprendida entre la línea de costa y la línea quebrada ABCD, cuyos vértices son:
    - A: 39° 11,20'N - 0° 12,80'W (Cabo Cullera)
    - B: 39° 01,80'N - 0° 04,70'W
    - C: 38° 50,90'N - 0° 07,60'E (Puerto Dénia)
    - D: 38° 48,20'N - 0° 12,00'E (Cabo Sant Antoni)

La distancia más reducida entre las dos zonas protegidas de interés pesquero y la zona de actuación es de:

- 6 km para la Zona 3.
- 8 km para la Zona 4.

3.1.6. Zonas de Acuicultura

Los datos recogidos de la base de información sobre la actividad de la acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación[8], muestran que las únicas instalaciones dedicadas a la acuicultura se localizan en el interior del puerto de Valencia, ubicado a 18 km de la zona de extracción. Esta actividad se centra en el cultivo de mejillones (bateas).

En las proximidades de la zona estudiada solamente existen zonas catalogadas como zonas potenciales para la acuicultura sin que en ellas se localice instalación alguna en estos momentos.

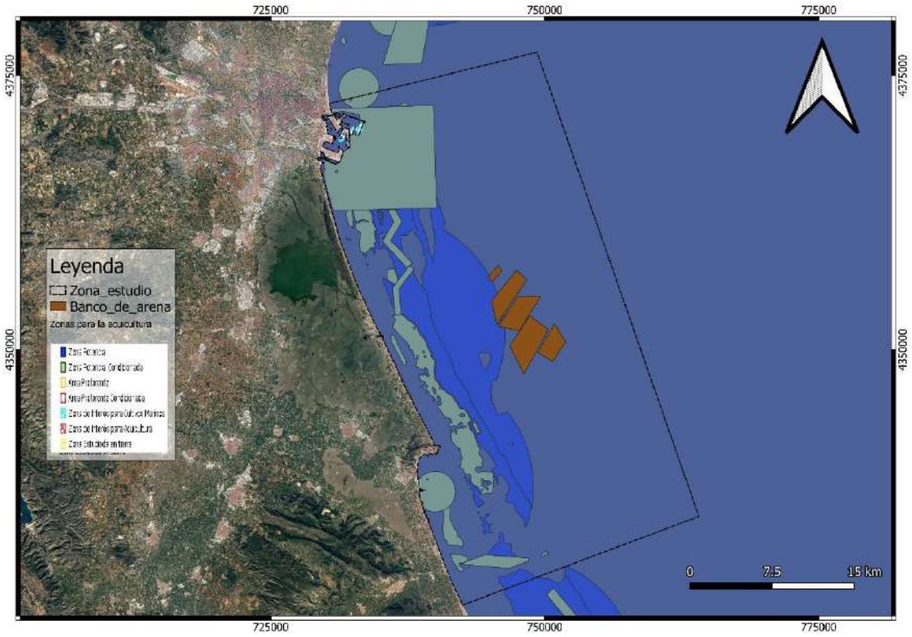


Figura 8. Ubicación e identificación de las zonas potenciales y potencialmente condicionadas más próximos a la zona de interés.

3.2. ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

3.2.1. Introducción

En este apartado se exponen los datos de la actividad pesquera que tienen relación con la zona de actuación.

Para ello se han solicitado datos sobre la actividad pesquera a las Cofradías de Valencia y Cullera que son las flotas para las que la zona de extracción se encuentra dentro de su área de actividad.

También se ha mantenido con ambas Cofradías sendas reuniones de trabajo para conocer detalles que permitan caracterizar de la forma más adecuada posibles las interacciones entre la actuación y la actividad pesquera.

[8] *ACUIVISOR. https://servicio.pesca.mapama.es/acuivisor*

La zona de actuación es frecuentada tanto por embarcaciones de arrastre como de artes menores, si bien, son las primeras las que desarrollan una mayor actividad sobre la zona donde se localiza el área proyectada para la extracción de sedimentos.

3.2.2. Especies objetivo

Conforme a la información facilitada por la Cofradía de pescadores de Valencia, las especies objetivo de la **pesca de arrastre** en la zona de actuación son: *Dorada, Pescadilla, Sepia, Salmonete, Calamar, Rape, Palaya, Raya, Mollera, Bacaladilla, Potas, Galeras, Pulpo, Pulpo blanco, Sargos y Pajel*.

En el caso de la **pesca de artes menores**, en la zona de actuación esta pesquería se dirige a la captura de *Pescadilla, Lenguado, Sepia, Sargo, Bogavante y Langosta*.

Para estas especies la cofradía ha facilitado datos segregados por especie y año para el periodo entre 2013 y 2018.

En las gráficas siguientes se muestra el valor de representatividad (%) de cada una de las especies citadas respecto de la biomasa media anual para ese periodo.

Conforme a los datos de capturas totales facilitados y que se desarrollan en apartados siguientes, estas especies representan el 54.93% de la biomasa capturada por los pescadores de la cofradía de Valencia y el 77.92% de los ingresos.

Considerando únicamente los datos referidos a este grupo de especies, los datos permiten identificar que las especies dominantes son el pulpo, el salmonete y la sepia, ya que sus capturas representan conjuntamente el 49.14% de la biomasa capturada. Estas tres especies junto con potas, dorada, bacaladilla y pescadilla suponen el 77.17% de la biomasa capturada.

En cuanto su relevancia en los ingresos anuales, se observa que las capturas de salmonete y pulpo representan el 49.72% de ingresos. Estas dos especies junto con sepia, lenguado y dorada representan el 75.73% de los ingresos obtenidos.

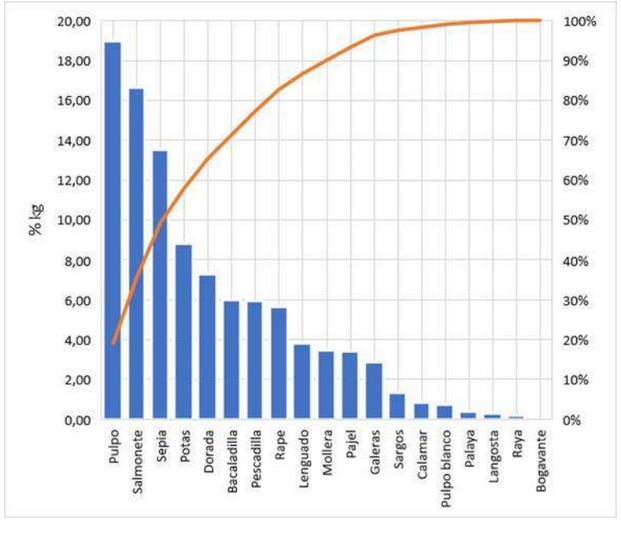


Figura 9. Distribución porcentual (% kg) de las especies objetivo.

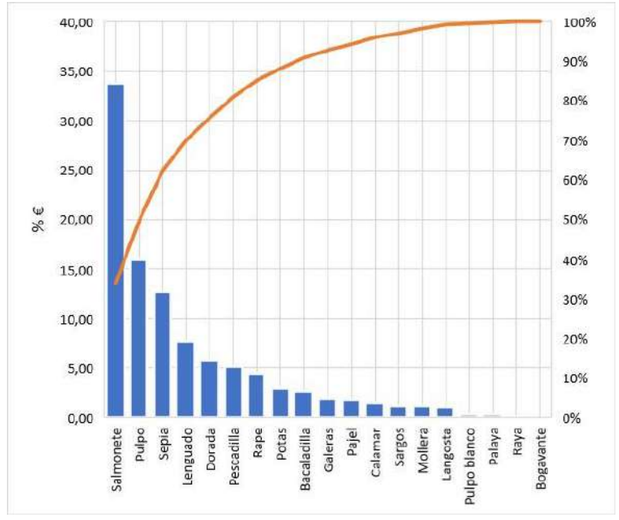


Figura 10. Distribución porcentual (% €) de las especies objetivo.

Por último, en cuanto a la relación del área de actuación con la pesquería de estas especies únicamente se ha señalado por parte de la cofradía de pescadores de Valencia una cierta especificidad para el caso de la dorada y, en particular, en la época entre noviembre y diciembre en la que gran parte de la pesquería de esta especie se centraría en un ámbito marino coincidente en gran parte con el área de actuación del proyecto de extracción.

3.2.3. Puerto de Valencia

3.2.3.1. Flota

Conforme a los datos facilitados por la Cofradía de Valencia, en la tabla siguiente se refleja la flota anual de los últimos ocho años, diferenciando entre las embarcaciones dedicadas a la pesca de arrastre y a la pesca de artes menores.

FLOTA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ARTES MENORES	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Tabla 5. Evolución de la flota pesquera anual.

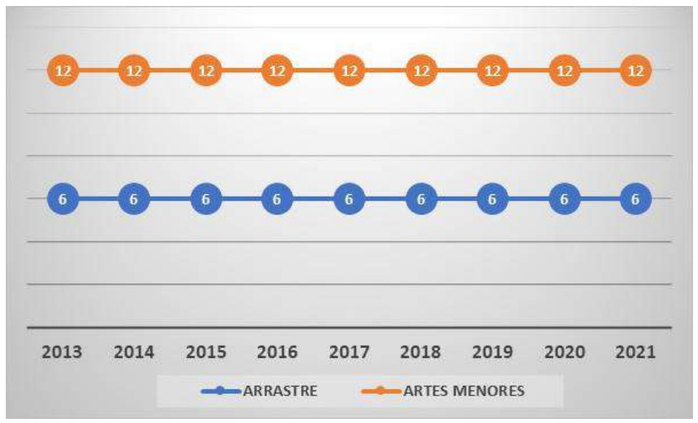


Figura 11. Representación gráfica de la evolución de la flota entre 2017 y 2021.

Los datos muestran que la flota se ha mantenido constante en los últimos ocho años sin haberse producido variaciones en el número de embarcaciones decidas a cada una de las dos modalidades estudiadas.

3.2.3.2. Capturas

Los datos facilitados por la Cofradía de Valencia contemplan los datos de capturas (kg y €) para el periodo comprendido entre los años 2013 y 2021, si bien únicamente han facilitado datos segregados por actividad para los años 2019, 2020 y 2021. Con el fin de analizar la actividad se ha calculado el valor medio del porcentaje que supone cada una de las actividades sobre el total de los datos. De esta forma se ha considerado que la pesca de arrastre representa el 63.09% de la biomasa y el 63.42% de los ingresos. Por su parte, la pesca de artes menores representa 36.91% de la biomasa capturada y el 36.58% de los ingresos.

Trasladando estos porcentajes al total de capturas anules se obtienen los datos que se reflejan en las tablas y gráficos siguientes se observa la evolución de las capturas tanto en biomasa (kg) como en importe (€).

CAPTURAS (Kg)	2013	2014	2015	2016	2017
ARRASTRE	127.303,72	224.681,66	200.900,99	259.703,44	257.855,04
ARTES MENORES	74.477,42	131.447,14	117.534,57	151.936,18	150.854,81

CAPTURAS (Kg)	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	363.889,59	223.432,34	223.007,76	148.971,07
ARTES MENORES	212.888,96	130.716,24	130.467,85	87.153,63

Tabla 6. Datos de capturas (kg) para el periodo 2013 – 2021.

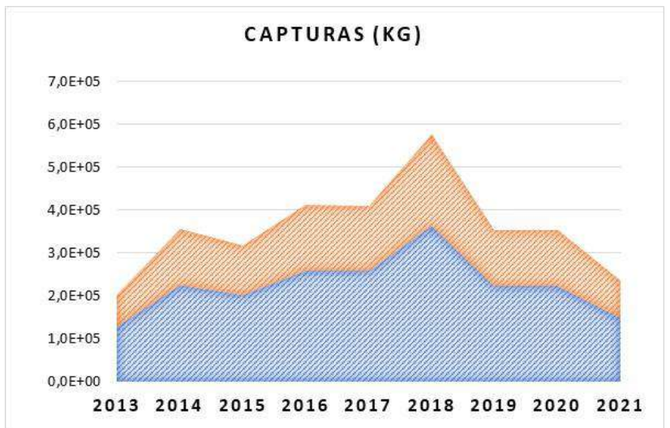


Figura 12. Evolución de las capturas (kg) para el periodo 2013-2021.

CAPTURAS (€)	2013	2014	2015	2016	2017
ARRASTRE	729.243,85	1.291.488,03	1.233.019,65	1.215.076,80	1.516.667,92
ARTES MENORES	269.163,91	476.688,23	455.107,55	448.484,85	559.802,13

CAPTURAS (€)	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	1.844.214,12	1.273.943,31	1.160.383,94	1.095.898,95
ARTES MENORES	680.699,43	470.212,48	428.297,71	404.496,30

Tabla 7.Datos de capturas (€) para el periodo 2013 – 2021.

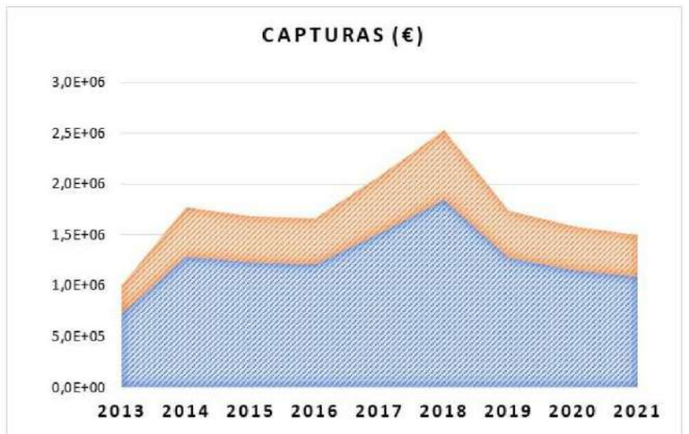


Tabla 8. Evolución de las capturas (€) para el periodo 2017-2021.

Los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa y para el periodo entre 2013 y 2021, la pesca de arrastre representa el 63.09% de las capturas mientras que la pesca de artes menores representa el 36.91%.

Respecto de los ingresos de la actividad pesquera para el periodo entre 2013 y 2021, la pesca de arrastre representa el 73.04% de los ingresos de la cofradía frente al 26.96% que representa la pesca de artes menores.

Las diferencias observadas a lo largo del periodo analizado (2013-3021), siendo que la flota se mantiene constante, habría que atribuirlas a situaciones derivadas de los ciclos biológicos y/o a variaciones en el esfuerzo pesquero. La tipología de los datos analizados no permite dilucidar con claridad el fator o factores determinantes de estas fluctuaciones.

Con esto datos y atendiendo a la distribución geográfica de ambos tipos de arte, se evidencia que sería **la pesquería de arrastre sobre la que mayor incidencia podría tener la ejecución de la actuación propuesta**. Por ello, en los apartados siguientes se va a centrar la información en la caracterización del sector de la pesca de arrastre.

3.2.3.3. Datos de la pesca de arrastre

La tabla y gráfica siguientes presentan los datos anuales de capturas en biomasa (kg) de pesca capturadas y en importe de los ingresos por la pesca de arrastre entre los años 2013 y 2021.

ARRASTRE	2013	2014	2015	2016	2017
CAPTURAS (Kg)	127.303,72	224.681,66	200.900,99	259.703,44	257.855,04
CAPTURAS (€)	729.243,85	1.291.488,03	1.233.019,65	1.215.076,80	1.516.667,92

ARRASTRE	2018	2019	2020	2021
CAPTURAS (Kg)	363.889,59	223.432,34	223.007,76	148.971,07
CAPTURAS (€)	1.844.214,12	1.273.943,31	1.160.383,94	1.095.898,95

Tabla 9. Datos anuales de capturas en biomasa e ingresos por la pesca de arrastre para el periodo 2013-2021.

La biomasa media capturada por la pesca de arrastre es de 225.527,29 kg/año, lo que representaría unos ingresos medios de 1.262.241,17 €/año.

Para el periodo estudiado (2013- 2021) la biomasa capturada ha oscilado entre un valor máximo de 363.889,59 kg y un valor mínimo de 127.303,72 kg.

Para el periodo estudiado (2013- 2021) los ingresos han oscilado entre un valor máximo de 1.844.214,12 € y un valor mínimo de 729.243,85 €.

Como se observa en la gráfica siguiente existe una clara correlación entre los ingresos (€) y la biomasa (kg) lo que supone la ausencia de fluctuaciones significativas de los precios medios a lo largo del periodo.

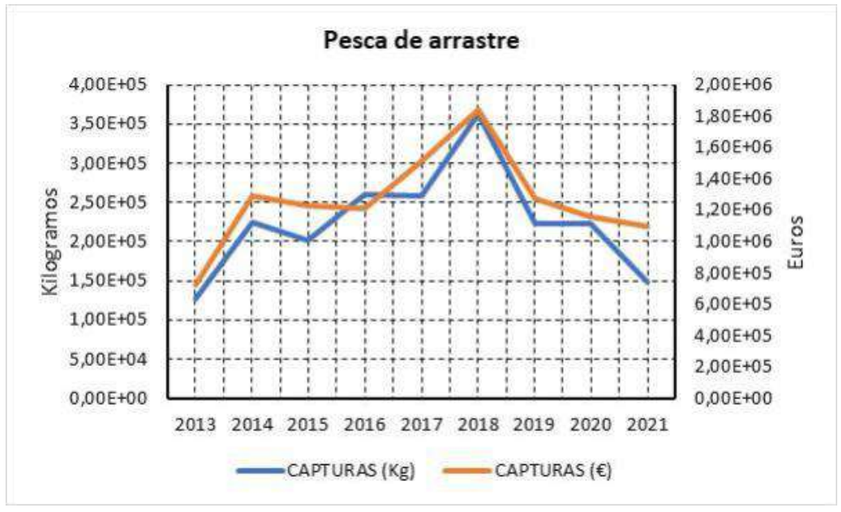


Figura 13. Evolución de la flota de arrastre y capturas (kg) para el periodo 2017-2021.

Considerando la relación entre la biomasa (kg) capturada y la flota de arrastre con base en el Puerto de Valencia se obtiene la siguiente distribución de capturas por barco de arrastre. Si bien, las capturas de cada barco dependen de las características del mismo, este análisis permite valorar de forma aproximada la productividad por unidad de flota.



Figura 14. Evolución de la productividad (kg/barco) para el periodo 2013-2021.

Los datos muestran que tras un periodo de fuerte crecimiento de las capturas entre 2013 y 2018, se observa una fuerte reducción de las mismas entre 2018 y 2021.

De esta forma considerando conjuntamente los datos facilitados por la Cofradía de Valencia para el periodo 2013-2021, se observa que el valor de capturas (kg) por año oscila entre un valor máximo de 60.648,26 kg/barco, obtenido en 2018, y un valor mínimo de 21.217,29 kg/barco, obtenido en 2013. El valor medio anual se sitúa en una cifra de 37.587,88 kg/barco.

Figura 15. Valor máximo, mínimo y promedio de biomasa (kg) capturada por barco con los datos del periodo considerado.

Considerando la relación entre los ingresos (€) obtenidos por las capturas y la flota de arrastre con base en el Puerto de Valencia se obtiene la siguiente distribución de ingresos por barco de arrastre. Si bien, las capturas de cada barco dependen de las características del mismo, este análisis permite valorar de forma aproximada la productividad por unidad de flota.



Figura 16. Evolución de la productividad (kg/barco) para el periodo 2013-2021.

Los datos muestran, en general, que la evolución de los ingresos por barco se correlaciona directamente con las variaciones de la biomasa capturada.

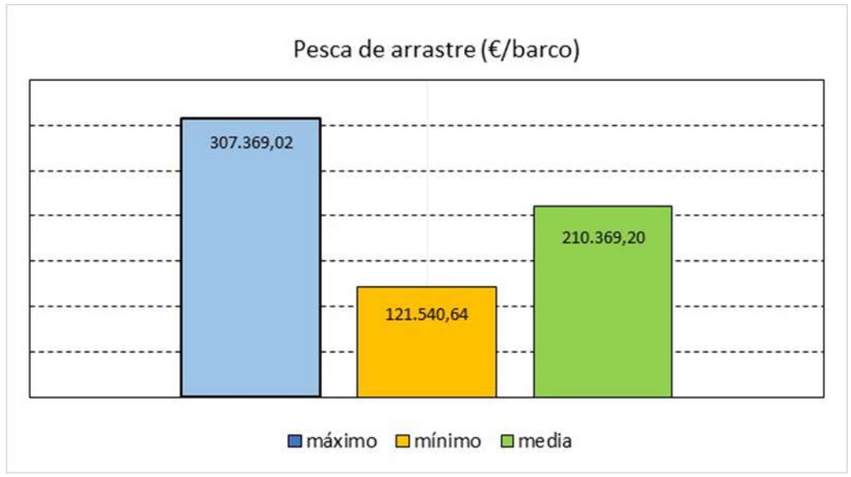


Figura 17. Valor máximo, mínimo y promedio de biomasa (€) capturada por barco con los datos del periodo considerado.

Considerando conjuntamente los datos facilitados por la Cofradía de Valencia para el periodo 2013 - 2021, se observa que el valor de capturas (€) por año oscila entre un valor máximo de 307.369,02 €/barco, obtenido en 2018, y un valor mínimo de 1210.540,64 €/barco, obtenido en 2013. El valor medio anual se sitúa en una cifra de 210.369,20 €/barco.

3.2.4. Puerto de Cullera

3.2.4.1. Flota

Conforme a los datos facilitados por la Cofradía de Cullera, en la tabla siguiente se refleja la flota anual de los últimos cinco años, diferenciando entre las embarcaciones dedicadas a la pesca de arrastre y a la pesca de artes menores.

FLOTA	2017	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	13	13	13	14	14
ARTES MENORES	35	35	27	21	22

Tabla 10. Evolución de la flota pesquera anual.

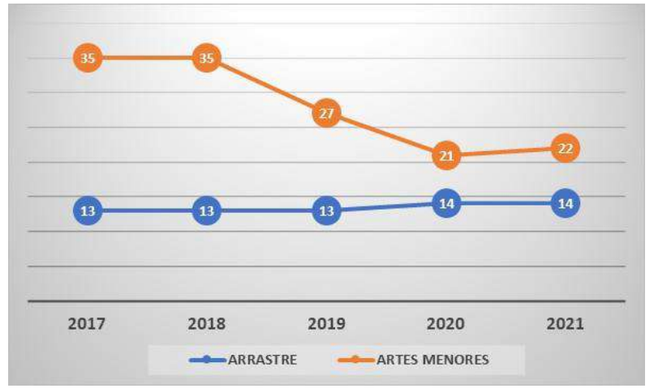


Figura 18. Representación gráfica de la evolución de la flota entre 2017 y 2021.

Los datos muestran que la flota dedicada al arrastre se ha mantenido constante o con variaciones no significativas a lo largo del periodo estudiado. De hecho, se observa que a partir de 2020 se pasa de 13 a 14 embarcaciones, lo que supone un incremento de la flota de un 7.7%.

Por el contrario, la flota dedicada a las artes menores sí ha experimentado una reducción significativa, pasando de 35 embarcaciones en el año 2017 a 22 en el año 2021, lo que supone una reducción del 37% de la flota de artes menores.

3.2.4.2. Capturas

Conforme a los datos facilitados por la Cofradía de Cullera, en la tabla siguiente se refleja los datos anuales de capturas por flota de los últimos cinco años, diferenciando entre las embarcaciones dedicadas a la pesca de arrastre y a la pesca de artes menores. En las tablas y gráficos siguientes se observa la evolución de las capturas tanto en biomasa (kg) como en importe (€).

CAPTURAS (Kg)	2017	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	588,407.00	665,187.00	553,934.00	560,744.00	491,471.00
ARTES MENORES	156,117.00	123,123.00	167,479.00	322,411.00	89,513.00

Tabla 11. Datos de capturas (kg) para el periodo 2017-2021.

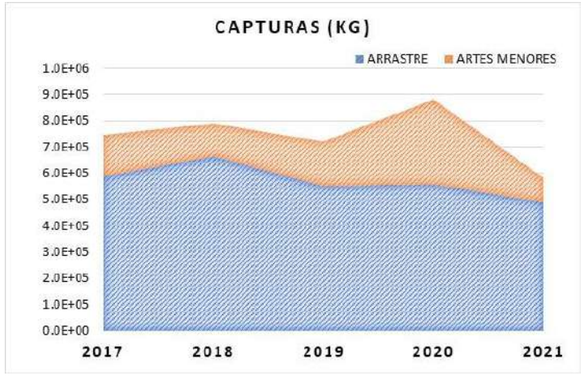


Figura 19. Evolución de las capturas (kg) para el periodo 2017-2021.

CAPTURAS (€)	2017	2018	2019	2020	2021
ARRASTRE	3,190,059.00	4,003,400.00	3,365,735.00	3,350,269.00	3,306,711.00
ARTES MENORES	974,848.00	923,887.00	1,124,976.00	978,050.00	653,103.00

Tabla 12. Datos de capturas (€) para el periodo 2017-2021.

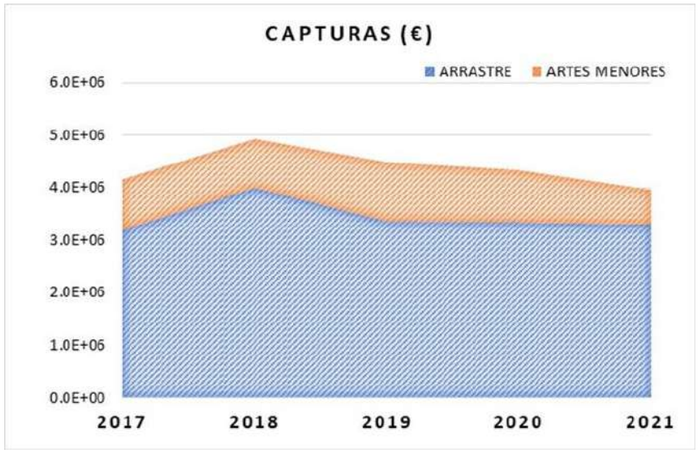


Figura 20. Evolución de las capturas (€) para el periodo 2017-2021.

Los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa y para el periodo entre 2017 y 2021, la pesca de arrastre representa el 76.91% de las capturas mientras que la pesca de artes menores representa el 23.09%.

Respecto de los ingresos de la actividad pesquera para el periodo entre 2017 y 2021, la pesca de arrastre representa el 78.72% de los ingresos de la cofradía frente al 21.28% que representa la pesca de artes menores.

Con esto datos y atendiendo a la distribución geográfica de ambos tipos de arte, se evidencia que sería la pesquería de arrastre sobre la que mayor incidencia podría tener la ejecución de la actuación propuesta. Por ello, en los apartados siguientes se va a centrar la información en la caracterización del sector de la pesca de arrastre.

3.2.4.3. Datos de la pesca de arrastre

La tabla y gráfica siguientes presentan los datos anuales de capturas en biomasa (kg) de capturas de pesca y en importe de los ingresos por la pesca de arrastre entre los años 2017 y 2021.

ARRASTRE	2017	2018	2019	2020	2021
CAPTURAS (Kg)	588.407,00	665.187,00	553.934,00	560.744,00	491.471,00
CAPTURAS (€)	3.190.059,00	4.003.400,00	3.365.735,00	3.350.269,00	3.306.711,00

Tabla 13. Datos anuales de capturas en biomasa e ingresos por la pesca de arrastre para el periodo 2017-2021.

La biomasa media capturada por la pesca de arrastre es de 571.948,60 kg/año, lo que representaría unos ingresos medios de 3.443.234,80 €/año.

Para el periodo estudiado (2017- 2021) la biomasa captura ha oscilado entre un valor máximo de 665.187,00 kg y un valor mínimo de 491.471,00 kg.

Para el periodo estudiado (2017- 2021) los ingresos han oscilado entre un valor máximo de 1.124.976,00 € y un valor mínimo de 653.103,00 €.

Como se observa en la gráfica siguiente existe una clara correlación entre los ingresos (€) y la biomasa (kg) lo que supone la ausencia de fluctuaciones significativas de los precios medios a lo largo del periodo.

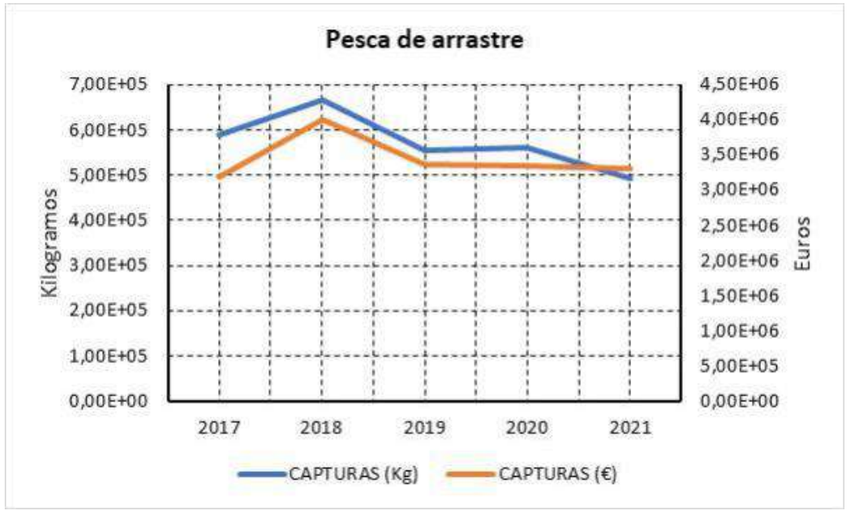


Figura 21. Evolución de la flota de arrastre y capturas (kg) para el periodo 2017-2021.

Considerando la relación entre la biomasa (kg) capturada y la flota de arrastre con base en el Puerto de Cullera, se obtiene la siguiente distribución de capturas por barco de arrastre. Si bien, las capturas de cada barco dependen de las características del mismo, este análisis permite valorar de forma aproximada la productividad por unidad de flota.

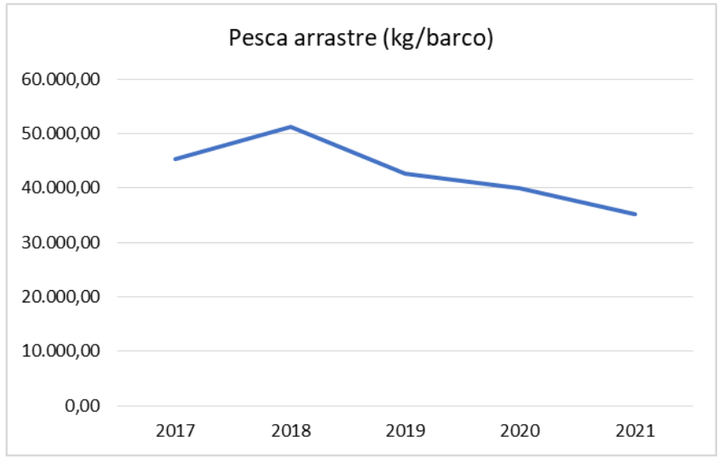


Figura 22. Evolución de la productividad (kg/barco) para el periodo 2017-2021.

Los datos muestran una tendencia de reducción de los kilogramos capturados por barco desde 2017 que se cifraría en un porcentaje en torno al 22%.

De esta forma, considerando conjuntamente los datos facilitados por la Cofradía de Cullera para el periodo 2017- 2021, se observa que el valor de capturas (kg) por año oscila entre un valor máximo de 51.168,23kg/barco, obtenido en 2018, y un valor mínimo de 35.105,07 kg/barco, obtenido en 2021. El valor medio anual se sitúa en una cifra de 42.839,77 kg/barco.

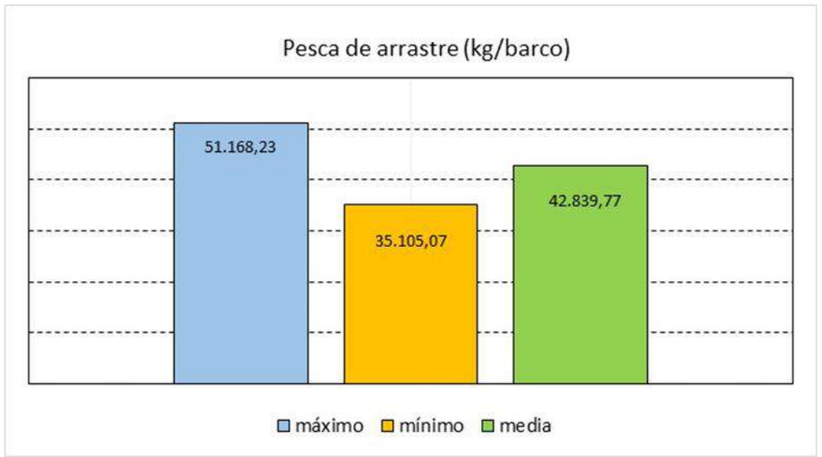


Figura 23. Valor máximo, mínimo y promedio de biomasa (kg) capturada por barco con los datos del periodo considerado.

Considerando la relación entre los ingresos (€) obtenidos por las capturas y la flota de arrastre con base en el Puerto de Cullera, se obtiene la siguiente distribución de ingresos por barco de arrastre. Si bien, las capturas de cada barco dependen de las características del mismo, este análisis permite valorar de forma aproximada la productividad por unidad de flota.



Figura 24. Evolución de la productividad (kg/barco) para el periodo 2017-2021.

Los datos muestran que, exceptuando un pico de ingresos en 2018, acorde con el incremento de biomasa, las variaciones en los ingresos se han mantenido más o menos estables en todo el periodo de estudio.

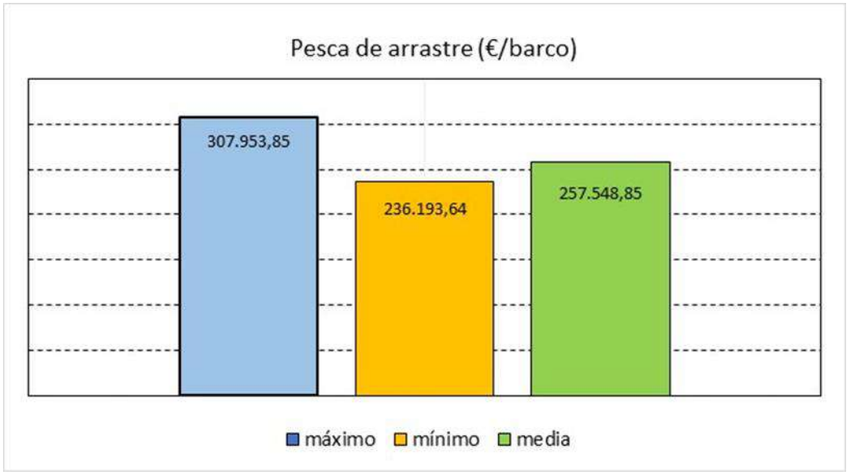


Figura 25. Valor máximo, mínimo y promedio de biomasa (€) capturada por barco con los datos del periodo considerado.

Considerando conjuntamente los datos facilitados por la Cofradía de Cullera para el periodo 2017- 2021, se observa que el valor de capturas (€) por año oscila entre un valor máximo de 307.953,85 €/barco, obtenido en 2018, y un valor mínimo de 236.193,64 €/barco, obtenido en 2021. El valor medio anual se sitúa en una cifra de 257.548,85 €/barco.

3.2.5. Aspectos a considerar en la valoración de las interacciones

Como se ha descrito anteriormente, la actividad de pesca de arrastre es la que mayoritariamente se desarrolla en la zona de actuación, tanto por barcos con origen en el puerto de Valencia como en el puerto de Cullera. Los primeros tienen un ámbito de actuación que se extiende, normalmente, entre el puerto de Sagunto y Cabo Cullera. Los segundos

presentan un ámbito de actividad mayor, pudiendo desplazarse entre el puerto de Sagunto y el Puerto deportivo de Oliva.

La actividad de la pesca de arrastre en esta zona se desarrolla a partir de la isobata de -50m. La zona de extracción de arenas se localiza en un rango batimétrico entre -60m y -80m.

En este sentido, por la información facilitada por la Cofradía de pescadores de Valencia, la flota de arrastre con base en el puerto pesquero de Valencia, dadas las características de las embarcaciones, desarrolla su actividad entre -50m y -80m. Únicamente una de las embarcaciones puede faenar a mayores profundidades.

Un aspecto a considerar es el derivado de la propia dinámica de ejecución de la pesca de arrastre. La embarcación remolca, en contacto con el fondo, un arte de red con puertas, con la finalidad de capturar especies de la fauna marina. Consiste en una red en forma de saco que es arrastrada sobre el fondo mediante dos cables laterales durante recorridos de varias decenas de kilómetros.

La red se mantiene abierta lateralmente mediante dos puertas, que son dos piezas planas y pesadas sobre las que se ejerce la tracción de ambos cables, que tienden a separarse entre sí abriendo la boca de la red. Una relinga de lastre, en la parte inferior de la boca, la mantiene junto al fondo y otra relinga de flotadores abre la red en sentido vertical. Se compone de cinco partes claramente diferenciadas: *alas*, *vientre*, *cielo*, *copo* y *saco*.

Por tanto, es una modalidad de pesca que requiere de la ejecución de lances que cubren distancias considerables. En este sentido, la zona de actuación se localiza en un espacio intermedio entre el Puerto de Valencia y el Cabo Cullera. Por tanto, mientras se estuvieran ejecutando los dragados, la mayoría de las embarcaciones de arrastre con base en Valencia tendrían que dirigir sus lances hacia la mitad norte de su ámbito espacial de actuación, es decir, entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Sagunto. Esto supondría una reducción en torno al 50% de su potencial ámbito de actividad pesquera.

En el caso de la flota de arrastre con base en Cullera, la ocupación de este espacio por la actuación de extracción, obligaría a no poder calar las redes hasta sobrepasada la zona de extracción, lo que repercute en los costes de ejecución de la pesquería. A este respecto, desde la Cofradía de Cullera se ha cifrado que estas limitaciones podrían suponer una reducción de la actividad potencial en un porcentaje similar al descrito para la Cofradía de Valencia.

Por último, en las reuniones mantenidas con ambas cofradías se han manifestado serias dudas sobre la recuperabilidad del caladero una vez quedaran suspendidos los trabajos de dragado. El principal problema que señalan tendría relación con la recuperación de la morfología del fondo marino dada la escasa influencia de corrientes en el modelado del mismo, lo que provocaría que las zanjas de excavación realizadas con los dragados se mantuvieran largo tiempo, lo que según transmiten los pescadores, seguiría impidiendo el desarrollo de la actividad por el riesgo de dañar el arte.

4. CONCLUSIONES

En el presente documento se han expuesto los resultados obtenidos para el desarrollo del Estudio de recursos pesqueros en relación con el proyecto de actuación antrópica denominada “Estudios de caracterización del medio marino asociados al proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental”.

Los trabajos desarrollados se han centrado en:

1. Identificación de elementos de interés pesquero.
2. La caracterización de la actividad pesquera desarrollada en la zona a partir de los datos facilitados por las cofradías de pescadores de Valencia y Cullera.

A continuación, se resumen los aspectos más relevantes de los trabajos desarrollados.

4.1. ELEMENTOS DE INTERÉS PESQUERO

Atendiendo a la distancia observada de cada uno de los elementos estudiados con respecto a la zona de actuación, destaca la presencia de tres caladeros de pesca que coinciden en diferente medida con la ubicación de la zona de extracción, estos son:

- **Les Maricueces**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación coincidiría en un 90% con el área total del caladero.
- **Roca Mitjana**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación coincidiría en un 45% con el área total del caladero.
- **Terra Lloses**, conforme a la localización geográfica del caladero, la zona de actuación ocupa el 10% del área total del caladero.

Además de estos, los caladeros de pesca más próximos (ubicados en un radio de 5km) a la zona de dragado son:

- **La Barrasa**
- **la Forçeta**
- **el Barbal del Llevant**
- **Roca Espioça**
- **la Fora al Vapor**

A distancias superiores a los 5km se encuentran el resto de los elementos estudiados:

- **Arrecifes artificiales**, el más próximo de los 3 arrecifes descritos en la zona de estudio, el Arrecife artificial de la zona marítima del El Perellonet, se encuentra a 6.8 km de distancia.
- **Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos**, la zona más próxima es la CVA-4 (Pinedo-Tavernes), ubicada a 8 km de distancia.
- **Zonas protegidas de interés pesquero**, la zona más próxima es la zona 3 (Puerto de Sagunto-Cullera), ubicada a 6 km de distancia
- **Zonas acuicultura,** las únicas zonas de cultivo activas alrededor de la zona de dragado son las ubicadas en el puerto de Valencia, a 18 km. En las proximidades de la zona estudiada únicamente se han observado zonas catalogadas como potenciales para la acuicultura.

4.2. ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD PESQUERA

La zona de actuación es frecuentada tanto por embarcaciones de arrastre como de artes menores, si bien, son las primeras las que desarrollan una mayor actividad sobre la zona donde se localiza la zona proyectada para la extracción de sedimentos, motivo por el que parte del análisis se ha centrado en ese tipo de pesquería.

4.2.1. Especies objetivo

Las especies objetivo de la pesca de arrastre en la zona de actuación son: Dorada, Pescadilla, Sepia, Salmonete, Calamar, Rape, Palaya, Raya, Mollera, Bacaladilla, Potas, Galeras, Pulpo, Pulpo blanco, Sargos y Pajel. En el caso de la pesca de artes menores, en la zona de actuación esta pesquería se dirige a la captura de Pescadilla, Lenguado, Sepia, Sargo, Bogavante y Langosta.

Estas especies representan el 54.93% de la biomasa capturada por los pescadores de la cofradía de Valencia y el 77.92% de los ingresos. En cuanto su relevancia en los ingresos anuales, se observa que las capturas de salmonete y pulpo representan el 49.72% de ingresos. Estas dos especies junto con sepia, lenguado y dorada representan el 75.73% de los ingresos obtenidos.

Por último, en cuanto a la relación del área de actuación con la pesquería de estas especies únicamente se ha señalado por parte de la cofradía de pescadores de Valencia una cierta especificidad para el caso de la dorada y, en

particular, en la época entre noviembre y diciembre en la que gran parte de la pesquería de esta especie se centraría en un ámbito marino coincidente en gran parte con el área de actuación del proyecto de extracción.

4.2.2. Flota

Los datos muestran que la flota con base en el Puerto de Valencia se ha mantenido constante en los últimos ocho años, al no haberse producido variaciones en el número de embarcaciones dedicadas a cada una de las dos modalidades estudiadas.

En el caso de la flota con base en el Puerto de Cullera, la flota dedicada al arrastre se ha mantenido constante o con variaciones no significativas a lo largo del periodo estudiado. Por el contrario, la flota dedicada a las artes menores ha experimentado una reducción del 37%.

4.2.3. Capturas

Respecto de la actividad con base en el Puerto de Valencia, los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa la pesca de arrastre representa el 63.09% de las capturas y el 73.04% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 36.91% de la biomasa y el 26.96% de los ingresos.

En el caso de la actividad con base en el Puerto de Cullera, los datos expuestos muestran que por lo que respecta a la biomasa, la pesca de arrastre representa el 76.91% de las capturas y el 78.72% de los ingresos, mientras que la pesca de artes menores representa el 23.09% de la biomasa y el 21.28% de los ingresos.

A partir de los datos expuestos y atendiendo a la distribución geográfica de ambos tipos de pesquería, se constata que sería la pesquería de arrastre sobre la que mayor incidencia podría tener la ejecución de la actuación propuesta. De los datos expuestos de este tipo de pesquería, cabría resaltar los siguientes:

- Las capturas anuales por barco de arrastre con base en el Puerto de Valencia se cifran en un valor medio de 37.587,88 kg y 210.369,20 €.
- Las capturas anuales por barco de arrastre con base en el Puerto de Cullera se cifran en un valor medio de 42.839,64 kg y 257.548,85 €.

4.3. INTERACCIONES ENTRE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y EL PROYECTO

Los datos disponibles sobre las pesquerías de las flotas con base en los puertos de Valencia y Cullera son datos globales de la actividad pesquera, sin que se disponga de datos que permitan relacionar capturas con la ubicación geográfica de los lances de pesca.

En el caso de la flota con base en el puerto de Valencia, la ejecución del proyecto limitará significativamente el ámbito geográfico de desarrollo de la pesca de arrastre dando lugar a un desplazamiento de la presión pesquera hacía la mitad norte de su ámbito de actuación, es decir, entre el Puerto de Valencia y el Puerto de Sagunto.

En el caso de la flota de arrastre con base en Cullera, la ocupación de este espacio por la actuación de extracción obligaría a que las embarcaciones que dirijan su actividad al norte de Cabo Cullera, no puedan calar las redes hasta sobrepasada la zona de extracción, lo que incidirá en los costes de ejecución de la pesquería respecto de la situación actual.

Los datos facilitados por las cofradías de Valencia y Cullera sobre la actividad pesquera y, en particular, respecto de las interacciones con la ejecución del proyecto de extracción de sedimentos revelan la existencia de una potencial afección sobre la actividad pesquera que se derivaría principalmente de dos cuestiones:

1. La ubicación del proyecto reduce significativamente el área de potencial actividad de la pesca de arrastre.
2. La recuperabilidad de los fondos marinos a su estado previo tras la ejecución de los dragados no es esperable en un corto plazo de tiempo y es cuestionable que se materialice a medio plazo.

Como se ha señalado, **los datos analizados no permiten cuantificar objetivamente el nivel de afección de la actuación sobre la actividad pesquera** dado que no se dispone de datos concretos que relacionen la posición geográfica de los lances de pesca y las capturas resultantes. Este tipo de información permitiría, por un lado, cuantificar el volumen de capturas y nivel de frecuentación asociado a la zona de dragado, pero, por otro lado, determinar el grado en el que esta potencial afección podría verse amortiguada con la actividad en el resto del ámbito geográfico de actuación de la flota de pesca.

En consecuencia, sería conveniente que la puesta en marcha de este proyecto llevara aparejado un análisis de la evolución temporal de las pesquerías con base en los puertos de Valencia y Cullera. Este análisis debería centrarse en el control de la actividad de los barcos de arrastre (localización y recorridos), capturas (kg y €), consumo de combustible y esfuerzo pesquero. La comparación de esos datos con los datos históricos de ambas cofradías permitiría analizar con mayor adecuación la interacción del proyecto con la actividad pesquera.

Anejo 05: Rutas de transporte

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 05: Rutas de transporte	
Proyecto	**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS**	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-05-RutasTransporte	
Autores:	Firmado:	AHM
	Fecha:	12/04/2022
Verificado	Firmado:	JLL
	Fecha:	19/04/2022
Destinatario		
Notas		

Índice

1. INTRODUCCIÓN 1
2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA 1
   2.1. RECOPILACIÓN Y ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE 1
   2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ENTORNO 2
   2.3. IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR DE PRESIÓN 2
   2.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS 2
      2.4.1. Presencia de fanerógamas marinas 3
      2.4.2. Espacios Naturales Protegidos 3
      2.4.3. Substratos rocosos 3
      2.4.4. Arrecifes artificiales 3
      2.4.5. Caladeros de pesca 3
      2.4.6. Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos 3
      2.4.7. Zonas de interés pesquero 3
      2.4.8. Instalaciones de acuicultura 3
      2.4.9. Yacimientos arqueológicos 4
      2.4.10. Emisarios submarinos 4
      2.4.11. Transporte marítimo 4
3. RESULTADOS 4
   3.1. PROPUESTA DE RUTAS DE TRANSPORTE Y ZONAS DE ACTUACIÓN 4
      3.1.1. Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante) 5
      3.1.2. Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante) 6
      3.1.3. Recuperación de la playa Marineta Casiana. T.M. Denia (Alicante) 7
      3.1.4. Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona. T.M. Denia (Alicante) 8
      3.1.5. Recuperación de la playa de Les Deveses. T.M. Denia (Alicante) 9
      3.1.6. Regeneración de las playas entre el río Sepris y el Puerto de Oliva (Valencia) 10
      3.1.7. Regeneración de las playas de Tavernes y Els Marenys (Valencia) 11
      3.1.8. Regeneración de la playa del Brosquil sur y La Goleta (Valencia) 13
      3.1.9. Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia) 14
      3.1.10. Regeneración de las playas del Marenyet y l'Estany (Valencia) 15
      3.1.11. Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llonenç y Dossel (Valencia) 16

3.1.12. Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia) 18
3.1.13. Playa del Perellonet (Valencia) 19
3.1.14. Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia) 20
3.2. Regeneración de las playas del Saler y la Garrofera (Valencia) 21
3.2.1. ..... Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia) 23
3.2.2. ..... Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia) 24
3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO 25
4. CONCLUSIONES 29

1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos para el Estudio de caracterización para las rutas de transporte, en relación con el proyecto de “Estudios de caracterización del medio marino asociados al proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental”.

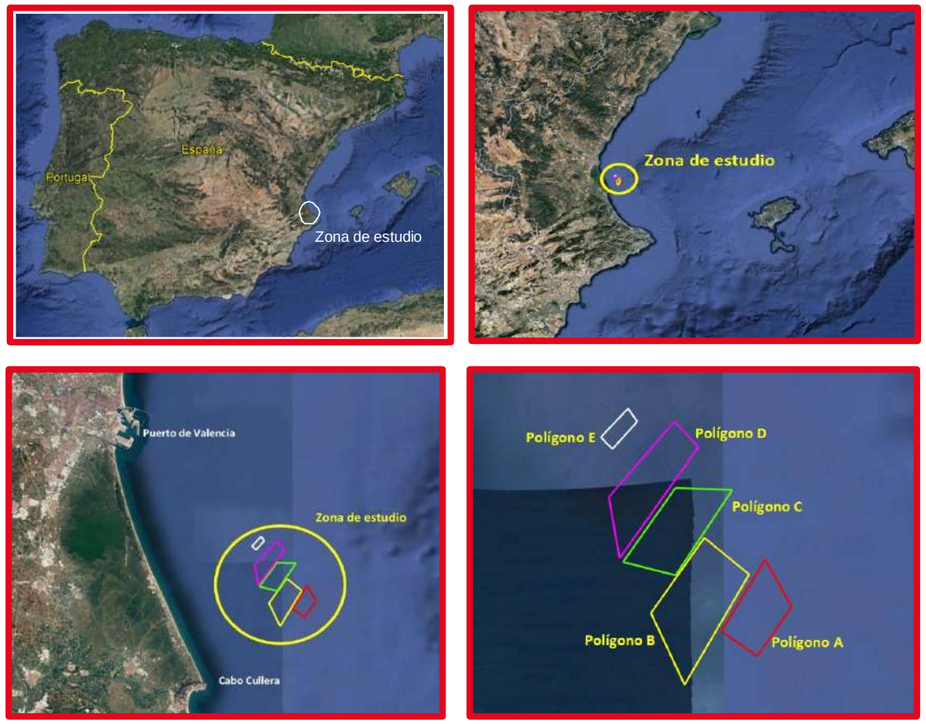


Figura 1. Localización de la zona de estudio.

El objetivo de este trabajo es el establecimiento de las rutas de transporte más adecuadas desde la zona de extracción de los sedimentos hasta las diferentes zonas del litoral en las que se ha planteado el aporte de esos materiales a playas para su rehabilitación, regeneración, etc.

El concepto de “adecuación” se contempla desde la necesidad de minimizar al máximo las interacciones de la draga en su tránsito desde el punto de dragado al punto de depósito con los principales elementos del entorno, en particular con los espacios naturales protegidos y las praderas de fanerógamas marinas.

Las actuaciones en playa para las que se prevé que la zona de extracción sea fuente de suministro de sedimentos son las siguientes:

1. Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante)
2. Rehabilitación del tramo meridional de la playa de San Juan (Alicante)
3. Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M. de Denia (Alicante)
4. Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Denia (Alicante)
5. Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M. de Denia (Alicante)
6. Regeneración de las playas entre el río Serpis y el Puerto de Oliva
7. Regeneración de las playas de Tavernes y Els Marenys
8. Regeneración de la playa del Brosquil sur y La Goleta (Valencia)
9. Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia)
10. Regeneración de las playas del Marenyet y de l’Estany (Valencia)
11. Regeneración de las playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llorenç y Dossel.
12. Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia)
13. Regeneración de la playa del Perellonet
14. Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia)
15. Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)
16. Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo
17. Regeneración de las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia)

2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA

A continuación, se desarrolla el planteamiento y metodología a seguir para la consecución de los objetivos propuestos.

2.1. RECOPILACIÓN Y ESTUDIO DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

El primer paso del estudio es la búsqueda y recopilación de la información bibliográfica y cartográfica que pudiera existir sobre el entorno de la zona de estudio.

En el presente caso, este primer paso, supone la recopilación de la información disponible sobre la zona concreta de trabajo, así como toda aquella información que pudiera referirse a un entorno más amplio y que permita disponer de información relevante.

Con la información recopilada se elabora una base cartográfica en la que se representa, básicamente, los datos sobre variables ambientales de incidencia en la consideración del entorno a estudio como sería la delimitación de las áreas protegidas, presencia de especies protegidas o en peligro, recursos pesqueros, calidad de aguas marinas, vertidos tierra-mar, etc.

A modo de aproximación a estudio, entre la información a analizar está la comprendida en la documentación siguiente:

1. Información medioambiental extraída del visor Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica[1].
2. Información sobre comunidades bentónicas, presencia de emisarios submarinos y zonas de interés pesquero, caladeros tradicionales, arrecifes artificiales, etc., extraída del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* realizado en 2006-2007[2] por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
3. Información sobre la presencia de caladeros de pesca y arrecifes artificiales extraída del visor *Geoportal* del Instituto Español de Oceanografía (IEO)[3].
4. Información relativa a la ubicación de las granjas marinas, así como las zonas de producción de moluscos, obtenida del Visor de Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación[4].
5. Información sobre la presencia de yacimientos arqueológicos a través del Instituto Valenciano de Cartografía (ICV)[5].

[1] https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig
[2] *https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/*
[3] www.ideo-base.ieo.es
[4] https://servicio.pesca.mapama.es/acuivisor/
[5] https://icv.gva.es/es/

6. Información sobre las principales rutas de transporte marítimo a través de la Red Europea de Observación y Datos Marinos (EMODnet)[6].

2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL ENTORNO

La búsqueda de información se ha centrado en aquellos elementos del entorno que se han considerado relevantes para los fines propuestos. De esta forma, los elementos sobre los que se van a analizar los posibles escenarios han sido los siguientes:

1. Praderas de fanerógamas marinas (*Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica*)
2. Espacios naturales protegidos (LIC, ZEPA, ZEC, Reservas naturales, etc…)
3. Fondos de sustrato rocoso
4. Yacimientos arqueológicos
5. Caladeros de pesca tradicionales
6. Arrecifes artificiales
7. Instalaciones de acuicultura
8. Emisarios submarinos
9. Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos.
10. Zonas protegidas de interés pesquero
11. Transporte marítimo

Toda esta información se ha trasladado a base cartográfica (QGIS) y a partir de esta y mediante el solape progresivo de la información se realiza el análisis de los posibles escenarios.

2.3. IDENTIFICACIÓN DEL FACTOR DE PRESIÓN

Se va a considerar como factor de presión de la actuación a análisis el supuesto de un derrame o vertido accidental del material contenido en la draga, tanto durante el proceso de transporte al punto de descarga como durante el proceso de descarga del material dragado. A este respecto, dado que el material a colocar estaría exento de contaminación, los efectos a tener cuenta serían los procedentes de los efectos derivados del posible enterramiento y/o alteraciones de las características de la masa de agua marina (transparencia, turbidez, concentración sólidos, etc.) sobre alguno de los elementos del entorno.

Se ha considerado en la valoración del riesgo que:

- El calado de la draga en su aproximación al punto de descarga es de unos 11 m, por lo que habrá que tener en cuenta las cotas batimétricas a la hora de decidir las zonas de aproximación y conexión a la tubería de descarga.
- La tubería de descarga tendrá como máximo 2000 m de longitud y tendrá una parte de la misma apoyada sobre el lecho marino, aspecto a tener en cuenta en la valoración de su ubicación en cada una de las zonas, buscando que la tubería se deposite sobre fondo sedimentario.

[6] https://emodnet.ec.europa.eu/en

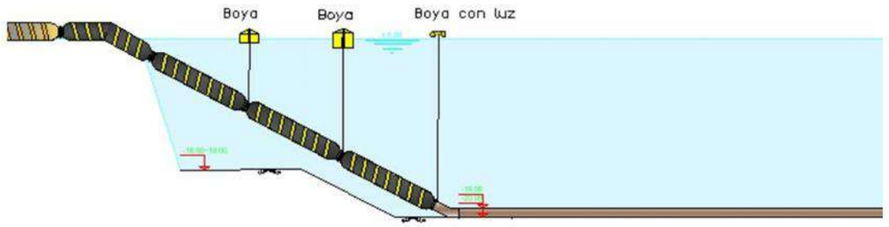


Figura 2. Esquema aproximado de colocación de la tubería.

2.4. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS

El análisis de las rutas de transporte de los materiales dragados desde la zona de extracción hasta las zonas de depósito en costa se ha desarrollado contemplando tres premisas:

1. Que el tránsito de navegación de la draga se realice evitando al máximo el paso por alguno de los elementos del entorno seleccionados.
2. Que la ruta de aproximación de la draga hasta el punto de conexión con la tubería de descarga se realice evitando al máximo el paso por alguno de los elementos del entorno seleccionados.
3. Que, durante la operación de descarga, la draga se localice en un punto donde se evite al máximo su interacción con alguno de los elementos del entorno seleccionados.

Entre otras consecuencias, la descarga del sedimento dragado sobre el lecho marino puede cambiar considerablemente las condiciones redox en la capa superficial pudiendo desarrollarse condiciones anóxicas. La liberación de sedimentos ricos en materia orgánica durante la deposición puede provocar la eliminación localizada de oxígeno. Tras la colocación inicial del material dragado, existe la posibilidad de una reducción localizada en las concentraciones de oxígeno disuelto en la columna de agua.

Por otra parte, la disposición del material dragado puede provocar cambios en las comunidades bentónicas como resultado de la perturbación del lecho marino y la alteración del carácter del sustrato. El alcance de los impactos en el medio ambiente marino depende de las características del material dragado, así como de las características físicas y biológicas del lugar de colocación.

En consecuencia, es necesario establecer unos criterios de valoración ambiental con el fin de poder determinar y evaluar la sensibilidad ambiental de cada uno de los elementos estudiados frente a un posible derrame accidental de material dragado.

El primer aspecto a tener en cuenta es la probabilidad de que el impacto sobre el elemento del entorno se produzca, que para el presente caso se ha valorado con una probabilidad muy alta y así, de esta forma, plantear y analizar el peor de los escenarios posibles.

Seguidamente se ha valorado la sensibilidad ambiental de cada uno de los elementos frente al impacto. Para ello se ha tenido en cuenta factores tales como la intolerancia y la recuperabilidad de los elementos. Los criterios aplicables para determinar el grado de intolerancia y recuperabilidad de cada uno de los elementos se recogen en la siguiente tabla.

Intolerancia	Recuperabilidad
Alta (El elemento se destruye totalmente)	Nula (No hay recuperación posible)

Media (El elemento sufre una degradación parcial)	Muy baja (La recuperación total es posible en un plazo de >25 años)
Baja (El elemento no será dañado pero la viabilidad de alguno de sus componentes puede verse afectada	Baja (La recuperación total es posible en un plazo de <25 años)
Tolerante (El impacto no genera efectos sobre la viabilidad del elemento)	Moderada (La recuperación total es posible en un plazo de <10 años)

Tabla 1.Criterios para la determinación del grado de intolerancia y recuperabilidad.

A la hora de realizar la valoración de la sensibilidad ambiental del elemento frente al impacto, se han relacionado ambos factores, obteniendo así el factor de sensibilidad ambiental.

Sensibilidad ambiental		**Recuperabilidad**			
		Nula	**Muy baja**	**Baja**	**Moderada**
Intolerancia	**Alta**	Muy alta	Muy alta	Alta	Moderada
	Intermedia	Muy alta	Muy alta	Alta	Moderada
	Baja	Muy alta	Alta	Alta	Baja
	Tolerante	No sensible	No sensible	No sensible	No sensible

Tabla 2. Valoración de la sensibilidad ambiental en función de los factores de intolerancia y recuperabilidad.

En base a estos criterios, se ha valorado la sensibilidad ambiental de cada uno de los elementos del entorno frente al factor de presión y referenciando las distintas consecuencias que podría tener el posible derrame.

A la hora de elegir la zona más adecuada para realizar las operaciones de colocación del sedimento, se ha priorizado en función de los valores de sensibilidad ambiental asociados a cada uno de los elementos. Es decir, se busca que la actuación se desarrolle en aquellas zonas en las que los elementos presentes obtengan un valor de significación ambiental de la interacción nulo o el menor posible.

2.4.1. **Presencia de fanerógamas marinas**

La sensibilidad ambiental obtenida para este elemento es Muy alta. Un desprendimiento del material sobre una pradera de fanerógamas marinas provocaría un enterramiento de la misma con la consecuente eliminación del elemento.

A la hora de determinar las rutas y zonas de recolocación del material dragado, a estas zonas se le ha asignado el valor más alto de sensibilidad ambiental.

2.4.2. **Espacios Naturales Protegidos**

En general se ha considerado un valor Muy alto de sensibilidad ambiental para todos los espacios naturales protegidos.

Para el análisis de los escenarios en el proceso de aproximación a costa y al punto de descarga del material, la sensibilidad ambiental se ha obtenido de manera concreta para cada uno de los espacios naturales presentes en cada zona implicada, a saber:

- **LIC (ESZZ16009) Espacio marino de Cabo Roig**, se le ha otorgado un nivel de sensibilidad ambiental Muy alto por la presencia de praderas de fanerógamas marinas.
- **LIC (ESZZ16008) Espacio marino de Cabo de les Hortes**, se le ha otorgado un nivel de sensibilidad ambiental Muy alto por la presencia de praderas de fanerógamas marinas.
- **LIC (ES5211007) Montgó**, se le ha otorgado un nivel de sensibilidad ambiental Muy alto por la presencia de praderas de fanerógamas marinas.
- **LIC (ES5212005) Almadrava**, se le ha otorgado un nivel de sensibilidad ambiental Muy alto por la presencia de praderas de fanerógamas marinas.
- **LIC (ES0000023) de l'Albufera**, se le ha otorgado un nivel de sensibilidad ambiental Moderada ya que no se ha registrado la presencia de fanerógamas marinas a lo largo de la zona de estudio y la zona de posible afección se trata de zonas de fondo sedimentario con capacidad parcial de regeneración.

En particular, en estos casos deberá priorizarse que la tubería de descarga se localice sobre fondos sedimentarios.

2.4.3. **Substratos rocosos**

La sensibilidad ambiental obtenida para este elemento se ha considerado Muy alta. La deposición accidental de los sedimentos dragados daría lugar al enterramiento de los substratos rocosos y de los recubrimientos existentes, pudiendo causar perturbaciones y abrasión en los hábitats del lecho marino. Los ecosistemas asociados a este tipo de fondos se verían afectados de forma notable, si bien, dependiendo de factores como el hidrodinamismo. Una vez eliminado el factor de presión, podría plantearse en algunos casos la posibilidad de recuperación a largo plazo.

2.4.4. **Arrecifes artificiales**

La sensibilidad ambiental obtenida para este elemento es Muy Alta. Al igual que con los fondos de substratos rocosos, este tipo de elementos pueden incrementar la posibilidad de que se produzcan roturas en la tubería que desencadenen derrames incontrolados. De igual forma, los ecosistemas asociados a estas estructuras, aunque no sobrevivirían a un enterramiento por completo, tendrían la capacidad de recuperarse a largo plazo.

2.4.5. **Caladeros de pesca**

La sensibilidad ambiental para este tipo de elemento se encuentra entre Muy Alta y Moderada. Esta distinción se ha realizado en base al tipo de pesca realizada en cada uno de los caladeros presentes en la zona de estudio. En aquellos casos en lo que la pesca objetivo de estos caladeros se trate de especies bentónicas, la sensibilidad ambiental se caracteriza como Muy Alta ya que un desprendimiento de la carga podría provocar el enterramiento total de gran parte de los organismos. Se ha caracterizado con un valor de sensibilidad ambiental Moderada a aquellos caladeros tradicionales en los que las especies objetivo sean especies pelágicas.

2.4.6. **Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos**

La sensibilidad ambiental obtenida para este elemento es Moderada. Un desprendimiento del material dragado sobre este tipo de fondos supondría una destrucción de los recursos pesqueros inmediata. No obstante, factores como el hidrodinamismo costero ayudarían a recuperar a corto plazo pudiendo recolocar el sedimento y dejando paso a la colonización de nuevos ejemplares.

2.4.7. **Zonas de interés pesquero**

La sensibilidad ambiental para este elemento se encuentra entre Muy alta y Moderada. Al igual que con las zonas de Caladeros de pesca, la caracterización de la sensibilidad ambiental se ha realizado en función de las especies objetivo.

2.4.8. **Instalaciones de acuicultura**

La sensibilidad ambiental obtenida para este tipo de elemento es Muy alta. Cualquier accidente que pueda provocar un derrame del material transportado en las inmediaciones de cualquier instalación de este tipo puede provocar la mortalidad masiva de los organismos cultivados, sin opción a recuperación.

2.4.9. **Yacimientos arqueológicos**

La sensibilidad ambiental obtenida para este tipo de elemento es Alta.

2.4.10. **Emisarios submarinos**

La sensibilidad obtenida para este elemento es Alta. Una deposición del material dragado sobre la conducción de un emisario submarino podría causar daños en la conducción. Además, la colocación de la tubería de muestreo en las zonas próximas a este tipo de elementos podría aumentar la probabilidad de generar una rotura en la tubería debido al roce producido con la propia estructura del emisario.

2.4.11. **Transporte marítimo**

Mientras la draga se encuentre en el proceso de extracción, estará catalogada como un buque con "capacidad de maniobra restringida", que según el Reglamento Internacional para Prevenir Abordajes (RIPA)[7], significa que, "todo buque que debido a la naturaleza de su trabajo, tiene reducida su capacidad para maniobrar en la forma exigida por dicho reglamento y, por consiguiente, no puede apartarse de la derrota de otro buque". La sensibilidad obtenida para este elemento es No sensible.

Al estar catalogado como buque con capacidad de maniobra restringida, es de obligatorio cumplimiento para el resto de los buques o embarcaciones circular por sus inmediaciones y no estorbar el tránsito de dicho buque, tal cual viene recogido en la Regla 18 del RIPA:

"a) Los buques de propulsión mecánica, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:

i) un buque sin gobierno;

ii) un buque con capacidad de maniobra restringida;

iii) un buque dedicado a la pesca;

iv) un buque de vela.

b) Los buques de vela, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:

i) un buque sin gobierno;

ii) un buque con capacidad de maniobra restringida;

iii) un buque dedicado a la pesca.

c) En la medida de lo posible, los buques dedicados a la pesca, en navegación, se mantendrán apartados de la derrota de:

i) un buque sin gobierno;

ii) un buque con capacidad de maniobra restringida

d) i) todo buque que no sea un buque sin gobierno o un buque con capacidad de maniobra restringida evitará, si las circunstancias del caso lo permiten, estorbar el tránsito seguro de un buque restringido por su calado, que exhiba las señales de la Regla 28.

ii) un buque restringido por su calado navegará con particular precaución teniendo muy en cuenta su condición especial.

e) En general, un hidroavión amarado se mantendrá alejado de todos los buques y evitará estorbar su navegación. No obstante, en aquellas circunstancias en que exista un riesgo de abordaje, cumplirá con las Reglas de esta Parte.

f) i) Cuando despeguen, aterricen o vuelen cerca de la superficie, las naves de vuelo rasante se mantendrán bien alejadas de todos los demás buques y evitarán entorpecer la navegación de éstos.

ii) Las naves de vuelo rasante que naveguen por la superficie del agua cumplirán lo dispuesto en las reglas de la presente parte como si fueran buques de propulsión mecánica."

Una vez finalice el proceso de extracción, la draga se desplazará a la zona de colocación del material siguiendo las normas de tráfico marítimo recogidas en el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS)[8].

Únicamente se verán alteradas las principales rutas de transporte marítimo durante el proceso de extracción, por lo que no se ha tenido en cuenta dicho elemento a la hora de planificar las posibles rutas de transporte. Dicho elemento se ha evaluado por separado valorando solamente la afección a las principales rutas de transporte que pasan por los alrededores de la zona de extracción.

El análisis se va a desarrollar a partir de la información contenida en European Marine Observation and Data Network (EMODnet)[9] donde se refleja el nivel de densidad como la ocupación por hora y por kilómetro cuadrado al mes, es decir, es una medida del tiempo, en horas, que ha estado ocupado cada km2 a lo largo de un mes. En las imágenes siguientes se representa el valor medio anual en el entorno de la zona de extracción entre los años 2017 a 2020.

Cabría destacar que esta fuente de información únicamente recoge los datos respecto de embarcaciones que tengan instalado el sistema AIS (Automatic Identification System).

Conforme a la normativa vigente, el sistema AIS no es obligatorio en barcos de pesca de menos de 15m de eslora y en embarcaciones de recreo de menos de 45m de eslora. A este respecto, considerar que las embarcaciones de pesca de menos de 15m de eslora se corresponderían con las dedicadas a pesquerías de artes menores cuyo ámbito de actuación es más próxima a la costa y alejado, por tanto, de la zona de extracción. En cualquier caso, señalar que este tipo de embarcaciones no estarían consideradas en el análisis efectuado.

3. RESULTADOS

3.1. **PROPUESTA DE RUTAS DE TRANSPORTE Y ZONAS DE ACTUACIÓN**

A continuación, se describen los principales aspectos relevantes detectados para cada una de las zonas de colocación planteadas. Se adjunta como anejo, un plano por cada una de las zonas de colocación en el que se han representado todos los elementos descritos conjuntamente con la ruta de transporte propuesta.

[7] Instrumento de Adhesión de España al Convenio sobre el Reglamento Internacional para prevenir los abordajes, hecho en Londres el 20 de octubre de 1972.

[8] *Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 (Convenio SOLAS).*
[9] *emodener.ec.europa.eu/geoviewier/*

3.1.1. **Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M. de El Pilar de la Horadada (Alicante)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado todos y cada uno de los elementos descritos con anterioridad.

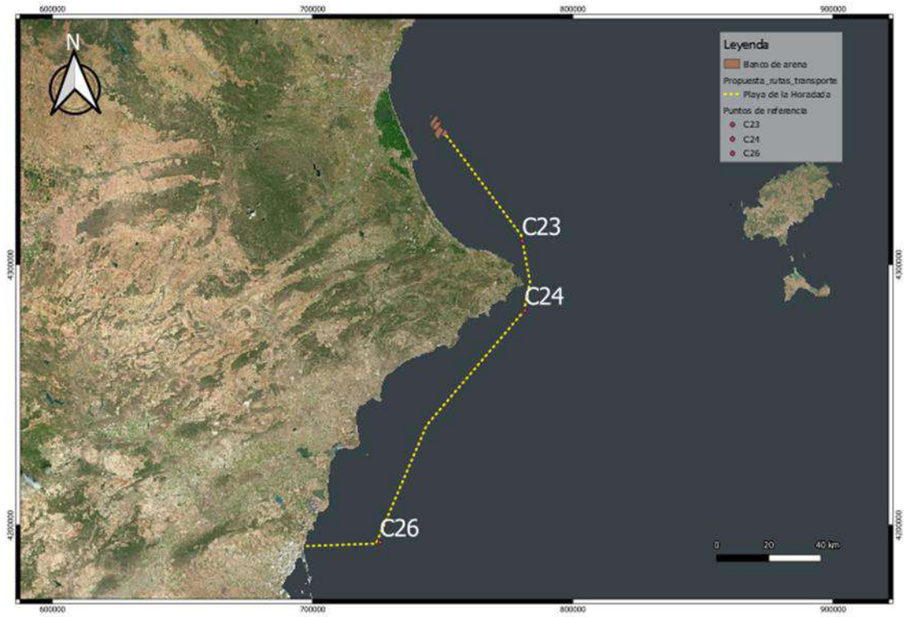


Figura 3. Ruta transporte a playas del Puerto y del Mojón.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C23	780522	4309117
C24	781555	4282415
C26	725937	4193455

Tabla 3. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en el entorno de la zona de actuación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de Posidonia oceanica	Muy alta
LIC: Espacio marino de Cabo Roig	Muy alta
Caladeros tradicionales de; La Glea, El Carril, Junquillos, Testa de Cabo Roig y El Alguer	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 4. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta debido a la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica* frente a la zona de colocación, así como la presencia del LIC (ESZZ16009) Espacio marino de Cabo Roig. Es por esto que toda la zona presenta la misma sensibilidad en toda su extensión, sin que se pueda detectar algún tramo donde presente una valoración de sensibilidad ambiental compatible con la colocación de tubería.

En este caso, sería preceptivo que se plantease la realización/actualización de la distribución de hábitats bentónicos en el entorno de la zona de actuación, con el fin de delimitar con detalle la pradera de *Posidonia oceanica* y comprobar si pudieran existir cubetas y canales intermata que, por su tamaño, pudieran ser utilizadas para la colocación de la tubería.

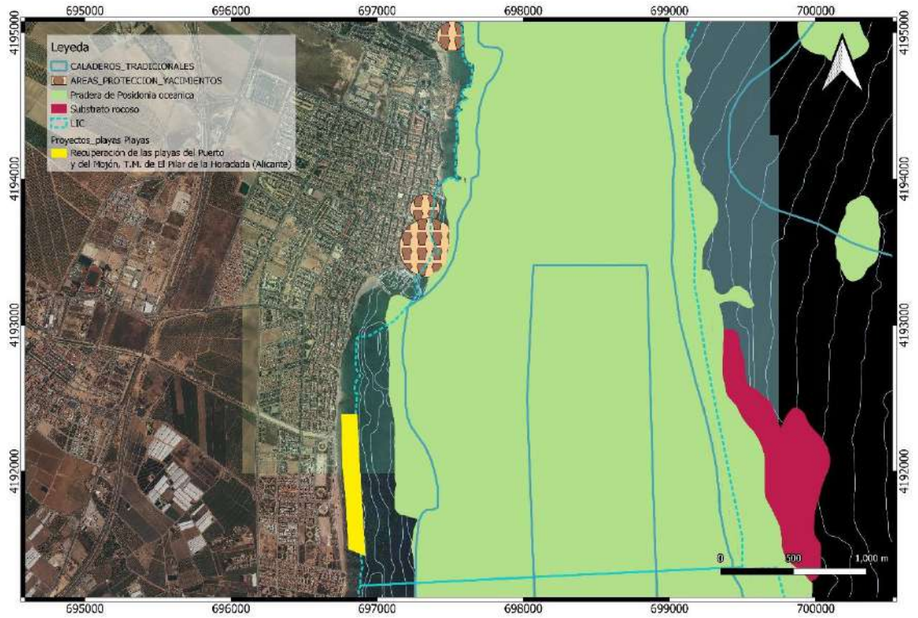


Figura 4. Playas del puerto y del Mojón. T.M. El Pilar de la Horadada.

3.1.2. **Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C23	780522	4309117
C24	781555	4282415
C25	734493	4252319

Tabla 5. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.



Figura 5. Ruta de transporte playa de San Juan.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta debido a la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica* y de *Cymodocea nodosa* frente a la zona de colocación, así como la presencia del LIC (ESZZ16008) Espacio marino de Cabo de les Hortes.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*	Muy alta
LIC: Espacio marino de Cabo de les Hortes	Muy alta
Caladeros tradicionales de; La Zofra, Puig Coronat, El Caballó y El Alguer	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 6. Valoración de los elementos presentes en la zona.

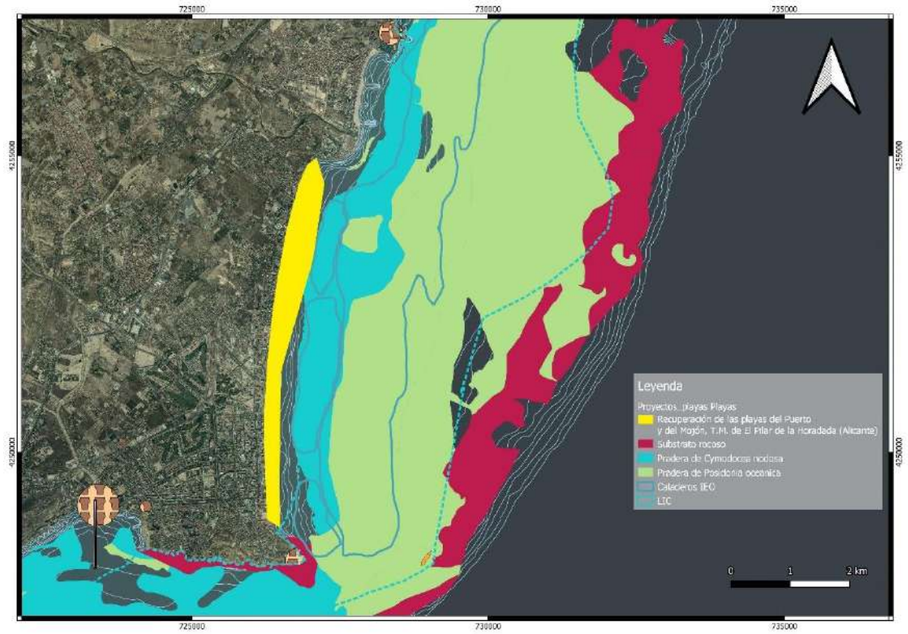


Figura 6. Playa de San Juan.

Por tanto, la zona de actuación presenta la misma sensibilidad en toda su extensión, al no detectar algún tramo de la misma en la que se identique una valoración de sensibilidad ambiental compatible con la colocación de tubería.

En este caso, sería preceptivo que se plantease la realización/actualización de la distribución de hábitats bentónicos en el entorno de la zona de actuación con el fin de delimitar:

- La distribución de las praderas de *Posidonia oceanica* para analizar si pudieran detectarse cubetas y canales intermata que, por su tamaño, pudieran ser utilizadas para la colocación de la tubería.
- La distribución de la pradera de *Cymodocea nodosa* con el fin de analizar si dentro de su área de distribución pudiera identificarse zonas sedimentarias no vegetadas que permitieran la ubicación de la tubería de impulsión.

Estas propuestas de estudio detallado de la distribución geográfica de ambas fanerógamas marinas permitirán además minimizar las posibles interacciones con el elemento *LIC Espacio marino Cap de les Hortes*, habida cuenta de la importancia de ambas especies en el tramo del espacio marino protegido que coincide con la zona de actuación.

3.1.3. **Recuperación de la playa Marineta Casiana. T.M. Denia (Alicante)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C21	773441	4309412

Tabla 7. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.



Figura 7. Ruta transporte playa Marineta Casiana.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Posidonia oceanica*	Muy alta
LIC: Montgó	Muy alta
Yacimientos arqueológicos en zona de puerto	Muy alta
Zonas de substrato rocoso	Alta
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 8. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta debido principalmente a la presencia en el entorno de una pradera de *Posidonia oceánica,* y a su localización dentro de los límites fijados para los espacios protegidos de la Reserva marina del Cabo de San Antonio y el espacio marino de la Red Natura 2000 ES5211007-Montgó. También es relevante en este entorno la presencia de substratos rocosos en la zona litoral.

Por todo ello, se considera que toda la zona de actuación presenta una sensibilidad muy alta, no pudiendo detectar tramos de la misma en la que se identifique una valoración de sensibilidad ambiental compatible con la ubicación de la tubería para la descarga del material.

En lo que respecta a la señalización de zonas de interés arqueológico, en la zona subacuática se citan varios puntos de interés, lo que habría que tener en cuenta, en su caso, a la hora de colocación de la tubería de impulsión.

Por todo ello, para esta actuación, sería preceptiva la realización/actualización de la distribución de hábitats bentónicos en el entorno de la zona de actuación con el fin de delimitar con detalle la pradera de *Posidonia oceanica* y las zonas de substrato rocoso y comprobar si pudieran existir cubetas y canales que, por su tamaño, pudieran ser utilizadas para la colocación de la tubería. Este estudio de actualización también debería contemplar una inspección subacuática de la zona con el fin de determinar la posible existencia de elementos de interés arqueológico en las posibles zonas de ubicación de la tubería.

Otro escenario posible sería que, aprovechando que otra zona de actuación es la playa de Les Deveses en Denia, el material se depositara en esa playa y por medios terrestres se transportara el material a la playa de la Marineta Casiana.

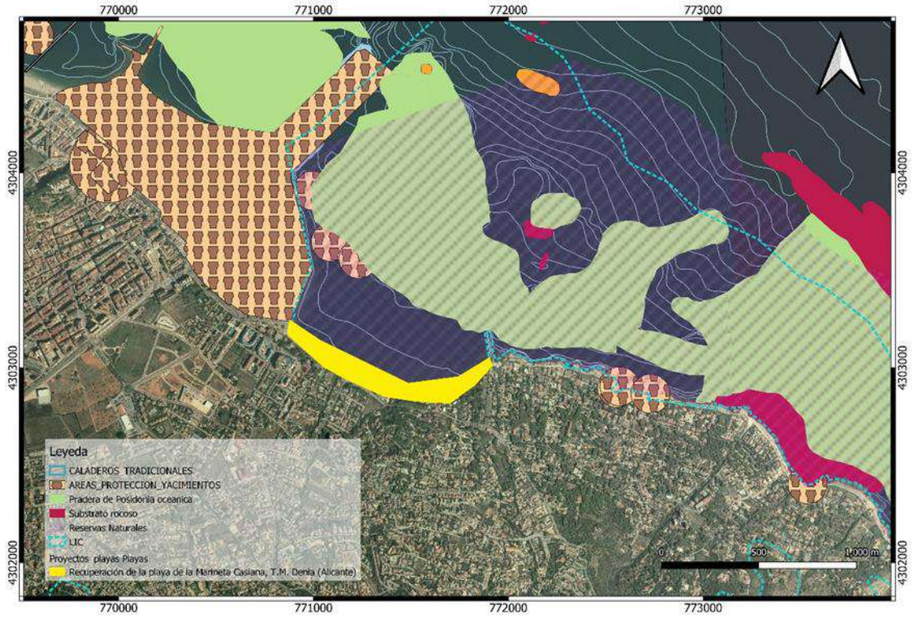


Figura 8. Playa de la Marineta Casiana.

3.1.4. **Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona. T.M. Denia (Alicante)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado todos y cada uno de los elementos descritos con anterioridad.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C19	761048	4322690
C20	759868	4312953

Tabla 9. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.



Figura 9. Ruta transporte zona Puerto de Denia - río Girona.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Posidonia oceanica*	Muy alta
LIC: Almadrava	Muy alta
Cakaderos tradicionales de; Boca del Michá y Alguer de la Almadrava	Moderada
Yacimientos arqueológicos en costa	Muy alta
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 10. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta debido a la presencia de una pradera de *Posidonia oceanica* y de *Cymodocea nodosa* frente a la zona de colocación, así como la presencia del LIC (ES5212005) Almadrava. Conforme a la información disponible sobre el espacio protegido es de reseñar la señalización de la presencia en la zona de una formación de *Posidonia oceanica* de gran relevancia, conocida como arrecife-barrera.

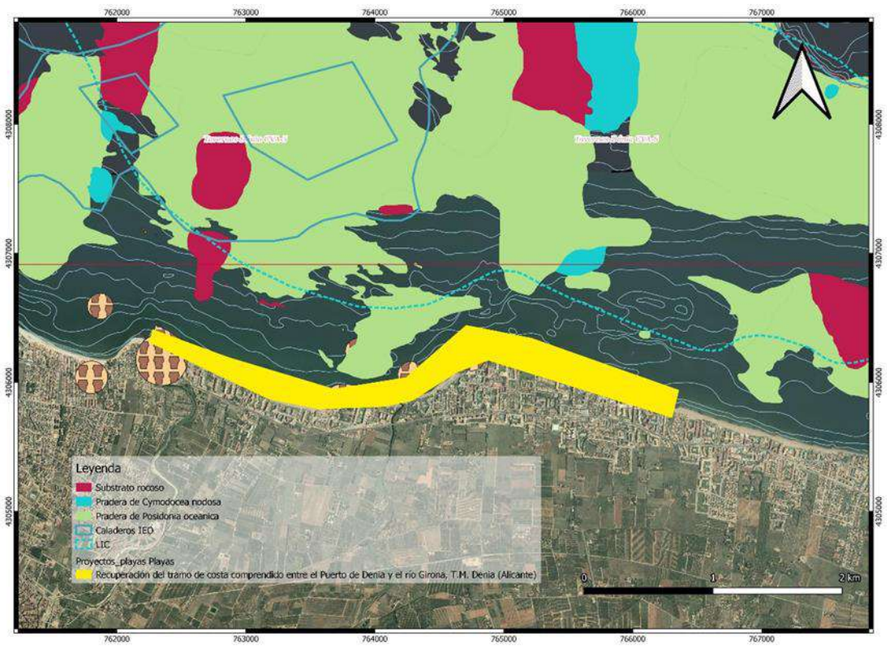


Figura 10. Zona entre el puerto de Denia y el río Girona.

Así mismo se considera la señalización de áreas de interés arqueológico, en la zona subacuática se citan varios puntos de interés, lo que habría que tener en cuenta a la hora de colocación de la tubería de impulsión.

En cualquier caso, sería conveniente la actualización en detalle de la distribución de las praderas de fanerógamas marinas en el entorno de la actuación de colocación del material dragado, con el fin de analizar la existencia de posibles canales o cubetas intermata que, por sus dimensiones, posibilitaran la colocación de la tubería. Este estudio de actualización también se debería contemplar una inspección subacuática de la zona para de determinar la posible existencia de elementos de interés arqueológico en las posibles zonas de ubicación de la tubería.

Otro escenario posible sería que, aprovechando que otra zona de actuación es la playa de Les Deveses en Denia, el material se depositara en esa playa y por medios terrestres se transportara el material hasta este tramo de costa.

3.1.5. **Recuperación de la playa de Les Deveses. T.M. Denia (Alicante)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.

Atendiendo a la necesidad de minimizar la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C19	761048	4322690
C20	759868	4312953

Tabla 11. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.



Figura 11. Ruta transporte playa de les Deveses.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Cymodocea nodosa y Posidonia oceanica*	Muy alta
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Caladeros tradicionales de Boca del Michá ,Alguer de la Almadrava y La Barraeta	Muy alta
Zona de interés pesquero	Muy alta

Tabla 12. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta, debido a la presencia de una pradera de *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceanica* en las proximidades de la zona de colocación. Estas praderas están

ubicadas frente a la mitad sur de la zona de reubicación del material dragado, por lo que para este caso una alternativa viable a la colocación de la tubería sería por su extremo más septentrional.

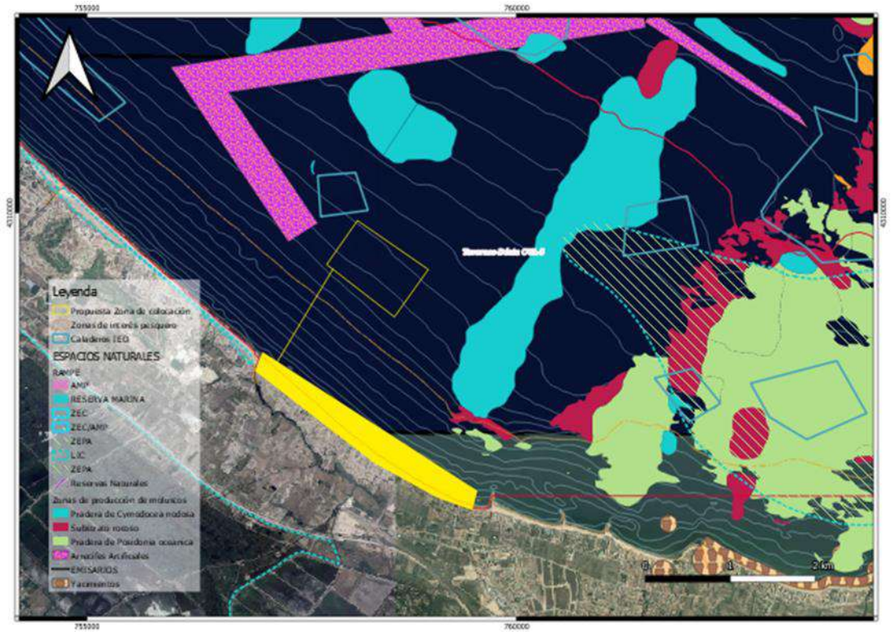


Figura 12. Playa de les Deveses.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin propuestas para la colocación de la tubería.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
DEVESES INICIO	757859	4309374
DEVESES FINAL	757196	4308202

Tabla 13. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

En el área señalada, la posible instalación de la tubería de impulsión interaccionaría con el elemento *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-5: Tavernes – Denia). La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

3.1.6. **Regeneración de las playas entre el río Sepris y el Puerto de Oliva (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.



Figura 13. Ruta de transportea las playas ubicadas entre el río Serpis y el Puerto de Oliva.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C17	755442	4326821
C18	751902	4319149

Tabla 14. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Cymodocea nodosa*	Muy alta
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y	Moderada

gasterópodos	
Emisarios submarinos de Gandía y Oliva	Muy alta
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 15. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta, debido a la presencia de una pradera de *Cymodocea nodosa* frente al puerto de Gandía, así como los emisarios submarinos de Gandía y Oliva.

Sin embargo, estos elementos están en zonas concretas y de reducida extensión, dentro de la zona de actuación planteada. Por tanto, a la hora de planificar las posibles zonas de colocación que eviten la interacción con esos elementos, se observa que el aspecto más significativo a considerar sería la presencia de una *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-5: Tavernes – Denia) a la que se le asigna un valor de sensibilidad ambiental Moderado por su mayor capacidad de recuperación. La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y, las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles, ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

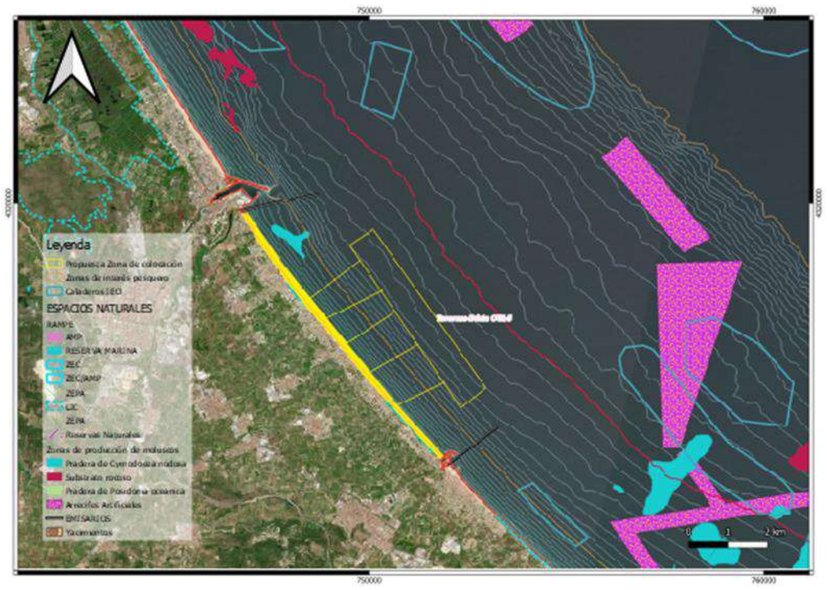


Figura 14. Playas ubicadas entre el río Serpis y el Puerto de Oliva.

A continuación, se indican las coordenadas de los posibles puntos de inicio y fin de colocación de la tubería.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
OLIVA 1 INICIO	749696	4318315
OLIVA 2 INICIO	750205	4317559
OLIVA 3 INCIO	750544	4317005
OLIVA 4 INCIO	751145	4316187
OLIVA 5 INICIO	751777	4315201
OLIVA 1 FINAL	748324	4317313
OLIVA 2 FINAL	748710	4316727
OLIVA 3 FINAL	749234	4316126
OLIVA 4 FINAL	749866	4315432
OLIVA 5 FINAL	750559	4314677

Tabla 16. Coordenadas inicio y fin de posibles puntos para la colocación de la tubería.

3.1.7. **Regeneración de las playas de Tavernes y Els Marenys (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado en la medida de lo posible todos los elementos descritos con anterioridad.

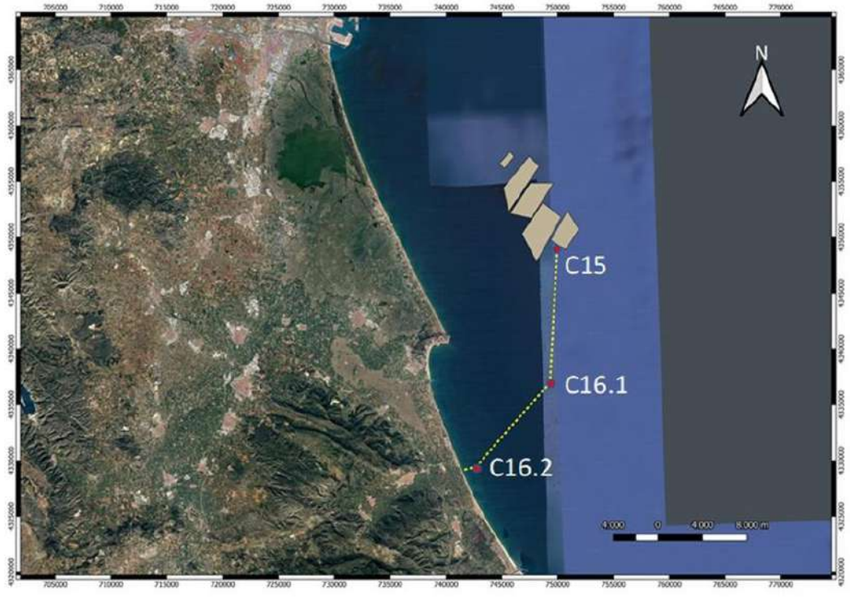


Figura 15. Ruta de transporte a las playas de Tavernes y Els Marenys.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C15	748951	4345999
C16.1	749419	4337190
C16.2	743040	4329748

Tabla 17. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta
Arrecifes artificiales	Muy alta
Caladeros tradicionales de El Alguer, La Vinyeta, El Buit de Buchia y Els Marrachons	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 18. Valoración de los elementos presentes en la zona.

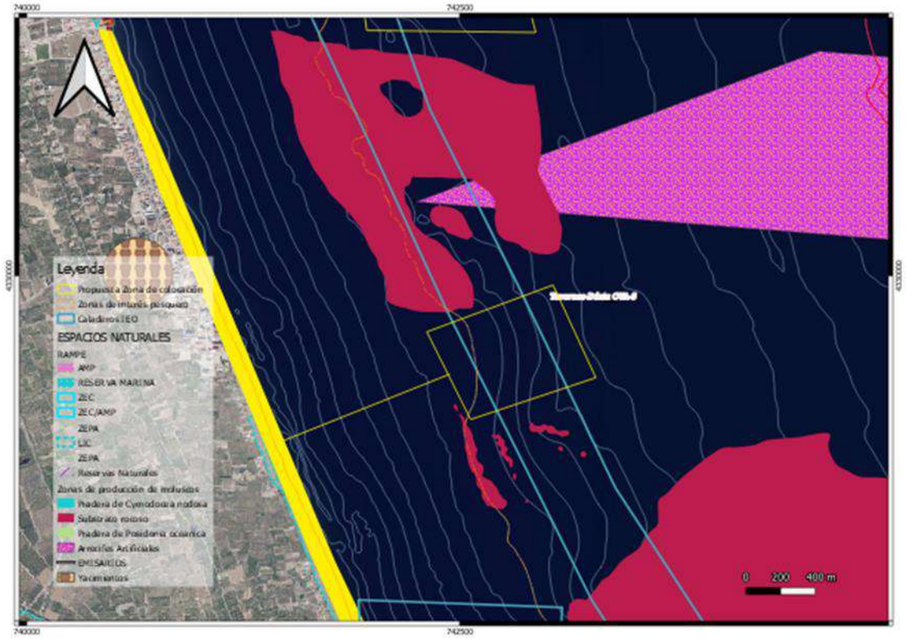


Figura 16. Playas de Tavernes y Els Marenys.

En el entorno de la zona de actuación se identifican áreas del medio marino que se les asigna una sensibilidad ambiental Muy Alta, en concreto a las zonas de señalización de fondos de substrato rocoso y áreas de arrecifes artificiales. Sin embargo, existen zonas a lo largo del área de actuación en las que podría evitarse la interacción con estos elementos, si bien, en las que se señala la existencia de dos *Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos,* en concreto:

- Código CV-4: Pinedo - Tavernes.
- Código CV-5: Tavernes – Denia.

En el caso de estas zonas se considera una clasificación de la sensibilidad ambiental Moderada, ya que localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo, ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin para la colocación de la tubería.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
TAVERNES INICIO	742443	4329445

TAVERNES FINAL	741441	4329029

Tabla 19. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.1.8. **Regeneración de la playa del Brosquil sur y La Goleta (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con los elementos del entorno considerados.



Figura 17. Ruta de transporte a las playas del Brosquil sur y La Goleta.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C15	748951	4345999
C16	744673	4334787

Tabla 20. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Caladeros tradicionales de; El Alguer, La Vinyeta, El Buit de Buchia y Els Marrachons	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 21. Valoración de los elementos presentes en la zona.

En el entorno de la zona de actuación prevista, se señala la presencia de amplias zonas de substratos duros (conocidos como La Vinyeta) en los que se intercala la presencia de áreas con recubrimientos de *Posidonia oceanica*. Por tanto, la ubicación de la tubería de impulsión deberá evitar la interacción con estos espacios de sensibilidad Muy alta.

A este respecto, entre las dos formaciones de substrato duro señalizadas en la cartografía de referencia existe una amplia zona sedimentaria en la que sería factible la ubicación de la tubería de impulsión.

La sensibilidad ambiental en esta zona de posible localización de la tubería de impulsión se ha caracterizado como Moderada por la presencia de una *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos*, en concreto la zona de código CVA-4 y denominación Pinedo – Tavernes. La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

En la figura siguiente se presenta la propuesta de zona de fondeo de la draga para su conexión a la tubería de impulsión. Por su relación con el proyecto de regeneración de la playa del Brosquil norte, se ha considerado de interés que en la figura se reflejase también la posible ubicación de la tubería para ese caso, ya que para minimizar riesgos se debería utilizar en ambos casos la localización de la tubería que se señala para el proyecto de regeneración de las playas del Brosquil sur y la Goleta.

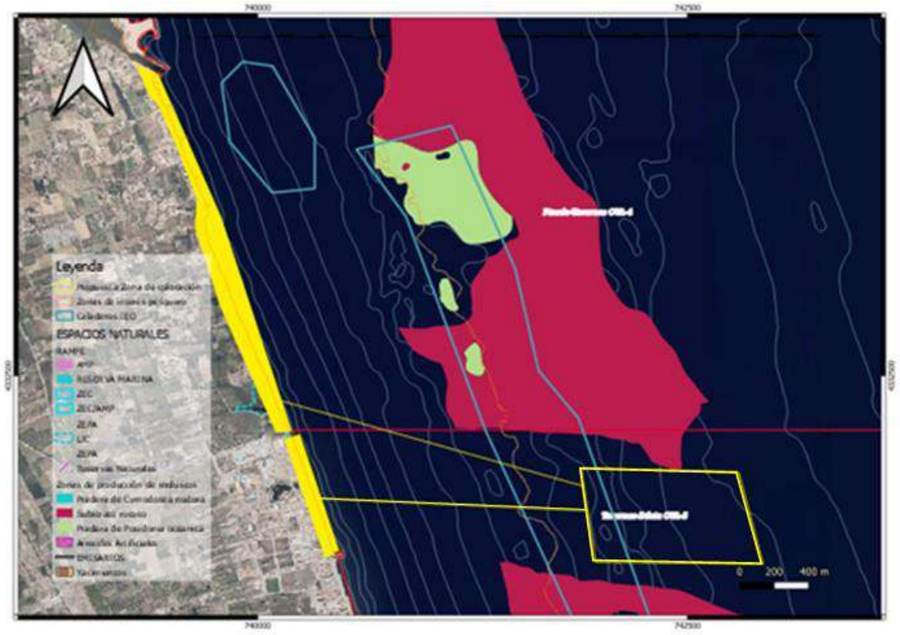


Figura 18. Playa del Brosquil Sur y La Goleta.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin que se proponen para la colocación de la tubería de impulsión en el caso del proyecto de regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
BROSQUIL SUR Y LA GOLETA INICO	741919	4331688
BROSQUIL SUR Y LA GOLETA FINAL	740377	4331811

Tabla 22. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.1.9. **Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado los elementos del entorno considerados, descritos con anterioridad.



Figura 19. Ruta de transporte Brosquil Norte.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C15	748951	4345999
C16	744673	4334787

Figura 20. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Pradera de *Posidonia oceanica*	Muy alta
Caladeros tradicionales de; El Alguer, La Vinyeta, El Buit de Buchia y	Moderada

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Els Marrachons	
Substrato rocoso	Muy alta
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 23. Valoración de los elementos presentes en la zona.

En el entorno de la zona de actuación prevista, se señala la presencia de amplias zonas de substratos duros (conocidos como La Vinyeta) en los que se intercala la presencia de áreas con recubrimientos de *Posidonia oceanica*. Por tanto, la ubicación de la tubería de impulsión deberá evitar la interacción con estos espacios de sensibilidad Muy alta.

A este respecto, entre las dos formaciones de substrato duro señalizadas en la cartografía de referencia existe una amplia zona sedimentaria en la que sería factible la ubicación de la tubería de impulsión.

La sensibilidad ambiental en esta zona de posible localización de la tubería de impulsión se ha caracterizado como Moderada por la presencia de una *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos*, en concreto la zona de código CVA-4 y denominación Pinedo – Tavernes. La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

Como se ha señalado en el apartado anterior, se recomienda que para minimizar riesgos, el depósito de los materiales en la playa del Brosquil norte se realice a través de la tubería de impulsión descrita para el proyecto de regeneración de las playas del Brosquil sur y La Goleta y por medios terrestres se transporte el material a la zona de reubicación en la zona de la playa del Brosquil norte.

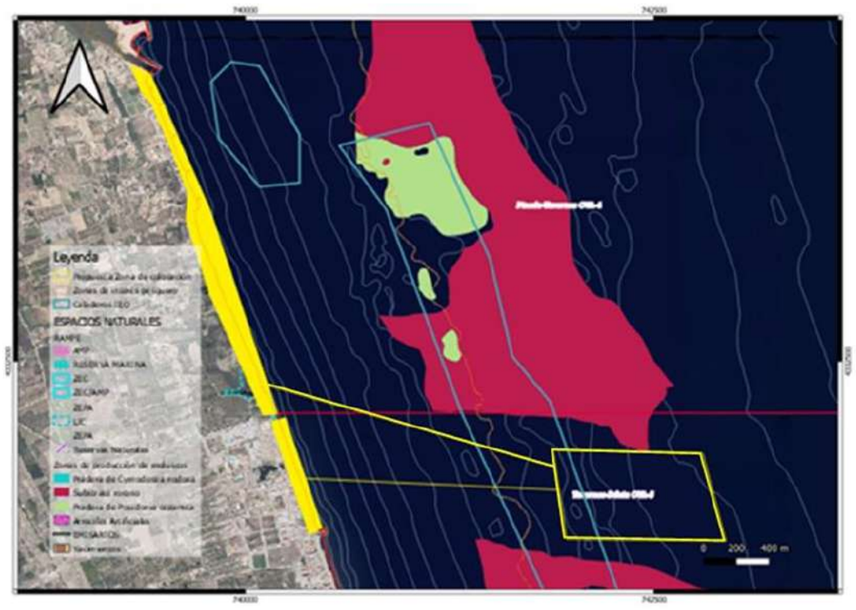


Figura 21. Playa Brosquil Norte.

En cualquier caso, si esta posibilidad no se considera factible por no coincidir la ejecución de ambos proyectos, a continuación se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería de impulsión.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
BROSQUIL NORTE INICIO	741919	4331858
BROSQUIL NORTE FINAL	740069	4332382

Tabla 24. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.1.10. **Regeneración de las playas del Marenyet y l'Estany (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado en la medida de lo posible todos los elementos descritos con anterioridad.



Figura 22. Ruta de transporte Marenyet i de l'Estany.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD

C13	745337	4345336
C14	740985	4337812

Tabla 25. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Caladeros tradicionales de; El Alguer, La Vinyeta, El Buit de Buchia y Els Marrachons	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada
Substrato rocoso	Muy alto
Emisario submarino de Cullera	Muy alta

Tabla 26. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se encuentra caracterizada como Muy alta, debido a la presencia en el entorno marino de actuación de zonas de substrato rocoso. La zona propuesta se ha ubicado frente a la playa, en la zona más al norte, evitando las interacciones con el substrato duro y la traza del Emisario submarino de Cullera (actualmente funciona como aliviadero).

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería:

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
MARENYET INICO	740316	4337053
MARENYET FINAL	739036	4335588

Tabla 27. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

En el área señalada, la posible instalación de la tubería de impulsión interaccionaría con el elemento *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-4: Pinedo – Tavernes). La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

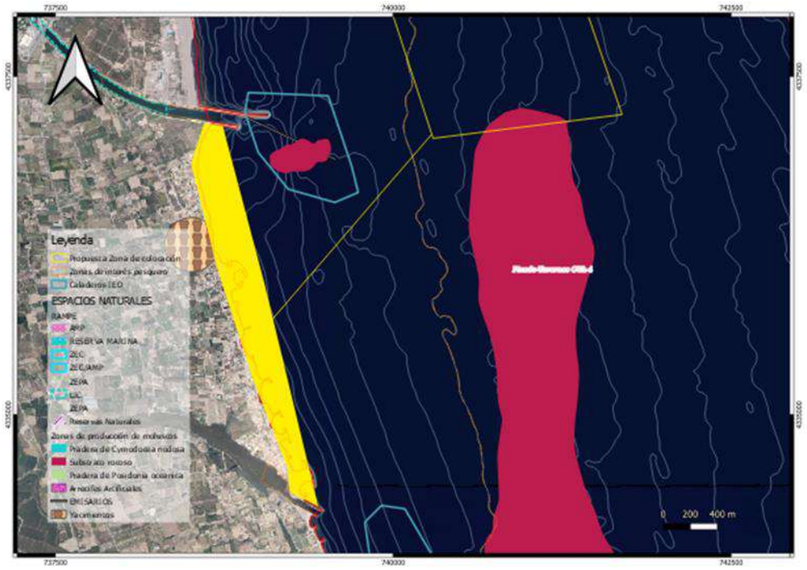


Figura 23. Playa del Marenyet i d'Estany.

En este caso, cabría plantearse las posibles interferencias del trazado de la tubería con el tráfico marítimo en los accesos al Puerto de Cullera. Por ello, otra posibilidad sería que el fondeo de la draga para su conexión a la tubería de impulsión fuera la misma que se ha planteado, pero que la tubería se dirigiese hacia el extremo sur de la playa de San Antonio y que, desde allí, con medios terrestres, se trasladase el material a la zona de actuación.

3.1.11. **Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llonenç y Dossel (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.



Figura 24.Rutas de transporte playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llonenç i Dossel.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C11	745189	4346811
C12	741353	4344893

Tabla 28. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alto
Caladeros tradicionales de; El Alguer, El Alguer del Perelló y el Buit del 18	Moderada
LIC/ZEPA: Albufera	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada

Tabla 29. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta debido a la presencia de zonas de substratos rocosos. La coincidencia de la zona de actuación con el espacio marino del LIC /ZEPA (ES0000023) de l'Albufera supone un nivel de sensibilidad ambiental Moderada, ya que el fondo marino con el que se interaccionaría es un fondo sedimentario en el que no se ha señalado la presencia de fanerógamas marinas. Lo mismo sucedería con la incidencia sobre el elemento *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-4: Pinedo - Tavernes).

La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con ambos elementos del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

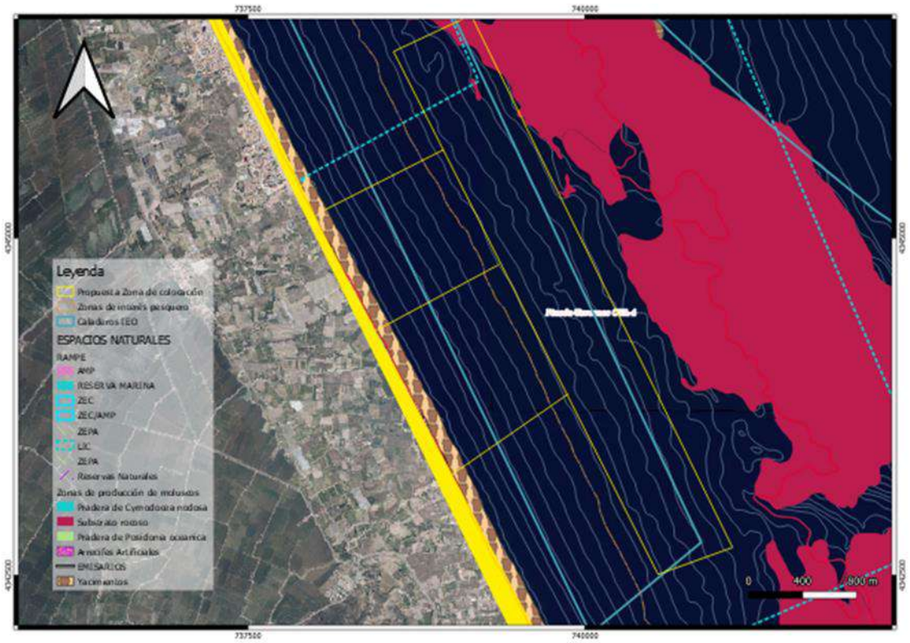


Figura 25. Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llonenç y Dossel.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de las posibles zonas de colocación de la tubería de impulsión.

.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
CULLERA NORTE 1 INICO	738959	4345674
CULLERA NORTE 1 FINAL	738034	4345212
CULLERA NORTE 2 INICO	739391	4344811
CULLERA NORTE 2 FINAL	738389	4344302
CULLERA NORTE 3 INICIO	739853	4343809
CULLERA NORTE 3 FINAL	738990	4343238
CULLERA NORTE 1 INICO	738959	4345674

Tabla 30. Coordenadas inicio y fin de posibles puntos para la colocación de la tubería.

3.1.12. **Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se ha evitado en la medida de lo posible la interacción con todos y cada uno de los elementos del entorno considerados

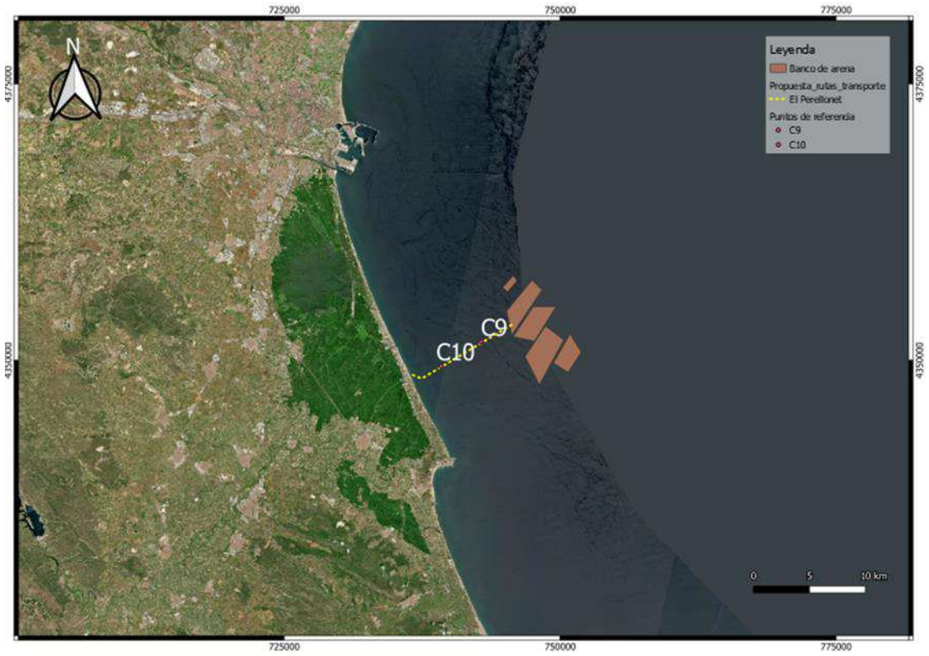


Figura 26. Rutas de transporte playas del Perelló, Pouet y Les Palmeres

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C9	742829	4351679
C10	739214	4349466

Tabla 31. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Cymodocea nodosa*	Muy alta
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta
Caladeros tradicionales de; El Alguer, El Alguer del Perelló y el Buit del 18	Moderada
Zona de interés pesquero	Moderada
LIC/ZEPA: Albufera	Moderada

Tabla 32. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado de Muy alta por la señalización de recubrimientos de *Cymodocea nosoda* y por la presencia de zonas de substrato rocoso. La presencia del espacio marino del LIC/ZEPA (ES0000023) l'Albufera supone un nivel de sensibilidad ambiental Moderada ya que el fondo marino con el que se interaccionaría es un fondo sedimentario (exceptuando la presencia de *Cymodocea nodosa* que se ha valorado independientemente). Lo mismo sucedería con la incidencia sobre el elemento *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-4: Pinedo - Tavernes). La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con ambos elementos del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

En la figura siguiente se plantea una zona posible para el trazado de la tubería de impulsión a situar entre las zonas con recubrimiento de *Cymodocea nodosa* y substratos rocosos. En este caso, sería recomendable que se llevara a cabo un estudio detallado de la zona sedimentaria con recubrimiento de *Cymodocea nodosa* con el fin de conocer el nivel de cobertura para dilucidar la posibilidad de que existan zonas sin recubrimiento en la que podría ser ubicada la tubería de impulsión.

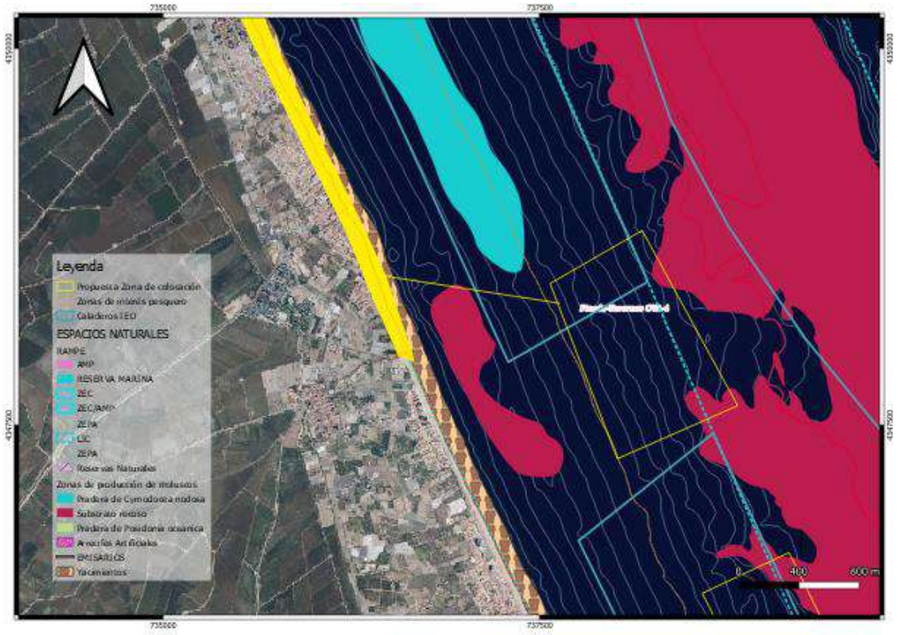


Figura 27. Playas del Perelló, Pouet y les Palmeres.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería de impulsión.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
PERELLÓ INICIO	737618	4348310
PERELLÓ FINAL	736415	4348526

Tabla 33. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.1.13. **Playa del Perellonet (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado todos y cada uno de los elementos descritos con anterioridad.



Figura 28. Ruta transporte a la playa del Perellonet.

Seguidamente se adjuntan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C9	742829	4351679
C10	739214	4349466

Tabla 34. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta
LIC/ZEPA: Albufera	Moderada

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Arrecife artificial	Muy alto
Caladeros tradicionales de El Alguer, El Alguer del Perelló y el Buit del 18	Moderada

Tabla 35. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en el entorno de la zona de actuación se ha considerado Muy alta ante la señalización en la zona de áreas de substrato rocoso y arrecifes artificiales. La presencia del espacio marino del LIC/ZEPA (ES0000023) de l'Albufera supone un nivel de sensibilidad ambiental Moderada ya que el fondo marino con el que se interaccionaría es un fondo sedimentario en el que no se describe la presencia de fanerógamas marinas. Lo mismo sucedería con la incidencia sobre el elemento *Zona de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código CV-4: Pinedo - Tavernes). La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con ambos elementos del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

En la imagen siguiente se propone una zona para la ubicación de la tubería de impulsión en función de los elementos presentes y la diferente sensibilidad de los mismos ante la actuación.

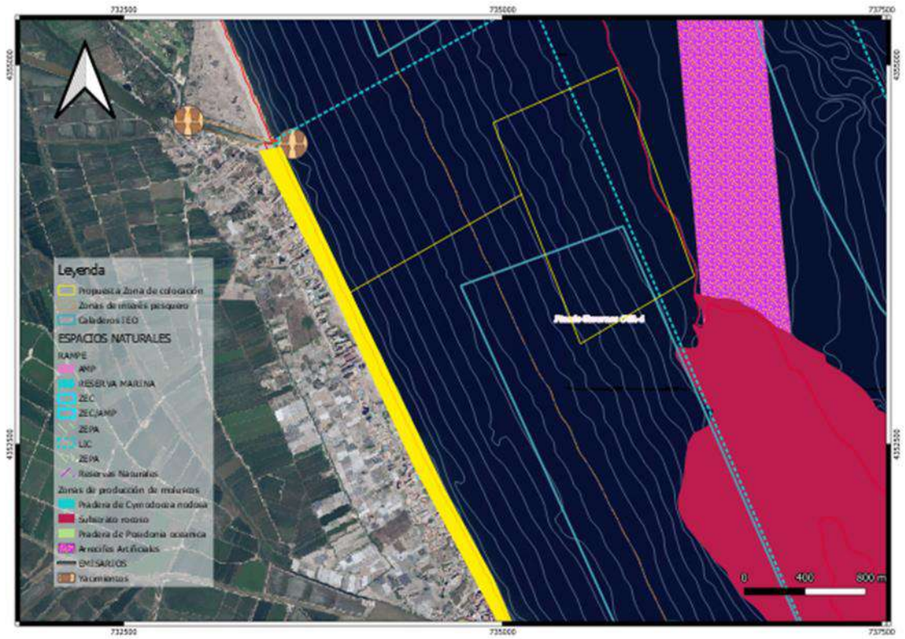


Figura 29. Playa del Perellonet.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
PERELLONET INICIO	735140	4354168
PERELLONET FINAL	733953	4353475

Tabla 36. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.1.14. **Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado todos y cada uno de los elementos del entorno considerados.



Figura 30. Ruta de transporte a la playa de la Devesa.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C7	741944	4354999
C8	735895	4355736

Tabla 37. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en la zona de colocación de la tubería de impulsión, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Caladeros tradicionales de El Alguer del Saler, Roca Espioca, El Ample, El Brut y La Playa	Moderada
LIC/ZEPA: Albufera	Moderada

Tabla 38. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado como Moderada debido a la presencia de Caladeros tradicionales, *Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código: CVA-4: Pinedo – Tavernes), y el espacio marino del LIC/ZEPA L'Albufera (ES0000023).

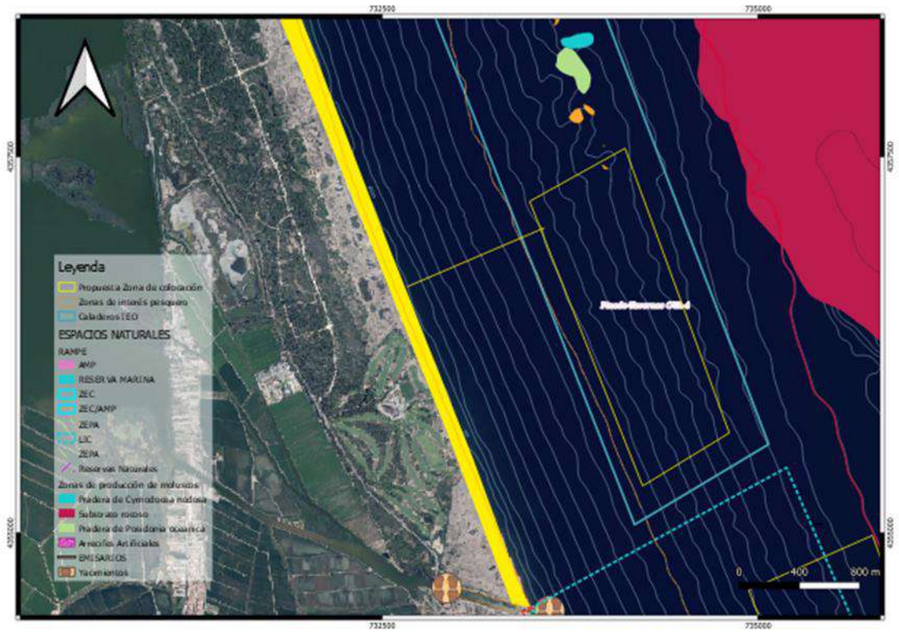


Figura 31. Playa de la Devesa.

La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con los elementos del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta en los tres casos.

En la imagen se propone una zona para la ubicación de la tubería de impulsión en función de los elementos presentes y la diferente sensibilidad de los mismos ante la actuación.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
DEVESA INCIO	733567	4357005
DEVESA FINAL	732627	4356589

Tabla 39. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.2. **Regeneración de las playas del Saler y la Garrofera (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado los elementos descritos con anterioridad en la medida de lo posible.

Atendiendo a la necesidad de minimizar al máximo la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C5	740468	4356622
C6	734420	4358834

Tabla 40. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.



Figura 32. Ruta de transporte Playas del Saler y Garrofera.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta
LIC/ZEPA: L'Albufera	Moderada
Emisario submarino del Saler	Muy alta
Caladeros tradicionales de: L'Entina, Alguer del El Saler, La Casa Negra y El Brut	Moderada

Tabla 41. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado como Muy alta debido a la presencia de zonas de substrato rocoso y zonas donde se ha señalado la presencia de elementos subacuáticos de interés arqueológico.

A este respecto, se ha observado una zona al noreste de la zona de colocación donde no hay presencia de fondo de substrato rocoso y que podría utilizarse para realizar la colocación de la tubería de impulsión.

En esa zona, la sensibilidad ambiental se ha caracterizado como Moderada debido a la presencia de Caladeros tradicionales, *Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código: CVA-4: Pinedo – Tavernes), y el espacio marino del LIC/ZEPA L'Albufera (ES0000023).

La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con los elementos del entorno se consideran compatibles con el mismo ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta en los tres casos.

En la imagen se propone una zona para la ubicación de la tubería de impulsión en función de los elementos presentes y la diferente sensibilidad de los mismos ante la actuación. Se ha priorizado mantener distancia suficiente respecto de las zonas señaladas de interés arqueológico.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería de impulsión.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
SALER INCIO	731889	4363693
SALER FINAL	730486	4362992

Tabla 42. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

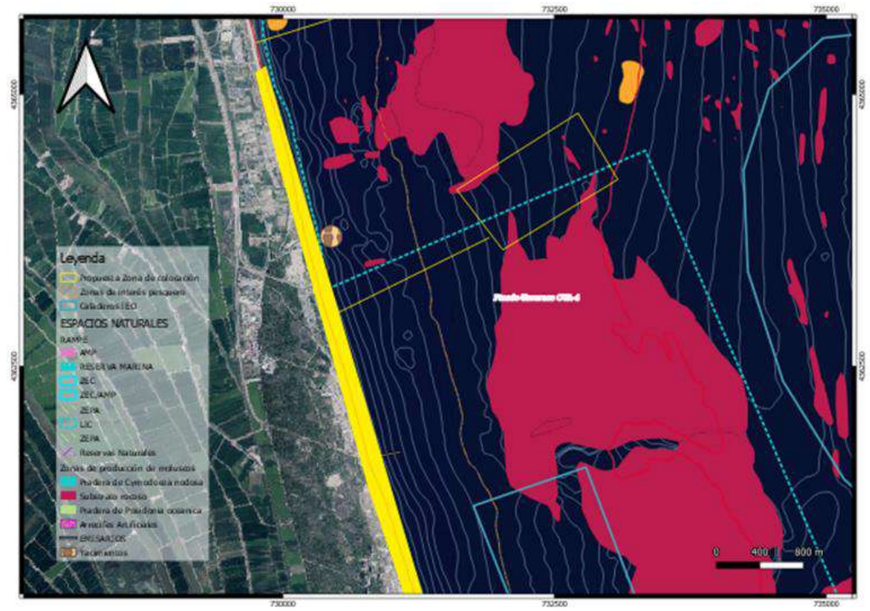


Figura 33. Playas del Saler y la Garrofera.



Figura 34. Ruta de transporte Playa de Pinedo.

3.2.1. **Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado todos los elementos descritos con anterioridad localizados en el entorno.

Atendiendo a la necesidad de minimizar la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C3	738255	4360162
C4	732059	4364736

Tabla 43. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta
Emisario submarino de Pinedo	Muy alta
Caladeros tradicionales de: La Casa Negra, El Llovac y Roca de Pinedo	Moderada
Yacimientos arqueológicos	Muy alta

Tabla 44. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado como Muy alta debido a la presencia de yacimientos arqueológicos, substratos duros y el emisario submarino de Pinedo. Se ha priorizado que la zona de ubicación de la tubería de impulsión se localice en zonas alejadas de estos puntos de interés.

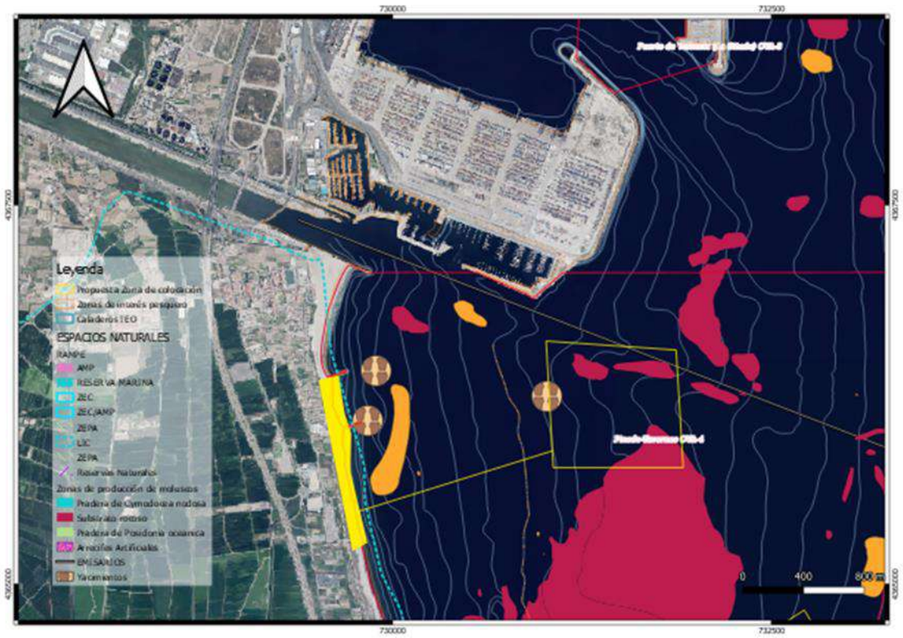


Tabla 45. Zona de actuación del proyecto de Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo y propuesta de ubicación de las actividades.

En la zona donde se plantea la ubicación de la tubería de impulsión se ha obtenido un valor de sensibilidad ambiental Moderada, debido a la presencia de Caladeros tradicionales y *Zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos* (código: CVA-4: Pinedo – Tavernes). La localización de la tubería de impulsión sobre el lecho marino será limitada en el tiempo y las interacciones con el elemento del entorno se consideran compatibles con el mismo, ya que no dará lugar a alteraciones significativas. Su capacidad de recuperación en caso de derrame o vertido accidental es alta.

En la imagen se propone una zona para la ubicación de la tubería de impulsión en función de los elementos presentes y la diferente sensibilidad de los mismos ante la actuación. Se ha priorizado mantener distancia suficiente respecto de las zonas señaladas de interés arqueológico.

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin de colocación de la tubería de impulsión:

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
PINEDO INICIO	731056	4365882
PINEDO FINAL	729800	4365482

Tabla 46. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

3.2.2. **Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa (Valencia)**

A la hora de diseñar la ruta más idónea para el transporte del material, se han evitado los elementos de interés presentes en el área.

Atendiendo a la necesidad de minimizar la interacción entre la actuación y los elementos del entorno, en la tabla siguiente se presentan las coordenadas del rumbo a seguir durante la ruta de transporte.

Punto de referencia	ETRS89 HUSO30S	
	LONGITUD	LATITUD
C1	741648	4379784
C2	745189	4393799

Tabla 47. Rumbo a seguir en la ruta de transporte propuesta.



Figura 35. Ruta de transporte a las playas de Canet, Almardà, Corinto y Malvarrosa.

Una vez diseñada la ruta, se recogen en la siguiente tabla los principales elementos observados en esta zona de colocación, así como la valoración de sensibilidad ambiental obtenida para cada uno de ellos.

Aspecto	SENSIBILIDAD AMBIENTAL
Pradera de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*	Muy alta
Caladeros tradicionales de; El Bol de Almenara, La Marchà y Asprar de Canet	Moderada
Substrato rocoso	Muy alta

Tabla 48. Valoración de los elementos presentes en la zona.

La sensibilidad ambiental en esta zona se ha caracterizado como Muy alta, debido a la presencia de praderas de *Cymodocea nosoda* y *Posidonia oceanica* así como zonas de substrato rocoso.

Se identifica una zona frente al extremo sur de la zona de actuación donde no se señala la presencia de fanerógamas marinas y donde podría fondear la draga para su conexión con la tubería de impulsión y desde ahí, dirigir la conducción hasta la costa.

En la imagen se propone una zona para la ubicación de la tubería de impulsión en función de los elementos presentes y la diferente sensibilidad de los mismos ante la actuación.

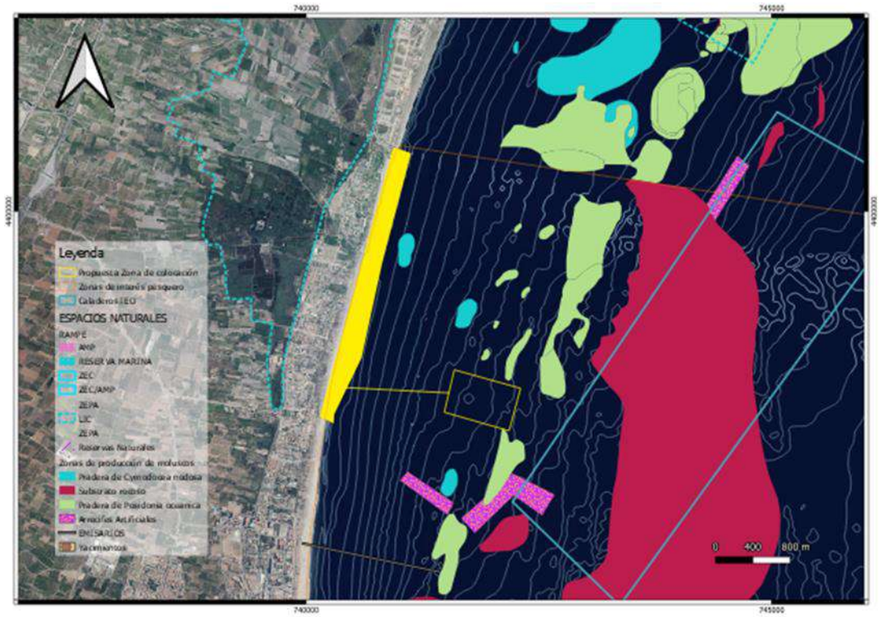


Figura 36. Playa de l'Almardà

A continuación, se indican las coordenadas de inicio y fin propuestas para la instalación de la tubería de impulsión.

Punto	ETRS89 HUSO 30	
	Longitud	Latitud
ALMARDÀ INICIO	741524	4398055
ALMARDÀ FINAL	740406	4398117

Tabla 49. Coordenadas inicio y fin de la colocación de la tubería.

En este caso, sería conveniente que se plantease la realización/actualización de la distribución de hábitats bentónicos en el entorno de la zona de reubicación del material dragado con el fin de delimitar con detalle la distribución de los recubrimientos de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* para así comprobar si pudieran existir zonas sedimentarias exentas de vegetación que, por su tamaño, pudieran ser utilizadas para la colocación de la tubería disponiendo así de más alternativas de ubicación de la zona de fondeo y del trazado de la tubería de impulsión.

3.3. TRANSPORTE MARÍTIMO

La explotación mediante dragado de la zona propuesta para la extracción de sedimentos para su uso en proyectos de rehabilitación y conservación de playas será un proceso con un ámbito espacial y temporal significativo. Por ello, en este apartado se va a analizar la interacción del proyecto con el transporte marítimo en la zona mediante el análisis del nivel o probabilidad de interacción entre los trabajos de dragado y el tráfico marítimo.

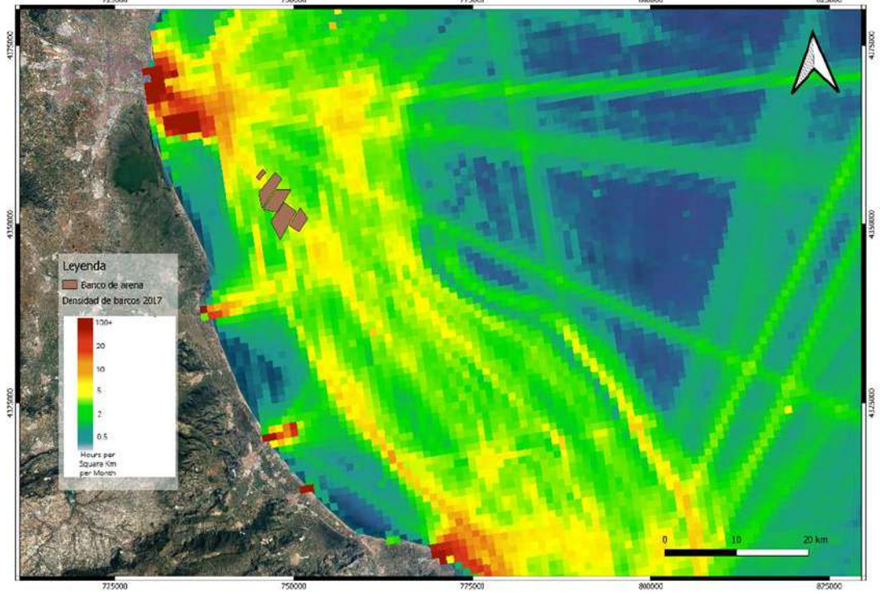


Figura 37. Nivel de ocupación de buques en 2017.

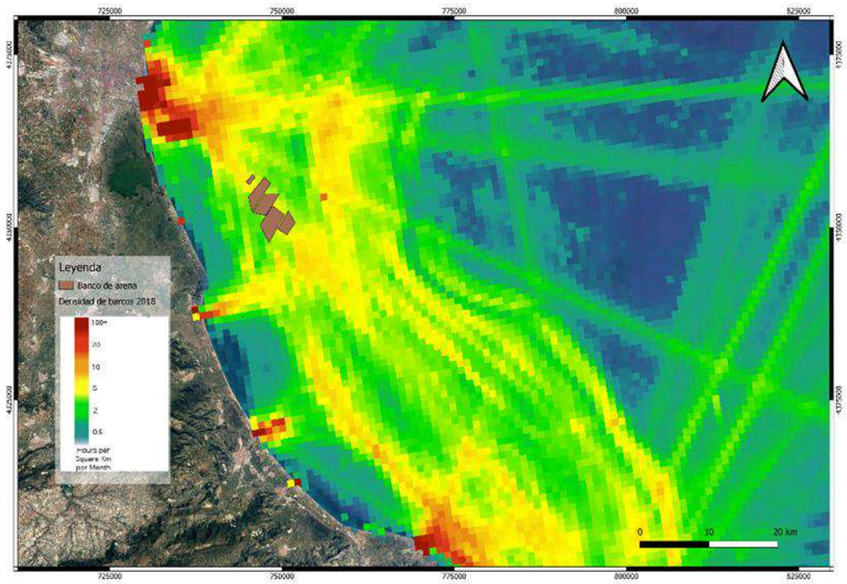


Figura 38. Nivel de ocupación de buques en 2018.

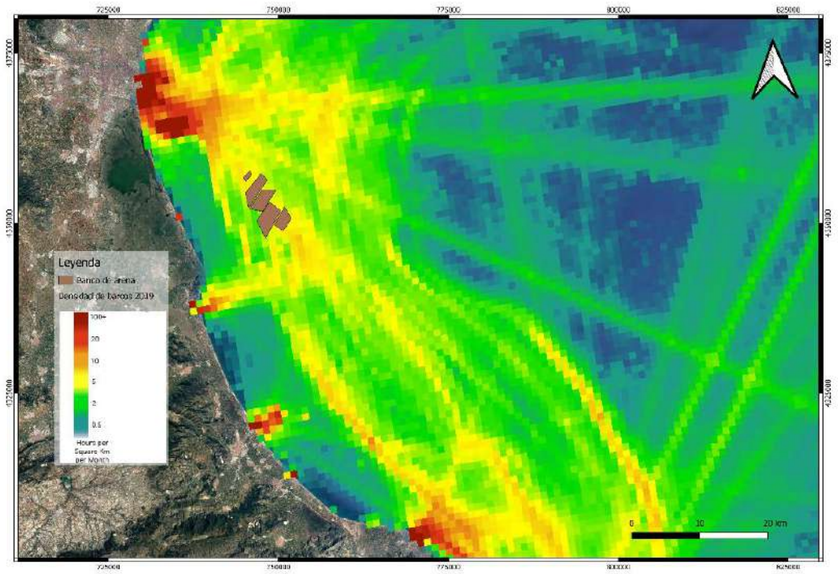


Figura 39. Nivel de ocupación de buques en 2019.

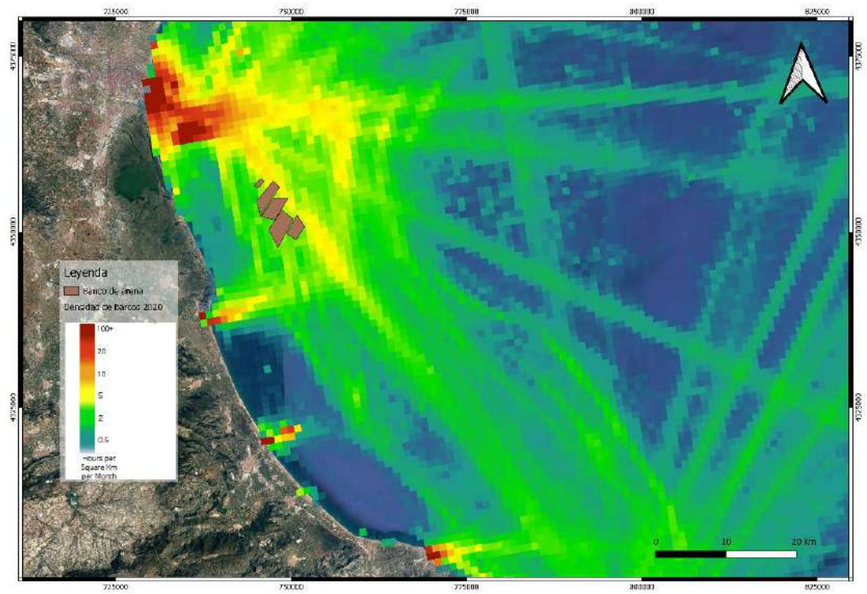


Figura 40. Nivel de ocupación de buques en 2020.

A lo largo de los cuatro años analizados, en el entorno de la zona de estudio se ha observado un valor de ocupación entre 2 y 5 horas por kilómetro cuadrado y mes en la zona más próxima a los polígonos de extracción.

La segregación de los datos por tipo de embarcación muestra que son los buques de carga y los barcos de pesca los que mayor actividad muestran en la zona de estudio. En este sentido, y referido al entorno próximo a la zona de extracción, son los buques de carga los que muestran un mayor nivel de ocupación, ya que los buques de pesca presentan niveles de ocupación iguales o menores a 2 h/km^2 y mes, frente a los buques de carga de los que se han registrado ocupaciones de entre 5 y 10 h/km^2 mes.

En las imágenes siguientes se muestran los valores obtenidos para los buques de pesca y los buques de carga para los años 2017 a 2020.

Nivel de ocupación de buques de pesca

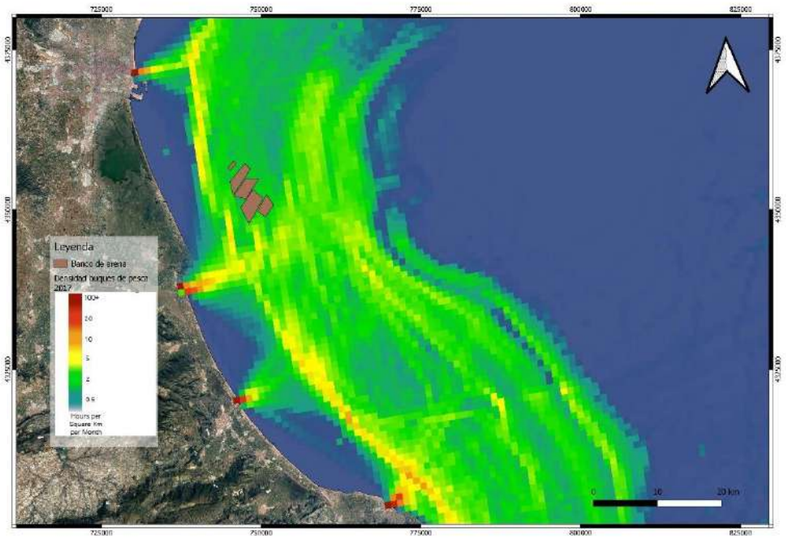


Figura 41. Nivel de ocupación buques de pesca en 2017.

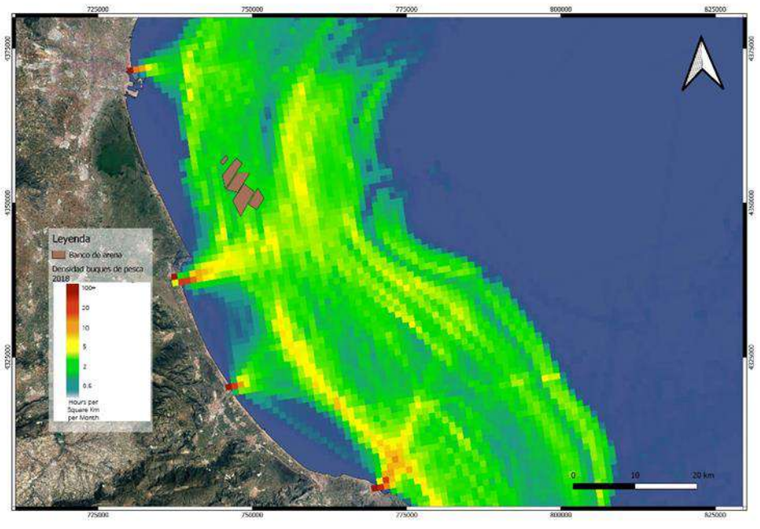


Figura 42. Nivel de ocupación buques de pesca en 2018.

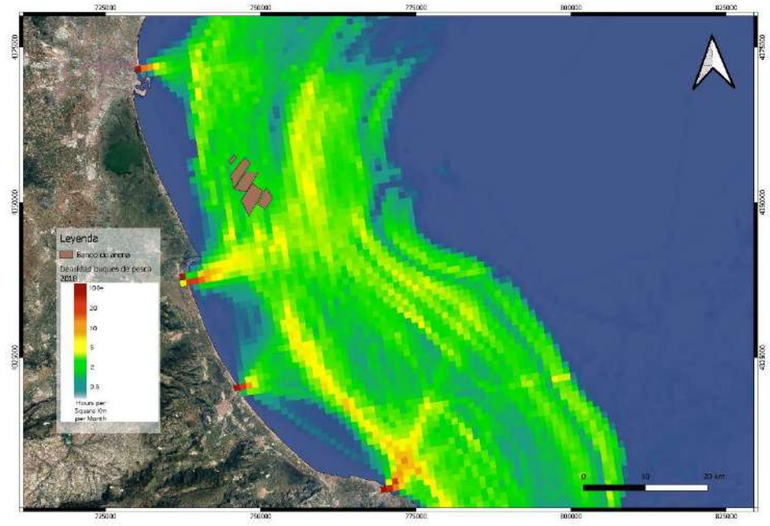


Figura 43. Nivel de ocupación buques de pesca en 2019.

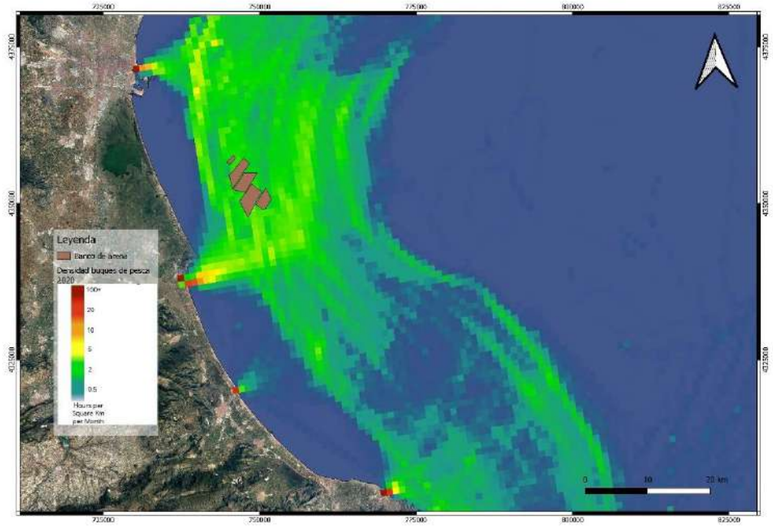


Figura 44. Nivel de ocupación buques de pesca en 2020.

Nivel de ocupación de buques de carga

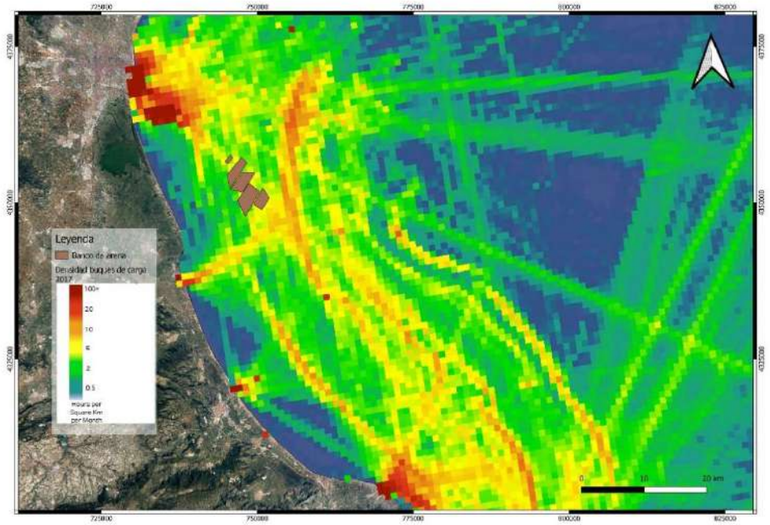


Figura 45. Nivel de ocupación buques de carga en 2017.

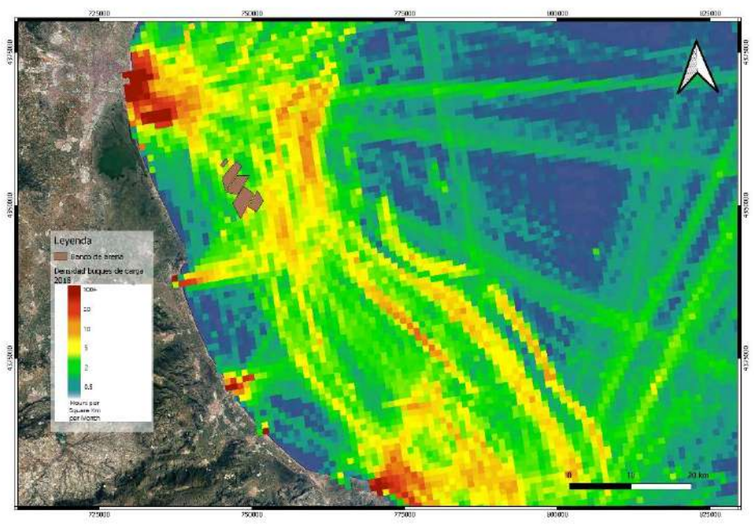


Figura 46. Nivel de ocupación buques de carga en 2018.

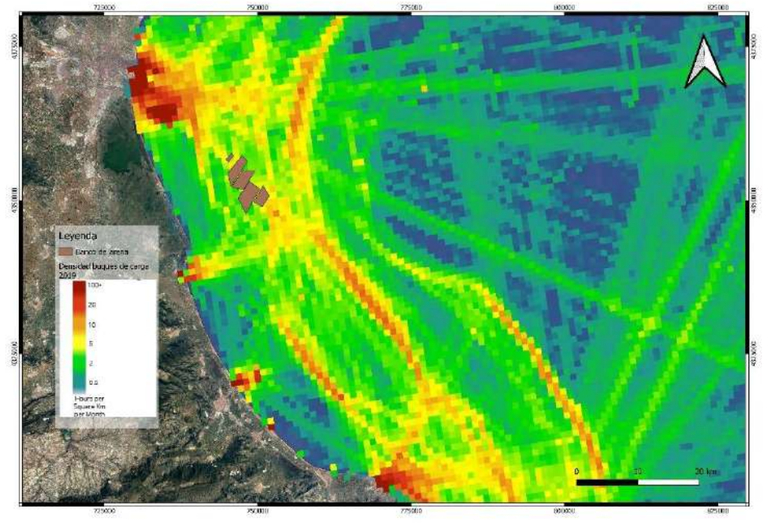


Figura 47. Nivel de ocupación buques de carga en 2019.

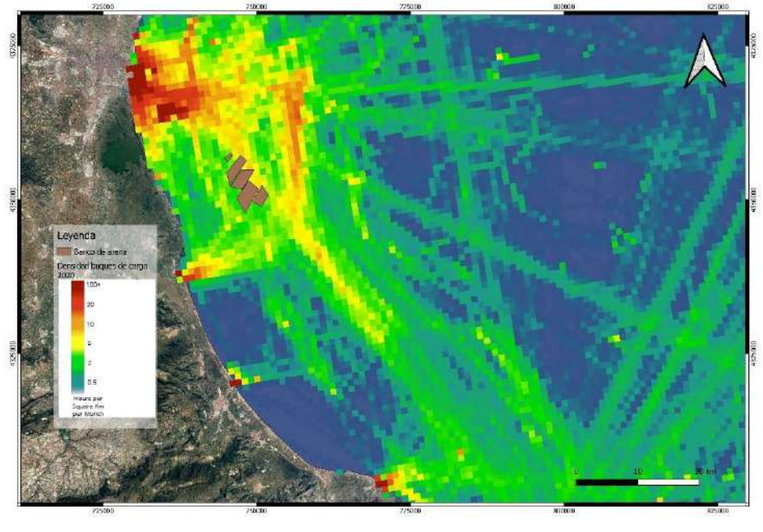


Figura 48. Nivel de ocupación buques de carga en 2020.

Este histórico muestra una significativa ocupación del espacio marítimo, sobre todo de buques de carga, debido a la cercanía que presenta la zona de estudio con las principales zonas de fondeo y entrada al puerto de Valencia.

Asimilando la escala de valores de ocupación del espacio marítimo a una escala de probabilidad de interacción del dragado con el tráfico marítimo se obtendría que la interacción de los trabajos de dragado con el tráfico marítimo sería

más intensa sobre los buques de carga y ésta podría valorase con un valor de interacción Media (entre 10 y 5 horas por km^2 y mes), mientras que para las embarcaciones de pesca este valor de integración se consideraría Baja (entre 5 y 2 horas por km^2 y mes).

La afluencia de embarcaciones en la zona en general es baja y teniendo en consideración la normativa vigente con respecto al tráfico marítimo, las embarcaciones que transiten la zona de extracción durante la duración de los trabajos, habrán de desviarse parcialmente de su rumbo con el fin de evitar el abordaje de la draga.

4. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y las valoraciones realizadas se han propuesto zonas para la colocación de la tubería y la posterior deposición del material dragado en cada una de las siguientes playas:

- Recuperación de la playa de Les Deveses, T.M Dènia (Alicante)
- Regeneración playas entre ríos Serpis y el puerto de Oliva
- Playa de Tavernes y el Marenys
- Regeneración de la playa del Brosquil sur y La Goleta (Valencia)
- Regeneración de la playa norte del Brosquil (Valencia)
- Regeneración de las playas del Marenyet y l'Estany
- Playas del Rey, Bega de Mar, Mareny Blau, Mareny de Sant Llonenç i Dossel
- Regeneración de las playas del Perelló, Pouet y les Palmeres (Valencia)
- Playa del Perellonet
- Regeneración de la playa de la Devesa (Valencia)
- Regeneración de las playas del Saler y la Garrofera
- Prolongación de los espigones de la playa de Pinedo (Valencia)
- Regeneración de la playa de Canet, Almardà, Corinot y Malvarrosa

No se han podido delimitar estas mismas zonas para las playas mencionadas a continuación, ya que los elementos encontrados en el entorno más próximo han resultado poseer un nivel de sensibilidad ambiental Muy alto:

- Recuperación de las playas del Puerto y del Mojón, T.M de El Pilar de la Horadada (Alicante)
- Proyecto de rehabilitación del tramo Meridional de la playa de San Juan (Alicante)
- Recuperación de la playa de la Marineta Casiana, T.M Dènia (Alicante)
- Recuperación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Denia y el río Girona, T.M. Dènia (Alicante)

En estas playas el principal condicionante es la presencia de praderas de fanerógamas marinas, por lo que en consecuencia se ha propuesto la realización de una cartografía de detalle durante el proyecto de actuación con el fin de poder delimitar la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* en cada una de las zonas de colocación y comprobar la existencia de posibles canales o cubetas de suficiente entidad como para posibilitar que se pudiera colocar la tubería.

En el caso de dos de las tres zonas de actuación en playas de Denia, se ha propuesto que el material se deposite en la playa de les Deveses y desde allí se transporte por vía terrestre a las playas de la Marineta Casiana y a la playa entre el Puerto de Denia y el río Girona.

ANEJO 06: Caracterización del Bentos

Hoja de control de calidad

Documento	ANEJO 06: Caracterización del Bentos	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-06-Bentos	
Autores:	Firmado:	Gamaser
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recoge la documentación referente a los trabajos de caracterización del bentos marino para la caracterización bionómica en la zona del yacimiento.

EJ-2021.9.6190

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio de caracterización del bentos marino



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. (GAMASER)
CIF – B96315577
Calle del Corretger, 51, 4. Parque Táctica 46988 Paterna (Valencia)
Tel. +34 963 980 730
Fax. +34 963 980 719

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA 3

2.1. MUESTREO DE FONDOS SEDIMENTARIOS. 3
2.1.1. Estaciones de muestreo. 3
2.1.2. Toma de muestras. 4
2.1.3. Trabajos de laboratorio. Análisis taxonómico. 7
2.1.4. Trabajos de gabinete. Estudio granulométrico. 7
2.1.5. Poblamiento macrobentónico. 10

2.2. PROSPECCIÒN CON CÁMARA DE VIDEO REMOLCADA 13
2.2.1. Estaciones de muestreo. 13
2.2.2. Trabajo de campo. 14
2.2.3. Trabajo de gabinete. 17

3. RESULTADOS 19

3.1. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO. 19
3.1.1. Dominancia. 20
3.1.2. Riqueza específica. 22
3.1.3. Densidad. 23
3.1.4. Parámetros estructurales 25
3.1.5. Análisis de agrupamientos. 26
3.1.6. Adscripción bionómica 30
3.1.7. Valoración ambiental de los poblamientos. 31

3.2. PROSPECCIÓN CON CÁMARA DE VIDEO REMOLCADA. 34
3.2.1. Introducción. 34
3.2.2. Resultados de las grabaciones. 35
3.2.3. Descripción general. 52

4. CONCLUSIONES 53

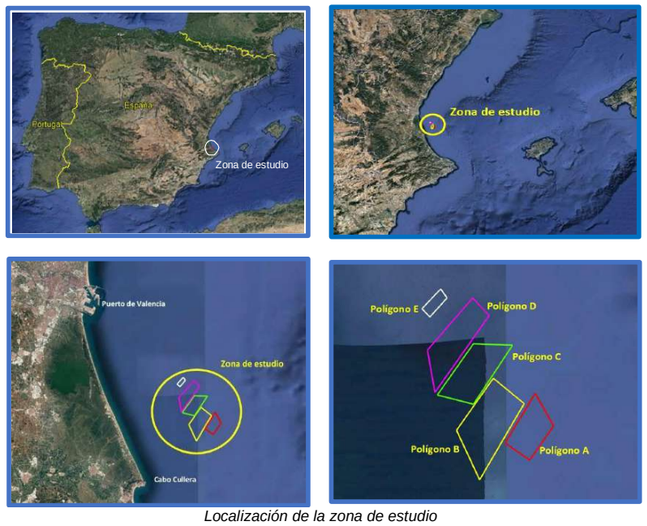
5. EQUIPO TÉCNICO 56

6. ANEJO 57

1. INTRODUCCIÓN

La empresa Técnica y Proyectos S.A. (TYPSA), en adelante el cliente, ha encargado a GENERAL DE ANÁLISIS MATERIALES Y SERVICIOS S.L.(GAMASER) la realización de una serie de trabajos relacionados con el proyecto de "Estudios de caracterización del medio marino asociados al proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental".

En el presente documento se exponen los resultados obtenidos del Estudio del bentos marino.



Localización de la zona de estudio

Los trabajos a realizar en el marco de este estudio son:

1. Toma de muestras de bentos marino para la identificación taxonómica de macroinvertebrados bentónicos.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

2. Filmación con cámara de vídeo remolcada en cada una de las estaciones de muestreo para identificación de las características de las zonas muestreadas.

El objetivo del trabajo es el de obtener una caracterización bionómica de los fondos marinos objeto de estudio.

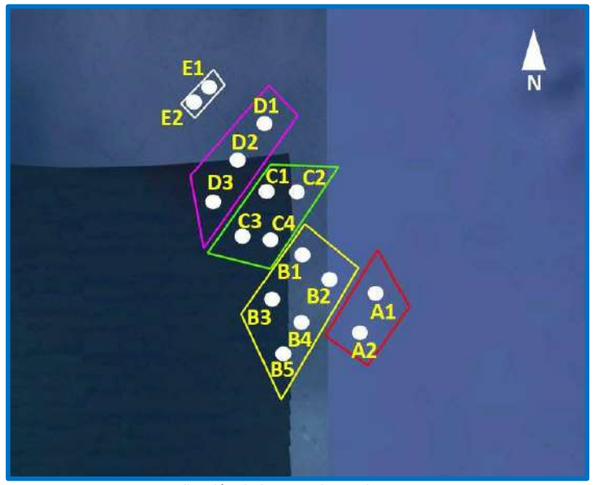
2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA

A continuación, se desarrolla el planteamiento y metodología a seguir para la consecución de los objetivos propuestos.

2.1. MUESTREO DE FONDOS SEDIMENTARIOS.

2.1.1. Estaciones de muestreo.

Para la caracterización del poblamiento macrobentónico de la zona de estudio, y conforme al planteamiento indicado por el cliente, se han ubicado un total de 16 estaciones de muestreo distribuidas tal y como se muestra en la figura siguiente.



Localización de las estaciones de muestreo

Los datos de localización geográfica de las 16 estaciones de muestreo se presentan en las tablas siguientes.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

UTM ETRS89 HUSO 30			WGS84	
Polígono A	X	Y	Latitud	Longitud
A1	750.936,65	4.351.066,97	39°16'21.52"N	0° 05'28.05"O
A2	750.464,78	4.349.890,87	39°15'43.90"N	0° 05'49.29"O

UTM ETRS89 HUSO 30			WGS84	
Polígono B	X	Y	Latitud	Longitud
B1	748.645,99	4.352.127,66	39°16'58.26"N	0° 07'02.12"O
B2	749.480,56	4.351.490,90	39°16'36.76"N	0° 06'28.18"O
B3	747.760,29	4.350.797,68	39°16'16.08"N	0° 07'40.81"O
B4	748.662,30	4.350.155,14	39°15'54.33"N	0° 07'04.06"O
B5	748.168,58	4.349.201,72	39°15'23.95"N	0° 07'25.90"O

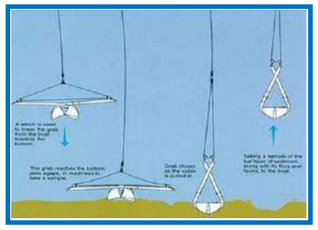
UTM ETRS89 HUSO 30			WGS84	
Polígono C	X	Y	Latitud	Longitud
C1	747.551,03	4.354.057,94	39°18'1.92"N	0° 07'45.21"O
C2	748.400,23	4.354.063,92	39°18'1.21"N	0° 07'09.81"O
C3	746.753,14	4.352.728,58	39°17'19.67"N	0° 08'20.24"O
C4	747.657,86	4.352.593,57	39°17'14.37"N	0° 07'42.70"O

UTM ETRS89 HUSO 30			WGS84	
Polígono D	X	Y	Latitud	Longitud
D1	747.343,46	4.356.120,73	39°19'8.97"N	0° 07'51.14"O
D2	746.508,24	4.354.971,67	39°18'32.58"N	0° 08'27.50"O
D3	745.854,45	4.353.645,33	39°17'50.29"N	0° 08'56.50"O

UTM ETRS89 HUSO 30			WGS84	
Polígono E	X	Y	Latitud	Longitud
E1	745649.41	4357140.49	39°19'43.74"N	0° 09'00.46"O
E2	745206.54	4356638.25	39°19'27.92"N	0° 09'19.61"O

2.1.2. Toma de muestras.

La toma de muestras se realizará mediante una draga Van Veen. Gamaser dispone de 3 tipos de draga Van Veen con diferentes superficies de muestreo (0,04m^2, 0.06m^2 y 0.11m^2). Para el muestreo de sedimentos dirigido al análisis taxonómico se utiliza una draga Van Veen con una “superficie de ataque” de 0.11m^2.



Funcionamiento de la draga Van Veen: la draga se baja abierta y al llegar al fondo ésta se clava en el sedimento. Al iniciar la maniobra de izado de la draga ésta se cierra y obtiene la muestra de sedimento.

La superficie mínima recomendada para el muestreo de macrobentos es de 0.1m^2, si bien, la bibliografía científica recomienda que una vez izada la muestra a la embarcación se confirme que el volumen de sedimento extraído supone un volumen entre 5 litros y 10 litros de muestra. En caso de que esto no se consiga se realizarán los lances de dragado necesarios por cada punto.

Una vez izada la muestra a la embarcación y conforme al protocolo de la ISO 16665:2013[1], la muestra se lava sobre un tamiz de luz de malla de 1mm para eliminar el sedimento de la muestra. Todo el material retenido en el tamiz es introducido en un recipiente con agua de mar y formaldehido. El recipiente es debidamente etiquetado conforme a la codificación establecida.





[1] EN ISO 16665:2013. Calidad del agua. Directrices para el muestreo cuantitativo y el tratamiento de muestras de la macrofauna de los fondos blandos marinos.





Procedimiento de toma de muestras de macrobentos

En cada campaña de muestreo se recoge sobre ficha de campo, los datos referidos al estado de la mar (escala Douglas), velocidad (escala Beaufort) y dirección del viento (origen), nubosidad y cualquier aspecto que pudiera ser de interés para la correcta interpretación de los datos.

Todas las actividades de campo se realizan con posicionamiento mediante GPS, quedando registradas todas ellas en la correspondiente base de datos asociadas al código de muestreo correspondiente. El sistema de referencia geodésico sobre el que se compila toda la información cartográfica es el sistema UTM (Universal Transverse Mercator). De forma complementaria se registra la información en coordenadas geográficas WGS84.

La toma de muestras se realiza por personal con la formación necesaria y los medios adecuados para llevar a cabo estas tareas adecuadamente. Gamaser está acreditado por ENAC para la realización de estos trabajos, lo que asegura la calidad y fiabilidad de los trabajos desarrollados.

En consecuencia, se dispone de los correspondientes procedimientos internos de calidad referentes a la toma, conservación y manejo de muestras, quedando perfectamente definido en estos documentos las condiciones de conservación y transporte de las muestras, así como el tipo de envase, el volumen de muestra necesario, el estabilizante o conservante a utilizar si procede, el plazo máximo entre el muestreo y el inicio de los análisis, etc.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se van a desarrollar siguiendo en cada caso, además de las prescripciones del pliego, las indicaciones recogidas en las normas:

- UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
- UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

2.1.3. Trabajos de laboratorio. Análisis taxonómico.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio de GAMASER se realizará mediante el empleo de lupa binocular y microscopio.



Trabajos de identificación taxonómica de las muestras

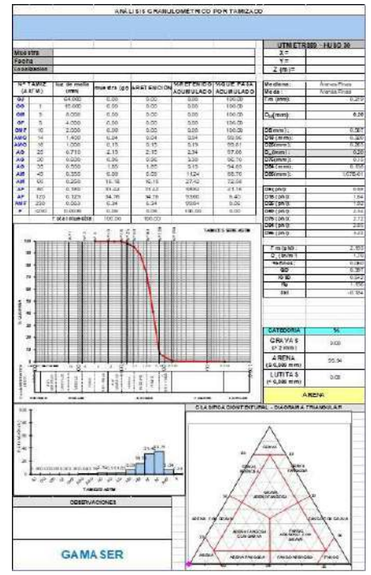
Las muestras se trían con lupa, y se realiza la identificación hasta nivel de especie, en aquellos taxones en los que es posible. La identificación de especies se apoya en el Registro Europeo de Especies Marinas (www.marbef.org/data/erms.php) y en los códigos NODC o ITIS (http://www.itis.usda.gov/). Todos individuos de cada taxón son contabilizados, excepto los coloniales, que se anotan como presencia.

2.1.4. Trabajos de gabinete. Estudio granulométrico.

Con los datos sedimentológicos a facilitar por el cliente se procede al tratamiento de los datos conforme se describe a continuación.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

Los resultados se introducen en una base de datos en la que se generan fichas para cada muestra y donde se realiza el cálculo de una serie de parámetros granulométricos que permiten conocer el comportamiento general del conjunto de las variables medidas e interpretar tendencias dinámicas del área estudiada. En concreto se utilizan los siguientes cuantificadores estadísticos:



- ***Porcentaje de finos:*** Porcentaje de sedimento con tamaño de grano inferior a 63µ.
- ***Clasificación textural:*** Obtenida a partir de la posición de la muestra en un diagrama triangular en función del valor del porcentaje de gravas (partícula mayor de 2mm), arenas (tamaño de partícula menor de 2mm y mayor de

0.063mm) y lutitas (partícula de sedimento menor de 0.063mm, incluye los fangos y las arcillas).

- ***D50:*** Es el promedio de todas las partículas que integran el sedimento. Se corresponde con el percentil 50 de la distribución granulométrica.
- ***Selección (IGSD):*** indica la forma en que se distribuyen los individuos de una población alrededor del valor central.

$$\sigma_1 = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$$

σ	Descripción - Significación
< 0.35	Muy bien seleccionada
0.35 – 0.50	Bien seleccionada
0.50 – 0.71	Moderadamente bien seleccionada
0.71 – 1.00	Moderadamente seleccionada
1.00 – 2.00	Pobremente seleccionada
2.00 – 4.00	Muy pobremente seleccionada
> 4.00	Extremadamente mal seleccionada

Gradación de la Selección

- ***Asimetría (skewness):*** Es una medida independiente de la selección e indica el predominio de una población respecto a la otra, relaciona la separación de los extremos de la población con la media, de esta forma existen dos tipos de asimetría según predominen partículas gruesas (asimetría positiva) o finas (asimetría negativa).

$$Sk_i = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

Ski	Descripción - Significación
1.0 a 0.3	Fuertemente desviada hacia las partículas finas
0.3 a 0.1	Desviada hacia las partículas finas
0.1 a -0.1	Casi simétrica
-0.1 a -0.3	Desviada hacia las partículas gruesas
-0.3 a -1.0	Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas

Gradación de la Asimetría

- ***Curtosis (kurtosis):*** Es una comparación entre la dispersión de la parte central y la dispersión de los extremos de la curva de frecuencia.

$$K_G = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

Kg	Descripción - Significación
>1.0	Leptocútica
1.0	Mesocútica
<1.0	Platicúrtica

Gradación de la Curtosis

Se considera una distribución leptocúrtica cuando es angulosa, mesocúrtica cuando se asemeja a una distribución normal (Gaussiana) y platicúrtica cuando la curva es aplanada.

Los parámetros de dispersión (selección, asimetría y curtosis) se representa en la escala logarítmica *phi (Φ)* para realizar la descripción del sedimento mediante numeración entera (*Φ = - log2 D; donde: D = diámetro de la partícula en mm*).

La valoración de los resultados se desarrollará a partir de la comparación entre las muestras obtenidas en las estaciones de estudio.

2.1.5. Poblamiento macrobentónico.

Como resultado de los trabajos de laboratorio se obtendrá para cada muestra un inventario a partir del cual se obtienen datos referidos a:

- *Abundancia (N):* número de ejemplares en una muestra.
- *Riqueza de especies (S)*: número total de especies presentes en una muestra.
- *Índice de diversidad de Shannon-Weaver (H'):* considera la riqueza de especies y cómo los individuos se distribuyen entre las especies presentes en la muestra. (H'=0 cuando la muestra contiene sólo una especie y H' será máxima cuando todas las especies estén representadas por el mismo número de especies, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Se calcula mediante la siguiente expresión,

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i \log_2 p_i$$

S: número de especies
Pi: proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (ni/N)
ni: número de individuos de la especie *i*
N: número de todos los individuos de todas las especies

- *Equitatividad de Pielou (J'):* compara la diversidad observada en la muestra (H') con la diversidad máxima (H'max) posible de ser alcanzada cuando todas las especies son igualmente abundantes en la muestra. El índice representa la uniformidad (equitabilidad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado.

J' = H'(observada)/H'max

Su valor va de 0 a 1. El valor 1 se corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

- *Distribución (%) de los diferentes grupos (phylla) de macroinvertebrados:* porcentaje de cada grupo de macroinvertebrados respecto del total de la muestra.
- *Dominancia (%):* relación porcentual de la abundancia de una especie en una muestra respecto del valor total de abundancia en esa muestra.
- *Densidad (in/m²):* número de individuos por unidad de superficie

A partir de los resultados obtenidos en una campaña determinada junto con los resultados obtenidos en campañas de muestreo anteriores (datos históricos) se realiza la caracterización de las comunidades mediante diferentes análisis multivariantes de proximidad nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling) trabajando con distancia de

Bray-Curtis sobre la matriz de especies/abundancia. Estos cálculos analizan la similitud entre las diferentes muestras del bentos y se realizan mediante el software Primer v6[2].

De esta forma se obtiene un valor de la semejanza o similitud entre las diferentes muestras en función de sus poblamientos de macroinvertebrados, se generan agrupamientos ente ellos y se pueden percibir y definir las homogeneidades o diferencias que puedan dar lugar a la definición de poblamientos diferenciados.

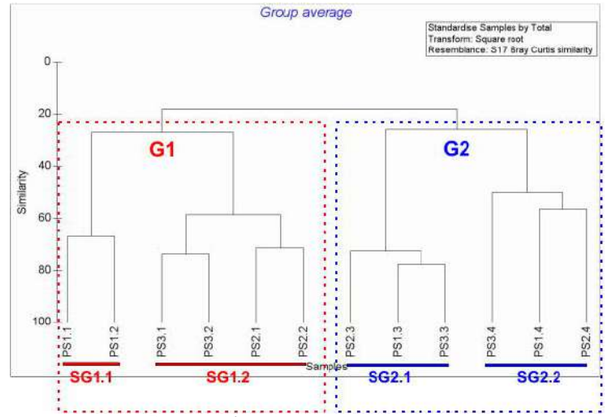


Diagrama clúster de similitudes entre muestras

Tras este primer análisis destinado a obtener agrupamientos de muestras que se correspondan con diferentes estructuraciones bionómicas, se procede a analizar qué especies son las que contribuyen en mayor medida a las diferencias o similitudes encontradas entre ellas. De esta forma se identifican las especies que originan las mayores diferencias entre los grupos definidos y aquellas especies que contribuyen a

[2] *Clarke, KR and Warwick, RM (2001). Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth, 172pp.*

las similitudes entre estos grupos. Este análisis se realizará mediante la aplicación SIMPER (Primer v6, op.cit.)

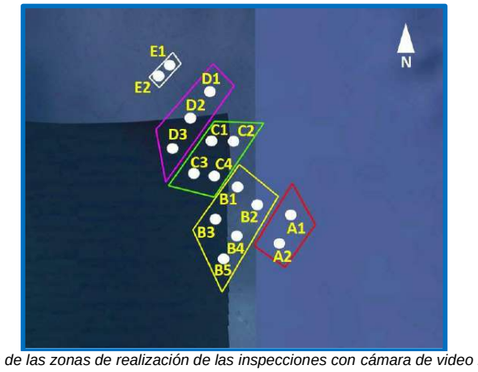
Con toda la información obtenida mediante las técnicas descritas se obtendrá la clasificación de los hábitats y comunidades infaunales de substrato blando presentes en los fondos marinos de la zona de estudio.

En la descripción de los hábitats presentes en la zona de estudio se va a seguir la clasificación de hábitats presente en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013[3] y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*[4].

2.2. PROSPECCIÒN CON CÁMARA DE VIDEO REMOLCADA

2.2.1. Estaciones de muestreo.

Los transectos de vídeo se han llevado a cabo en las mismas zonas de ubicación de las estaciones de muestreo para la identificación taxonómica del macrobentos.



Localización de las zonas de realización de las inspecciones con cámara de video remolcada

[3] Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.
[4] TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

Los datos de localización geográfica de las 16 estaciones de muestreo se presentan en las tablas siguientes.

	UTM ETRS89 HUSO 30		WGS84	
Polígono A	X	Y	Latitud	Longitud
A1	750.936,65	4.351.066,97	39°16'21.52"N	0° 05'28.05"O
A2	750.464,78	4.349.890,87	39°15'43.90"N	0° 05'49.29"O

	UTM ETRS89 HUSO 30		WGS84	
Polígono B	X	Y	Latitud	Longitud
B1	748.645,99	4.352.127,66	39°16'58.26"N	0° 07'02.12"O
B2	749.480,56	4.351.490,90	39°16'36.76"N	0° 06'28.18"O
B3	747.760,29	4.350.797,68	39°16'16.08"N	0° 07'40.81"O
B4	748.662,30	4.350.155,14	39°15'54.33"N	0° 07'04.06"O
B5	748.168,58	4.349.201,72	39°15'23.95"N	0° 07'25.90"O

	UTM ETRS89 HUSO 30		WGS84	
Polígono C	X	Y	Latitud	Longitud
C1	747.551,03	4.354.057,94	39°18'1.92"N	0° 07'45.21"O
C2	748.400,23	4.354.063,92	39°18'1.21"N	0° 07'09.81"O
C3	746.753,14	4.352.728,58	39°17'19.67"N	0° 08'20.24"O
C4	747.657,86	4.352.593,57	39°17'14.37"N	0° 07'42.70"O

	UTM ETRS89 HUSO 30		WGS84	
Polígono D	X	Y	Latitud	Longitud
D1	747.343,46	4.356.120,73	39°19'8.97"N	0° 07'51.14"O
D2	746.508,24	4.354.971,67	39°18'32.58"N	0° 08'27.50"O
D3	745.854,45	4.353.645,33	39°17'50.29"N	0° 08'56.50"O

	UTM ETRS89 HUSO 30		WGS84	
Polígono E	X	Y	Latitud	Longitud
E1	745649.41	4357140.49	39°19'43.74"N	0° 09'00.46"O
E2	745206.54	4356638.25	39°19'27.92"N	0° 09'19.61"O

2.2.2. Trabajo de campo.

Conforme al planteamiento del cliente, en cada una de las estaciones de muestreo del poblamiento macrobentónico se procede a la realización de transectos con cámara de vídeo remolcada.

Su objeto es determinar las características de las diferentes tipologías de substratos identificados y obtener información para la caracterización bionómica e identificación preliminar de los diferentes poblamientos bentónicos.

Estas imágenes permiten realizar una caracterización visual de los recubrimientos vegetales y los recubrimientos de los fondos de substrato duro.

Para realizar estas inspecciones se emplea una cámara remolcada marca C-Tecnics con las siguientes características:

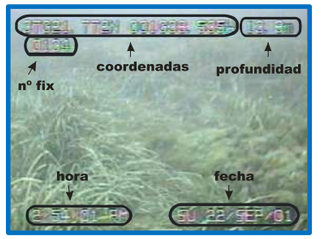
- Cámara modelo CT3026 MINI Colour AHD Camera 1080p con imagen en color de FullHD
- Luces leds CT4004 LED.
- E-Vision 150m Umbilical//MCIL5F and MCIL2F
- Unidad de superficie, modelo E-Vision Suface Control.
- GPS serial receiver, E-Vision
- Depth Sensor, 0 – 100msw con MCIL4M Whip
- Patín de cámara DROP FRAME

La cámara se remolca siguiendo los perfiles previamente planificados sobre el programa de navegación, enviando las imágenes del fondo marino a una pantalla de televisión, mediante circuito cerrado.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino



Cámara de vídeo remolcada



Ejemplo de datos registrados en la grabación



Captura de pantalla de la grabación en la zona de estudio.



Captura de pantalla de la grabación en la zona de estudio.



Captura de pantalla de la grabación en la zona de estudio.



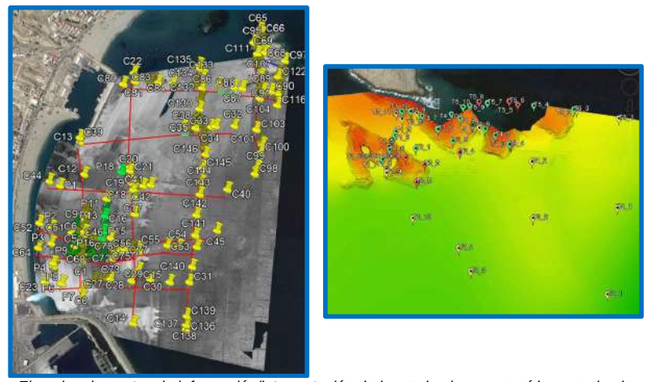
Captura de pantalla de la grabación en la zona de estudio.

2.2.3. Trabajo de gabinete.

Mediante este sistema las posiciones geográficas obtenidas mediante el GPS integrado, la fecha y la hora, quedan grabados en el archivo obtenido, lo que permite una vez en el gabinete, la recomposición de los datos recopilados para su posterior representación gráfica.

El proceso de análisis de la información obtenida se desarrolla a partir de la visualización de los recorridos completos. La georreferenciación de los recorridos de la cámara permite que, simultáneamente al visionado de los vídeos, se vaya incorporando la información extraída sobre la información existente respecto de la tipología de fondos

(backscatter y SBL). De esta forma se facilita la interpretación de los aspectos de interés, así como para clarificar algunos detalles de la tipología de substratos.



Ejemplos de puntos de información/interpretación de las grabaciones con vídeo remolcado

3. RESULTADOS

3.1. ESTUDIO DEL POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO.

En el anexo se presenta el resultado del análisis taxonómico realizado a las 16 muestras extraídas en la zona de estudio. La toma de muestras se llevó a cabo entre los días 28 de febrero y 1 de marzo de 2022. En la figura siguiente se presenta la distribución de las estaciones de muestreo dentro de la zona de estudio.



Estaciones de muestreo

En la tabla siguiente se indica la profundidad del fondo en cada una de las estaciones de muestreo. Se ha utilizado como fuente de información, la batimetría facilitada por el cliente.

Estación	Profundidad (m)	Estación	Profundidad (m)
A1	79,0	C2	73,0
A2	75,5	C3	64,0
B1	72,0	C4	68,0
B2	74,0	D1	72,5
B3	67,0	D2	69,0
B4	69,0	D3	64,0
B5	65,5	E1	68,0
C1	69,0	E2	65,0

Batimetría del fondo en las estaciones de muestreo

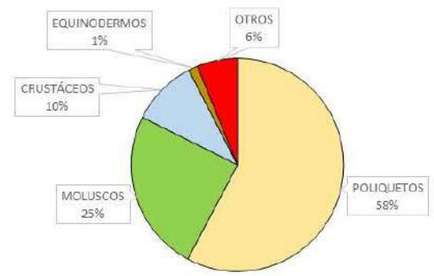
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

Para cada especie se señalan el número de ejemplares existentes en cada muestra y para cada muestra se indica el valor de Abundancia (número de ejemplares presentes) y Riqueza específica (número de especies identificadas). La identificación taxonómica se ha realizado a nivel de macrobentos y principalmente centrado en los taxones de Poliquetos, Moluscos, Crustáceos y Equinodermos. En la nomenclatura taxonómica se ha seguido la clasificación de especies del *WoRMS (World Register of Marine Species).*

De las 16 muestras analizadas, se han recogido un total de 400 ejemplares, pertenecientes a un total de 98 especies de macroinvertebrados. Estas especies incluyen mayoritariamente moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos.

3.1.1. Dominancia.

En términos de dominancia media para toda la zona de estudio se observa que son los poliquetos el grupo dominante del poblamiento bentónico. Representan el 58% de los ejemplares identificados. El segundo grupo en importancia por su valor de dominancia, se corresponde con el de los moluscos que representan el 25% del poblamiento analizado. Por tanto, poliquetos y moluscos, conjuntamente, suponen el 83% del poblamiento.



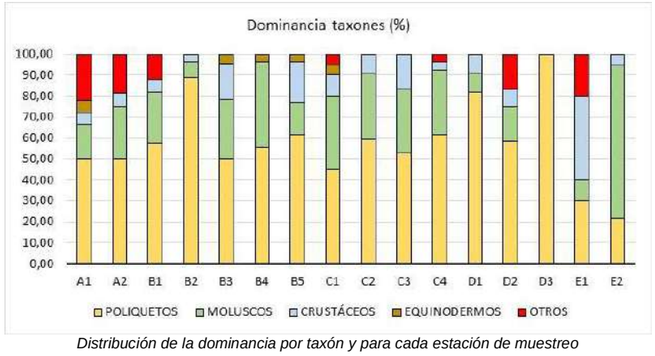
Valores de dominancia (%) de cada grupo faunístico para toda la zona de estudio

Considerando los valores de dominancia para cada estación de muestreo, en la tabla siguiente se presenta el valor de dominancia de los grupos taxonómicos principales en la estructuración del macrobentos sedimentario, a saber, moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos. En el grupo de "Otros" se agrupan los datos de ejemplares sin identificar a nivel de especie de Nemátodos, Nemertinos y Platemintos.

Dominancia (%)	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2
POLIQUETOS	50,0	50,0	57,6	88,9	50,0	55,6	61,5	45,0	59,4	52,8	61,5	81,8	58,3	100,0	30,0	21,8
MOLUSCOS	16,7	25,0	24,2	7,4	28,3	40,7	15,4	35,0	31,3	30,6	30,8	9,1	16,7	0,0	10,0	72,7
CRUSTÁCEOS	5,6	6,3	6,1	3,7	17,4	0,0	19,2	10,0	9,4	16,7	3,8	9,1	8,3	0,0	40,0	5,5
EQUINODERMOS	5,6	0,0	0,0	0,0	4,3	3,7	3,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	22,2	18,8	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	3,8	0,0	16,7	0,0	20,0	0,0

Dominancia (%) de cada taxón en cada muestreo

Los valores obtenidos muestran que el taxón de los poliquetos es el que mayor representación tiene en las muestras analizadas, a excepción de las muestras obtenidas en E1 y E2, derivado por ser el taxón con mayor número de especies presentes en las muestras.



Distribución de la dominancia por taxón y para cada estación de muestreo

Tras los poliquetos, en 11 de las 16 estaciones de muestreo, son los moluscos el segundo grupo en dominancia, mientras que los crustáceos son el segundo grupo dominante en 2 de las 16 muestras analizadas.

En la estación E1, el grupo dominante es el de los crustáceos y en la estación E2, son los moluscos el grupo dominante.

Reseñar el caso de la muestra A1 en la que el menor número de especies identificadas de los principales grupos del macrobentos originan que sean el grupo de "Otros" el segundo en valores de dominancia, en particular, derivado de los valores de Nemertinos.

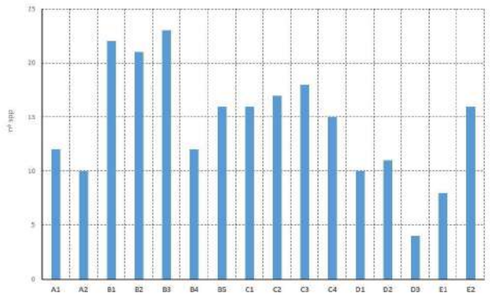
Por especies, el mayor valor de dominancia se observa para el molusco *Timoclea ovata* el cual alcanza un valor de dominancia del 14.30% para el poblamiento bentónico de la zona de estudio. El resto de especies identificadas presentan valores de dominancia inferiores en todos los casos al 4%.

Entre los poliquetos son las especies *Goniada maculata, Golfingia sp y Abyssoninoe cf hibernica* las que destacan por su valor de dominancia, si bien las diferencias entre especies, en el caso de los poliquetos no son muy relevantes. En el caso de los crustáceos destaca la especie *Tuberapseudes echinatus*.

3.1.2. Riqueza específica.

En cuanto a la riqueza específica por grupo, son los poliquetos con 61 especies el que presenta un mayor número de especies en las muestras. Por su parte, los moluscos presentan 17 especies, los crustáceos 15 especies y los equinodermos 3 especies.

En la gráfica siguiente se representa el número de especies presentes en cada una de las muestras analizadas. Son las muestras del polígono B (B1, B2 y B3) donde se obtienen los valores más altos para este estadístico.



Valores de riqueza específica por estación de muestreo

3.1.3. Densidad.

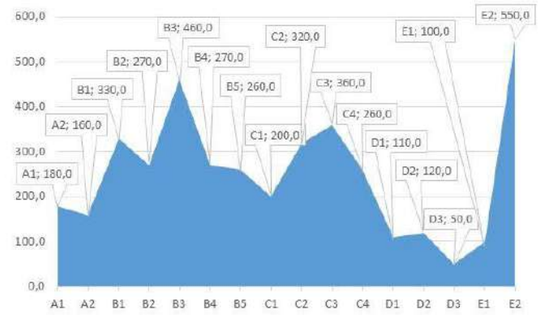
En las tablas siguientes se presentan los datos de densidad por muestra, es decir, el número de especies por unidad de superficie, en este caso, por metro cuadrado.

Densidad (ind/m2)	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1
POLIQUETOS	90,0	80,0	190,0	240,0	230,0	150,0	160,0	90,0
MOLUSCOS	30,0	40,0	80,0	20,0	130,0	110,0	40,0	70,0
CRUSTÁCEOS	10,0	10,0	20,0	10,0	80,0	0,0	50,0	20,0
EQUINODERMOS	10,0	0,0	0,0	0,0	20,0	10,0	10,0	10,0
OTROS	40,0	30,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
TOTAL	180,0	160,0	330,0	270,0	460,0	270,0	260,0	200,0

Densidad (ind/m2)	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2
POLIQUETOS	190,0	190,0	160,0	90,0	70,0	50,0	30,0	120,0
MOLUSCOS	100,0	110,0	80,0	10,0	20,0	0,0	10,0	400,0
CRUSTÁCEOS	30,0	60,0	10,0	10,0	10,0	0,0	40,0	30,0
EQUINODERMOS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTROS	0,0	0,0	10,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
TOTAL	320,0	360,0	260,0	110,0	120,0	50,0	100,0	550,0

En la gráfica siguiente se representa el valor de individuos presentes en la muestra por unidad de superficie en cada una de las estaciones de muestreo.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

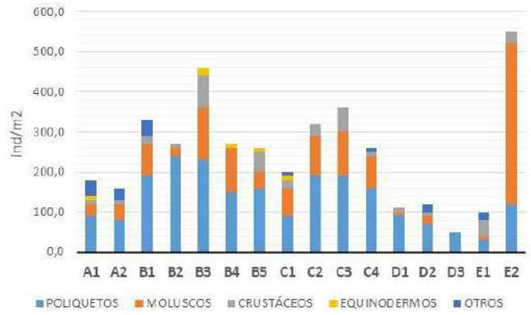


Representación gráfica de la densidad total (ind/m²) por estación de muestreo

El valor de densidad de ejemplares ha oscilado entre un valor máximo de 550 ind/m^2 en la estación E2 y un valor mínimo de 50ind/m^2 obtenido en la estación D3. El valor medio de densidad para toda la zona de estudio se ha situado en 250 individuos por metro cuadrado.

Analizando por taxones, se observa que en 14 de las 16 estaciones de muestreo son los poliquetos los que mayor responsabilidad muestran en la densidad del poblamiento. En la estación E1, la mayor densidad se observa para el grupo de los crustáceos. En la estación E2 son los moluscos los que presentan los valores más altos de densidad.

Las diferencias en la densidad entre los diferentes grupos se deben principalmente a las diferencias en el número de especies presentes, y no tanto a los valores de abundancia de las mismas. Únicamente en el caso de los moluscos, en las muestras B3, B4, C2, C3, C4 y E2, los valores de densidad están muy condicionados por la numerosa presencia de ejemplares de la especie *Timoclea ovata*.



Densidad por grupos y para cada estación de muestreo

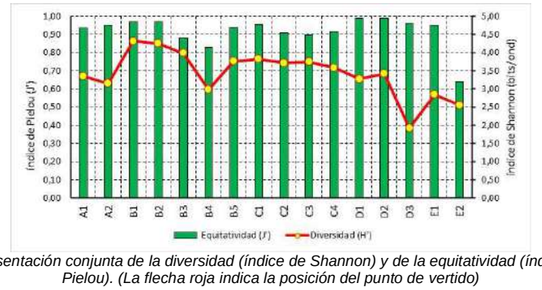
3.1.4. Parámetros estructurales

En la tabla siguiente se presentan los valores de diferentes estadísticos referidos, en este caso, a cada una de las muestras.

Estación muestreo	Riqueza específica (S)	Abundancia (N)	Equitatividad (J')	Diversidad (H')
A1	12	18	0,9345	3,35
A2	10	16	0,9499	3,16
B1	22	33	0,9681	4,32
B2	21	27	0,9686	4,26
B3	23	46	0,8821	3,99
B4	12	27	0,8307	2,98
B5	16	26	0,9408	3,76
C1	16	20	0,9555	3,82
C2	17	32	0,9086	3,71
C3	18	36	0,8982	3,75
C4	15	26	0,9174	3,58
D1	10	11	0,9867	3,28
D2	11	12	0,9881	3,42
D3	4	5	0,9610	1,92
E1	8	10	0,9488	2,85
E2	6	55	0,6385	2,55

Valores de los principales estadísticos de caracterización de las muestras (S: riqueza específica; N: abundancia; J': índice de Pielou; H': índice de diversidad de Shannon)

El índice de diversidad de Shannon (H') muestra un comportamiento similar al de obtenido para la riqueza específica. Esta correlación positiva se constata también a partir de los valores del índice de Pielou (J'). Este índice representa la uniformidad (equitatividad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado. Los valores cercanos a 1 se corresponden con una buena estructuración del poblamiento.



Representación conjunta de la diversidad (índice de Shannon) y de la equitatividad (índice de Pielou). (La flecha roja indica la posición del punto de vertido)

El valor más bajo de diversidad se obtiene en la estación D3 coincidiendo con la muestra donde los valores de riqueza de especies y abundancia han sido más bajos.

En el caso del índice de Pielou, la mayoría de las estaciones de muestreo presentan valores en el entorno de 0.9 y 1.0, lo que se corresponde con una buena estructuración del poblamiento bentónico. El valor más bajo del índice de Pielou se obtiene en la estación E2 motivado por la relativa dominancia de una sola especie en el poblamiento, en concreto, el molusco *Timoclea ovata* que representa el 58.18% del mismo, lo que afecta de forma notable a este índice.

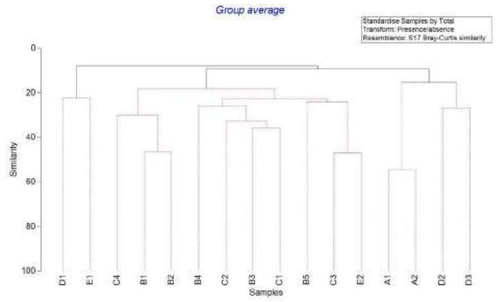
3.1.5. Análisis de agrupamientos.

El análisis de agrupamiento entre las muestras, basado en la distancia euclídea y mediante el software Primer, se ha realizado de dos formas:

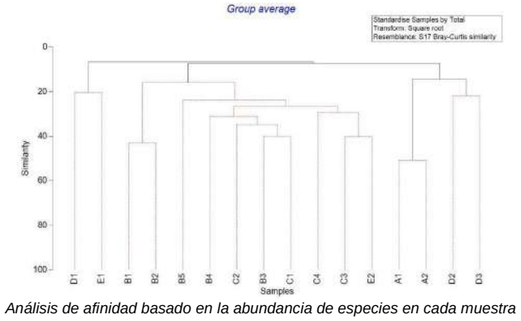
1. Considerando valores de presencia/ausencia. En este caso solo se analiza la afinidad entre muestras en base a las especies que se presentan en cada una de ellas.

2. Considerando los valores de abundancia. En este caso además de los anterior, el análisis de afinidad contempla el valor de ejemplares de cada especie en cada muestra.

Los diagramas clúster obtenidos se muestran a continuación.



Análisis de afinidad basado en presencia/ausencia de especies en cada muestra

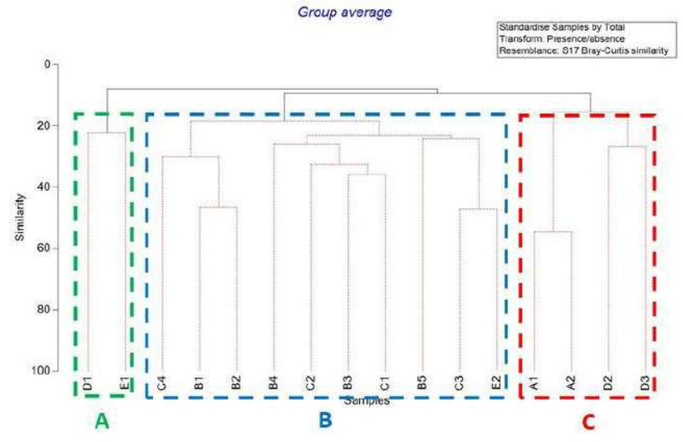


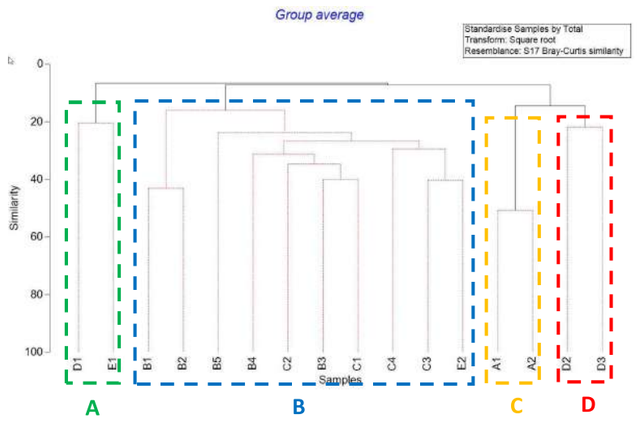
Análisis de afinidad basado en la abundancia de especies en cada muestra

En ambos casos, considerado el global de las estaciones analizadas, el resultado muestra valores de afinidad muy reducidos, no observándose agrupamientos que pudieran estar definiendo claramente una estructuración bionómica homogénea o similar entre las distintas estaciones de muestreo.

El análisis del poblamiento de todas las muestras a partir del análisis SIMPER identifica una distribución de estaciones por agrupamiento muy similar en ambos casos.

La principal diferencia es que en el caso del análisis basando en la abundancia en cada muestra, el agrupamiento C obtenido en el análisis con presencia/ausencia se diferencia en dos agrupamientos (C y D).





Considerando que el análisis de afinidad a partir de las especies presentes en cada muestra y la abundancia de las mismas, es la más idónea para el tipo de análisis planteado, a continuación, se exponen los resultados que al respecto se derivan del análisis efectuado.

- Agrupamiento A: conformado por las estaciones D1 y E1 y con un valor de afinidad del 20.44% derivado de la relevancia de las especies *Abyssoninoe cf hibernica* y *Poecilochaetus serpens*, que, conjuntamente, son las responsables del 100% de la similitud entre ambas muestras.
- Agrupamiento B: conformado por las estaciones B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4 y E2 y con un valor de afinidad del 24.18%. En este agrupamiento las especies *Timoclea ovata*, *Golfingia sp, Auchenoplax crinita, Glycera alba, Notomastus latericeus, Ampelisca sp, Aphelochaeta sp* y *Nucula sulcata*, representan el 70.03% de la afinidad del agrupamiento.
- Agrupamiento C: conformado por las estaciones A1 y A2 y con un valor de afinidad del 50.75% derivado de la relevancia de los nemertinos y de las

especies *Abyssoninoe cf hibernica* y *Poecilochaetus serpens*, que, conjuntamente, son las responsables del 100% de la similitud entre ambas muestras.

- Agrupamiento D: conformado por las estaciones D2 y D3 y con un valor de afinidad del 21.91% derivado de la relevancia de las especies *Levinsenia gracilis* y *Phascolion (Phascolion) strombus strombus*, que, conjuntamente, son las responsables del 100% de la similitud entre ambas muestras.

Por tanto, del análisis realizado no se puede identificar valores de afinidad suficientes que permitan determinar la existencia de una estructuración bionómica homogénea con la que se pueda definir uno o varios poblamientos bentónicos. Tampoco se han observado diferencias relacionadas con la diferente profundidad de las estaciones. Únicamente en algún caso se han identificado afinidades asimilables a la presencia de un poblamiento homogéneo en el caso de estaciones de muestreo próximas, como es el caso de las estaciones A1 y A2 y de las estaciones B1 y B2.

3.1.6. Adscripción bionómica

Aplicando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013[5] y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*[6], los resultados obtenidos permiten concluir que el fondo marino estudiado se correspondería con el hábitat *Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales* (código hábitat: 030403). Además, considerando los resultados del análisis taxonómico realizado y la observación visual del fondo marino desarrollada mediante cámaras remolcadas, se puede señalar que en la zona se detecta estructuraciones que podrían aproximar la clasificación hacia los siguientes sub-hábitats:

5 Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.
6 TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

- *Fangos arenosos circalitorales con Thyasira spp y Nucula tenuis* (03040302). En alguna de las estaciones muestreadas las especies de moluscos del género *Thyasira* han sido identificadas con valores de cierta relevancia.

- *Fangos terrígenos costeros infralitorales y circalitorales* (03040309).

    - *Fangos terrígenos costeros infralitorales y circalitorales con Turritella communis (0304030901)*. En las muestras no se ha detectado la presencia de ejemplares vivos de turritelas, sin embargo, la presencia de conchas de este gasterópodo ha sido muy abundante. La observación directa de los fondos marinos ha mostrado en algunas zonas una notable presencia de conchas de este gasterópodo ocupadas por pagúridos. Todo ello permite suponer que en la zona la presencia de *Turritella communis* deba ser frecuente.

Se puede concluir que el poblamiento presente en la zona de estudio quedaría adscrito a la tipología definida para los *Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales* y, en particular, adscrita a la comunidad de los *Fangos terrígenos costeros*.

3.1.7. Valoración ambiental de los poblamientos.

Atendiendo a los indicadores biológicos aceptados para el Mediterráneo occidental en el RD817/2015[7], se va a aplicar en el presente caso el índice MEDOCC.

Como se ha desarrollado en el apartado de metodología, el índice MEDOCC se basa en la capacidad de respuesta de las especies de macrobentos a las alteraciones ambientales naturales o antropogénicas. El índice se basa en la clasificación de las especies de macroinvertebrados en 4 grupos ecológicos en función de su sensibilidad/tolerancia al enriquecimiento orgánico y se calcula conforme a la siguiente expresión:

$$MEDOCC = [(0x\%GI)+(2x\%GII)+(4x\%GIII)+(6x\%GIV)]/100$$

7 Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

Atendiendo a la base de datos de especies y su respectiva clasificación en los diferentes grupos ecológicos o grupos tróficos desarrollada por el laboratorio de AZTI[8] para el cálculo del índice AMBI[9] y que se va actualizando periódicamente (última actualización: 2019), se obtiene que en las muestras objeto del presente estudio la distribución porcentual de los diferentes grupos es el siguiente:

Estación muestreo	Grupos ecológicos				
	GI	GII	GIII	GIV	GV
A1	35,3	23,5	23,5	17,6	0,0
A2	61,5	15,4	23,1	0,0	0,0
B1	41,7	29,2	16,7	12,5	0,0
B2	31,6	47,4	10,5	10,5	0,0
B3	61,9	19,0	11,9	4,8	2,4
B4	74,1	14,8	3,7	7,4	0,0
B5	63,6	31,8	0,0	4,5	0,0
C1	55,6	33,3	5,6	5,6	0,0
C2	59,4	12,5	25,0	3,1	0,0
C3	46,9	34,4	12,5	6,3	0,0
C4	68,0	24,0	4,0	4,0	0,0
D1	60,0	20,0	0,0	20,0	0,0
D2	20,0	30,0	40,0	10,0	0,0
D3	20,0	60,0	20,0	0,0	0,0
E1	44,4	11,1	44,4	0,0	0,0
E2	83,6	7,3	1,8	7,3	0,0

Porcentaje en cada muestra de los grupos ecológicos considerados para el cálculo de índice AMBI.

Recordar en este punto que se consideran oportunistas a aquellas especies que se presentan adscritas en la tabla anterior a los grupos ecológicos GIV y GV. En el índice MEDOCC, estas dos categorías se incluyen en una sola (GIV). Los resultados del cálculo del índice MEDOCC se presentan en la tabla siguiente.

Estado ecológico	MEDOCC	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1
Muy bueno	0.0<MEDOCC<1.6		1,23			1,29	0,89	0,91	1,23
Bueno	1.6<MEDOCC<3.2	2,47		2,00	2,00				
Mediocre	3.2<MEDOCC<4.8								
Deficiente	4.8<MEDOCC<5.5								
Malo	5.5<MEDOCC<6								

8 www.azti.es
9 BORJA, A.; MUXICA, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality. Marine Pollution Bulletin 50, 787-789.

Estado ecológico	MEDOCC	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2
Muy bueno	0.0<MEDOCC<1.6	1,44	1,57	0,88					0,66
Bueno	1.6<MEDOCC<3.2				1,60	2,80	2,00	2,00	
Mediocre	3.2<MEDOCC<4.8								
Deficiente	4.8<MEDOCC<5.5								
Malo	5.5<MEDOCC<6								

Correspondencia entre los valores del índice MEDOCC y la valoración del estado ambiental

Como se observa, los resultados obtenidos se corresponden con un estado ambiental:

- Muy bueno para el caso de las muestras A2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4 y E2.
- Bueno, para el resto de muestras.

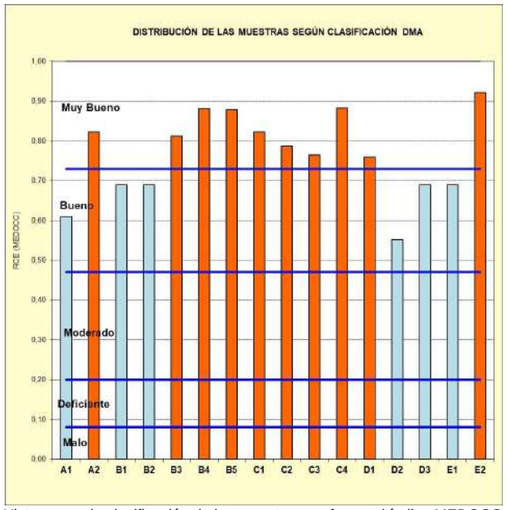
La transformación de los datos del índice MEDOCC a los rangos de valoración EQR tal como vienen definidos en el RD817/2015 (op.cit.) y para el tipo de masa de agua costera en la que se localiza la zona de estudio (AC-T01)[10], se obtiene que la clasificación del estado de calidad ambiental se corresponde con los valores de la siguiente tabla.

Estados de calidad ambiental	Valor EQR	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	C1
Muy bueno	EQR > 0.73		0,82			0,81	0,88	0,88	0,82
Bueno	0.73 < EQR < 0.47	0,61		0,69	0,69				
Mediocre	0.47 < EQE < 0.20								
Deficiente	0.20 < EQR < 0.08								
Malo	EQR < 0.08								

Estados de calidad ambiental	Valor EQR	C2	C3	C4	D1	D2	D3	E1	E2
Muy bueno	EQR > 0.73	0,79	0,76	0,88	0,76				0,92
Bueno	0.73 < EQR < 0.47					0,55	0,69	0,69	
Mediocre	0.47 < EQE < 0.20								
Deficiente	0.20 < EQR < 0.08								
Malo	EQR < 0.08								

Clasificación del estado ambiental a partir del índice MEDOCC.

10 Masa de agua superficial costera: Puerto de Gandía – Cabo de San Antonio (Código masa: C010)



Histograma de clasificación de las muestras conforme al índice MEDOCC.

Los resultados muestran que en el 62.5% de las estaciones de muestreo el estado de calidad ambiental se corresponde con una clasificación de Muy buen estado ambiental, y el 27.5% de las estaciones de muestreo se corresponden con una clasificación de Buen estado ambiental.

3.2. PROSPECCIÓN CON CÁMARA DE VIDEO REMOLCADA.

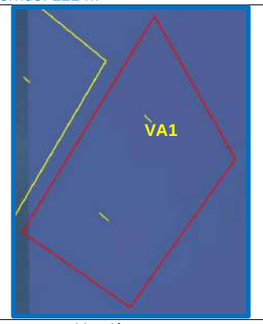
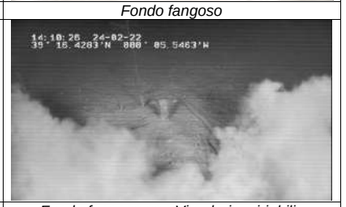
3.2.1. Introducción.

Los trabajos de prospección con cámara de vídeo remolcada se llevaron a cabo durante el día 24 de febrero de 2022. El estado de la mar no era el óptimo para la realización de los trabajos con moderado más de fondo y con rachas de viento. Con estas condiciones

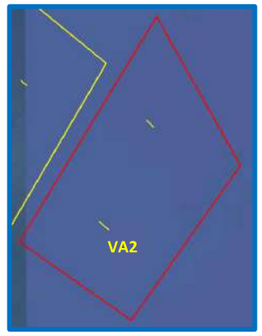
y dada la profundidad del fondo marino, los trabajos se realizaron a motor parado, aprovechando el efecto de empuje de corrientes y viento sobre la embarcación. De esta forma se conseguía un mejor control de la cámara.

Las observaciones del fondo marino se han desarrollado en los mismos puntos en donde se ha llevado a cabo la toma de muestras para la identificación taxonómica del macrobentos.

3.2.2. Resultados de las grabaciones.

POLÍGONO A	ESTACIÓN A1
Recorrido: 122 m	Código vídeo: VA1
	<table><tr><th>VA1</th><th>X</th><th>Y</th></tr><tr><td>INICIO</td><td>750,894.08</td><td>4,351,116.37</td></tr><tr><td>FINAL</td><td>750,810.63</td><td>4,351,204.43</td></tr><tr><td>ETRS89 - Huso 30</td><td></td><td></td></tr></table>
Ubicación transecto	*Coordenadas del recorrido*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso*
	
Fondo fangoso con Virgularia miriabilis	*Fondo fangoso con Virgularia miriabilis*

POLÍGONO A	ESTACIÓN A2
Recorrido: 149 m	Código vídeo: VA2



VA2	X	Y
INICIO	750,415.56	4,349,924.06
FINAL	750,300.15	4,350,021.29
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





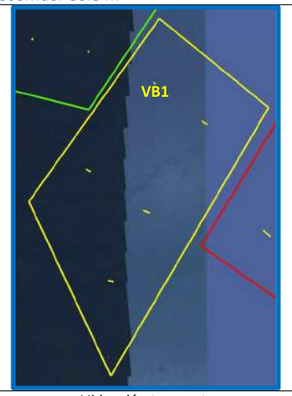
Fondo fangoso | *Fondo fangoso*





Fondo fangoso con decápodo | *Fondo fangoso*

POLÍGONO B	ESTACIÓN B1
Recorrido: 39.8 m	Código vídeo: VB1



VB1	X	Y
INICIO	748,633.08	4,352,128.67
FINAL	748,605.97	4,352,157.25
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*



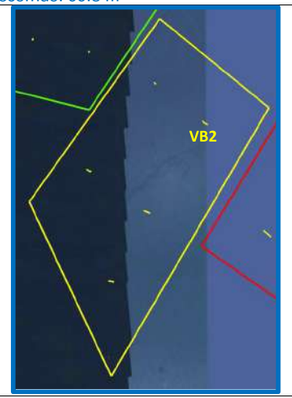


Fondo fangoso | *Fondo fangoso*



Fondo fangoso

POLÍGONO B	ESTACIÓN B2
Recorrido: 99.8 m	Código vídeo: VB2



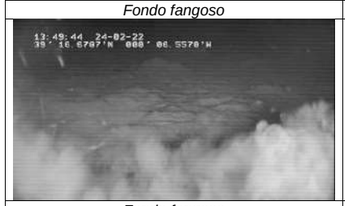
VB2	X	Y
INICIO	749,423.38	4,351,552.57
FINAL	749,345.28	4,351,609.34
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*



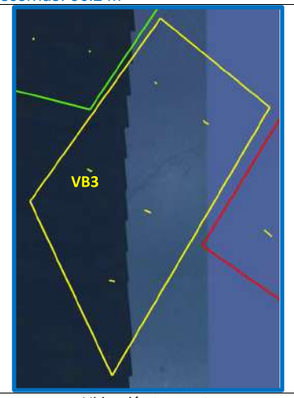


Fondo fangoso | *Fondo fangoso*



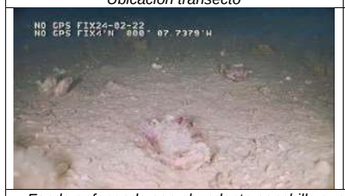
Fondo fangoso

POLÍGONO B	ESTACIÓN B3
Recorrido: 90.2 m	Código vídeo: VB3



VB3	X	Y
INICIO	747,719.08	4,350,816.56
FINAL	747,647.00	4,350,833.72
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*



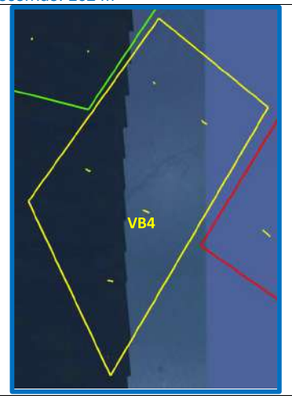


Fondo enfangado con abundante conchilla que facilita la presencia de diferentes especies de antozoos, hidrozoos y briozoos



Fondo enfangado con presencia de antozoos(gorgoniarios)

POLÍGONO B	ESTACIÓN B4
Recorrido: 102 m	Código vídeo: VB4



VB4	X	Y
INICIO	748,609.38	4,350,220.96
FINAL	748,514.67	4,350,256.83
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo fangoso con presencia de abundantes conchas. Sobre las conchas se observa la presencia de antozoos tipo gorgonias

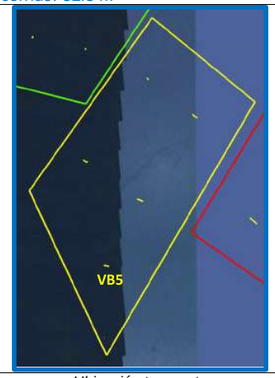




Fondo fangoso con presencia de abundantes conchas. Sobre las conchas se observa la presencia de antozoos tipo gorgonias. En la derecha, parece un acúmulo de ostreidos.

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

POLÍGONO B	ESTACIÓN B5
Recorrido: 82.3 m	Código vídeo: VB5



VB5	X	Y
INICIO	748,103.68	4,349,191.85
FINAL	748,022.73	4,349,202.24
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo enfangado con abundante presencia de conchas. Destaca la presencia de conchas de Turritelas que en su mayoría parecen ocupadas por Pagúridos





Fondo enfangado con abundante presencia de conchas. Destaca la presencia de conchas de Turritelas que en su mayoría parecen ocupadas por Pagúridos. En la imagen de la derecha se observa la presencia colonias de lo que parecen gorgoniaceos..

POLÍGONO C	ESTACIÓN C1
Recorrido: 54.2 m	Código vídeo: VC1



VC1	X	Y
INICIO	747,572.24	4,354,094.46
FINAL	747,545.45	4,354,136.20
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo enfangado con abundante presencia de conchas que facilita la presencia de diferentes especies de antozoos, hidrozoos y briozoos. Arriba a la derecha, Virgularia mirabilis.





Fondo enfangado con abundante presencia de conchas que facilita la presencia de diferentes especies de antozoos, hidrozoos y briozoos

POLÍGONO C	ESTACIÓN C2
Recorrido: 76.5 m	Código vídeo: VC2



VC2	X	Y
INICIO	748,386.52	4,354,085.00
FINAL	748,356.12	4,354,149.40
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo fangoso | *Fondo fangoso. En la imagen se observa la presencia de un Crinoideo.*





Fondo fangoso. Se observa la presnecia de un Ofiuroideo. | *Fondo fangoso*

POLÍGONO C	ESTACIÓN C3
Recorrido: 35 m	Código vídeo: VC3



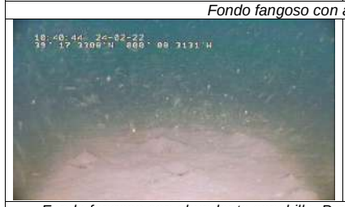
VC3	X	Y
INICIO	746,783.85	4,352,718.29
FINAL	746,782.63	4,352,752.14
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo fangoso con abundante conchilla





Fondo fangoso con abundante conchilla. Presencia de diversos ejemplares coloniales de antozoos.

POLÍGONO C	ESTACIÓN C4
Recorrido: 48.6 m	Código vídeo: VC4



VC4	X	Y
INICIO	747,622.24	4,352,565.60
FINAL	747,618.60	4,352,589.56
ETRS89 - Huso 30		

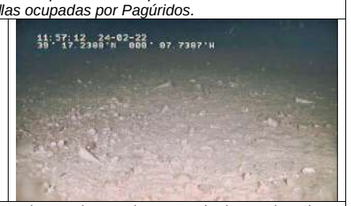
Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo enfangado con abundante conchilla entre la que destaca la presencia de conchas de Turritelas, la mayoría de ellas ocupadas por Pagúridos.





Fondo enfangado con abundante conchilla entre la que destaca la presencia de conchas de Turritelas, la mayoría de ellas ocupadas por Pagúridos.

POLÍGONO D	ESTACIÓN D1
Recorrido: 108 m	Código vídeo: VD1



VD1	X	Y
INICIO	747,357.39	4,356,129.96
FINAL	747,438.32	4,356,199.57
ETRS89 - Huso 30		

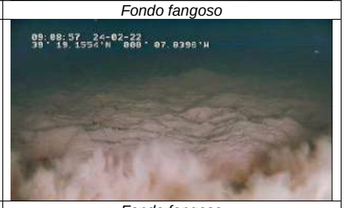
Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo fangoso | *Fondo fangoso*





Fondo fangoso | *Fondo fangoso*

POLÍGONO D	ESTACIÓN D2
Recorrido: 54.9 m	Código vídeo: VD2



VD2	X	Y
INICIO	746,522.51	4,355,029.37
FINAL	746,562.50	4,355,065.83
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto | *Coordenadas del recorrido*





Fondo fangoso | *Fondo fangoso*



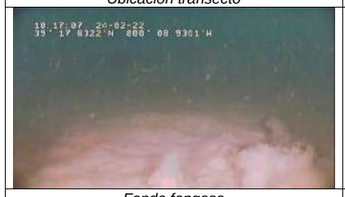
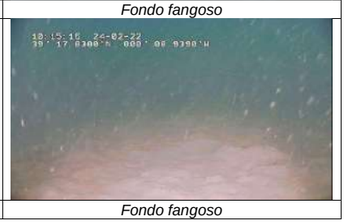


Fondo fangoso | *Fondo fangoso*

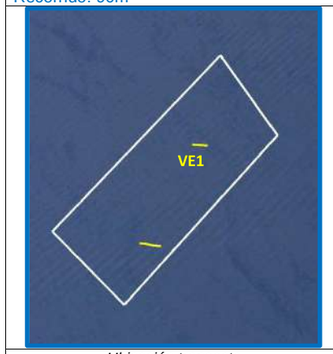
POLÍGONO D	ESTACIÓN D3
Recorrido: 41.4m	Código vídeo: VD3



VD3	X	Y
INICIO	745,850.29	4,353,622.35
FINAL	745,877.66	4,353,653.21
ETRS89 - Huso 30		

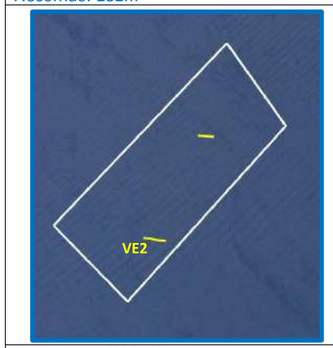
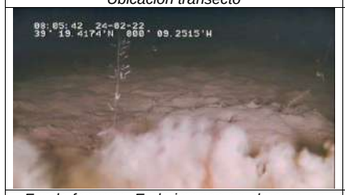
Ubicación transecto	*Coordenadas del recorrido*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso*

POLÍGONO E	ESTACIÓN E1
Recorrido: 90m	Código vídeo: VE1



VE1	X	Y
INICIO	745,597.73	4,357,141.35
FINAL	745,688.17	4,357,137.72
ETRS89 - Huso 30		

Ubicación transecto	*Coordenadas del recorrido*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso. Se observa la presencia de poliquetos tubículas enterrados en el sedimento*

POLÍGONO E	ESTACIÓN E2
Recorrido: 131m	Código vídeo: VE2
	
Ubicación transecto	*Coordenadas del recorrido*
	
Fondo fangoso. En la imagen se observa un par de colonias de Virgularia mirabilis	*Fondo fangoso*
	
Fondo fangoso	*Fondo fangoso*

VE2	X	Y
INICIO	745304.49	4356551.72
FINAL	745434.15	4356540.62
ETRS89 - Huso 30		

3.2.3. Descripción general.

A partir de las grabaciones realizadas en cada una de las 16 estaciones de muestreo se observa que el fondo marino objeto de estudio está conformado por un fondo sedimentario notablemente enfangado.

Dentro de la zona de estudio se identifica un área en la que se observa una significativa presencia conchas en el sedimento, destacando en algunos puntos la abundancia de conchas de turritélidos, muchas de ellas ocupadas por pagúridos, y también ha sido frecuente la observación de lo que parece agregados de ostreidos. Este tipo de acúmulos de conchas actúan como substrato de fijación para especies epibentónicas donde ha dominado la presencia de antozoos de tipo gornoiario y pennatuláceo. Entre las especies observadas, cabría destacarse la presencia de *Virgularia mirabilis*.

4. CONCLUSIONES

En el presente documento se han expuesto los resultados obtenidos para el desarrollo del *Estudio del bentos marino* en relación con el proyecto de actuación antrópica denominada *"Estudios de caracterización del medio marino asociados al proyecto de extracción de arena en aguas profundas de Valencia y transporte para la alimentación de playas y estudio de Impacto ambiental"*.

Los trabajos se han desarrollado en base a la ubicación de 16 estaciones de muestreo. La batimetría de la zona de muestreo ha oscilado entre una profundidad mínima de 64m y una profundidad máxima de 79m. En cada una de ellas se han llevado a cabo las siguientes actuaciones:

1. Toma de muestras de bentos marino para su análisis taxonómico en 16 estaciones de muestreo en toda la zona de actuación.
2. Realización de grabaciones de vídeo del fondo marino mediante cámara remolcada desde embarcación en cada una de las estaciones de muestreo.

Los trabajos de campo (toma de muestras de prospección con cámara de vídeo remolcada se llevaron a cabo entre los días 24 de febrero y 1 de marzo de 2022.

Como resultado de las observaciones del fondo marino se obtiene que se trata de un fondo sedimentario notablemente enfangado en el que se identifica un área con una significativa presencia conchas en el sedimento. Este tipo de acúmulos de conchas actúan como substrato de fijación para especies epibentónicas donde ha dominado la presencia de antozoos de tipo gornoiario y pennatuláceo.

Por su parte del estudio de la infauna macrobentónica se pueden extraer las siguientes conlcusiones:

- Los poliquetos son el grupo dominante del poblamiento bentónico. Representan el 58% de los ejemplares identificados.
- Por especies, el mayor valor de dominancia se observa para el molusco *Timoclea ovata* el cual alcanza un valor de dominancia del 14.30% para el poblamiento bentónico de la zona de estudio. El resto de las especies

PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA LA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Estudio de caracterización del bentos marino

identificadas presentan valores de dominancia inferiores en todos los casos al 4%.

- Los poliquetos, con 61 especies, es el grupo que presenta un mayor número de especies. Por su parte, los moluscos presentan 17 especies, los crustáceos 15 especies y los equinodermos 3 especies.
- Los poliquetos son el grupo taxonómico que mayor responsabilidad muestran en la densidad del poblamiento. Las diferencias en la densidad entre los diferentes grupos se deben principalmente a las diferencias en el número de especies presentes, y no tanto a los valores de abundancia de estas.
- Únicamente en el caso de los moluscos, en alguna de las muestras analizadas, sus valores de densidad están muy condicionados por la abundancia de ejemplares de la especie *Timoclea ovata*.

Del análisis realizado no se han podido identificar valores de afinidad de entidad suficiente que permitan determinar la existencia de una estructuración bionómica homogénea con la que se pueda definir uno o varios poblamientos bentónicos. Tampoco se han observado diferencias relacionadas con la diferente profundidad de las estaciones. Únicamente en algún caso se han identificado afinidades asimilables a la presencia de un poblamiento homogéneo en el caso de estaciones de muestreo próximas entre sí.

A partir de los trabajos realizados y conforme a la Resolución de 22 de marzo de 2013[11] y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*[12], los resultados obtenidos permiten concluir que el fondo marino estudiado se correspondería con el hábitat *Fangos y fangos arenosos infralitorales y circalitorales* (código hábitat: 030403) y, en particular, a la comunidad de los *Fangos terrígenos costeros*.

Por último, la aplicación del índice MEDOCC para la evaluación del estado de calidad ambiental de los fondos estudiados da como resultado que en el 62.5% de las

[11] Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.
[12] TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

estaciones de muestreo el estado de calidad ambiental se corresponde con una clasificación de Muy buen estado ambiental, y el 27.5% de las estaciones de muestreo se corresponden con una clasificación de Buen estado ambiental.

5. EQUIPO TÉCNICO

En la siguiente tabla, se presenta la relación de personal que ha participado en el presente estudio.

Función	Nombre	Titulación
Direccion Departamento de Consultoría Medioambienta	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo CC Biológicas Buzo profesional Patrón profesional
Responsable Área Medio Marino	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas Máster Sanidad Medioambiental
Dirección técnica del laboratorio	Carina Gonzalez Taboas	Lda. Químicas
Equipo de muestreo	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo. CC Biológicas - Buzo profesional - Patrón profesional
	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental
	Mar Nieto Pérez	Lda. CC del Mar - Buzo profesional
	José Antonio Barberá Martínez	Buzo profesional
	Francisco Sánchez Bosque	Buzo profesional
	Carlos Martinez	Ldo. CC Ambientales
	Daniela Górriz Pereira	Lda. CC Ambientales
Responsables líneas analíticas Análisis de los datos - Valoración ambiental	Bibiana Pérez Cabo	Lda. Químicas
	Guadalupe Sastre Salas	Lda. CC Biológicas
	Alejo Muruaga Ilazarri	Ldo. CC Biológicas
	Ignacio Giner Ponce	Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental

6. ANEJO

RESULTADOS DEL ANÁLISIS TAXONÓMICO

PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

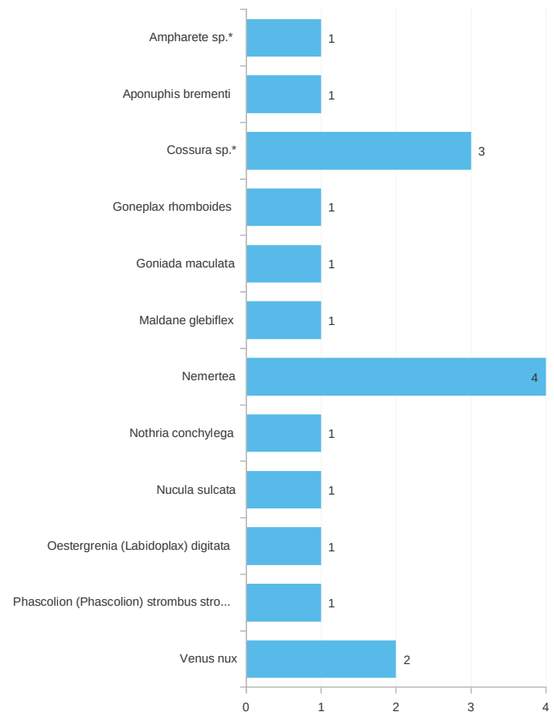
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

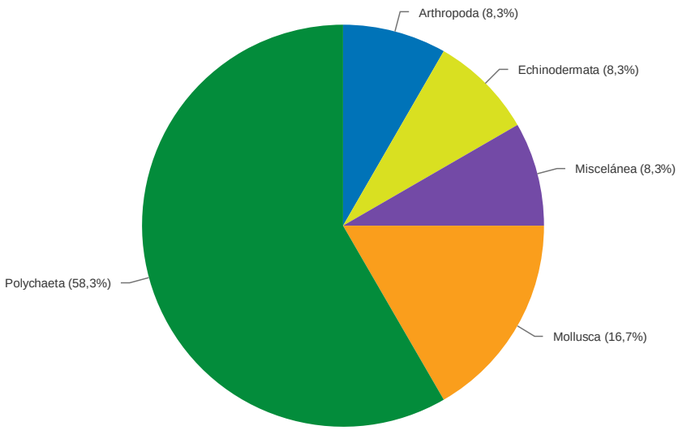
MUESTRA	A1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	750936
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4351066

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Goneplax rhomboides	1.0
Echinodermata	Oestergrenia (Labidoplax) digitata	1.0
Miscelánea	Nemertea	4.0
Mollusca	Nucula sulcata	1.0
	Venus nux	2.0
Polychaeta	Ampharete sp.*	1.0
	Aponuphis brementi	1.0
	Cossura sp.*	3.0
	Goniada maculata	1.0
	Maldane glebiflex	1.0
	Nothria conchylega	1.0
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

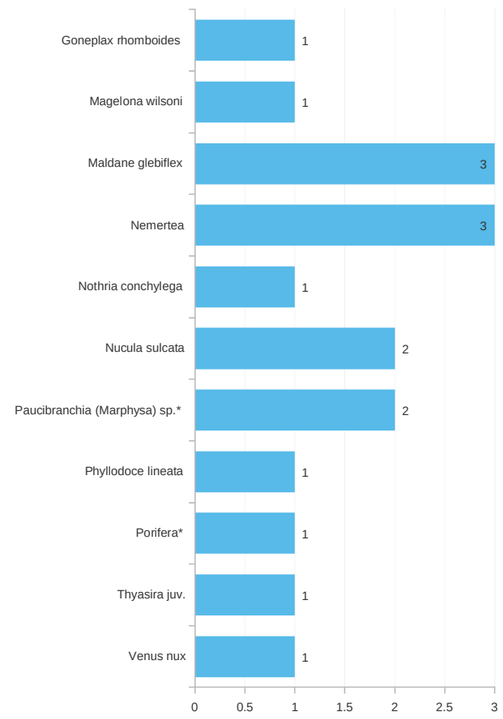
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

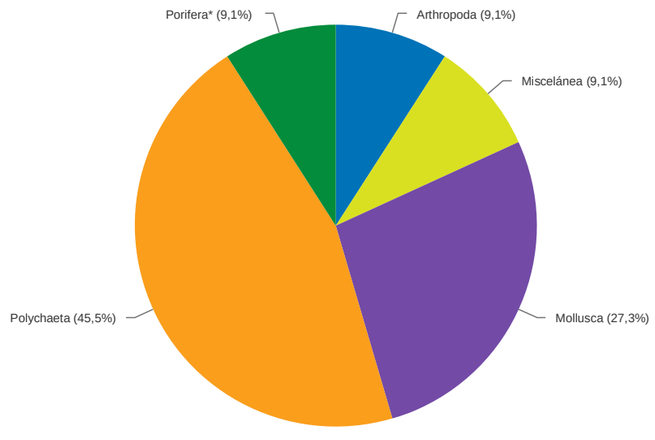
MUESTRA	A2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	750464
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4349890

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Goneplax rhomboides	1.0
Miscelánea	Nemertea	3.0
Mollusca	Nucula sulcata	2.0
	Thyasira juv.	1.0
	Venus nux	1.0
Polychaeta	Magelona wilsoni	1.0
	Maldane glebiflex	3.0
	Nothria conchylega	1.0
	Paucibranchia (Marphysa) sp.*	2.0
	Phyllodoce lineata	1.0
Porifera*	Porifera*	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

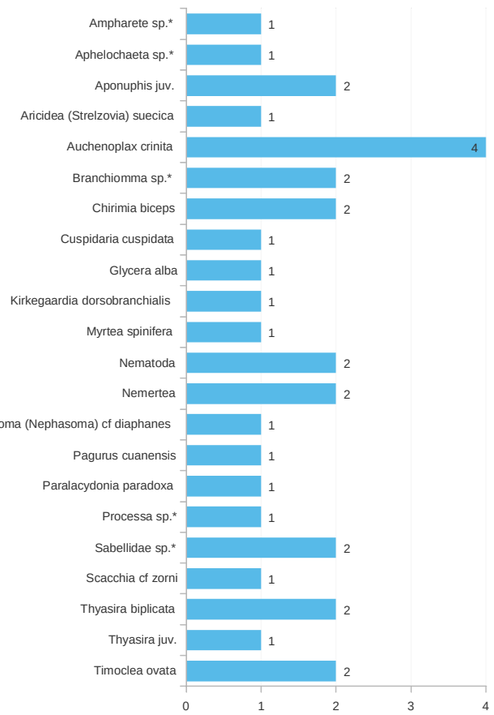
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

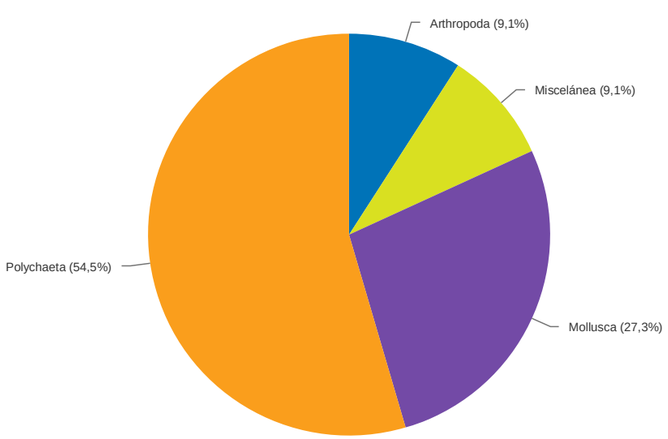
MUESTRA	B1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	748646
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4352127

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Pagurus cuanensis	1.0
	Processa sp.*	1.0
Miscelánea	Nematoda	2.0
	Nemertea	2.0
Mollusca	Cuspidaria cuspidata	1.0
	Myrtea spinifera	1.0
	Scacchia cf zorni	1.0
	Thyasira biplicata	2.0
	Thyasira juv.	1.0
	Timoclea ovata	2.0
Polychaeta	Ampharete sp.*	1.0
	Aphelochaeta sp.*	1.0
	Aponuphis juv.	2.0
	Aricidea (Strelzovia) suecica	1.0
	Auchenoplax crinita	4.0
	Branchiomma sp.*	2.0
	Chirimia biceps	2.0
	Glycera alba	1.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Nephasoma (Nephasoma) cf diaphanes	1.0
	Paralacydonia paradoxa	1.0
	Sabellidae sp.*	2.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

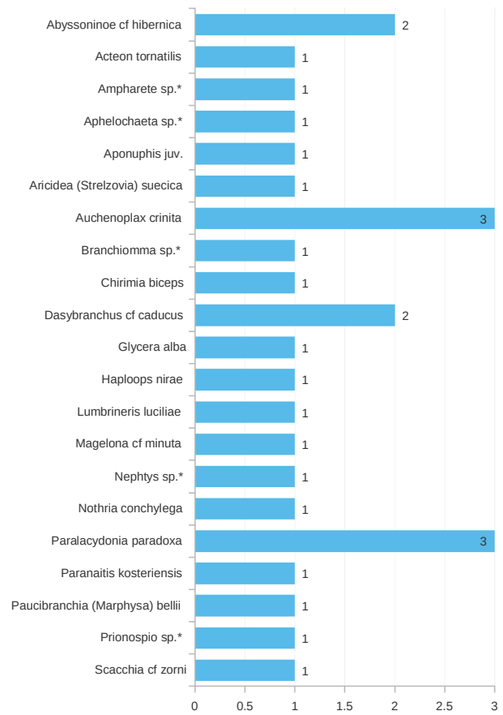
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

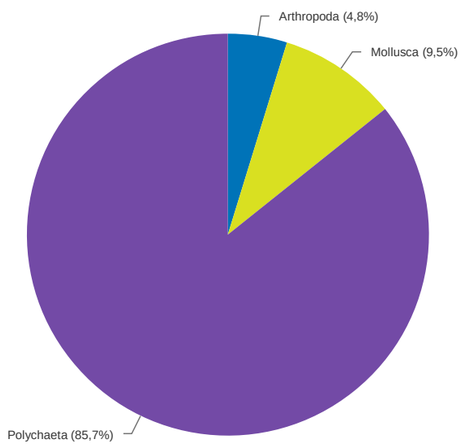
MUESTRA	B2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	749480
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4351490

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Haploops nirae	1.0
Mollusca	Acteon tornatilis	1.0
	Scacchia cf zorni	1.0
Polychaeta	Abyssoninoe cf hibernica	2.0
	Ampharete sp.*	1.0
	Aphelochaeta sp.*	1.0
	Aponuphis juv.	1.0
	Aricidea (Strelzovia) suecica	1.0
	Auchenoplax crinita	3.0
	Branchiomma sp.*	1.0
	Chirimia biceps	1.0
	Dasybranchus cf caducus	2.0
	Glycera alba	1.0
	Lumbrineris luciliae	1.0
	Magelona cf minuta	1.0
	Nephtys sp.*	1.0
	Nothria conchylega	1.0
	Paralacydonia paradoxa	3.0
	Paranaitis kosteriensis	1.0
	Paucibranchia (Marphysa) bellii	1.0
	Prionospio sp.*	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

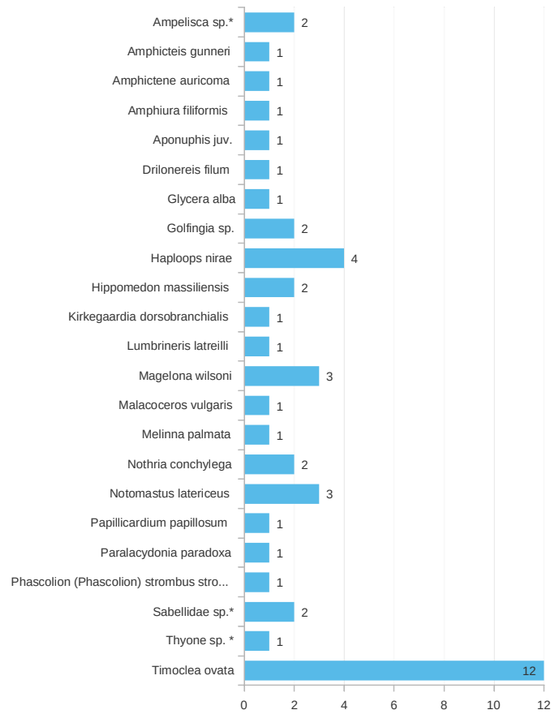
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

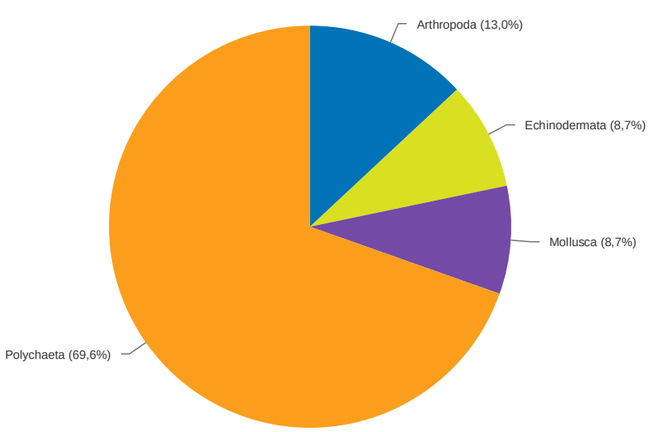
MUESTRA	B3
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	747760
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4350797

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Ampelisca sp.*	2.0
	Haploops nirae	4.0
	Hippomedon massiliensis	2.0
Echinodermata	Amphiura filiformis	1.0
	Thyone sp. *	1.0
Mollusca	Papillicardium papillosum	1.0
	Timoclea ovata	12.0
Polychaeta	Amphicteis gunneri	1.0
	Amphictene auricoma	1.0
	Aponuphis juv.	1.0
	Drilonereis filum	1.0
	Glycera alba	1.0
	Golfingia sp.	2.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Lumbrineris latreilli	1.0
	Magelona wilsoni	3.0
	Malacoceros vulgaris	1.0
	Melinna palmata	1.0
	Nothria conchylega	2.0
	Notomastus latericeus	3.0
	Paralacydonia paradoxa	1.0
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1.0
	Sabellidae sp.*	2.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

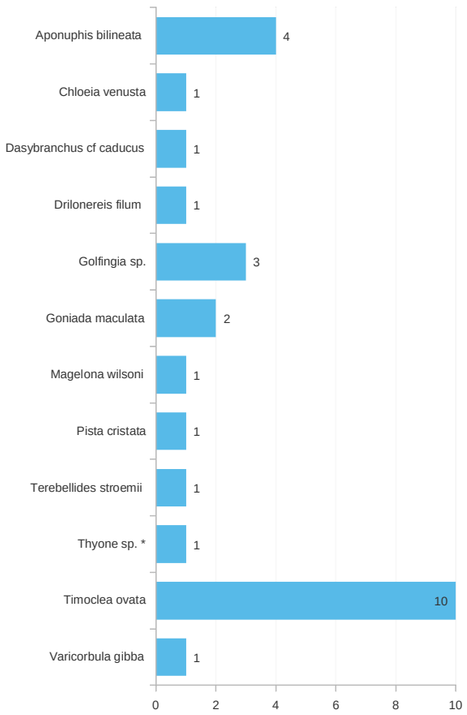
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

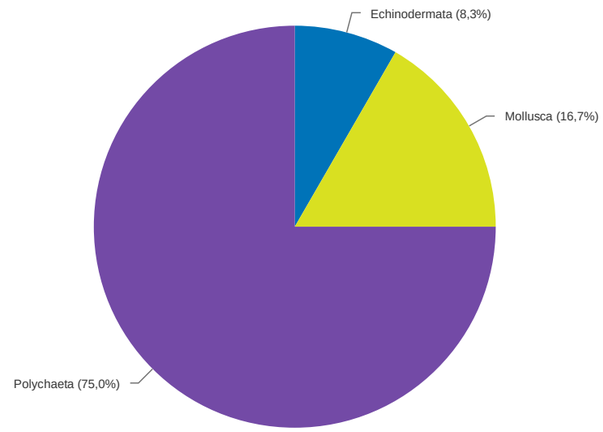
MUESTRA	B4
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	748662
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4350155

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Echinodermata	Thyone sp. *	1.0
Mollusca	Timoclea ovata	10.0
	Varicorbula gibba	1.0
Polychaeta	Aponuphis bilineata	4.0
	Chloeia venusta	1.0
	Dasybranchus cf caducus	1.0
	Drilonereis filum	1.0
	Golfingia sp.	3.0
	Goniada maculata	2.0
	Magelona wilsoni	1.0
	Pista cristata	1.0
	Terebellides stroemii	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

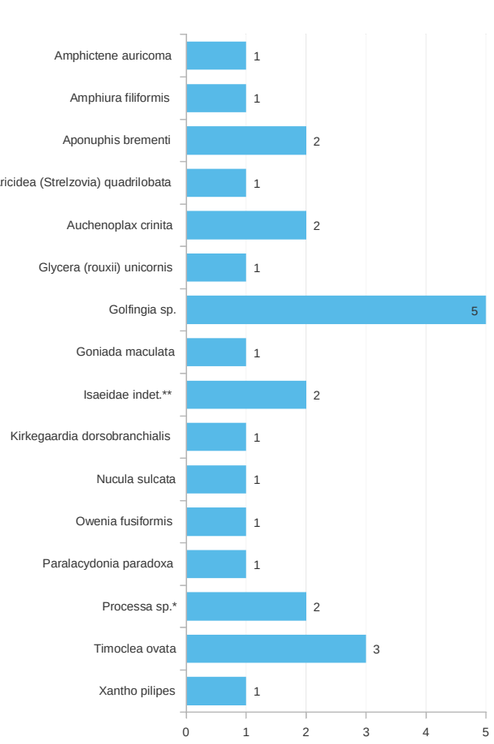
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

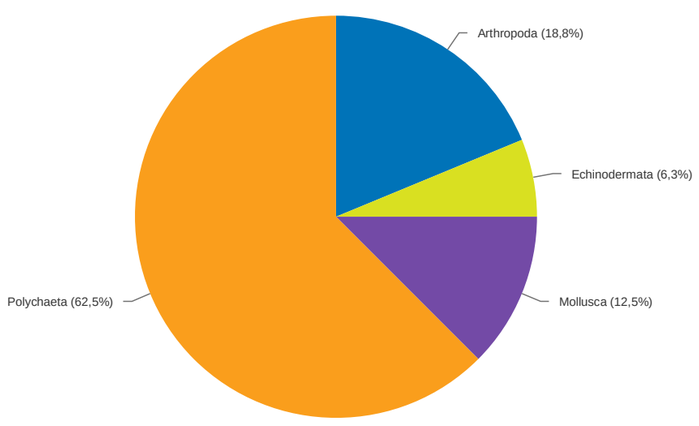
MUESTRA	B5
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	748168
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4349201

FECHA	28/02/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Isaeidae indet.**	2.0
	Processa sp.*	2.0
	Xantho pilipes	1.0
Echinodermata	Amphiura filiformis	1.0
Mollusca	Nucula sulcata	1.0
	Timoclea ovata	3.0
Polychaeta	Amphictene auricoma	1.0
	Aponuphis brementi	2.0
	Aricidea (Strelzovia) quadrilobata	1.0
	Auchenoplax crinita	2.0
	Glycera (rouxii) unicornis	1.0
	Golfingia sp.	5.0
	Goniada maculata	1.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Owenia fusiformis	1.0
	Paralacydonia paradoxa	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

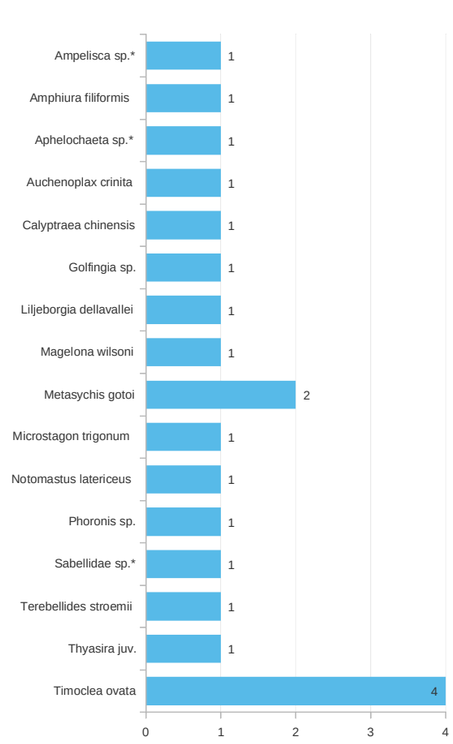
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

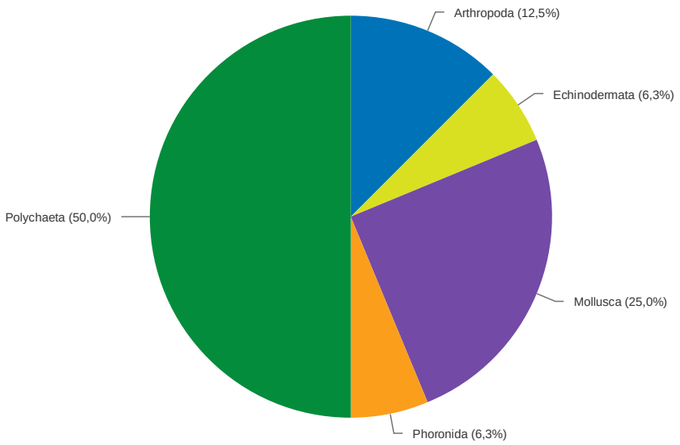
MUESTRA	C1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	747551
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4354057

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Ampelisca sp.*	1.0
	Liljeborgia dellavallei	1.0
Echinodermata	Amphiura filiformis	1.0
Mollusca	Calyptraea chinensis	1.0
	Microstagon trigonum	1.0
	Thyasira juv.	1.0
	Timoclea ovata	4.0
Phoronida	Phoronis sp.	1.0
Polychaeta	Aphelochaeta sp.*	1.0
	Auchenoplax crinita	1.0
	Golfingia sp.	1.0
	Magelona wilsoni	1.0
	Metasychis gotoi	2.0
	Notomastus latericeus	1.0
	Sabellidae sp.*	1.0
	Terebellides stroemii	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

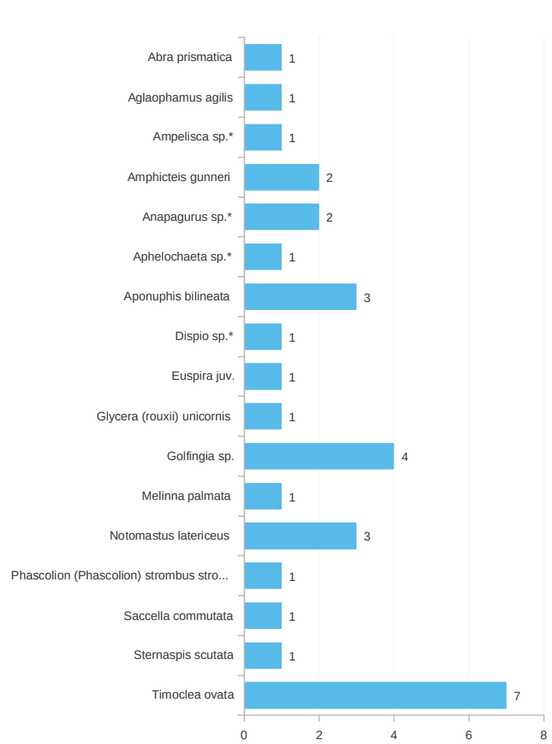
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

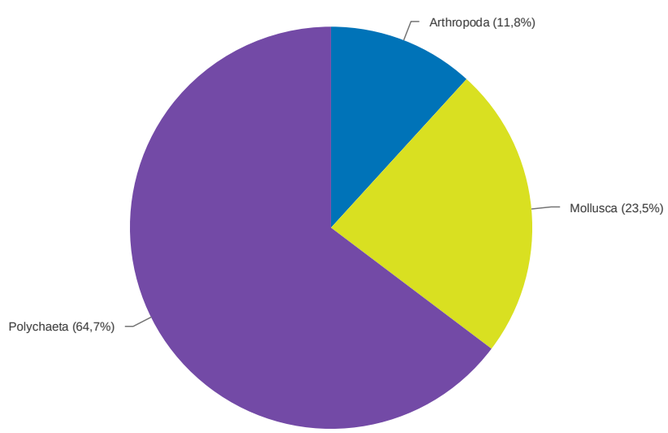
MUESTRA	C2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	748400
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4354064

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Ampelisca sp.*	1.0
	Anapagurus sp.*	2.0
Mollusca	Abra prismatica	1.0
	Euspira juv.	1.0
	Saccella commutata	1.0
	Timoclea ovata	7.0
Polychaeta	Aglaophamus agilis	1.0
	Amphicteis gunneri	2.0
	Aphelochaeta sp.*	1.0
	Aponuphis bilineata	3.0
	Dispio sp.*	1.0
	Glycera (rouxii) unicornis	1.0
	Golfingia sp.	4.0
	Melinna palmata	1.0
	Notomastus latericeus	3.0
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1.0
	Sternaspis scutata	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

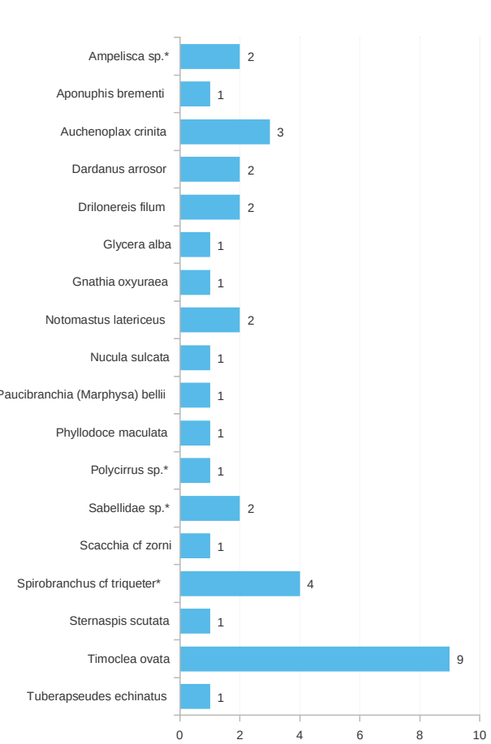
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

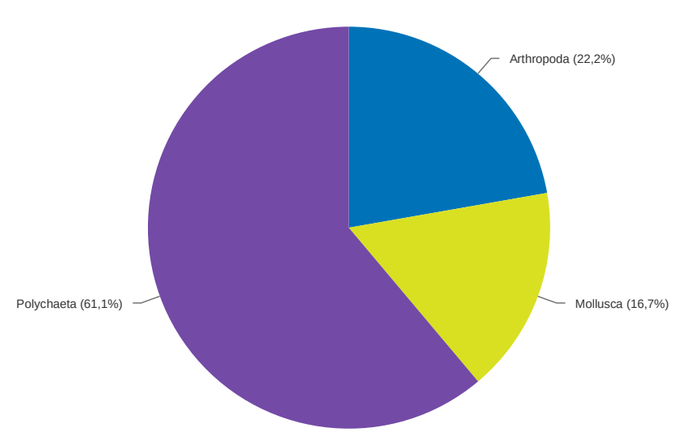
MUESTRA	C3
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	746753
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4352728

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Ampelisca sp.*	2.0
	Dardanus arrosor	2.0
	Gnathia oxyuraea	1.0
	Tuberapseudes echinatus	1.0
Mollusca	Nucula sulcata	1.0
	Scacchia cf zorni	1.0
	Timoclea ovata	9.0
Polychaeta	Aponuphis brementi	1.0
	Auchenoplax crinita	3.0
	Drilonereis filum	2.0
	Glycera alba	1.0
	Notomastus latericeus	2.0
	Paucibranchia (Marphysa) bellii	1.0
	Phyllodoce maculata	1.0
	Polycirrus sp.*	1.0
	Sabellidae sp.*	2.0
	Spirobranchus cf triqueter*	4.0
	Sternaspis scutata	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

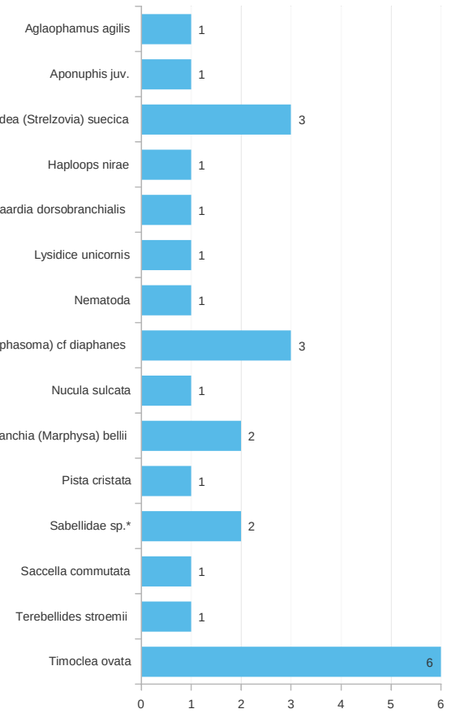
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

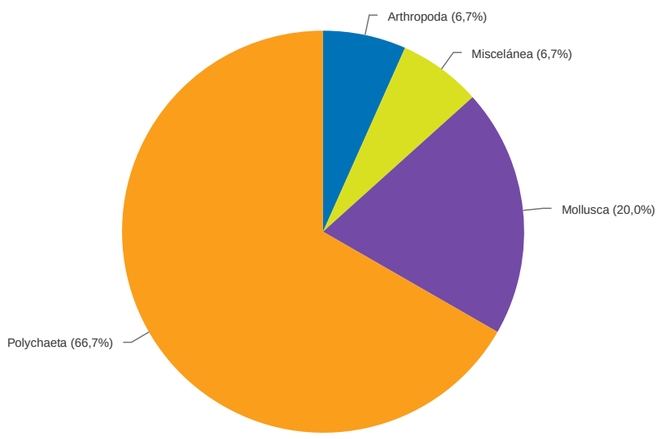
MUESTRA	C4
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	747657
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4352593

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Haploops nirae	1.0
Miscelánea	Nematoda	1.0
Mollusca	Nucula sulcata	1.0
	Saccella commutata	1.0
	Timoclea ovata	6.0
Polychaeta	Aglaophamus agilis	1.0
	Aponuphis juv.	1.0
	Aricidea (Strelzovia) suecica	3.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Lysidice unicornis	1.0
	Nephasoma (Nephasoma) cf diaphanes	3.0
	Paucibranchia (Marphysa) bellii	2.0
	Pista cristata	1.0
	Sabellidae sp.*	2.0
	Terebellides stroemii	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

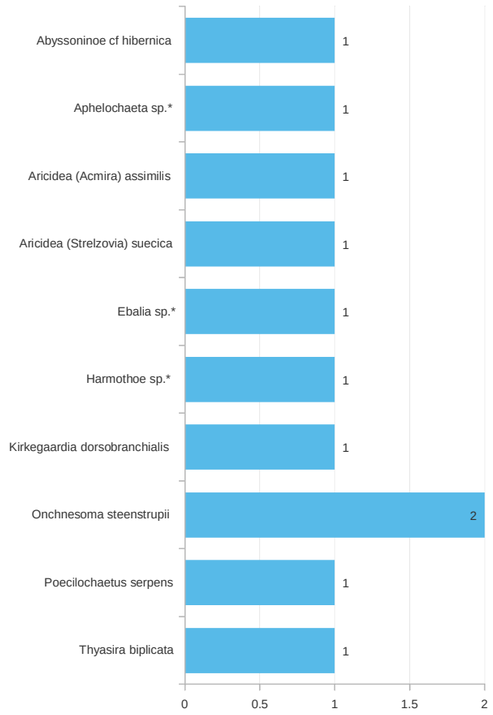
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

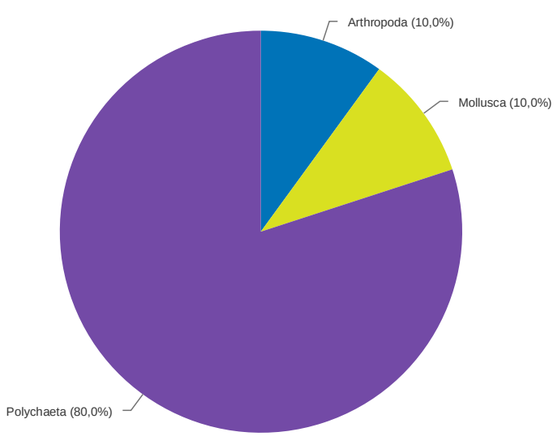
MUESTRA	D1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	747343
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4356120

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Ebalia sp.*	1.0
Mollusca	Thyasira biplicata	1.0
Polychaeta	Abyssoninoe cf hibernica	1.0
	Aphelochaeta sp.*	1.0
	Aricidea (Acmira) assimilis	1.0
	Aricidea (Strelzovia) suecica	1.0
	Harmothoe sp.*	1.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Onchnesoma steenstrupii	2.0
	Poecilochaetus serpens	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

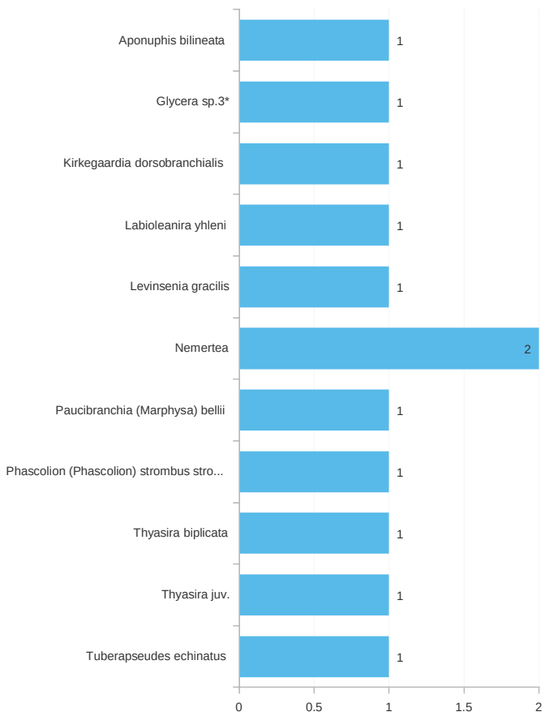
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

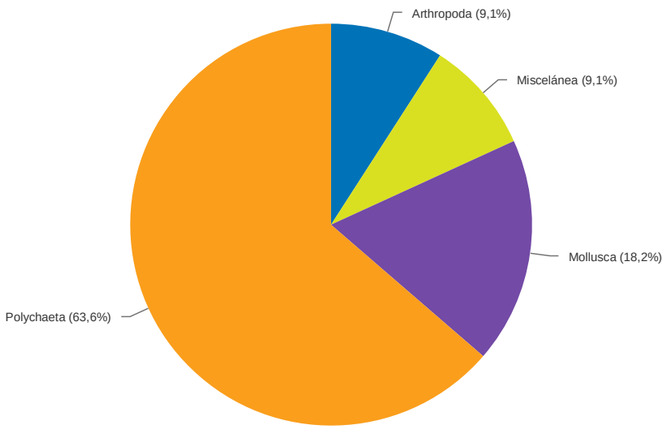
MUESTRA	D2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	746508
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4354971

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Tuberapseudes echinatus	1.0
Miscelánea	Nemertea	2.0
Mollusca	Thyasira biplicata	1.0
	Thyasira juv.	1.0
Polychaeta	Aponuphis bilineata	1.0
	Glycera sp.3*	1.0
	Kirkegaardia dorsobranchialis	1.0
	Labioleanira yhleni	1.0
	Levinsenia gracilis	1.0
	Paucibranchia (Marphysa) bellii	1.0
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

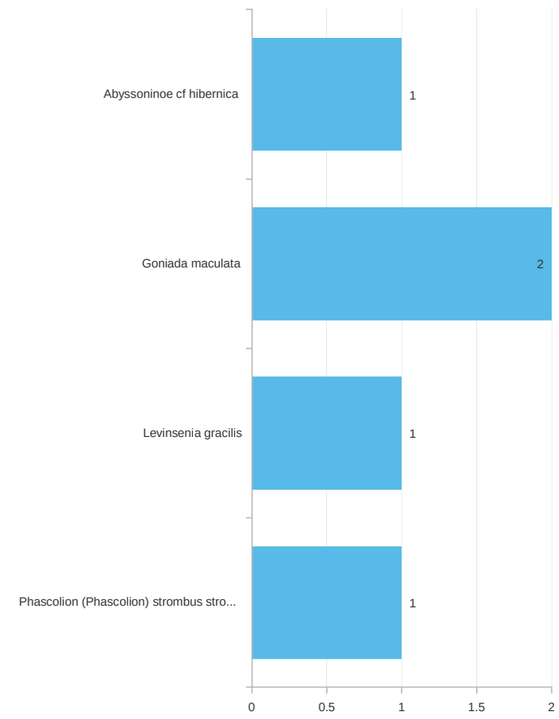
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

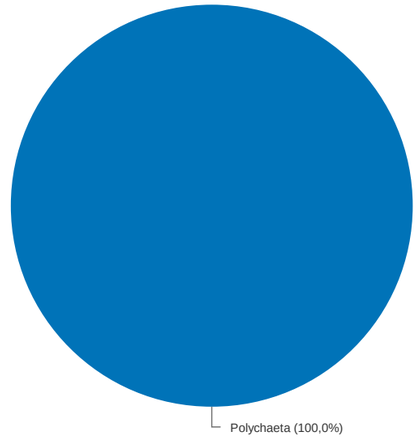
MUESTRA	D3
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	746854
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4353645

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Polychaeta	Abyssoninoe cf hibernica	1.0
	Goniada maculata	2.0
	Levinsenia gracilis	1.0
	Phascolion (Phascolion) strombus strombus	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

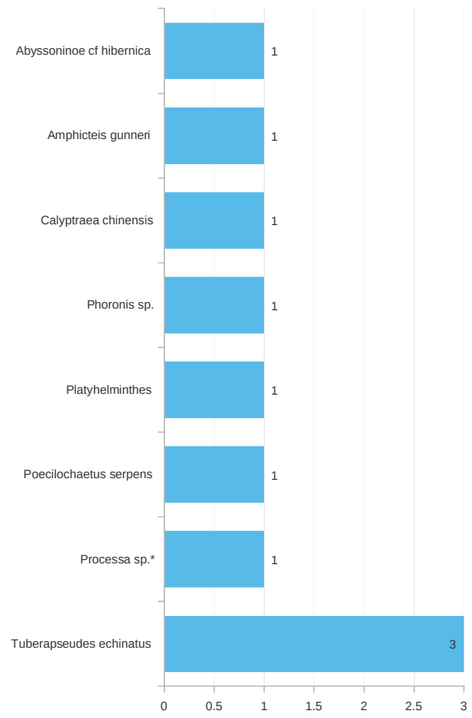
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

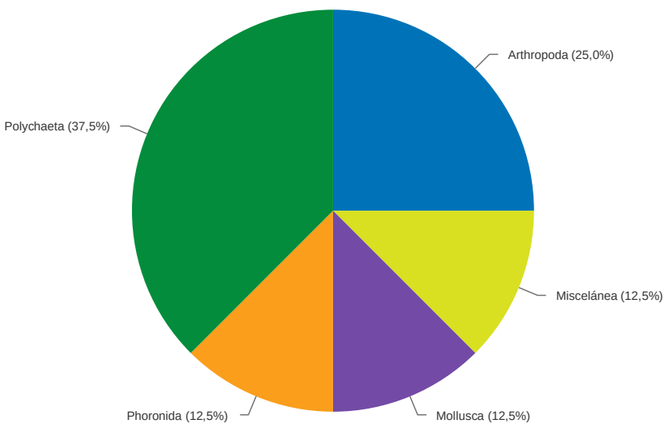
MUESTRA	E1
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	745649
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4357140

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Processa sp.*	1.0
	Tuberapseudes echinatus	3.0
Miscelánea	Platyhelminthes	1.0
Mollusca	Calyptraea chinensis	1.0
Phoronida	Phoronis sp.	1.0
Polychaeta	Abyssoninoe cf hibernica	1.0
	Amphicteis gunneri	1.0
	Poecilochaetus serpens	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





PROYECTO BANCO DE ARENA CULLERA

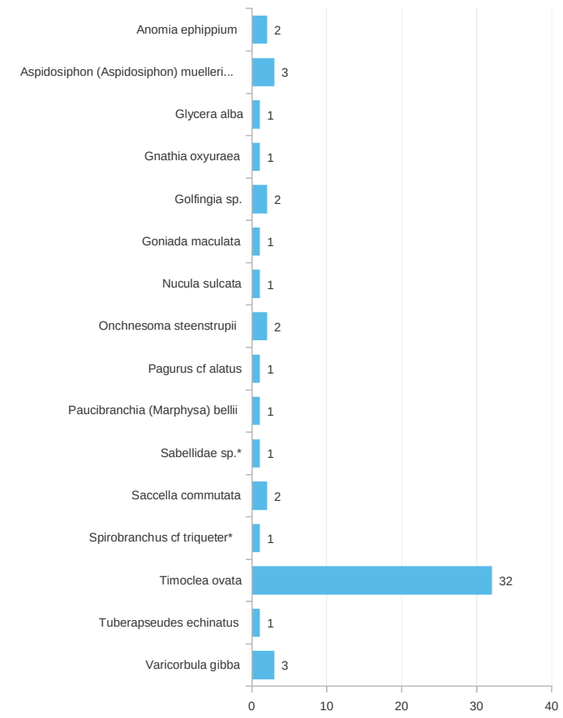
LISTADO DE ESPECIES COMUNIDADES BENTÓNICAS

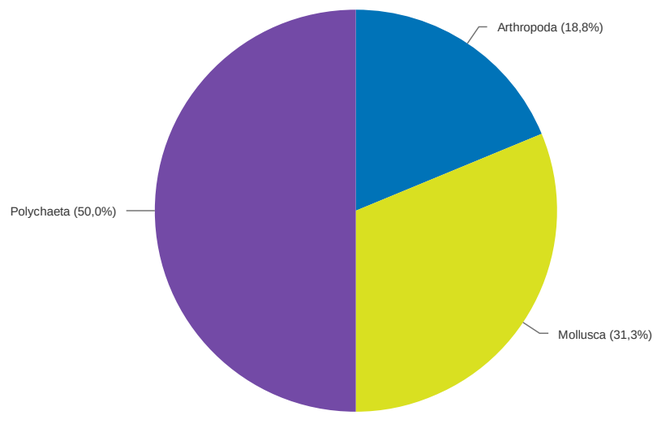
MUESTRA	E2
COORDINADA X (ETRS89 HUSO 30)	745206
COORDINADA Y (ETRS89 HUSO 30)	4356638

FECHA	3/01/22
LOCALIDAD	CULLERA
PROVINCIA	VALENCIA

FILO	TAXÓN	INDIVIDUOS
Arthropoda	Gnathia oxyuraea	1.0
	Pagurus cf alatus	1.0
	Tuberapseudes echinatus	1.0
Mollusca	Anomia ephippium	2.0
	Nucula sulcata	1.0
	Saccella commutata	2.0
	Timoclea ovata	32.0
	Varicorbula gibba	3.0
Polychaeta	Aspidosiphon (Aspidosiphon) muelleri muelleri	3.0
	Glycera alba	1.0
	Golfingia sp.	2.0
	Goniada maculata	1.0
	Onchnesoma steenstrupii	2.0
	Paucibranchia (Marphysa) bellii	1.0
	Sabellidae sp.*	1.0
	Spirobranchus cf triqueter*	1.0
Resultado global		

Composición de la muestra





ANEJO 07: Caracterización Físico-Química del agua de mar

Hoja de control de calidad

Documento	ANEJO 07: Caracterización Físico-Química del agua de mar	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-07-FQ-Agua	
Autores:	Firmado:	SPB
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recogen los boletines de laboratorio con los resultados físico-químicos de las muestras de agua tomada a distintas profundidades para la caracterización de la zona del yacimiento.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118895

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D2.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120234

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D2.2. UTMx: 746.508,24; UTMy: 4.354.971,67; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 23/02/2022 10:35:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE 1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203719

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120234

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207377

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00170		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118896

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: D2.3
Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120235
Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: D2.3. UTMx: 746.508,24; UTMy: 4.354.971,67; UTMz: -69,50
Fecha de toma: 23/02/2022 10:41:00
Fecha de recepción: 24/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.50		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.43
*Nitrógeno total	mg N/L	1.50		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.58
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068
Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203720

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120235
Código TYPSA: O- 000650 - E/000207378
Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 25/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00177		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00062
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0041		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0015
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523
Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118897

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D2.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120236

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D2.4. UTMx: 746.508,24; UTMy: 4.354.971,67; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 23/02/2022 10:47:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.34		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.39
*Nitrógeno total	mg N/L	1.34		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.52
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.20		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.66

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203721

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120236

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207379

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00215		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00075
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118898

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D3.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120237

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D3.1. UTMx: 745.854,45; UTMy: 4.353.645,33; UTMz: -65

Fecha de toma: 23/02/2022 11:05:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.58		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.46
*Nitrógeno total	mg N/L	1.58		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.62
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	< 2.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203722

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120237

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207380

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00178		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00062
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118899

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D3.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120238

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D3.2. UTMx: 745.854,45; UTMy: 4.353.645,33; UTMz: -65

Fecha de toma: 23/02/2022 11:09:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.62		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.47
*Nitrógeno total	mg N/L	1.62		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.63
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.20		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.96

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203723

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120238

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207381

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00203		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00071
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118900

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D3.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120239

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D3.3. UTMx: 745.854,45; UTMy: 4.353.645,33; UTMz: -65

Fecha de toma: 23/02/2022 11:15:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	< 2.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203724

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120239

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207382

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00172		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118901

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D3.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120240

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D3.4. UTMx: 745.854,45; UTMy: 4.353.645,33; UTMz: -65

Fecha de toma: 23/02/2022 11:22:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	< 2.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203725

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120240

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207383

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00201		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00070
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118902

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E1.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120241

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E1.1. UTMx: 745.649,41; UTMy: 4.357.140,49; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 23/02/2022 11:48:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.05		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.30
*Nitrógeno total	mg N/L	1.05		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.41
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.90

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203726

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120241

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207384

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00200		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00070
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118903

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E1.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120242

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E1.2. UTMx: 745.649,41; UTMy: 4.357.140,49; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 23/02/2022 11:53:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	1.600		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203727

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120242

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207385

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00202		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00071
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118904

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E1.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120243

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E1.3. UTMx: 745.649,41; UTMy: 4.357.140,49; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:04:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.5

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203728

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120243

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207386

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00165		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00058
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118905

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E1.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120244

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E1.4. UTMx: 745.649,41; UTMy: 4.357.140,49; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:11:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.60		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.78

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE 1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203729

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120244

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207387

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00179		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00063
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118906

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E2.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120245

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E2.1. UTMx: 745.206,54; UTMy: 4.356.638,25; UTMz: -64,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:33:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.4

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203730

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120245

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207388

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00164		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00057
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118907

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E2.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120246

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E2.2. UTMx: 745.206,54; UTMy: 4.356.638,25; UTMz: -64,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:36:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.40		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.41
*Nitrógeno total	mg N/L	1.40		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.55
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203731

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120246

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207389

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00181		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00063
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118908

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E2.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120247

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E2.3. UTMx: 745.206,54; UTMy: 4.356.638,25; UTMz: -64,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:44:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.4

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203732

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120247

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207390

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00172		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118909

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: E2.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120248

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: E2.4. UTMx: 745.206,54; UTMy: 4.356.638,25; UTMz: -64,50

Fecha de toma: 23/02/2022 12:52:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.08		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.31
*Nitrógeno total	mg N/L	1.08		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.42
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.2

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203733

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120248

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207391

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00187		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00065
Cadmio	mg/L	0.000178		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.000068
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118818

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A1.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120118

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A1.1. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 9:08:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.0590	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.0094
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203657

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120118

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207328

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00166		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00058
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118819

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A1.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120119

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A1.2. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 9:15:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.2

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203658

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120119

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207329

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00174		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00061
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118820

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A1.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120120

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A1.3. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 9:22:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.02		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.30
*Nitrógeno total	mg N/L	1.02		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.40
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.2		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203659

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120120

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207330

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00182		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118821

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A1.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120121

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A1.4. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 9:30:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	8.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	2.6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203660

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120121

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207331

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00196		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00068
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118822

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A2.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120122

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A2.1. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: 1

Fecha de toma: 22/02/2022 9:42:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.0

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE 1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203661

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120122

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207332

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00207		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00072
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118823

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A2.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120123

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A2.2. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -75

Fecha de toma: 22/02/2022 9:50:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.128	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.020
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.0

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203662

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120123

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207333

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00202		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00071
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118824

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A2.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120124

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A2.3. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -75

Fecha de toma: 22/02/2022 9:58:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203663

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120124

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207334

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00172		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.00261		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00094
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118825

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: A2.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120125

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: A2.4. UTMx: 750.936,65; UTMy: 4.351.066,97; UTMz: -75

Fecha de toma: 22/02/2022 10:05:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.140	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.022
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.5

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203664

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120125

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207335

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00241		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00084
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118826

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B1.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120126

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B1.1. UTMx: 748.645,99; UTMy: 4.352.127,66; UTMz: -72,50

Fecha de toma: 22/02/2022 10:22:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203665

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120126

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207336

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00172		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118827

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B1.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120127

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B1.2. UTMx: 748.645,99; UTMy: 4.352.127,66; UTMz: -72,50

Fecha de toma: 22/02/2022 10:28:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.5

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203666

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120127

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207337

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00175		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00061
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118828

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B1.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120128

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B1.3. UTMx: 748.645,99; UTMy: 4.352.127,66; UTMz: -72,50

Fecha de toma: 22/02/2022 10:35:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.123	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.020
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203667

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120128

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207338

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00163		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00057
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118829

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: B1.4
Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120129
Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: B1.4. UTMx: 748.645,99; UTMy: 4.352.127,66; UTMz: -72,50
Fecha de toma: 22/02/2022 10:41:00
Fecha de recepción: 23/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.100	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.016
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.20		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.96

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068
Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203668

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120129
Código TYPSA: O- 000650 - E/000207339
Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 25/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00178		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00062
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0039		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0014
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523
Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118830

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B2.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120130

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B2.1. UTMx: 749.480,56; UTMy: 4.351.490,90; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 10:53:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.4

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203669

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120130

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207340

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00190		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00066
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118831

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B2.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120131

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B2.2. UTMx: 749.480,56; UTMy: 4.351.490,90; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 10:56:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.01		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.29
*Nitrógeno total	mg N/L	1.01		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.39
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.4

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203670

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120131

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207341

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00192		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00067
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118832

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B2.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120132

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B2.3. UTMx: 749.480,56; UTMy: 4.351.490,90; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 11:05:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.089	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.014
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.29		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.37
*Nitrógeno total	mg N/L	1.38		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.54
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.7

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE 1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203671

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120132

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207342

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00213		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00075
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118833

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B2.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120133

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B2.4. UTMx: 749.480,56; UTMy: 4.351.490,90; UTMz: -74,50

Fecha de toma: 22/02/2022 11:14:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.14		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.33
*Nitrógeno total	mg N/L	1.14		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.44
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.2		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203672

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120133

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207343

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00183		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118834

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B3.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120134

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B3.1. UTMx: 747.760,29; UTMy: 4.350.797,68; UTMz: -67

Fecha de toma: 22/02/2022 11:26:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.0

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203673

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120134

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207344

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00166		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00058
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118835

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B3.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120135

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B3.2. UTMx: 747.760,29; UTMy: 4.350.797,68; UTMz: -67

Fecha de toma: 22/02/2022 11:32:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.4

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203674

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120135

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207345

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00166		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00058
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118836

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B3.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120136

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B3.3. UTMx: 747.760,29; UTMy: 4.350.797,68; UTMz: -67

Fecha de toma: 22/02/2022 11:38:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.238	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.038
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203675

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120136

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207346

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00197		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00069
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118837

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B3.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120137

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B3.4. UTMx: 747.760,29; UTMy: 4.350.797,68; UTMz: -67

Fecha de toma: 22/02/2022 11:45:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.240	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.038
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	7.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	2.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203676

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120137

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207347

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 02/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00227		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00080
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0054		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0020
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 03 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118838

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B4.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120138

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B4.1. UTMx: 748.662,30; UTMy: 4.350.155,14; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 22/02/2022 11:58:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203690

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120138

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207348

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00158		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00055
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118839

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B4.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120139

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B4.2. UTMx: 748.662,30; UTMy: 4.350.155,14; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 22/02/2022 12:06:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.081	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.013
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203691

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120139

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207349

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00163		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00057
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118840

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B4.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120140

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B4.3. UTMx: 748.662,30; UTMy: 4.350.155,14; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 22/02/2022 12:11:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.118	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.019
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.2

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203692

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120140

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207350

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00185		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00065
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0033		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0012
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118841

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B4.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120141

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B4.4. UTMx: 748.662,30; UTMy: 4.350.155,14; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 22/02/2022 12:18:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	2.12		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.61
*Nitrógeno total	mg N/L	2.12		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.83
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.2		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203693

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120141

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207351

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00185		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00065
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0056		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0020
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118842

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B5.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120142

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B5.1. UTMx: 748.168,58; UTMy: 4.349.201,72; UTMz: -66

Fecha de toma: 22/02/2022 12:33:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.3

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203694

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120142

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207352

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00195		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00068
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0076		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0027
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118843

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B5.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120143

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B5.2. UTMx: 748.168,58; UTMy: 4.349.201,72; UTMz: -66

Fecha de toma: 22/02/2022 12:36:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.89		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.55
*Nitrógeno total	mg N/L	1.89		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.74
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203695

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120143

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207353

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00194		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00068
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0073		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0026
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118844

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B5.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120144

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B5.3. UTMx: 748.168,58; UTMy: 4.349.201,72; UTMz: -66

Fecha de toma: 22/02/2022 12:41:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203696

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120144

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207354

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00184		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0061		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0022
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118845

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: B5.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120145

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: B5.4. UTMx: 748.168,58; UTMy: 4.349.201,72; UTMz: -66

Fecha de toma: 22/02/2022 12:50:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.18		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.34
*Nitrógeno total	mg N/L	1.18		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.46
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.60		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.78

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203697

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120145

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207355

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00191		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00067
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118846

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C3.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120146

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C3.1. UTMx: 746.753,14; UTMy: 4.352.728,58; UTMz: -65

Fecha de toma: 22/02/2022 13:05:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.199	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.032
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203698

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120146

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207356

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00198		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00069
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0057		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0021
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118847

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C3.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120147

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C3.2. UTMx: 746.753,14; UTMy: 4.352.728,58; UTMz: -65

Fecha de toma: 22/02/2022 13:09:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.177	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.028
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.04		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.30
*Nitrógeno total	mg N/L	1.21		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.47
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	4.0		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.2

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203699

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120147

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207357

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00176		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00062
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0028		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0010
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118848

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: C3.3
Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120148
Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: C3.3. UTMx: 746.753,14; UTMy: 4.352.728,58; UTMz: -65
Fecha de toma: 22/02/2022 13:18:00
Fecha de recepción: 23/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.40		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.72

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203700

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120148
Código TYPSA: O- 000650 - E/000207358
Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 25/02/2022
Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00183		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0048		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0017
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118849

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C3.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120149

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C3.4. UTMx: 746.753,14; UTMy: 4.352.728,58; UTMz: -65

Fecha de toma: 22/02/2022 13:27:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	1.800		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203701

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120149

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207359

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00164		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00057
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0028		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0010
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118850

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C4.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120150

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C4.1. UTMx: 747.657,86; UTMy: 4.352.593,57; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 22/02/2022 13:40:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.189	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.030
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203702

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120150

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207360

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00171		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00060
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118851

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C4.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120151

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C4.2. UTMx: 747.657,86; UTMy: 4.352.593,57; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 22/02/2022 13:44:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	0.086	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	0.014
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.48		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.43
*Nitrógeno total	mg N/L	1.57		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.61
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.90		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.87

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203703

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120151

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207361

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00181		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00063
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118852

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C4.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120152

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C4.3. UTMx: 747.657,86; UTMy: 4.352.593,57; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 22/02/2022 13:56:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203704

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120152

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207362

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00188		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00066
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0043		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0016
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118853

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C4.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120153

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C4.4. UTMx: 747.657,86; UTMy: 4.352.593,57; UTMz: -68,50

Fecha de toma: 22/02/2022 14:05:00

Fecha de recepción: 23/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 23/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203705

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120153

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207363

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00187		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00066
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0039		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0014
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118882

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C1.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120221

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C1.1. UTMx: 747.551,03; UTMy: 4.354.057,94; UTMz: -68

Fecha de toma: 23/02/2022 9:03:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203706

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120221

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207364

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00182		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0049		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0018
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118883

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C1.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120222

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C1.2. UTMx: 747.551,03; UTMy: 4.354.057,94; UTMz: -68

Fecha de toma: 23/02/2022 9:06:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.05		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.30
*Nitrógeno total	mg N/L	1.05		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.41
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	5.2		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203707

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120222

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207365

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00192		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00067
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118884

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C1.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120223

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C1.3. UTMx: 747.551,03; UTMy: 4.354.057,94; UTMz: -68

Fecha de toma: 23/02/2022 9:12:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.23		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.36
*Nitrógeno total	mg N/L	1.23		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.48
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.90

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203708

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120223

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207366

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00205		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00072
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118885

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C1.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120224

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C1.4. UTMx: 747.551,03; UTMy: 4.354.057,94; UTMz: -68

Fecha de toma: 23/02/2022 9:18:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.0

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203709

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120224

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207367

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00182		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118886

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C2.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120225

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C2.1. UTMx: 748.400,23; UTMy: 4.354.063,92; UTMz: -74

Fecha de toma: 23/02/2022 9:29:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.23		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.36
*Nitrógeno total	mg N/L	1.23		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.48
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.4		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.0

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203710

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120225

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207368

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00184		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00064
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0083		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0030
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118887

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C2.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120226

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C2.2. UTMx: 748.400,23; UTMy: 4.354.063,92; UTMz: -74

Fecha de toma: 23/02/2022 9:32:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE 1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203711

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120226

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207369

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00177		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00062
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118888

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C2.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120227

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C2.3. UTMx: 748.400,23; UTMy: 4.354.063,92; UTMz: -74

Fecha de toma: 23/02/2022 9:37:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.20		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.66

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203712

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120227

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207370

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00190		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00067
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	0.0033		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0012
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118889

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: C2.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120228

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: C2.4. UTMx: 748.400,23; UTMy: 4.354.063,92; UTMz: -74

Fecha de toma: 23/02/2022 9:43:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	< 2.00		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203713

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120228

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207371

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00198		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00069
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118890

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D1.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120229

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D1.1. UTMx: 747.343,46; UTMy: 4.356.120,73; UTMz: -73

Fecha de toma: 23/02/2022 10:03:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	1.25		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	0.36
*Nitrógeno total	mg N/L	1.25		PNTE/LTG/43	Cálculo	0.49
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.20		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.66

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203714

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120229

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207372

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00189		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00066
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	0.00268		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00078
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	0.0121		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.0040
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118891

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D1.2

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120230

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D1.2. UTMx: 747.343,46; UTMy: 4.356.120,73; UTMz: -73

Fecha de toma: 23/02/2022 10:05:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.80		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.84

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203715

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120230

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207373

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00196		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00069
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118892

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D1.3

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120231

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D1.3. UTMx: 747.343,46; UTMy: 4.356.120,73; UTMz: -73

Fecha de toma: 23/02/2022 10:11:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	2.60		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	0.78

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203716

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120231

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207374

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico	mg/L	0.00164		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00057
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118893

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D1.4

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120232

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D1.4. UTMx: 747.343,46; UTMy: 4.356.120,73; UTMz: -73

Fecha de toma: 23/02/2022 10:16:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.6		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203717

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120232

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207375

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00155		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00054
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000118894

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: D2.1

Código TYPSA: O- 000837 - EGX/000120233

Descripción de la muestra: Aguas de mar. 2.6 l en envases de plástico y vidrio. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/17

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: D2.1. UTMx: 746.508,24; UTMy: 4.354.971,67; UTMz: -69,50

Fecha de toma: 23/02/2022 10:33:00

Fecha de recepción: 24/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 24/02/2022 - 14/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
*Carbono orgánico oxidable	mg/L	< 7.00		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
*Nitratos	mg N/L	< 0.045	Filtración	PNTE/LTE/46	Cromatografía iónica	
Nitritos	mg N/L	< 0.00304	Filtración	PNTE/LTE/24	Espectroscopía UV-VIS	
Nitrógeno Kjeldahl	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/18	Semimicro Kjedahl	
*Nitrógeno total	mg N/L	< 1.00		PNTE/LTG/43	Cálculo	
Ortofosfatos	mg P/L	< 0.0200	Filtración	PNTE/LTE/22	Espectroscopía UV-VIS	
Sólidos en suspensión	mg/L	3.8		PNTE/LTG/14	Filtración 0,47 µm, secado a 105ºC y gravimetría	1.1

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Espinardo, 14 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE1068

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000203718

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120233

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207376

Descripción de la muestra: Agua marina. 100 ml en envase de plástico

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por el cliente *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 25/02/2022

Fecha de realización de los ensayos: 25/02/2022 - 04/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico	mg/L	0.00175		PNTE/LTE/58	ICP-MS	0.00061
Cadmio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cobre	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Cromo	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Mercurio	mg/L	< 0.000100		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Níquel	mg/L	< 0.00250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Plomo	mg/L	< 0.00125		PNTE/LTE/58	ICP-MS	
Zinc	mg/L	< 0.0250		PNTE/LTE/58	ICP-MS	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por el cliente. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

San Sebastián de los Reyes, 04 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

Anejo 08: Caracterización del Sedimento

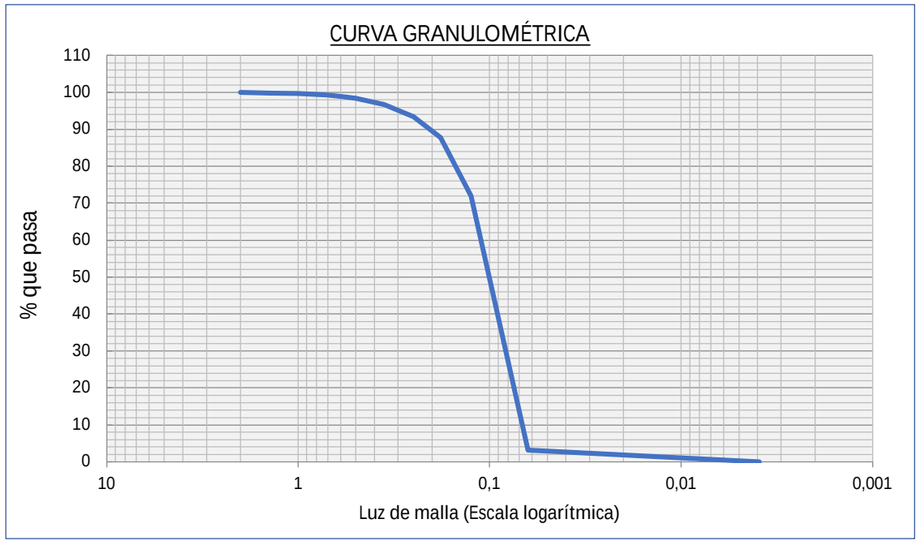
Hoja de control de calidad

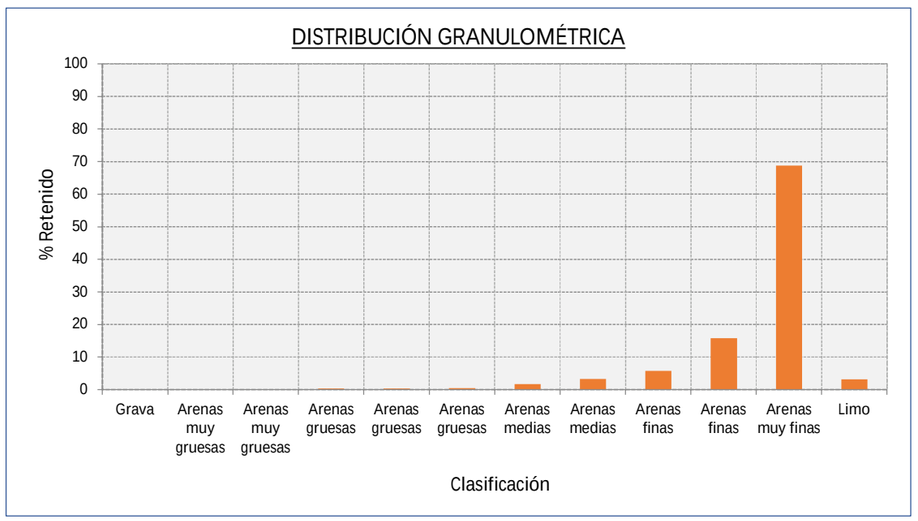
Documento	ANEJO 08: Caracterización del Sedimento	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-08-Sedto	
Autores:	Firmado:	SPB
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

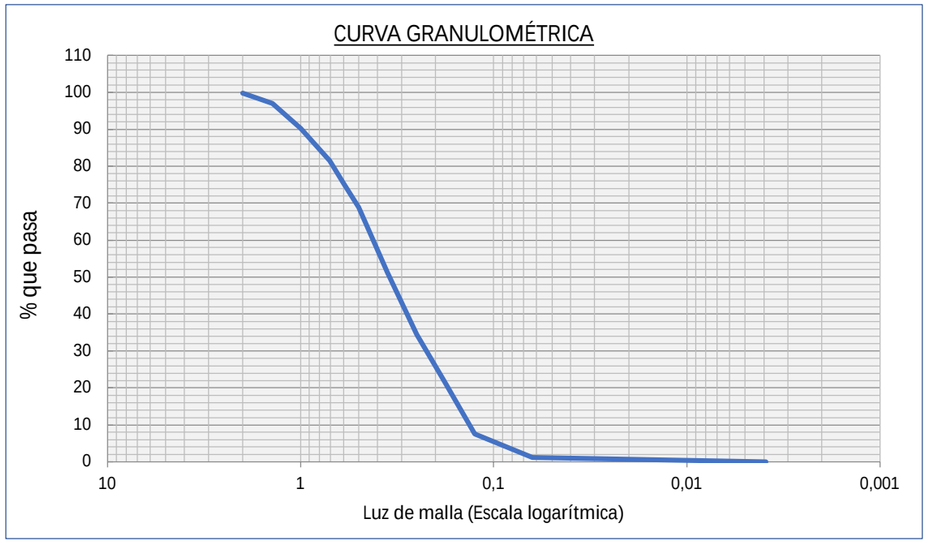
En el presente anexo se recogen los boletines de laboratorio con los resultados correspondientes a la caracterización de las muestras de sedimento tomadas en el yacimientos a 0,5, 1, 1,5 y 2 metros de profundidad con un vibrocorer.

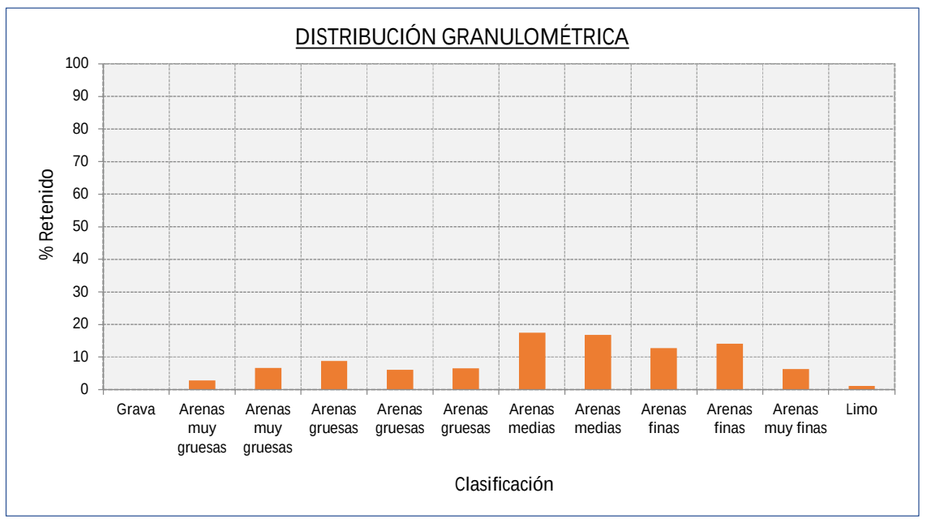
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra			Coordenada UTM (ETRS89)	X	Observaciones:				
Fecha			Huso:	Y					
Localización					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,04	0,04	0,04	99,96	D5 (mm)	0,30	D5 (Ø)	1,76
Arenas muy gruesas	1,4	0,13	0,13	0,17	99,83	D16 (mm)	0,17	D16 (Ø)	2,60
Arenas muy gruesas	1,0	0,16	0,16	0,33	99,67	D25 (mm)	0,13	D25 (Ø)	2,90
Arenas gruesas	0,710	0,41	0,41	0,74	99,26	D50 (mm)	0,10	D50 (Ø)	3,32
Arenas gruesas	0,600	0,36	0,36	1,10	98,90	D75 (mm)	0,08	D75 (Ø)	3,68
Arenas gruesas	0,500	0,50	0,50	1,60	98,40	D84 (mm)	0,07	D84 (Ø)	3,80
Arenas medias	0,355	1,69	1,69	3,29	96,71	D95 (mm)	0,06	D95 (Ø)	3,96
Arenas medias	0,250	3,27	3,27	6,56	93,44	Moda (mm)	68,77	Media M (Ø)	3,24
Arenas finas	0,180	5,71	5,71	12,27	87,73	% Gruesos	0,04	Sorting (Ø)	0,64
Arenas finas	0,125	15,75	15,75	28,02	71,98	% Arenas	96,75	Skewness (Ø)	-0,30
Arenas muy finas	0,063	68,77	68,77	96,79	3,21	% Finos	3,21	Kurtosis (Ø)	1,16
Limo	< 0,063	3,21	3,21	100,00	0,00	Arenas muy finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



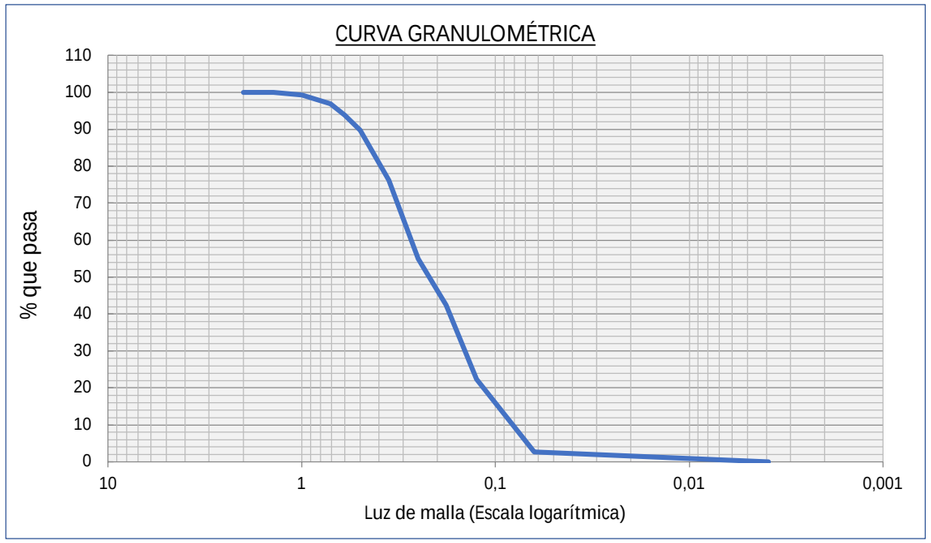


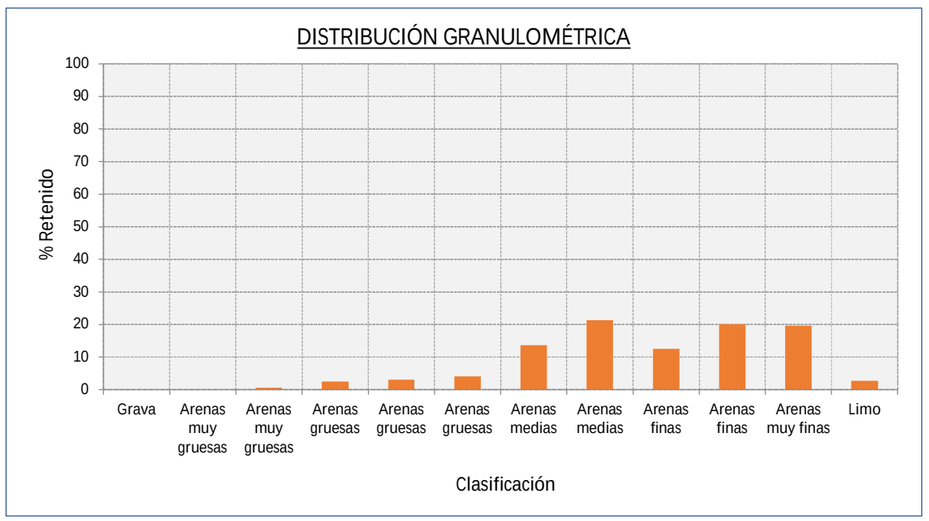
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V 77 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745529,26	Observaciones: 120497				
Fecha	02/03/2022		Huso:	Y 4356895,87					
Localización	Poligono E				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,16	0,16	0,16	99,84	D5 (mm)	1,27	D5 (Ø)	-0,34
Arenas muy gruesas	1,4	2,86	2,86	3,02	96,98	D16 (mm)	0,78	D16 (Ø)	0,35
Arenas muy gruesas	1,0	6,68	6,68	9,70	90,30	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,75
Arenas gruesas	0,710	8,82	8,82	18,52	81,48	D50 (mm)	0,35	D50 (Ø)	1,53
Arenas gruesas	0,600	6,12	6,12	24,64	75,36	D75 (mm)	0,20	D75 (Ø)	2,35
Arenas gruesas	0,500	6,50	6,50	31,14	68,86	D84 (mm)	0,16	D84 (Ø)	2,69
Arenas medias	0,355	17,56	17,56	48,70	51,30	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,40
Arenas medias	0,250	16,84	16,84	65,54	34,46	Moda (mm)	17,56	Media M (Ø)	1,52
Arenas finas	0,180	12,76	12,76	78,30	21,70	% Gruesos	0,16	Sorting (Ø)	1,15
Arenas finas	0,125	14,12	14,12	92,42	7,58	% Arenas	98,62	Skewness (Ø)	-0,01
Arenas muy finas	0,063	6,36	6,36	98,78	1,22	% Finos	1,22	Kurtosis (Ø)	0,96
Limo	< 0,063	1,22	1,22	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



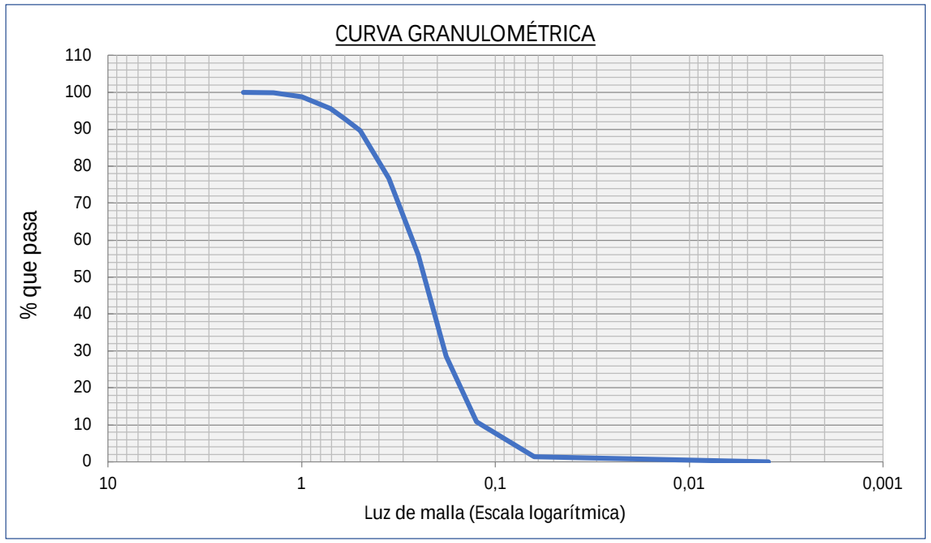


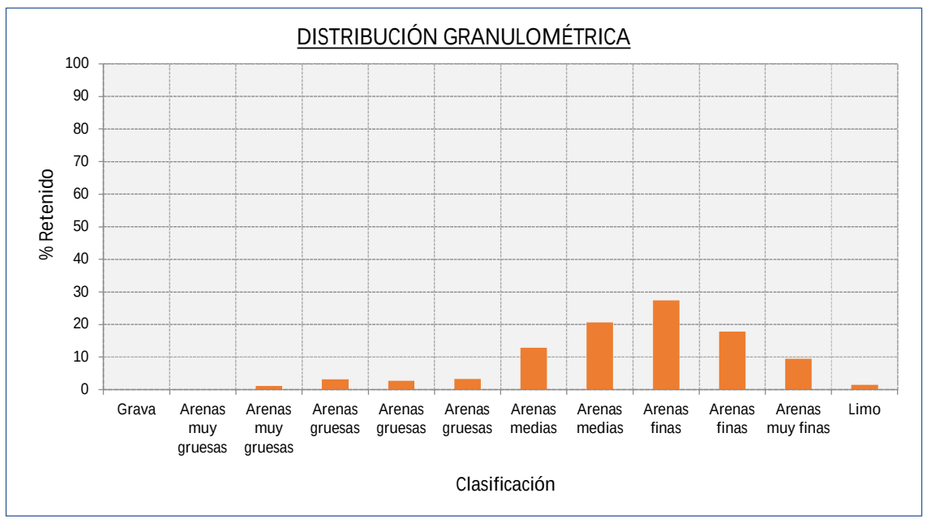
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V77 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745529,26	Observaciones: 120498				
Fecha	02/03/2022		Huso:	Y 4356895,87					
Localización	Polígono E				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,00	0,00	0,00	100,00	D5 (mm)	0,64	D5 (Ø)	0,64
Arenas muy gruesas	1,4	0,06	0,06	0,06	99,94	D16 (mm)	0,43	D16 (Ø)	1,21
Arenas muy gruesas	1,0	0,64	0,64	0,70	99,30	D25 (mm)	0,35	D25 (Ø)	1,52
Arenas gruesas	0,710	2,44	2,44	3,14	96,86	D50 (mm)	0,22	D50 (Ø)	2,19
Arenas gruesas	0,600	3,00	3,00	6,14	93,86	D75 (mm)	0,13	D75 (Ø)	2,93
Arenas gruesas	0,500	4,06	4,06	10,20	89,80	D84 (mm)	0,10	D84 (Ø)	3,32
Arenas medias	0,355	13,62	13,62	23,82	76,18	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,87
Arenas medias	0,250	21,26	21,26	45,08	54,92	Moda (mm)	21,26	Media M (Ø)	2,24
Arenas finas	0,180	12,48	12,48	57,56	42,44	% Gruesos	0,00	Sorting (Ø)	1,02
Arenas finas	0,125	20,08	20,08	77,64	22,36	% Arenas	97,30	Skewness (Ø)	0,06
Arenas muy finas	0,063	19,66	19,66	97,30	2,70	% Finos	2,70	Kurtosis (Ø)	0,94
Limo	< 0,063	2,70	2,70	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



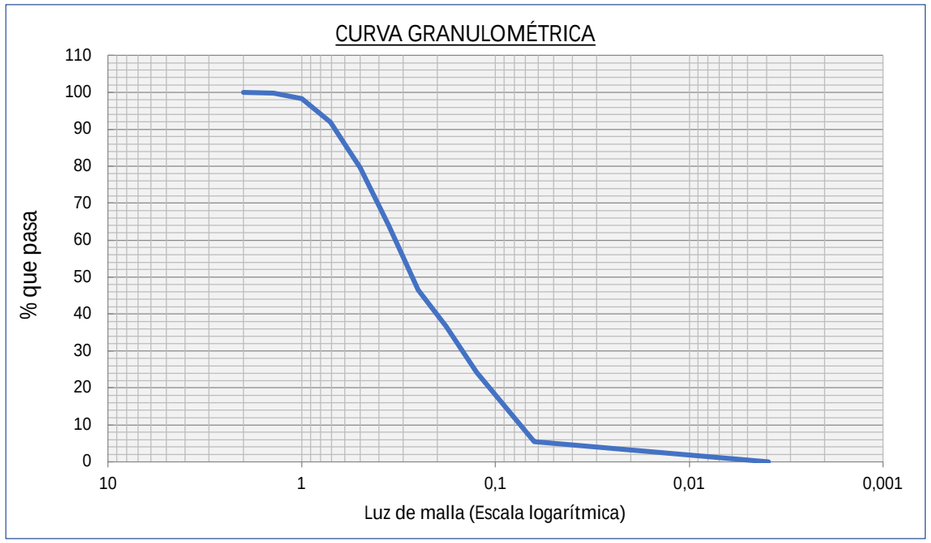


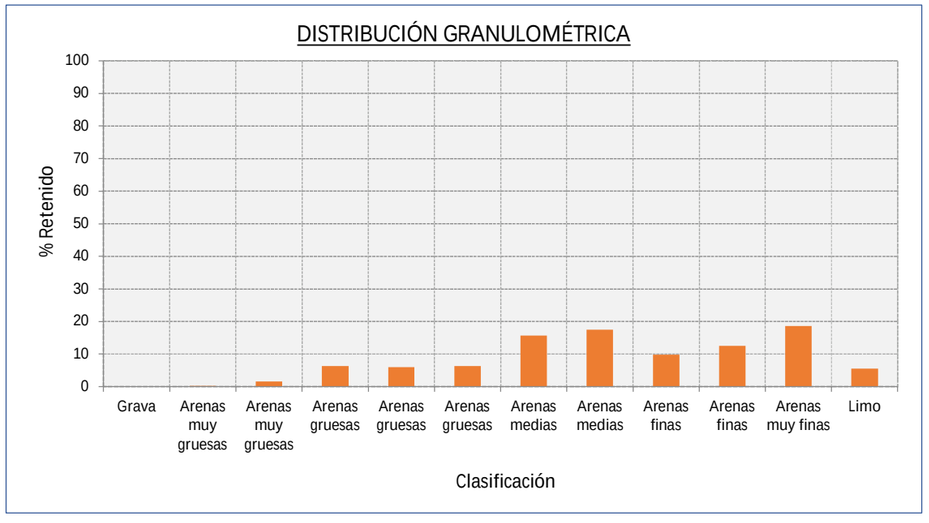
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V77 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745529,26	Observaciones: 120499				
Fecha	02/03/2022		Huso:	Y 4356895,87					
Localización	Polígono E				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,00	0,00	0,00	100,00	D5 (mm)	0,68	D5 (Ø)	0,55
Arenas muy gruesas	1,4	0,08	0,08	0,08	99,92	D16 (mm)	0,43	D16 (Ø)	1,21
Arenas muy gruesas	1,0	1,16	1,16	1,24	98,76	D25 (mm)	0,35	D25 (Ø)	1,54
Arenas gruesas	0,710	3,16	3,16	4,40	95,60	D50 (mm)	0,23	D50 (Ø)	2,10
Arenas gruesas	0,600	2,70	2,70	7,10	92,90	D75 (mm)	0,17	D75 (Ø)	2,58
Arenas gruesas	0,500	3,32	3,32	10,42	89,58	D84 (mm)	0,14	D84 (Ø)	2,85
Arenas medias	0,355	12,90	12,90	23,32	76,68	D95 (mm)	0,08	D95 (Ø)	3,61
Arenas medias	0,250	20,64	20,64	43,96	56,04	Moda (mm)	27,40	Media M (Ø)	2,06
Arenas finas	0,180	27,40	27,40	71,36	28,64	% Gruesos	0,00	Sorting (Ø)	0,87
Arenas finas	0,125	17,76	17,76	89,12	10,88	% Arenas	98,60	Skewness (Ø)	-0,05
Arenas muy finas	0,063	9,48	9,48	98,60	1,40	% Finos	1,40	Kurtosis (Ø)	1,20
Limo	< 0,063	1,40	1,40	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



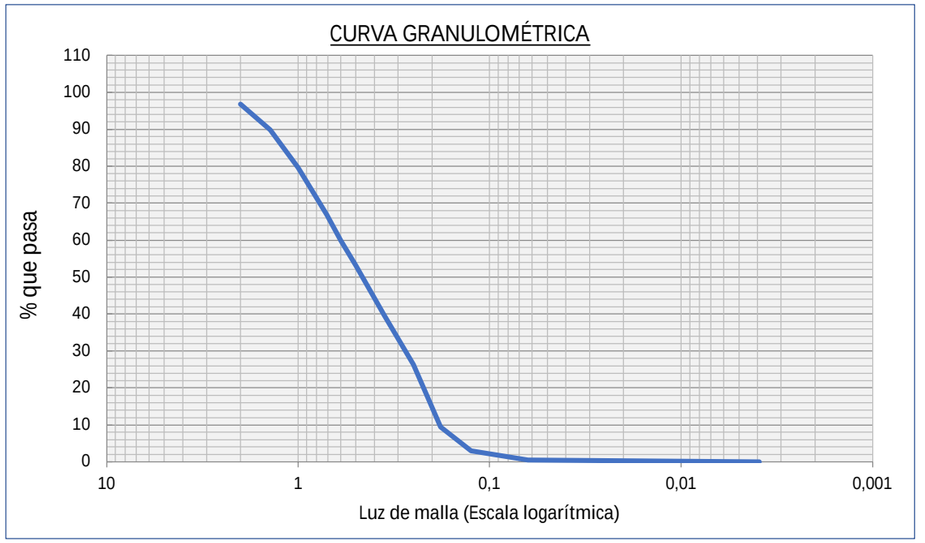


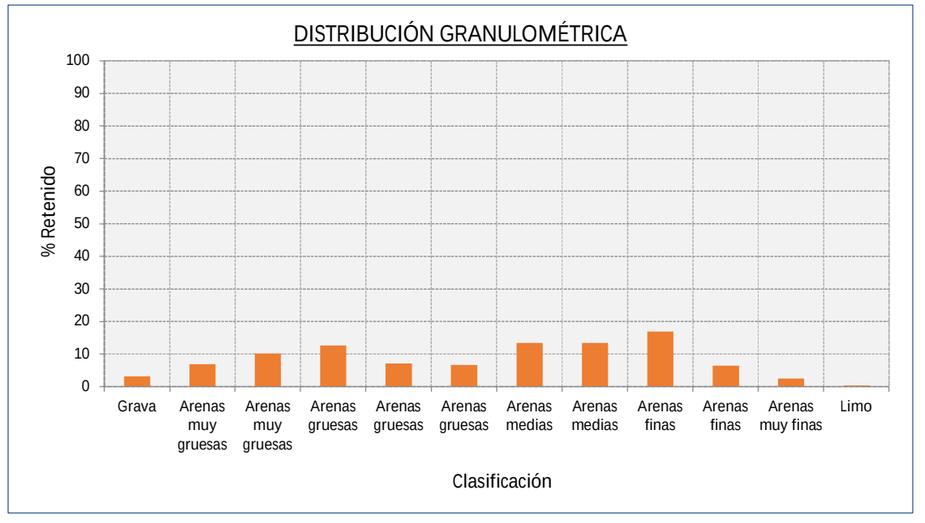
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V77 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745529,26	Observaciones: 120500				
Fecha	02/03/2022		Huso:	Y 4356895,87					
Localización	Polígono E				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,00	0,00	0,00	100,00	D5 (mm)	0,84	D5 (Ø)	0,25
Arenas muy gruesas	1,4	0,20	0,20	0,20	99,80	D16 (mm)	0,57	D16 (Ø)	0,82
Arenas muy gruesas	1,0	1,56	1,56	1,76	98,24	D25 (mm)	0,45	D25 (Ø)	1,15
Arenas gruesas	0,710	6,28	6,28	8,04	91,96	D50 (mm)	0,27	D50 (Ø)	1,90
Arenas gruesas	0,600	5,98	5,98	14,02	85,98	D75 (mm)	0,13	D75 (Ø)	2,97
Arenas gruesas	0,500	6,36	6,36	20,38	79,62	D84 (mm)	0,09	D84 (Ø)	3,43
Arenas medias	0,355	15,68	15,68	36,06	63,94	D95 (mm)	0,05	D95 (Ø)	4,39
Arenas medias	0,250	17,42	17,42	53,48	46,52	Moda (mm)	18,62	Media M (Ø)	2,05
Arenas finas	0,180	9,80	9,80	63,28	36,72	% Gruesos	0,00	Sorting (Ø)	1,28
Arenas finas	0,125	12,54	12,54	75,82	24,18	% Arenas	94,44	Skewness (Ø)	0,19
Arenas muy finas	0,063	18,62	18,62	94,44	5,56	% Finos	5,56	Kurtosis (Ø)	0,93
Limo	< 0,063	5,56	5,56	100,00	0,00	Arenas muy finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



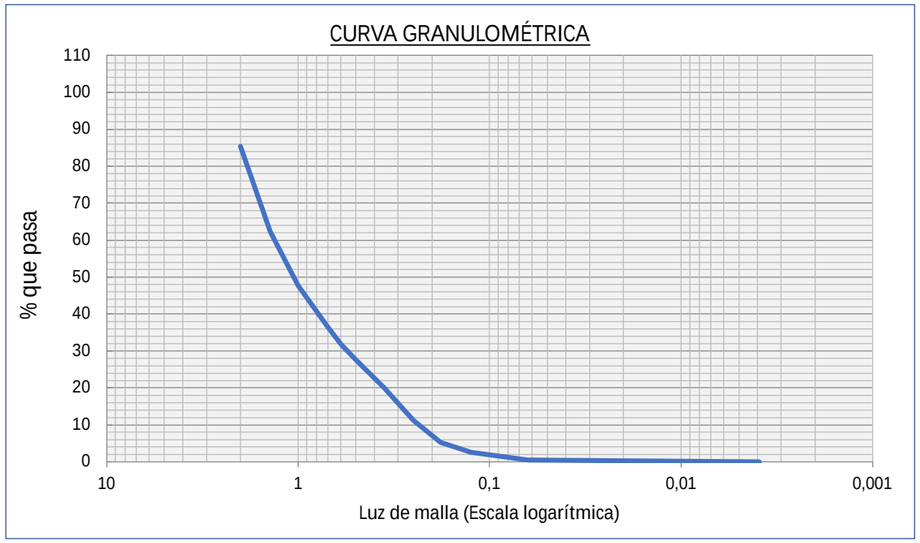


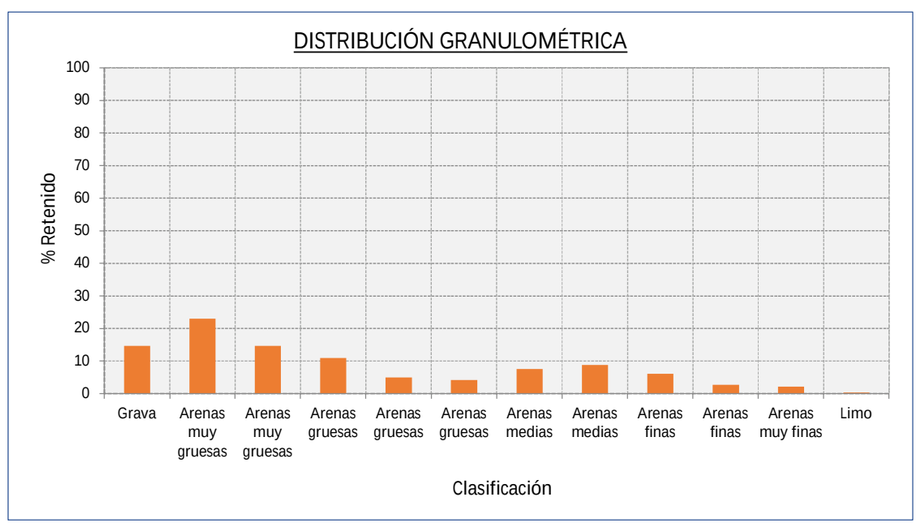
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V8 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746501,34	Observaciones: 120589				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4354846,68					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,20	3,20	3,20	96,80	D5 (mm)	1,82	D5 (Ø)	-0,87
Arenas muy gruesas	1,4	6,98	6,98	10,18	89,82	D16 (mm)	1,15	D16 (Ø)	-0,21
Arenas muy gruesas	1,0	10,16	10,16	20,34	79,66	D25 (mm)	0,88	D25 (Ø)	0,18
Arenas gruesas	0,710	12,69	12,69	33,03	66,97	D50 (mm)	0,46	D50 (Ø)	1,12
Arenas gruesas	0,600	7,12	7,12	40,15	59,85	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,04
Arenas gruesas	0,500	6,68	6,68	46,83	53,17	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,29
Arenas medias	0,355	13,38	13,38	60,21	39,79	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,84
Arenas medias	0,250	13,38	13,38	73,59	26,41	Moda (mm)	16,97	Media M (Ø)	1,07
Arenas finas	0,180	16,97	16,97	90,56	9,44	% Gruesos	3,20	Sorting (Ø)	1,19
Arenas finas	0,125	6,44	6,44	97,00	3,00	% Arenas	96,40	Skewness (Ø)	-0,07
Arenas muy finas	0,063	2,60	2,60	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	0,82
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



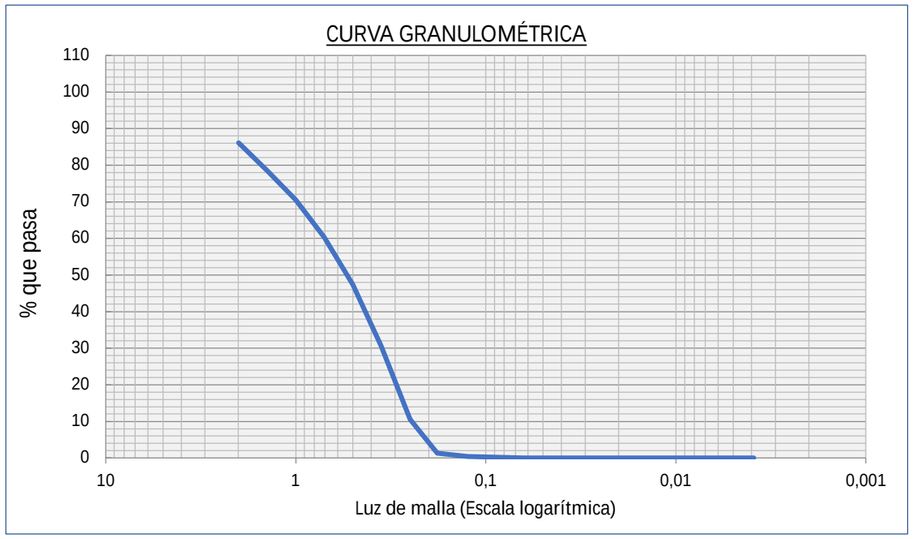


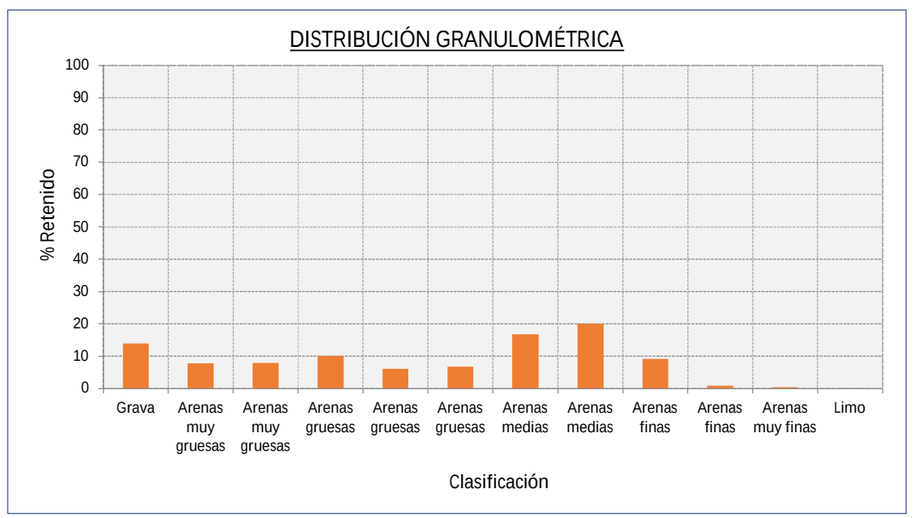
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V8 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746501,34	Observaciones: 120590				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4354846,68					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	14,66	14,66	14,66	85,34	D5 (mm)	2,89	D5 (Ø)	-1,53
Arenas muy gruesas	1,4	23,02	23,02	37,68	62,32	D16 (mm)	1,96	D16 (Ø)	-0,97
Arenas muy gruesas	1,0	14,62	14,62	52,30	47,70	D25 (mm)	1,70	D25 (Ø)	-0,77
Arenas gruesas	0,710	10,86	10,86	63,16	36,84	D50 (mm)	1,05	D50 (Ø)	-0,08
Arenas gruesas	0,600	5,00	5,00	68,16	31,84	D75 (mm)	0,44	D75 (Ø)	1,18
Arenas gruesas	0,500	4,14	4,14	72,30	27,70	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,73
Arenas medias	0,355	7,60	7,60	79,90	20,10	D95 (mm)	0,17	D95 (Ø)	2,52
Arenas medias	0,250	8,82	8,82	88,72	11,28	Moda (mm)	23,02	Media M (Ø)	0,23
Arenas finas	0,180	6,02	6,02	94,74	5,26	% Gruesos	14,66	Sorting (Ø)	1,29
Arenas finas	0,125	2,70	2,70	97,44	2,56	% Arenas	84,94	Skewness (Ø)	0,31
Arenas muy finas	0,063	2,16	2,16	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	0,86
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas muy gruesas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



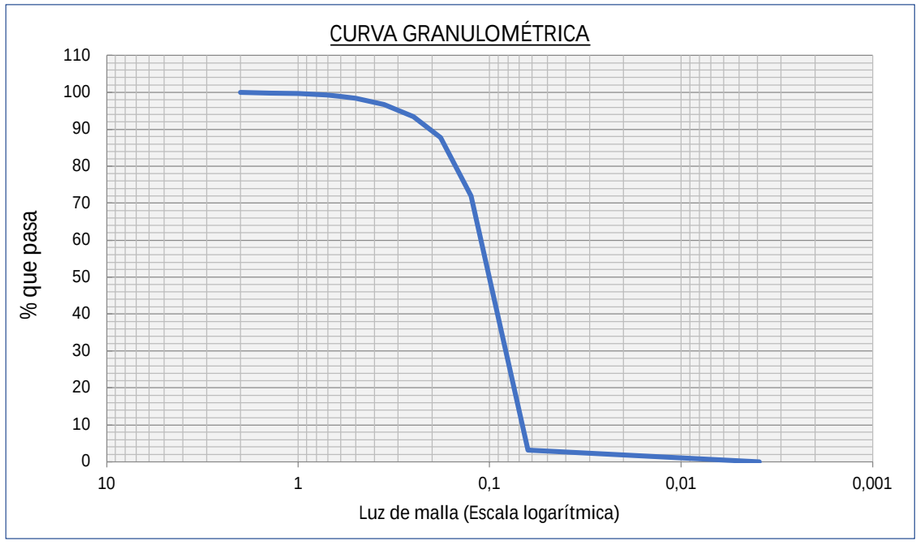


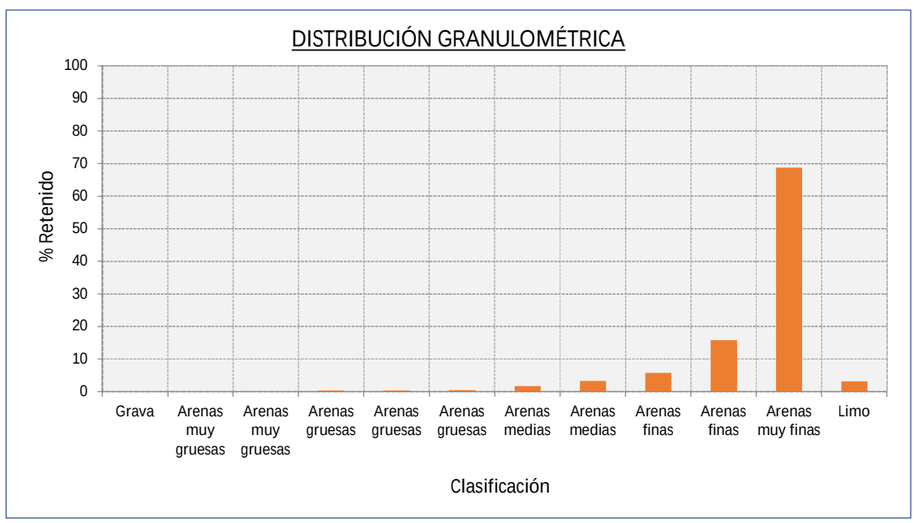
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V8 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746501,34	Observaciones: 120595				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4354846,68					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	13,96	13,96	13,96	86,04	D5 (mm)	2,86	D5 (Ø)	-1,52
Arenas muy gruesas	1,4	7,78	7,78	21,74	78,26	D16 (mm)	1,82	D16 (Ø)	-0,87
Arenas muy gruesas	1,0	7,88	7,88	29,62	70,38	D25 (mm)	1,22	D25 (Ø)	-0,28
Arenas gruesas	0,710	10,06	10,06	39,68	60,32	D50 (mm)	0,54	D50 (Ø)	0,90
Arenas gruesas	0,600	6,16	6,16	45,84	54,16	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,64
Arenas gruesas	0,500	6,78	6,78	52,62	47,38	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,86
Arenas medias	0,355	16,75	16,75	69,37	30,63	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,29
Arenas medias	0,250	20,06	20,06	89,43	10,57	Moda (mm)	20,06	Media M (Ø)	0,63
Arenas finas	0,180	9,22	9,22	98,65	1,35	% Gruesos	13,96	Sorting (Ø)	1,26
Arenas finas	0,125	0,89	0,89	99,54	0,46	% Arenas	85,98	Skewness (Ø)	-0,28
Arenas muy finas	0,063	0,40	0,40	99,94	0,06	% Finos	0,06	Kurtosis (Ø)	0,81
Limo	< 0,063	0,06	0,06	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



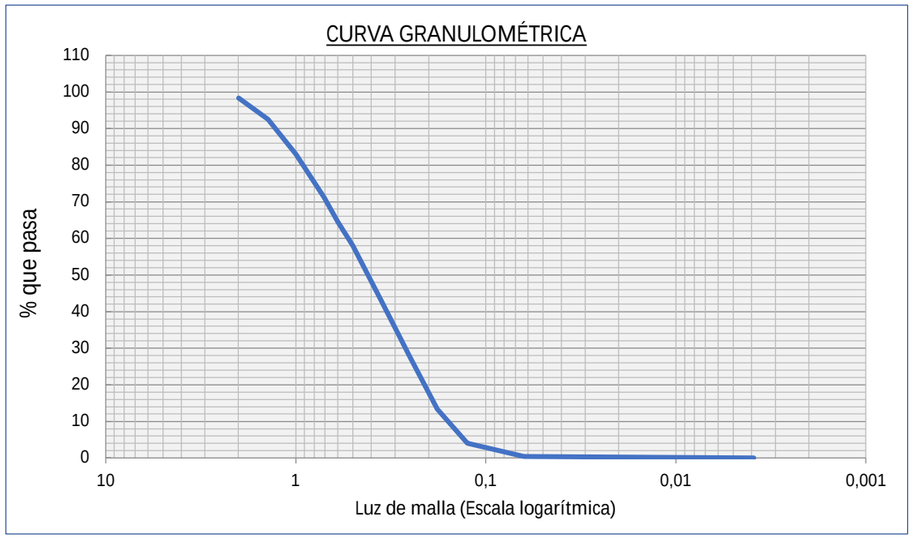


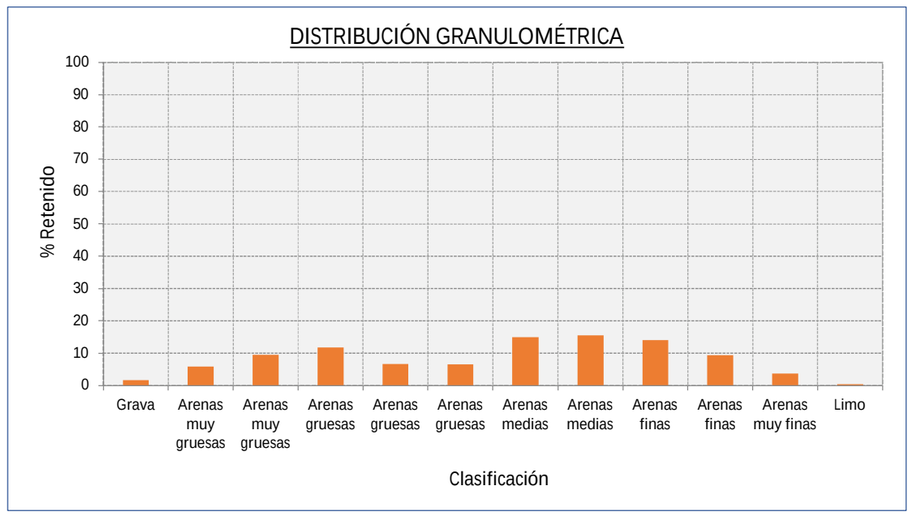
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra			Coordenada UTM (ETRS89)	X	Observaciones:				
Fecha			Huso:	Y					
Localización					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,04	0,04	0,04	99,96	D5 (mm)	0,30	D5 (Ø)	1,76
Arenas muy gruesas	1,4	0,13	0,13	0,17	99,83	D16 (mm)	0,17	D16 (Ø)	2,60
Arenas muy gruesas	1,0	0,16	0,16	0,33	99,67	D25 (mm)	0,13	D25 (Ø)	2,90
Arenas gruesas	0,710	0,41	0,41	0,74	99,26	D50 (mm)	0,10	D50 (Ø)	3,32
Arenas gruesas	0,600	0,36	0,36	1,10	98,90	D75 (mm)	0,08	D75 (Ø)	3,68
Arenas gruesas	0,500	0,50	0,50	1,60	98,40	D84 (mm)	0,07	D84 (Ø)	3,80
Arenas medias	0,355	1,69	1,69	3,29	96,71	D95 (mm)	0,06	D95 (Ø)	3,96
Arenas medias	0,250	3,27	3,27	6,56	93,44	Moda (mm)	68,77	Media M (Ø)	3,24
Arenas finas	0,180	5,71	5,71	12,27	87,73	% Gruesos	0,04	Sorting (Ø)	0,64
Arenas finas	0,125	15,75	15,75	28,02	71,98	% Arenas	96,75	Skewness (Ø)	-0,30
Arenas muy finas	0,063	68,77	68,77	96,79	3,21	% Finos	3,21	Kurtosis (Ø)	1,16
Limo	< 0,063	3,21	3,21	100,00	0,00	Arenas muy finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



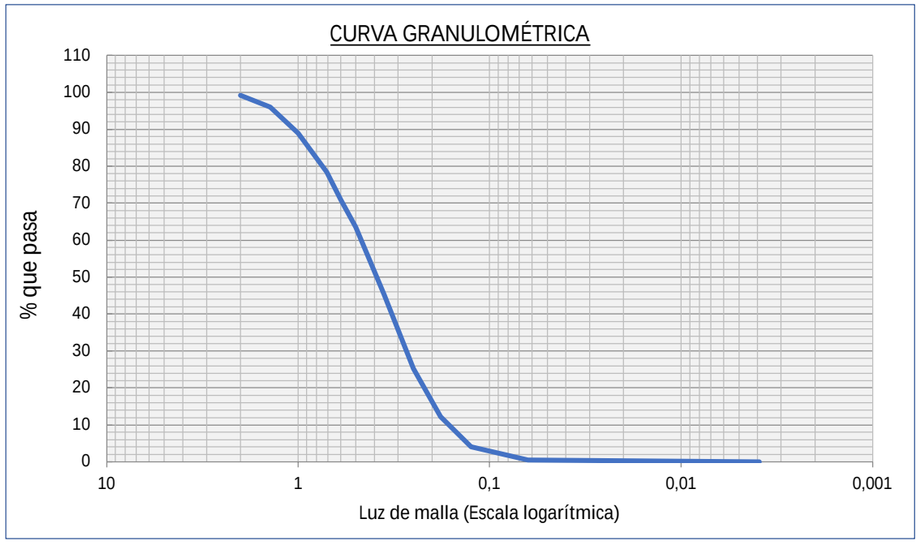


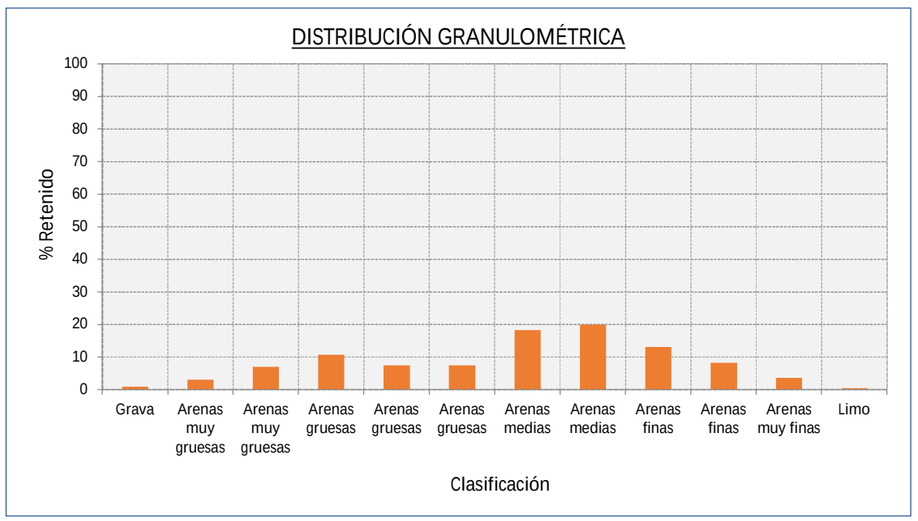
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-113 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746875,34	Observaciones: 120762				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,65	1,65	1,65	98,35	D5 (mm)	1,63	D5 (Ø)	-0,71
Arenas muy gruesas	1,4	5,88	5,88	7,53	92,47	D16 (mm)	1,04	D16 (Ø)	-0,05
Arenas muy gruesas	1,0	9,51	9,51	17,04	82,96	D25 (mm)	0,79	D25 (Ø)	0,33
Arenas gruesas	0,710	11,77	11,77	28,81	71,19	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,26
Arenas gruesas	0,600	6,67	6,67	35,48	64,52	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,08
Arenas gruesas	0,500	6,52	6,52	42,00	58,00	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,355	15,00	15,00	57,00	43,00	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,95
Arenas medias	0,250	15,50	15,50	72,50	27,50	Moda (mm)	15,50	Media M (Ø)	1,20
Arenas finas	0,180	14,12	14,12	86,62	13,38	% Gruesos	1,65	Sorting (Ø)	1,16
Arenas finas	0,125	9,34	9,34	95,96	4,04	% Arenas	97,95	Skewness (Ø)	-0,08
Arenas muy finas	0,063	3,64	3,64	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	0,86
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



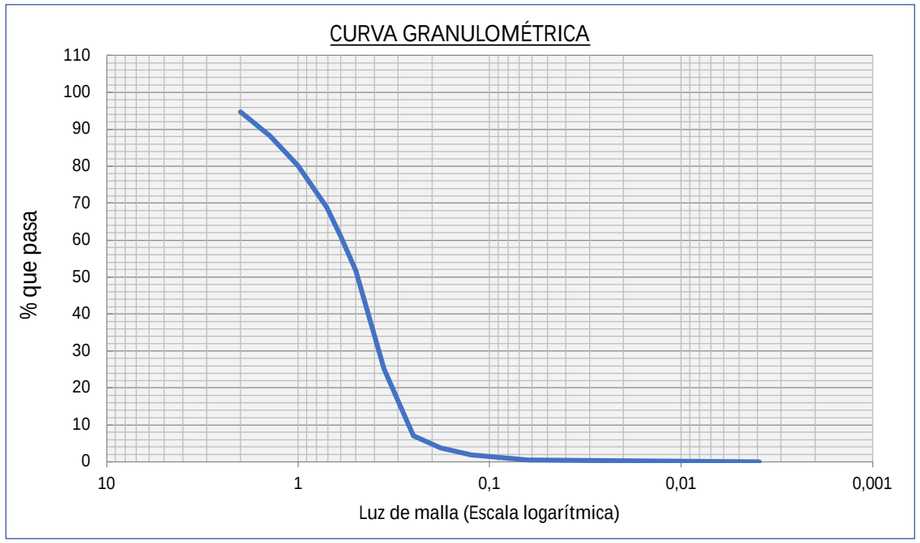


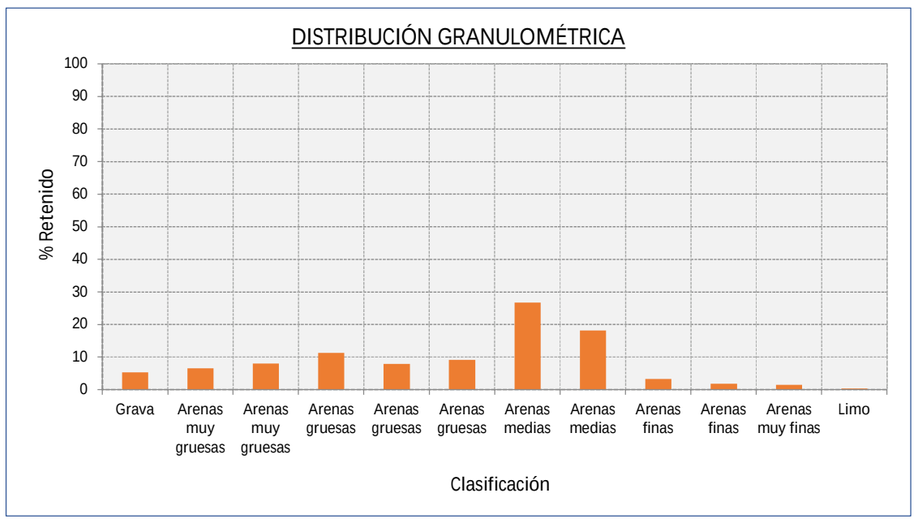
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-113 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746875,34	Observaciones: 120763				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,83	0,83	0,83	99,17	D5 (mm)	1,33	D5 (Ø)	-0,41
Arenas muy gruesas	1,4	3,10	3,10	3,93	96,07	D16 (mm)	0,85	D16 (Ø)	0,23
Arenas muy gruesas	1,0	7,02	7,02	10,95	89,05	D25 (mm)	0,66	D25 (Ø)	0,61
Arenas gruesas	0,710	10,66	10,66	21,61	78,39	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,37
Arenas gruesas	0,600	7,40	7,40	29,01	70,99	D75 (mm)	0,25	D75 (Ø)	2,01
Arenas gruesas	0,500	7,48	7,48	36,49	63,51	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,34
Arenas medias	0,355	18,21	18,21	54,70	45,30	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,94
Arenas medias	0,250	20,00	20,00	74,70	25,30	Moda (mm)	20,00	Media M (Ø)	1,31
Arenas finas	0,180	13,04	13,04	87,74	12,26	% Gruesos	0,83	Sorting (Ø)	1,03
Arenas finas	0,125	8,20	8,20	95,94	4,06	% Arenas	98,67	Skewness (Ø)	-0,07
Arenas muy finas	0,063	3,56	3,56	99,50	0,50	% Finos	0,50	Kurtosis (Ø)	0,98
Limo	< 0,063	0,50	0,50	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



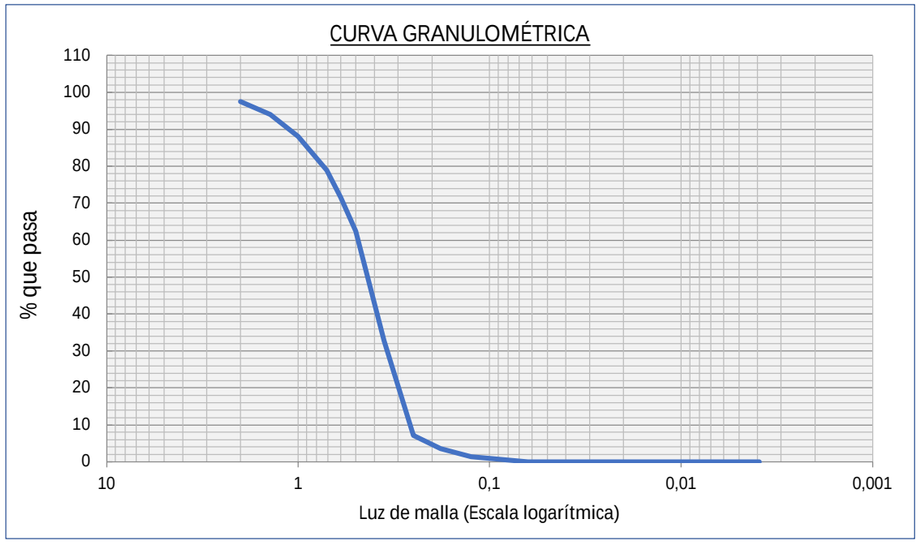


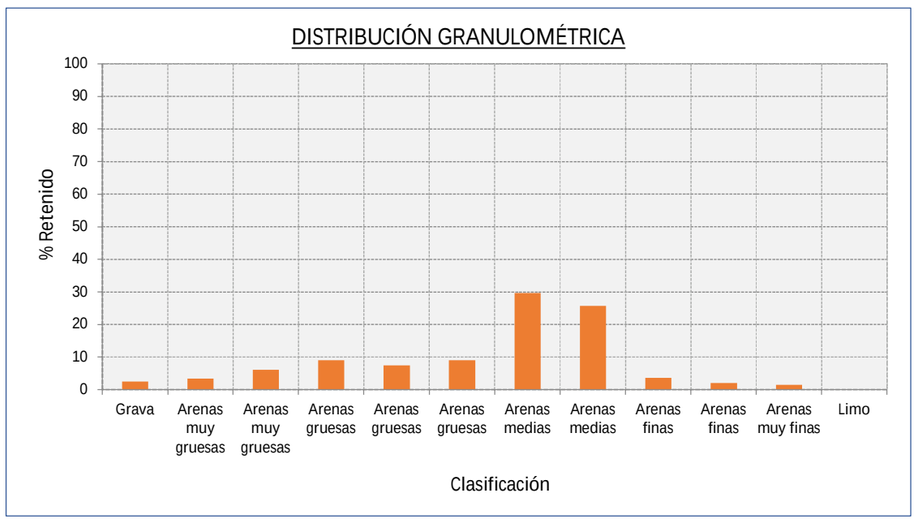
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-113 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746875,34	Observaciones: 120764				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,33	5,33	5,33	94,67	D5 (mm)	2,07	D5 (Ø)	-1,05
Arenas muy gruesas	1,4	6,53	6,53	11,86	88,14	D16 (mm)	1,18	D16 (Ø)	-0,23
Arenas muy gruesas	1,0	8,02	8,02	19,88	80,12	D25 (mm)	0,86	D25 (Ø)	0,22
Arenas gruesas	0,710	11,25	11,25	31,13	68,87	D50 (mm)	0,49	D50 (Ø)	1,03
Arenas gruesas	0,600	7,87	7,87	39,00	61,00	D75 (mm)	0,35	D75 (Ø)	1,50
Arenas gruesas	0,500	9,14	9,14	48,14	51,86	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,75
Arenas medias	0,355	26,68	26,68	74,82	25,18	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,30
Arenas medias	0,250	18,14	18,14	92,96	7,04	Moda (mm)	26,68	Media M (Ø)	0,85
Arenas finas	0,180	3,27	3,27	96,23	3,77	% Gruesos	5,33	Sorting (Ø)	1,00
Arenas finas	0,125	1,87	1,87	98,10	1,90	% Arenas	94,27	Skewness (Ø)	-0,26
Arenas muy finas	0,063	1,50	1,50	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	1,08
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



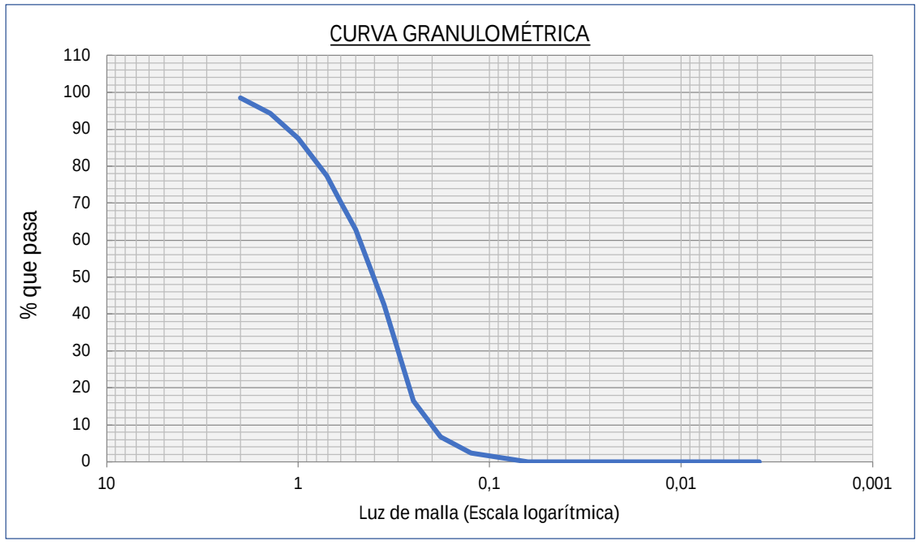


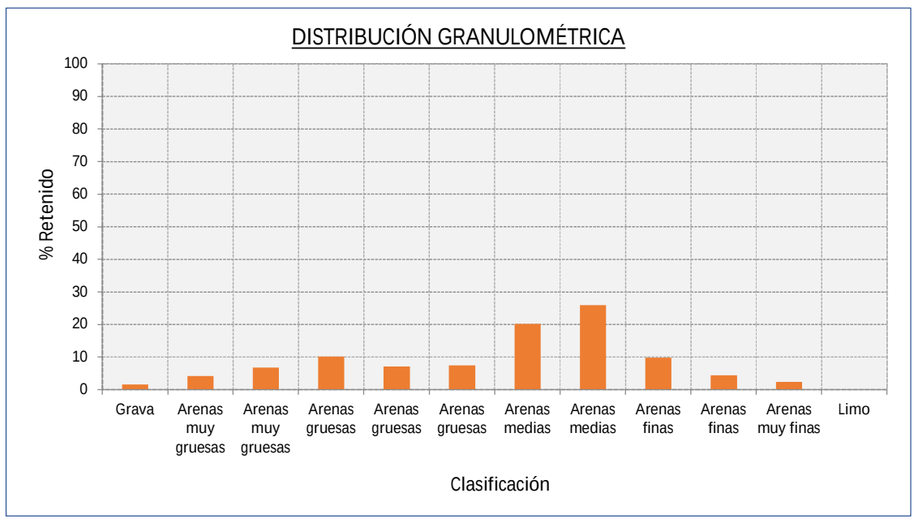
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-113 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746875,34	Observaciones: 120765				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,50	2,50	2,50	97,50	D5 (mm)	1,54	D5 (Ø)	-0,63
Arenas muy gruesas	1,4	3,44	3,44	5,94	94,06	D16 (mm)	0,86	D16 (Ø)	0,22
Arenas muy gruesas	1,0	6,00	6,00	11,94	88,06	D25 (mm)	0,65	D25 (Ø)	0,62
Arenas gruesas	0,710	9,10	9,10	21,04	78,96	D50 (mm)	0,43	D50 (Ø)	1,21
Arenas gruesas	0,600	7,40	7,40	28,44	71,56	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,65
Arenas gruesas	0,500	9,10	9,10	37,54	62,46	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,82
Arenas medias	0,355	29,64	29,64	67,18	32,82	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,28
Arenas medias	0,250	25,72	25,72	92,90	7,10	Moda (mm)	29,64	Media M (Ø)	1,08
Arenas finas	0,180	3,60	3,60	96,50	3,50	% Gruesos	2,50	Sorting (Ø)	0,84
Arenas finas	0,125	2,06	2,06	98,56	1,44	% Arenas	97,50	Skewness (Ø)	-0,25
Arenas muy finas	0,063	1,44	1,44	100,00	0,00	% Finos	0,00	Kurtosis (Ø)	1,16
Limo	< 0,063	0,00	0,00	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



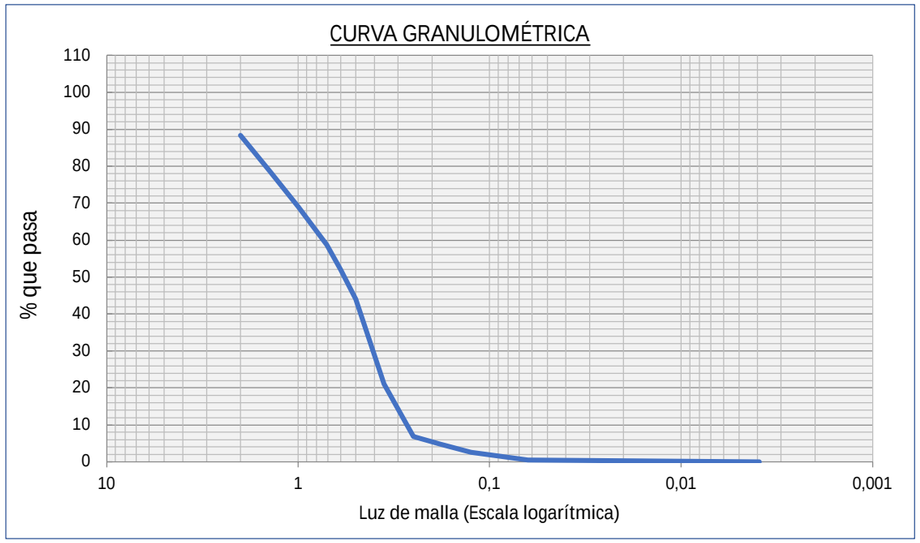


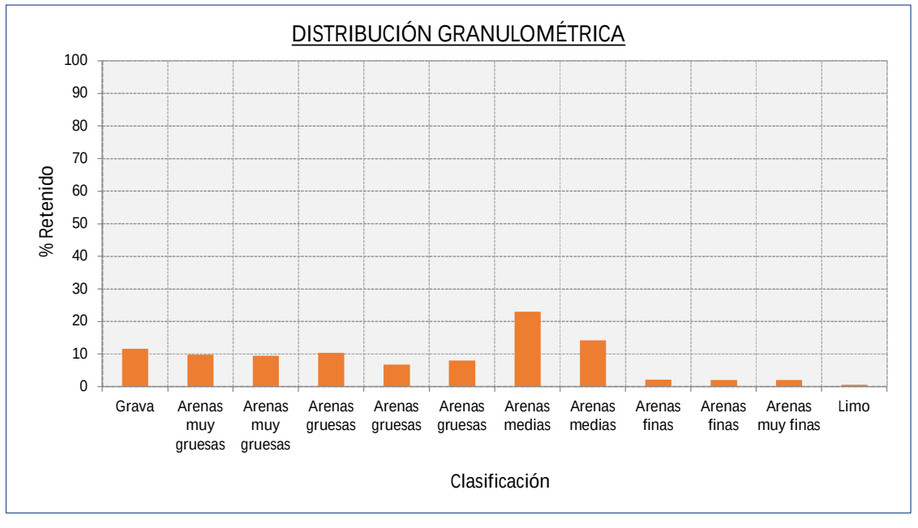
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-133 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748588,54	Observaciones: 120766				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353559,57					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,54	1,54	1,54	98,46	D5 (mm)	1,48	D5 (Ø)	-0,57
Arenas muy gruesas	1,4	4,14	4,14	5,68	94,32	D16 (mm)	0,89	D16 (Ø)	0,17
Arenas muy gruesas	1,0	6,84	6,84	12,52	87,48	D25 (mm)	0,67	D25 (Ø)	0,58
Arenas gruesas	0,710	10,08	10,08	22,60	77,40	D50 (mm)	0,40	D50 (Ø)	1,31
Arenas gruesas	0,600	7,10	7,10	29,70	70,30	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,84
Arenas gruesas	0,500	7,54	7,54	37,24	62,76	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	2,03
Arenas medias	0,355	20,22	20,22	57,46	42,54	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,69
Arenas medias	0,250	25,96	25,96	83,42	16,58	Moda (mm)	25,96	Media M (Ø)	1,17
Arenas finas	0,180	9,82	9,82	93,24	6,76	% Gruesos	1,54	Sorting (Ø)	0,96
Arenas finas	0,125	4,36	4,36	97,60	2,40	% Arenas	98,42	Skewness (Ø)	-0,19
Arenas muy finas	0,063	2,36	2,36	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,06
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



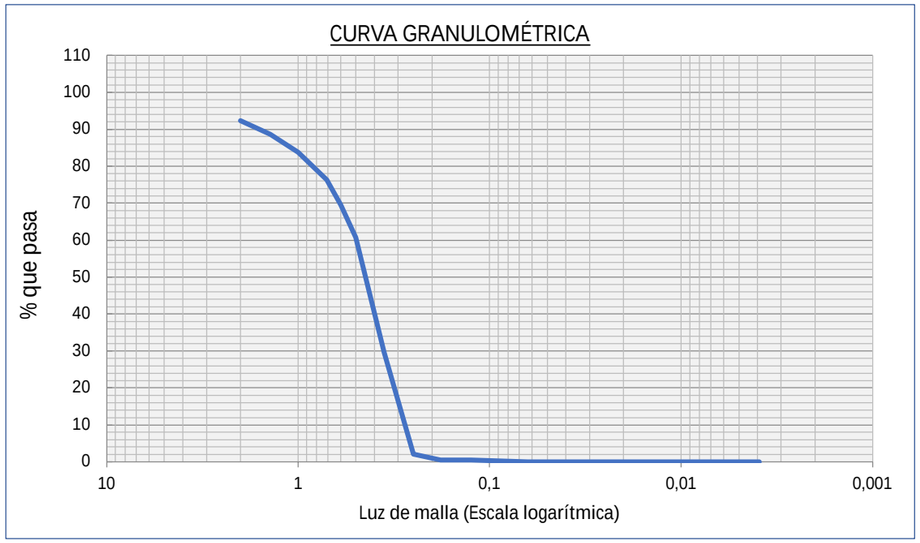


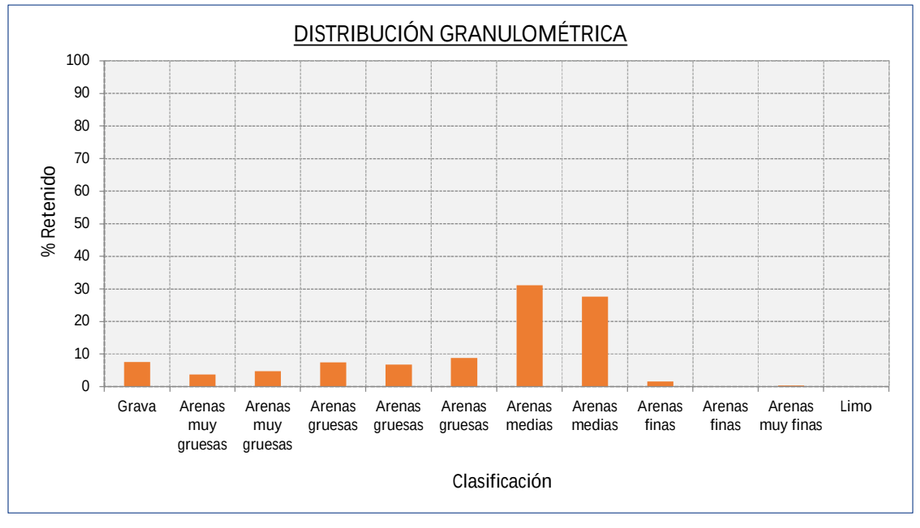
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-133 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748588,54	Observaciones: 120767				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353559,57					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	11,62	11,62	11,62	88,38	D5 (mm)	2,75	D5 (Ø)	-1,46
Arenas muy gruesas	1,4	9,84	9,84	21,46	78,54	D16 (mm)	1,71	D16 (Ø)	-0,77
Arenas muy gruesas	1,0	9,48	9,48	30,94	69,06	D25 (mm)	1,23	D25 (Ø)	-0,30
Arenas gruesas	0,710	10,31	10,31	41,25	58,75	D50 (mm)	0,57	D50 (Ø)	0,80
Arenas gruesas	0,600	6,78	6,78	48,03	51,97	D75 (mm)	0,38	D75 (Ø)	1,41
Arenas gruesas	0,500	7,95	7,95	55,98	44,02	D84 (mm)	0,31	D84 (Ø)	1,67
Arenas medias	0,355	22,98	22,98	78,96	21,04	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,41
Arenas medias	0,250	14,17	14,17	93,13	6,87	Moda (mm)	22,98	Media M (Ø)	0,57
Arenas finas	0,180	2,17	2,17	95,30	4,70	% Gruesos	11,62	Sorting (Ø)	1,20
Arenas finas	0,125	2,08	2,08	97,38	2,62	% Arenas	87,81	Skewness (Ø)	-0,23
Arenas muy finas	0,063	2,05	2,05	99,43	0,57	% Finos	0,57	Kurtosis (Ø)	0,93
Limo	< 0,063	0,57	0,57	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



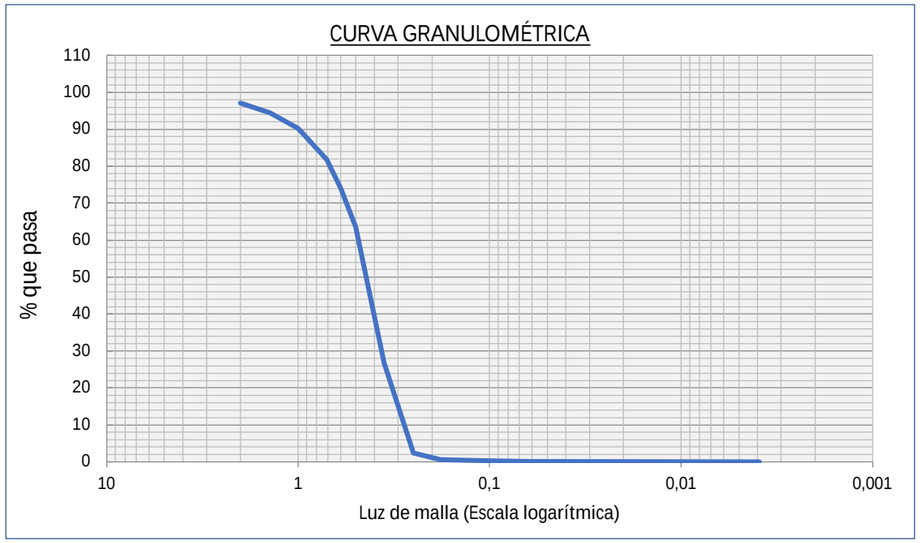


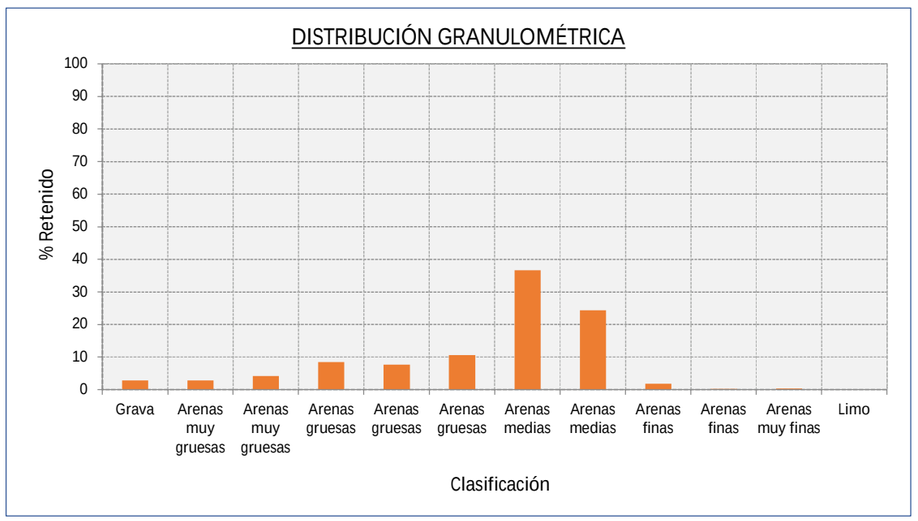
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-133 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748588,54	Observaciones: 120768				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353559,57					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	7,62	7,62	7,62	92,38	D5 (mm)	2,42	D5 (Ø)	-1,28
Arenas muy gruesas	1,4	3,76	3,76	11,38	88,62	D16 (mm)	1,01	D16 (Ø)	-0,02
Arenas muy gruesas	1,0	4,82	4,82	16,20	83,80	D25 (mm)	0,69	D25 (Ø)	0,54
Arenas gruesas	0,710	7,48	7,48	23,68	76,32	D50 (mm)	0,44	D50 (Ø)	1,17
Arenas gruesas	0,600	6,72	6,72	30,40	69,60	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,58
Arenas gruesas	0,500	8,84	8,84	39,24	60,76	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,75
Arenas medias	0,355	31,02	31,02	70,26	29,74	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,95
Arenas medias	0,250	27,70	27,70	97,96	2,04	Moda (mm)	31,02	Media M (Ø)	0,97
Arenas finas	0,180	1,58	1,58	99,54	0,46	% Gruesos	7,62	Sorting (Ø)	0,93
Arenas finas	0,125	0,04	0,04	99,58	0,42	% Arenas	92,38	Skewness (Ø)	-0,43
Arenas muy finas	0,063	0,42	0,42	100,00	0,00	% Finos	0,00	Kurtosis (Ø)	1,27
Limo	< 0,063	0,00	0,00	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



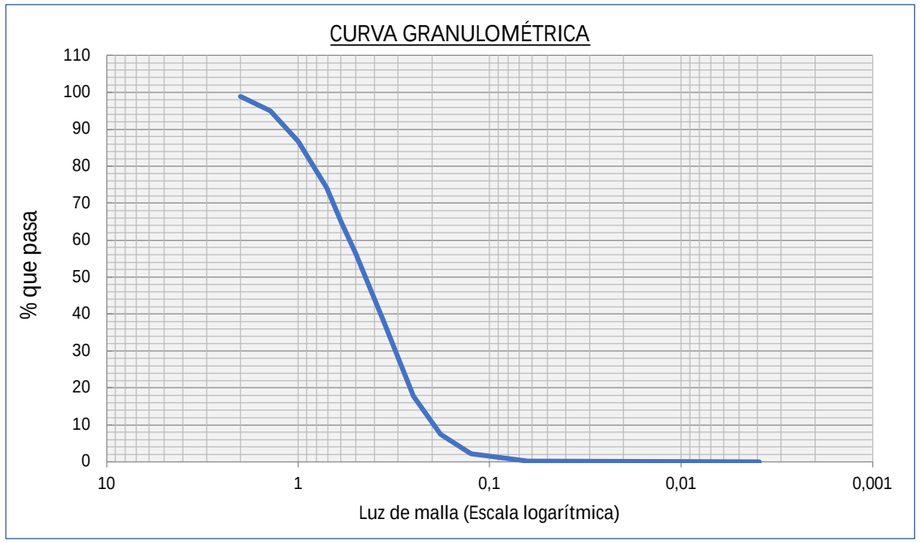


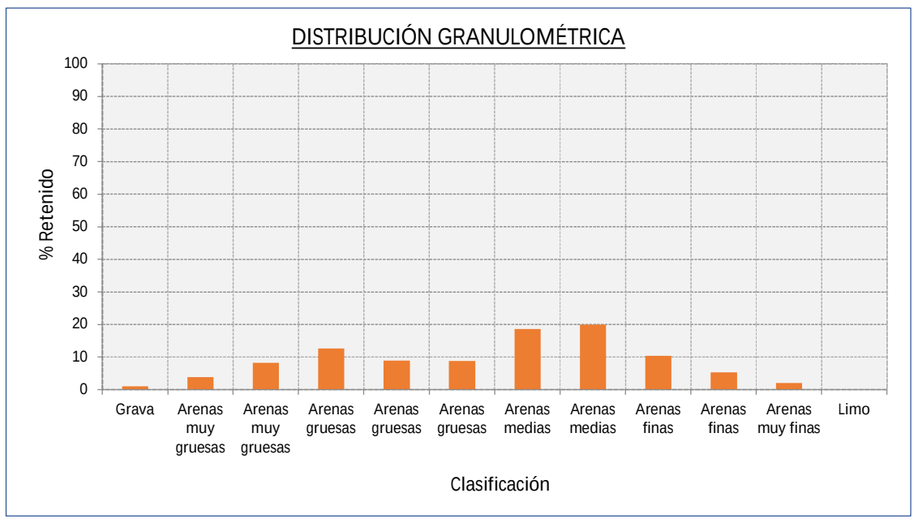
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-133 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748588,54	Observaciones: 120769				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353559,57					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,82	2,82	2,82	97,18	D5 (mm)	1,51	D5 (Ø)	-0,59
Arenas muy gruesas	1,4	2,76	2,76	5,58	94,42	D16 (mm)	0,78	D16 (Ø)	0,36
Arenas muy gruesas	1,0	4,20	4,20	9,78	90,22	D25 (mm)	0,61	D25 (Ø)	0,71
Arenas gruesas	0,710	8,47	8,47	18,25	81,75	D50 (mm)	0,44	D50 (Ø)	1,18
Arenas gruesas	0,600	7,69	7,69	25,94	74,06	D75 (mm)	0,35	D75 (Ø)	1,53
Arenas gruesas	0,500	10,60	10,60	36,54	63,46	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,72
Arenas medias	0,355	36,64	36,64	73,18	26,82	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,95
Arenas medias	0,250	24,38	24,38	97,56	2,44	Moda (mm)	36,64	Media M (Ø)	1,09
Arenas finas	0,180	1,83	1,83	99,39	0,61	% Gruesos	2,82	Sorting (Ø)	0,72
Arenas finas	0,125	0,23	0,23	99,62	0,38	% Arenas	97,10	Skewness (Ø)	-0,30
Arenas muy finas	0,063	0,30	0,30	99,92	0,08	% Finos	0,08	Kurtosis (Ø)	1,26
Limo	< 0,063	0,08	0,08	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



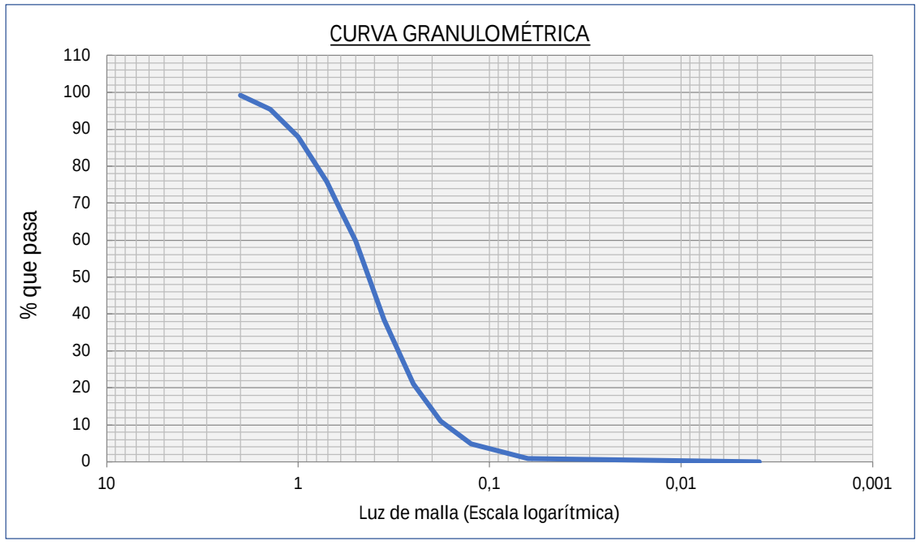


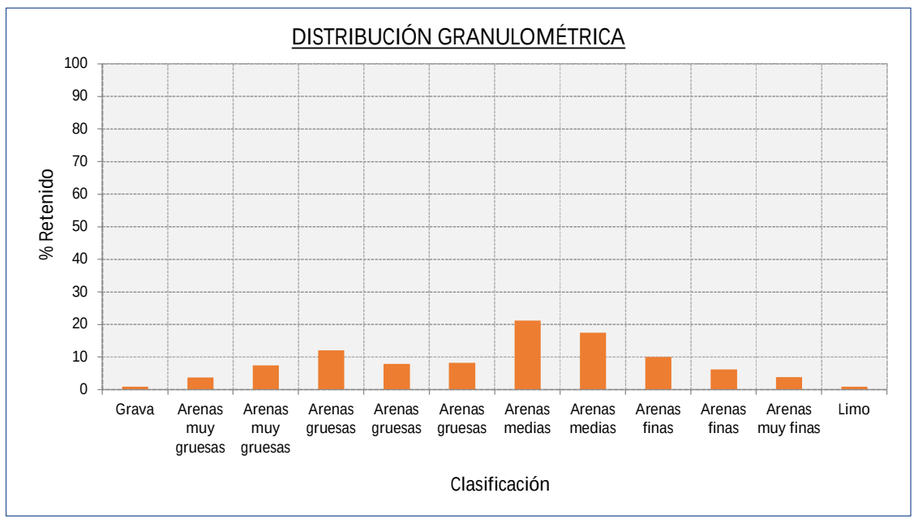
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-122 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747525,98	Observaciones: 120770				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,06	1,06	1,06	98,94	D5 (mm)	1,40	D5 (Ø)	-0,48
Arenas muy gruesas	1,4	3,90	3,90	4,96	95,04	D16 (mm)	0,93	D16 (Ø)	0,11
Arenas muy gruesas	1,0	8,28	8,28	13,24	86,76	D25 (mm)	0,73	D25 (Ø)	0,46
Arenas gruesas	0,710	12,66	12,66	25,90	74,10	D50 (mm)	0,44	D50 (Ø)	1,17
Arenas gruesas	0,600	8,94	8,94	34,84	65,16	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,82
Arenas gruesas	0,500	8,80	8,80	43,64	56,36	D84 (mm)	0,24	D84 (Ø)	2,08
Arenas medias	0,355	18,54	18,54	62,18	37,82	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,72
Arenas medias	0,250	20,00	20,00	82,18	17,82	Moda (mm)	20,00	Media M (Ø)	1,12
Arenas finas	0,180	10,36	10,36	92,54	7,46	% Gruesos	1,06	Sorting (Ø)	0,98
Arenas finas	0,125	5,28	5,28	97,82	2,18	% Arenas	98,80	Skewness (Ø)	-0,05
Arenas muy finas	0,063	2,04	2,04	99,86	0,14	% Finos	0,14	Kurtosis (Ø)	0,97
Limo	< 0,063	0,14	0,14	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



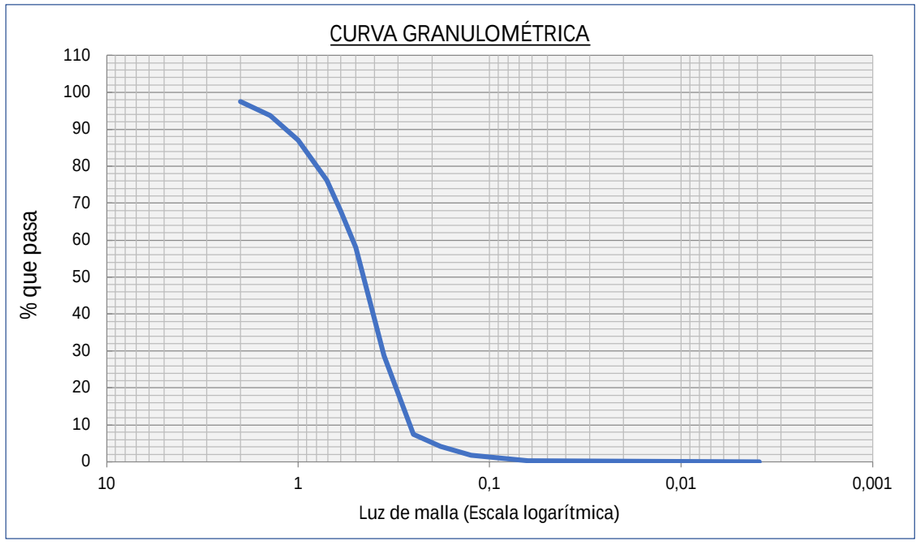


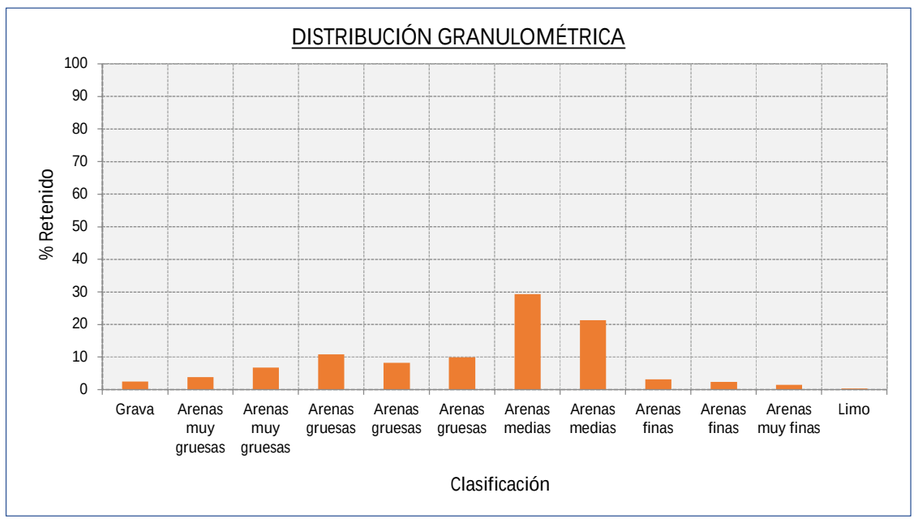
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-122 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747525,98	Observaciones: 120771				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,83	0,83	0,83	99,17	D5 (mm)	1,37	D5 (Ø)	-0,46
Arenas muy gruesas	1,4	3,73	3,73	4,56	95,44	D16 (mm)	0,89	D16 (Ø)	0,16
Arenas muy gruesas	1,0	7,48	7,48	12,04	87,96	D25 (mm)	0,70	D25 (Ø)	0,52
Arenas gruesas	0,710	12,12	12,12	24,16	75,84	D50 (mm)	0,43	D50 (Ø)	1,23
Arenas gruesas	0,600	7,90	7,90	32,06	67,94	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,89
Arenas gruesas	0,500	8,28	8,28	40,34	59,66	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,24
Arenas medias	0,355	21,19	21,19	61,53	38,47	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,99
Arenas medias	0,250	17,40	17,40	78,93	21,07	Moda (mm)	21,19	Media M (Ø)	1,21
Arenas finas	0,180	10,02	10,02	88,95	11,05	% Gruesos	0,83	Sorting (Ø)	1,04
Arenas finas	0,125	6,20	6,20	95,15	4,85	% Arenas	98,27	Skewness (Ø)	0,00
Arenas muy finas	0,063	3,95	3,95	99,10	0,90	% Finos	0,90	Kurtosis (Ø)	1,03
Limo	< 0,063	0,90	0,90	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



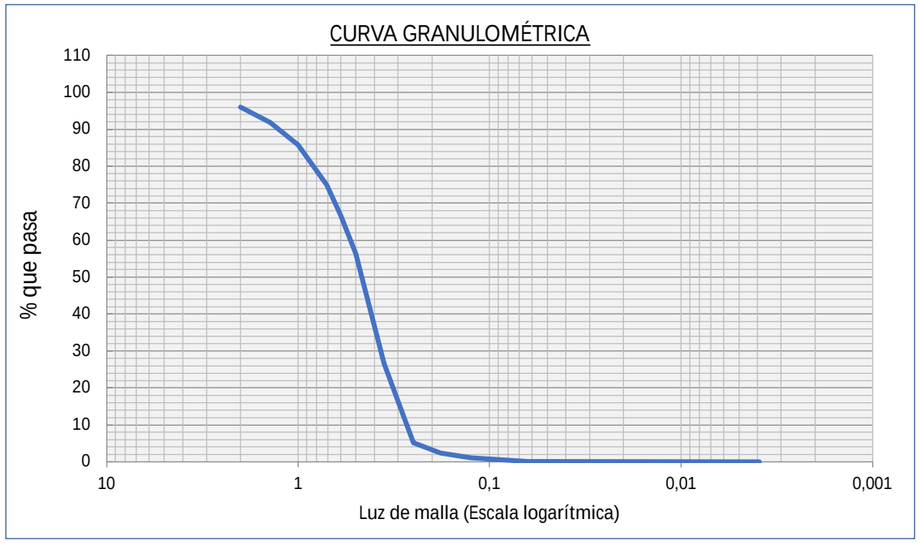


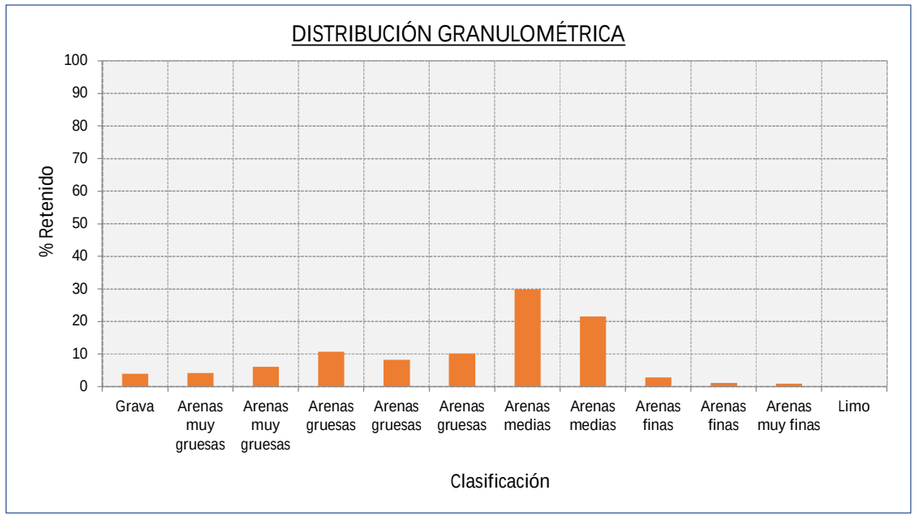
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-122 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747525,98	Observaciones: 120772				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,51	2,51	2,51	97,49	D5 (mm)	1,58	D5 (Ø)	-0,66
Arenas muy gruesas	1,4	3,78	3,78	6,29	93,71	D16 (mm)	0,91	D16 (Ø)	0,14
Arenas muy gruesas	1,0	6,71	6,71	13,00	87,00	D25 (mm)	0,69	D25 (Ø)	0,53
Arenas gruesas	0,710	10,83	10,83	23,83	76,17	D50 (mm)	0,46	D50 (Ø)	1,13
Arenas gruesas	0,600	8,27	8,27	32,10	67,90	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,58
Arenas gruesas	0,500	9,89	9,89	41,99	58,01	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,80
Arenas medias	0,355	29,32	29,32	71,31	28,69	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,35
Arenas medias	0,250	21,31	21,31	92,62	7,38	Moda (mm)	29,32	Media M (Ø)	1,02
Arenas finas	0,180	3,23	3,23	95,85	4,15	% Gruesos	2,51	Sorting (Ø)	0,87
Arenas finas	0,125	2,36	2,36	98,21	1,79	% Arenas	97,19	Skewness (Ø)	-0,20
Arenas muy finas	0,063	1,49	1,49	99,70	0,30	% Finos	0,30	Kurtosis (Ø)	1,17
Limo	< 0,063	0,30	0,30	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



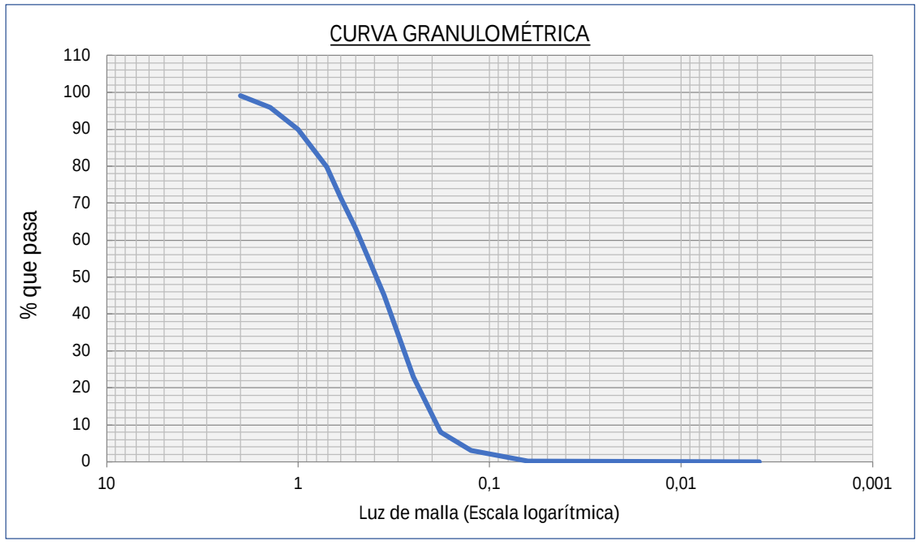


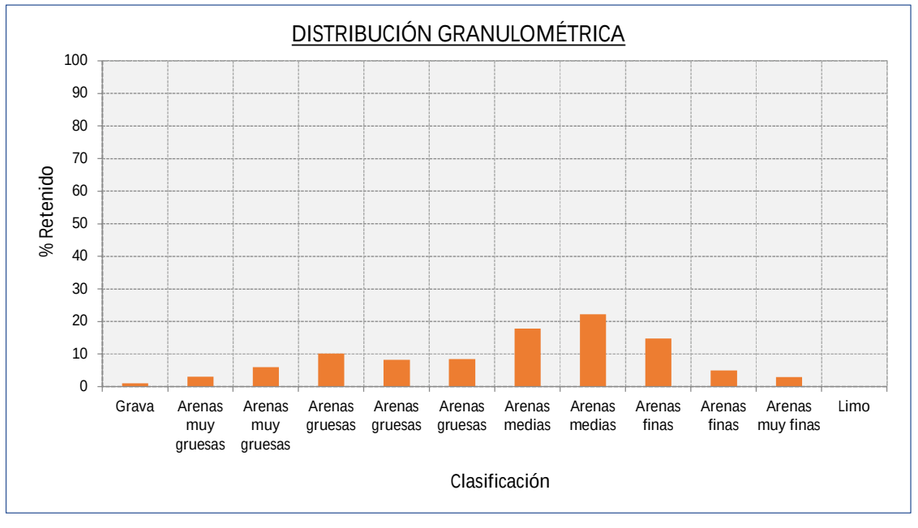
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-122 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747525,98	Observaciones: 120773				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353257,32					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,00	4,00	4,00	96,00	D5 (mm)	1,83	D5 (Ø)	-0,88
Arenas muy gruesas	1,4	4,14	4,14	8,14	91,86	D16 (mm)	0,95	D16 (Ø)	0,08
Arenas muy gruesas	1,0	6,14	6,14	14,28	85,72	D25 (mm)	0,71	D25 (Ø)	0,49
Arenas gruesas	0,710	10,78	10,78	25,06	74,94	D50 (mm)	0,46	D50 (Ø)	1,11
Arenas gruesas	0,600	8,33	8,33	33,39	66,61	D75 (mm)	0,35	D75 (Ø)	1,53
Arenas gruesas	0,500	10,21	10,21	43,60	56,40	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,75
Arenas medias	0,355	29,70	29,70	73,30	26,70	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	2,02
Arenas medias	0,250	21,56	21,56	94,86	5,14	Moda (mm)	29,70	Media M (Ø)	0,98
Arenas finas	0,180	2,82	2,82	97,68	2,32	% Gruesos	4,00	Sorting (Ø)	0,86
Arenas finas	0,125	1,23	1,23	98,91	1,09	% Arenas	95,87	Skewness (Ø)	-0,30
Arenas muy finas	0,063	0,96	0,96	99,87	0,13	% Finos	0,13	Kurtosis (Ø)	1,14
Limo	< 0,063	0,13	0,13	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



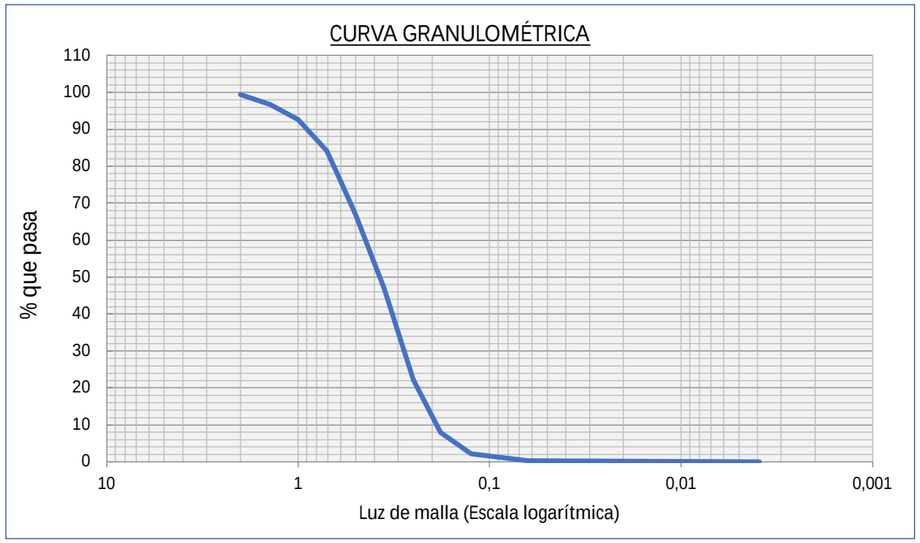


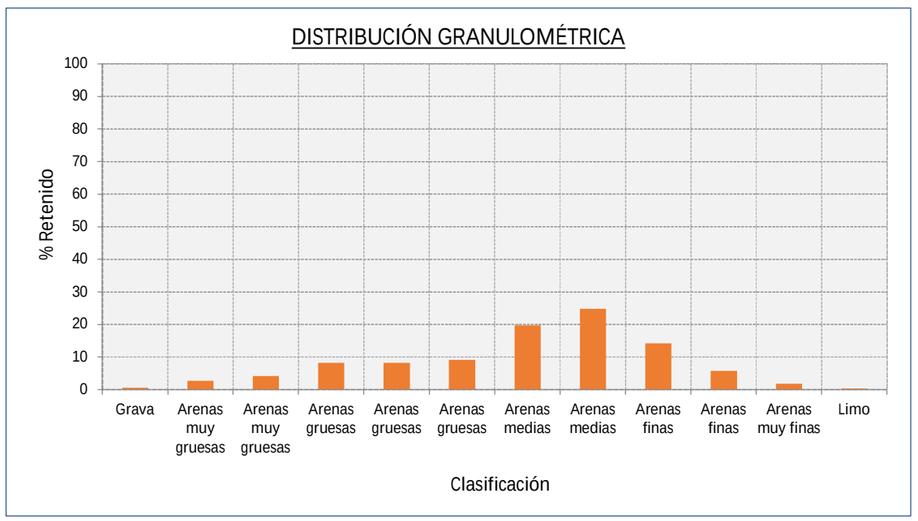
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-89 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746372,93	Observaciones: 120774				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4352427,25					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,98	0,98	0,98	99,02	D5 (mm)	1,33	D5 (Ø)	-0,41
Arenas muy gruesas	1,4	3,08	3,08	4,06	95,94	D16 (mm)	0,82	D16 (Ø)	0,29
Arenas muy gruesas	1,0	5,96	5,96	10,02	89,98	D25 (mm)	0,64	D25 (Ø)	0,63
Arenas gruesas	0,710	10,20	10,20	20,22	79,78	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,36
Arenas gruesas	0,600	8,24	8,24	28,46	71,54	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,95
Arenas gruesas	0,500	8,52	8,52	36,98	63,02	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,22
Arenas medias	0,355	17,86	17,86	54,84	45,16	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,80
Arenas medias	0,250	22,24	22,24	77,08	22,92	Moda (mm)	22,24	Media M (Ø)	1,29
Arenas finas	0,180	14,84	14,84	91,92	8,08	% Gruesos	0,98	Sorting (Ø)	0,97
Arenas finas	0,125	5,00	5,00	96,92	3,08	% Arenas	98,88	Skewness (Ø)	-0,11
Arenas muy finas	0,063	2,94	2,94	99,86	0,14	% Finos	0,14	Kurtosis (Ø)	1,00
Limo	< 0,063	0,14	0,14	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



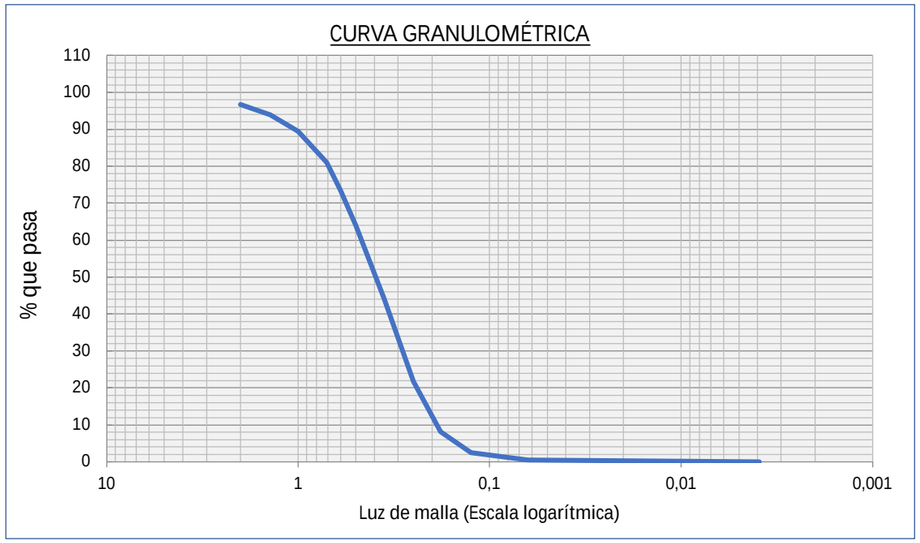


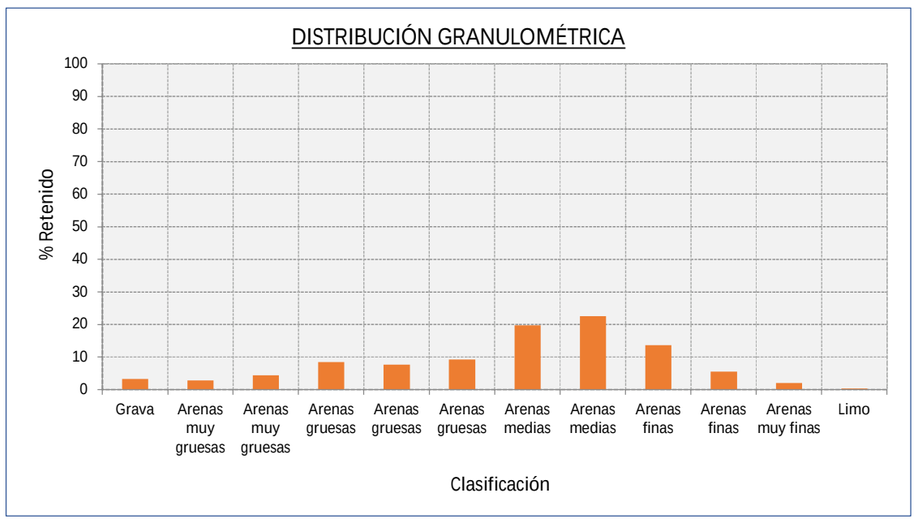
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-89 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746372,93	Observaciones: 120775				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4352427,25					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,60	0,60	0,60	99,40	D5 (mm)	1,22	D5 (Ø)	-0,29
Arenas muy gruesas	1,4	2,70	2,70	3,30	96,70	D16 (mm)	0,71	D16 (Ø)	0,50
Arenas muy gruesas	1,0	4,16	4,16	7,46	92,54	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,76
Arenas gruesas	0,710	8,30	8,30	15,76	84,24	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,42
Arenas gruesas	0,600	8,28	8,28	24,04	75,96	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,94
Arenas gruesas	0,500	9,18	9,18	33,22	66,78	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,21
Arenas medias	0,355	19,76	19,76	52,98	47,02	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,74
Arenas medias	0,250	24,82	24,82	77,80	22,20	Moda (mm)	24,82	Media M (Ø)	1,38
Arenas finas	0,180	14,24	14,24	92,04	7,96	% Gruesos	0,60	Sorting (Ø)	0,89
Arenas finas	0,125	5,76	5,76	97,80	2,20	% Arenas	99,08	Skewness (Ø)	-0,10
Arenas muy finas	0,063	1,88	1,88	99,68	0,32	% Finos	0,32	Kurtosis (Ø)	1,05
Limo	< 0,063	0,32	0,32	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							





PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-89 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746372,93	Observaciones: 120776				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4352427,25					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,27	3,27	3,27	96,73	D5 (mm)	1,61	D5 (Ø)	-0,68
Arenas muy gruesas	1,4	2,81	2,81	6,08	93,92	D16 (mm)	0,80	D16 (Ø)	0,32
Arenas muy gruesas	1,0	4,47	4,47	10,55	89,45	D25 (mm)	0,62	D25 (Ø)	0,68
Arenas gruesas	0,710	8,48	8,48	19,03	80,97	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,35
Arenas gruesas	0,600	7,64	7,64	26,67	73,33	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,93
Arenas gruesas	0,500	9,26	9,26	35,93	64,07	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,20
Arenas medias	0,355	19,82	19,82	55,75	44,25	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,77
Arenas medias	0,250	22,51	22,51	78,26	21,74	Moda (mm)	22,51	Media M (Ø)	1,29
Arenas finas	0,180	13,62	13,62	91,88	8,12	% Gruesos	3,27	Sorting (Ø)	0,99
Arenas finas	0,125	5,60	5,60	97,48	2,52	% Arenas	96,32	Skewness (Ø)	-0,14
Arenas muy finas	0,063	2,11	2,11	99,59	0,41	% Finos	0,41	Kurtosis (Ø)	1,14
Limo	< 0,063	0,41	0,41	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



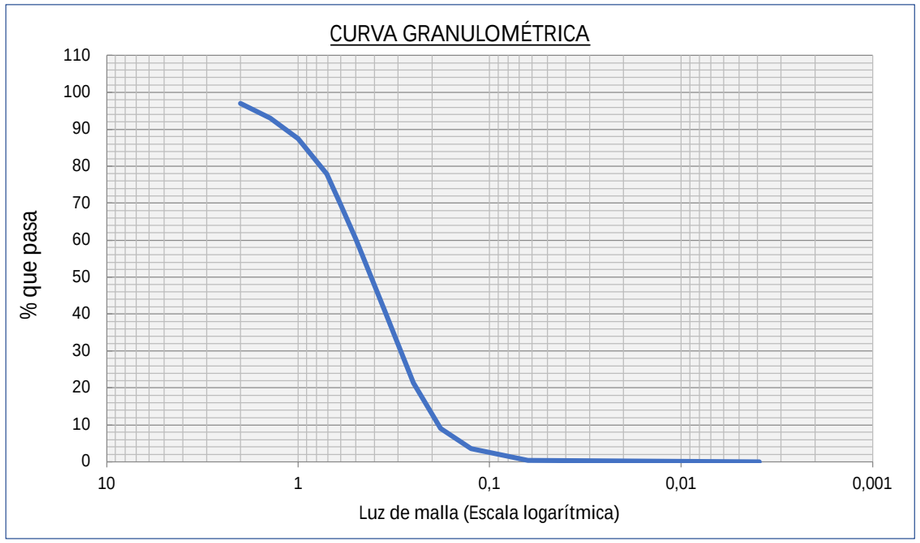


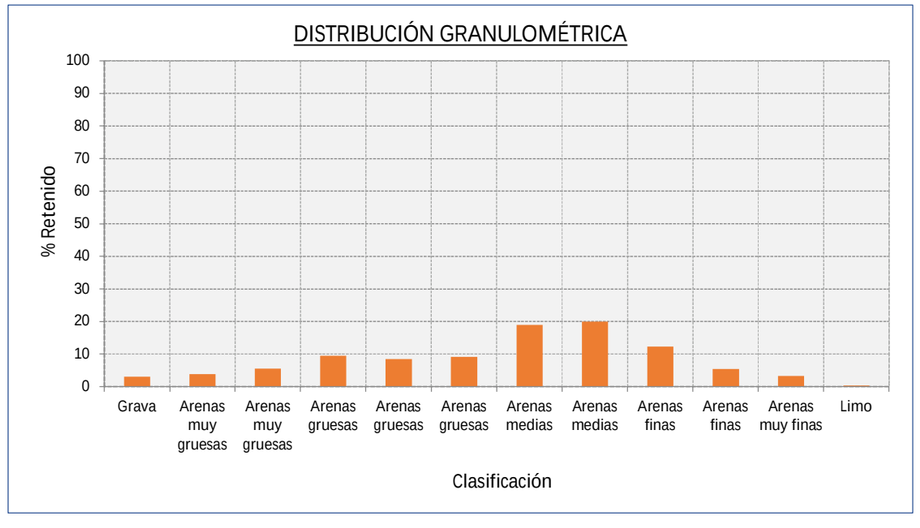
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS

Muestra	V-89 (1,5-2)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 746372,93	Observaciones: 120777
Fecha	10/03/2022	Huso:	Y 4352427,25	
Localización	Polígono C			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,02	3,02	3,02	96,98	D5 (mm)	1,67	D5 (Ø)	-0,74
Arenas muy gruesas	1,4	3,94	3,94	6,96	93,04	D16 (mm)	0,88	D16 (Ø)	0,18
Arenas muy gruesas	1,0	5,62	5,62	12,58	87,42	D25 (mm)	0,67	D25 (Ø)	0,58
Arenas gruesas	0,710	9,44	9,44	22,02	77,98	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,27
Arenas gruesas	0,600	8,46	8,46	30,48	69,52	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,91
Arenas gruesas	0,500	9,20	9,20	39,68	60,32	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,21
Arenas medias	0,355	18,98	18,98	58,66	41,34	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,87
Arenas medias	0,250	19,92	19,92	78,58	21,42	Moda (mm)	19,92	Media M (Ø)	1,22
Arenas finas	0,180	12,34	12,34	90,92	9,08	% Gruesos	3,02	Sorting (Ø)	1,05
Arenas finas	0,125	5,46	5,46	96,38	3,62	% Arenas	96,62	Skewness (Ø)	-0,09
Arenas muy finas	0,063	3,26	3,26	99,64	0,36	% Finos	0,36	Kurtosis (Ø)	1,11
Limo	< 0,063	0,36	0,36	100,00	0,00	Arenas medias			

TOTAL MUESTRA 100,00



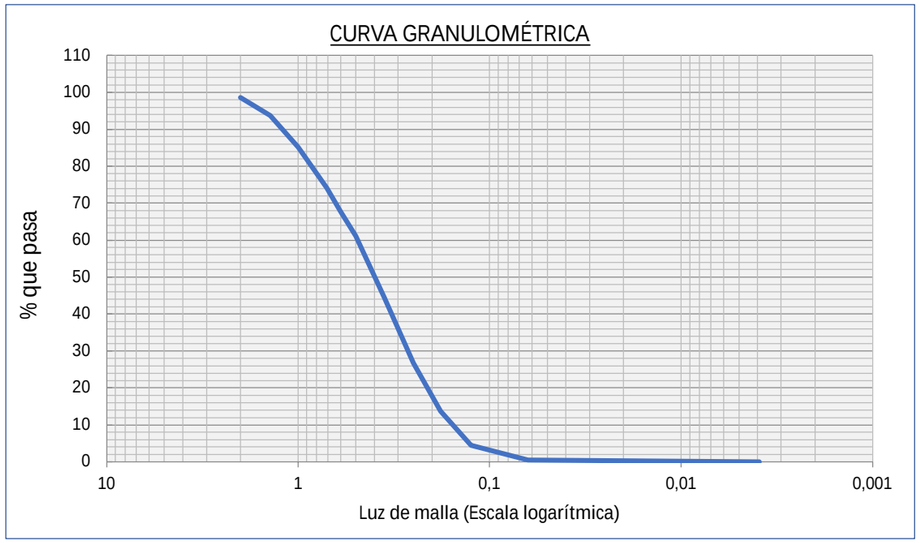


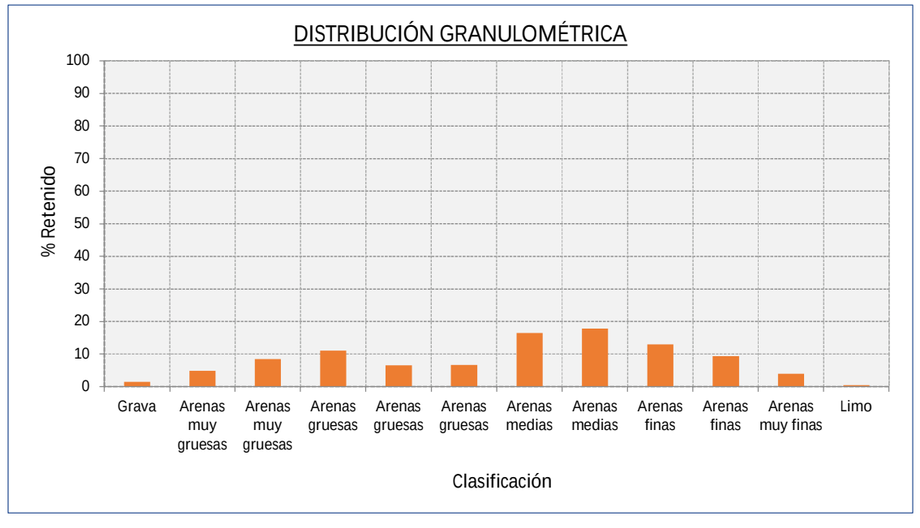
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS

Muestra	V-146 (0-0,5)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 748143,72	Observaciones: 120778
Fecha	10/03/2022	Huso:	Y 4354684,24	
Localización	Polígono C			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

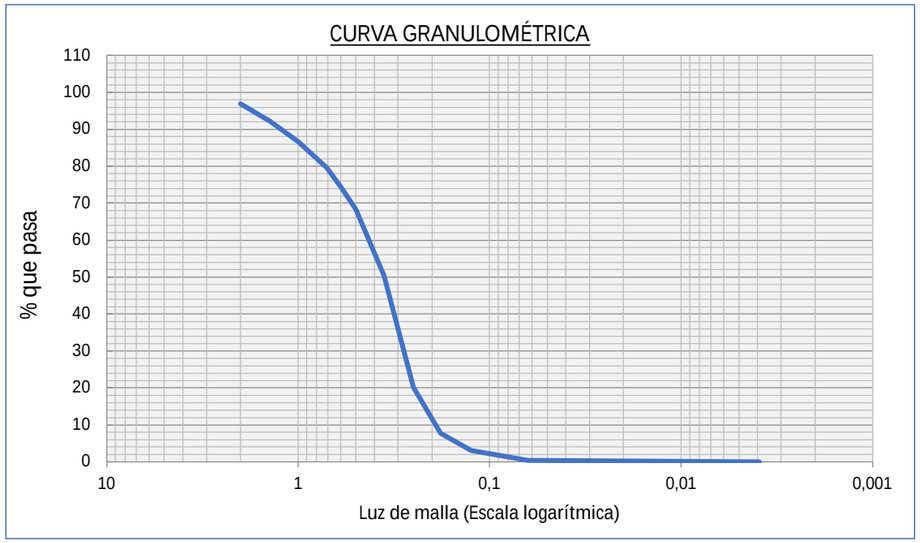
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,41	1,41	1,41	98,59	D5 (mm)	1,54	D5 (Ø)	-0,62
Arenas muy gruesas	1,4	4,88	4,88	6,29	93,71	D16 (mm)	0,96	D16 (Ø)	0,05
Arenas muy gruesas	1,0	8,50	8,50	14,79	85,21	D25 (mm)	0,73	D25 (Ø)	0,46
Arenas gruesas	0,710	11,05	11,05	25,84	74,16	D50 (mm)	0,40	D50 (Ø)	1,33
Arenas gruesas	0,600	6,51	6,51	32,35	67,65	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,06
Arenas gruesas	0,500	6,60	6,60	38,95	61,05	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,355	16,47	16,47	55,42	44,58	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,97
Arenas medias	0,250	17,85	17,85	73,27	26,73	Moda (mm)	17,85	Media M (Ø)	1,26
Arenas finas	0,180	12,97	12,97	86,24	13,76	% Gruesos	1,41	Sorting (Ø)	1,13
Arenas finas	0,125	9,29	9,29	95,53	4,47	% Arenas	98,11	Skewness (Ø)	-0,09
Arenas muy finas	0,063	3,99	3,99	99,52	0,48	% Finos	0,48	Kurtosis (Ø)	0,92
Limo	< 0,063	0,48	0,48	100,00	0,00	Arenas medias			

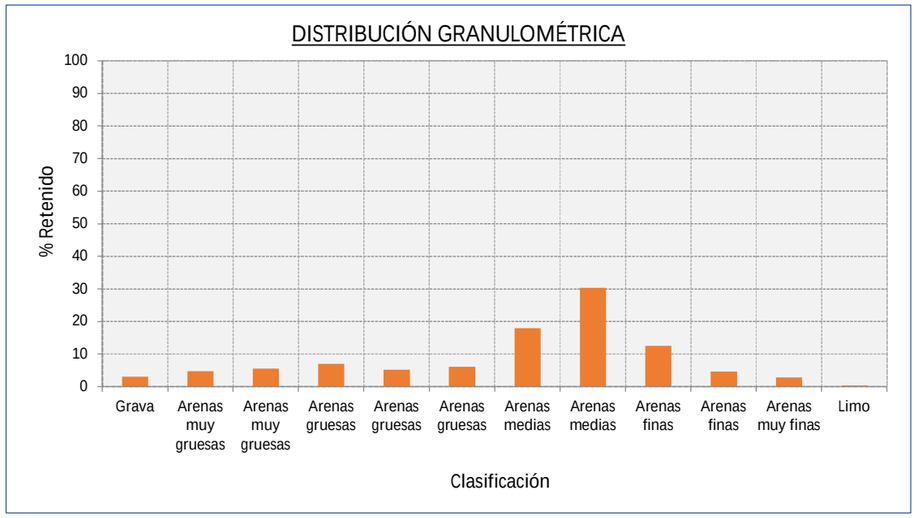
TOTAL MUESTRA 100,00



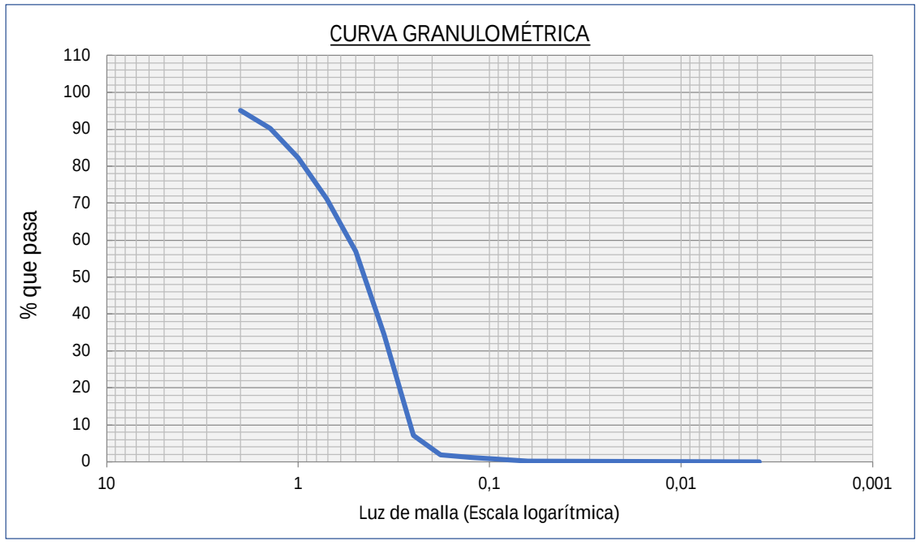


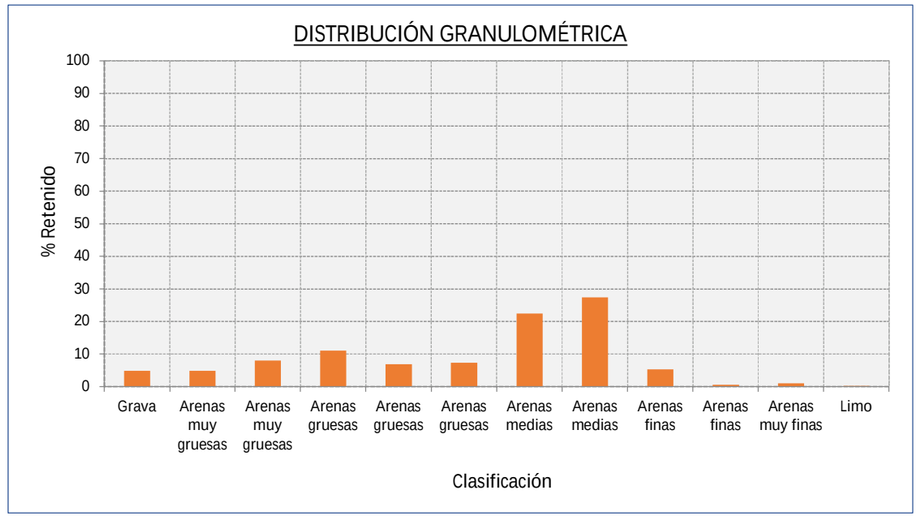
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-146 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748143,72	Observaciones: 120779				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354684,24					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,06	3,06	3,06	96,94	D5 (mm)	1,73	D5 (Ø)	-0,79
Arenas muy gruesas	1,4	4,72	4,72	7,78	92,22	D16 (mm)	0,88	D16 (Ø)	0,19
Arenas muy gruesas	1,0	5,56	5,56	13,34	86,66	D25 (mm)	0,61	D25 (Ø)	0,71
Arenas gruesas	0,710	7,02	7,02	20,36	79,64	D50 (mm)	0,35	D50 (Ø)	1,50
Arenas gruesas	0,600	5,22	5,22	25,58	74,42	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,92
Arenas gruesas	0,500	6,06	6,06	31,64	68,36	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,16
Arenas medias	0,355	17,92	17,92	49,56	50,44	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,79
Arenas medias	0,250	30,24	30,24	79,80	20,20	Moda (mm)	30,24	Media M (Ø)	1,28
Arenas finas	0,180	12,46	12,46	92,26	7,74	% Gruesos	3,06	Sorting (Ø)	1,03
Arenas finas	0,125	4,62	4,62	96,88	3,12	% Arenas	96,60	Skewness (Ø)	-0,31
Arenas muy finas	0,063	2,78	2,78	99,66	0,34	% Finos	0,34	Kurtosis (Ø)	1,21
Limo	< 0,063	0,34	0,34	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



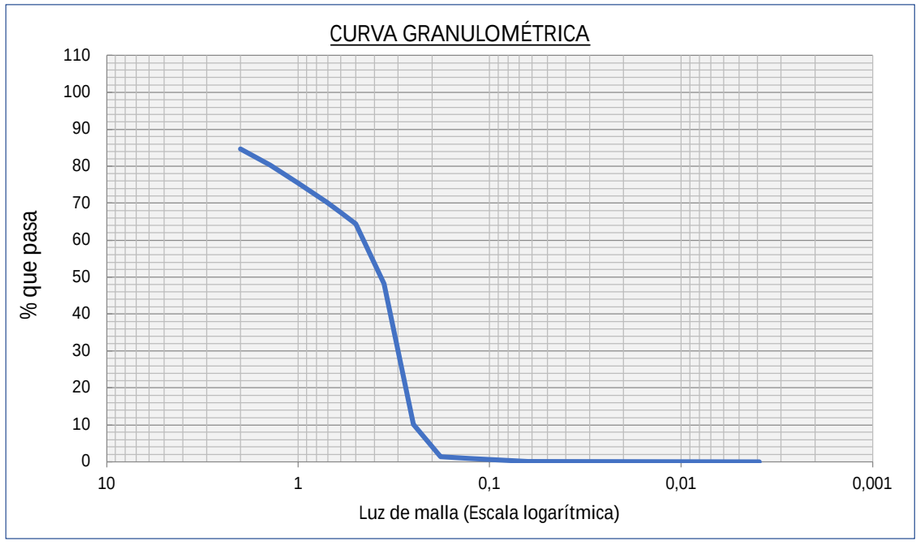


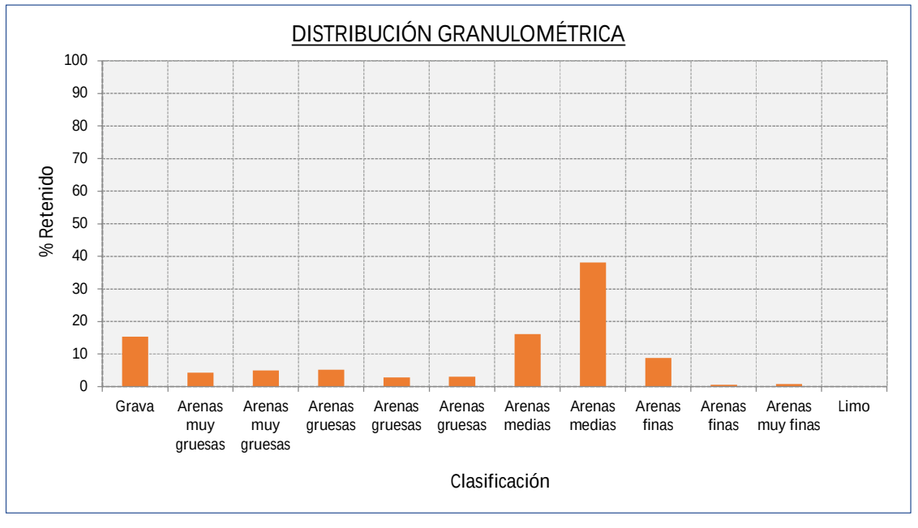
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-146 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748143,72	Observaciones: 120780				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354684,24					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,88	4,88	4,88	95,12	D5 (mm)	1,98	D5 (Ø)	-0,99
Arenas muy gruesas	1,4	4,86	4,86	9,74	90,26	D16 (mm)	1,08	D16 (Ø)	-0,11
Arenas muy gruesas	1,0	8,01	8,01	17,75	82,25	D25 (mm)	0,80	D25 (Ø)	0,32
Arenas gruesas	0,710	11,11	11,11	28,86	71,14	D50 (mm)	0,45	D50 (Ø)	1,15
Arenas gruesas	0,600	6,92	6,92	35,78	64,22	D75 (mm)	0,31	D75 (Ø)	1,67
Arenas gruesas	0,500	7,28	7,28	43,06	56,94	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,84
Arenas medias	0,355	22,46	22,46	65,52	34,48	D95 (mm)	0,22	D95 (Ø)	2,19
Arenas medias	0,250	27,35	27,35	92,87	7,13	Moda (mm)	27,35	Media M (Ø)	0,96
Arenas finas	0,180	5,27	5,27	98,14	1,86	% Gruesos	4,88	Sorting (Ø)	0,97
Arenas finas	0,125	0,66	0,66	98,80	1,20	% Arenas	94,89	Skewness (Ø)	-0,32
Arenas muy finas	0,063	0,97	0,97	99,77	0,23	% Finos	0,23	Kurtosis (Ø)	0,97
Limo	< 0,063	0,23	0,23	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



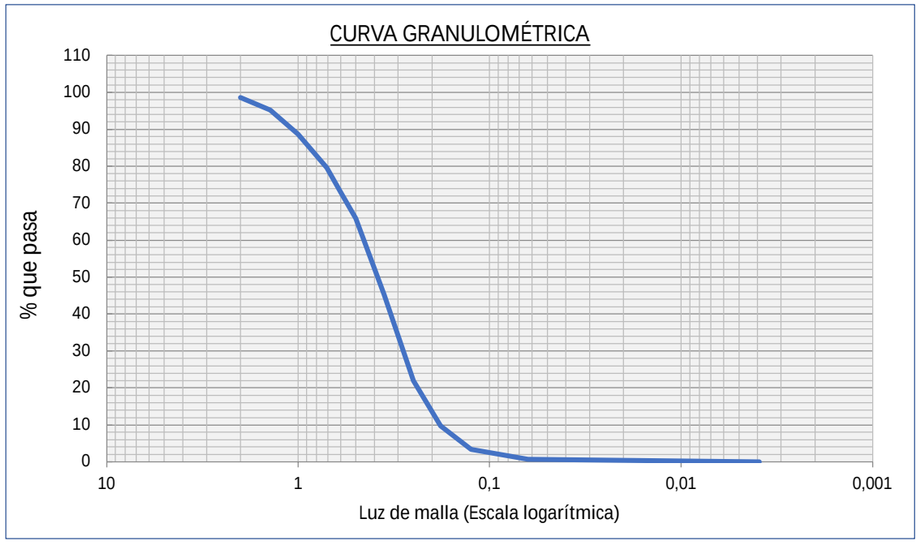


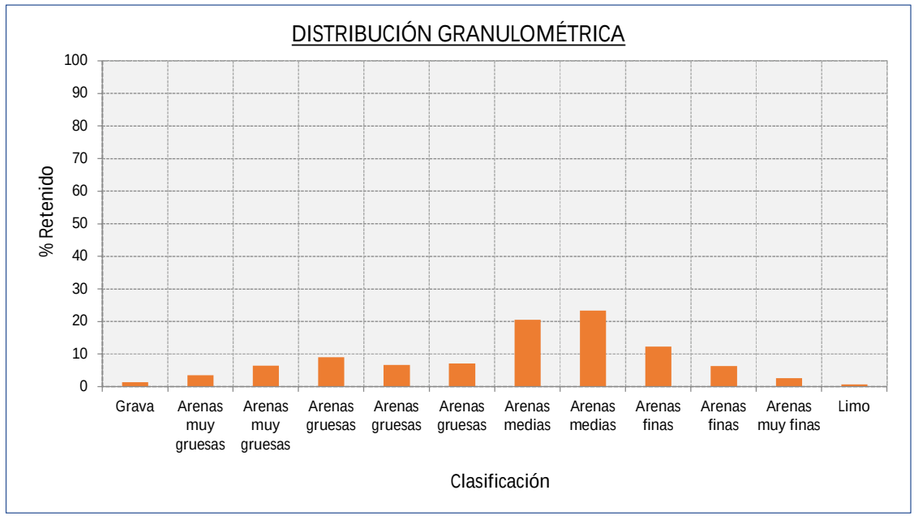
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-146 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748143,72	Observaciones: 120781				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354684,24					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	15,39	15,39	15,39	84,61	D5 (mm)	2,92	D5 (Ø)	-1,55
Arenas muy gruesas	1,4	4,27	4,27	19,66	80,34	D16 (mm)	1,90	D16 (Ø)	-0,93
Arenas muy gruesas	1,0	4,92	4,92	24,58	75,42	D25 (mm)	0,97	D25 (Ø)	0,04
Arenas gruesas	0,710	5,13	5,13	29,71	70,29	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,44
Arenas gruesas	0,600	2,79	2,79	32,50	67,50	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,80
Arenas gruesas	0,500	3,09	3,09	35,59	64,41	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,92
Arenas medias	0,355	16,17	16,17	51,76	48,24	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,28
Arenas medias	0,250	38,06	38,06	89,82	10,18	Moda (mm)	38,06	Media M (Ø)	0,81
Arenas finas	0,180	8,74	8,74	98,56	1,44	% Gruesos	15,39	Sorting (Ø)	1,29
Arenas finas	0,125	0,55	0,55	99,11	0,89	% Arenas	84,51	Skewness (Ø)	-0,61
Arenas muy finas	0,063	0,79	0,79	99,90	0,10	% Finos	0,10	Kurtosis (Ø)	0,89
Limo	< 0,063	0,10	0,10	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



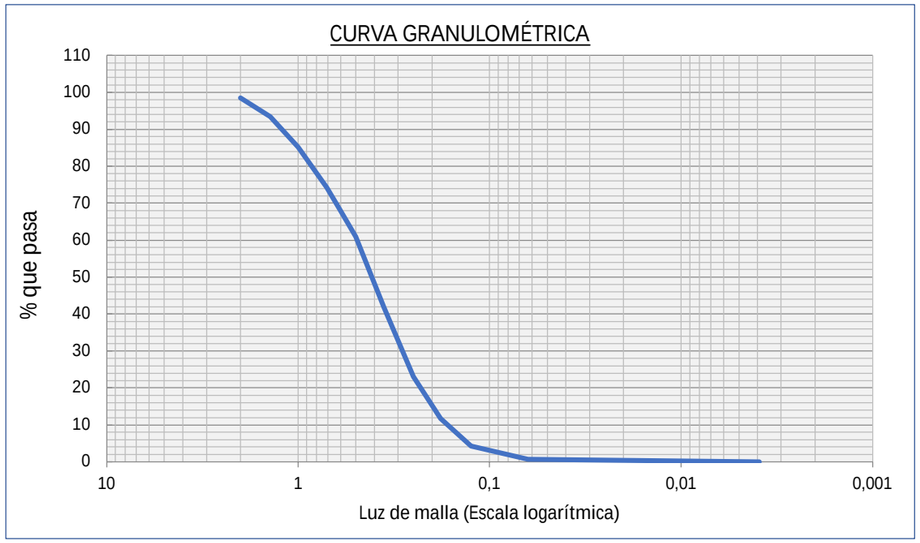


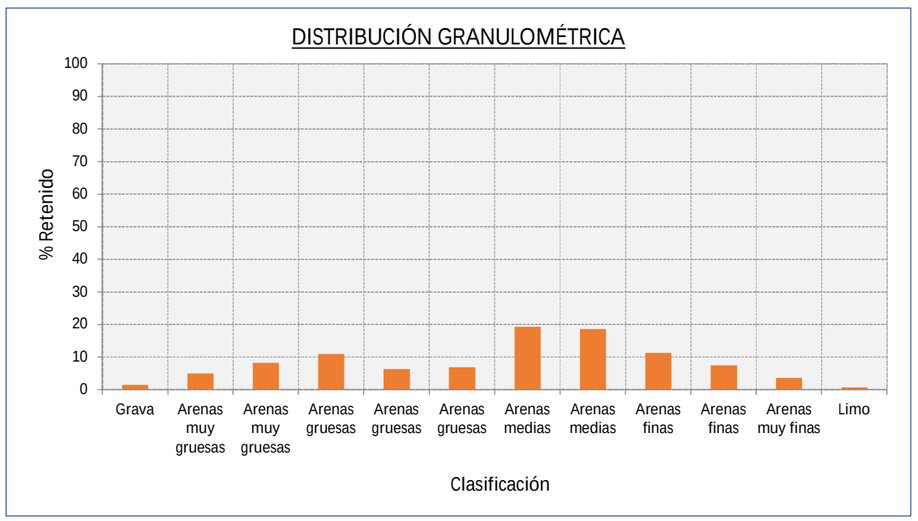
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-151 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748864,34	Observaciones: 120782				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354263,51					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,34	1,34	1,34	98,66	D5 (mm)	1,39	D5 (Ø)	-0,47
Arenas muy gruesas	1,4	3,52	3,52	4,86	95,14	D16 (mm)	0,84	D16 (Ø)	0,25
Arenas muy gruesas	1,0	6,46	6,46	11,32	88,68	D25 (mm)	0,63	D25 (Ø)	0,66
Arenas gruesas	0,710	9,08	9,08	20,40	79,60	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,38
Arenas gruesas	0,600	6,66	6,66	27,06	72,94	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,94
Arenas gruesas	0,500	7,08	7,08	34,14	65,86	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,23
Arenas medias	0,355	20,48	20,48	54,62	45,38	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,86
Arenas medias	0,250	23,38	23,38	78,00	22,00	Moda (mm)	23,38	Media M (Ø)	1,29
Arenas finas	0,180	12,26	12,26	90,26	9,74	% Gruesos	1,34	Sorting (Ø)	1,00
Arenas finas	0,125	6,40	6,40	96,66	3,34	% Arenas	97,98	Skewness (Ø)	-0,13
Arenas muy finas	0,063	2,66	2,66	99,32	0,68	% Finos	0,68	Kurtosis (Ø)	1,07
Limo	< 0,063	0,68	0,68	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



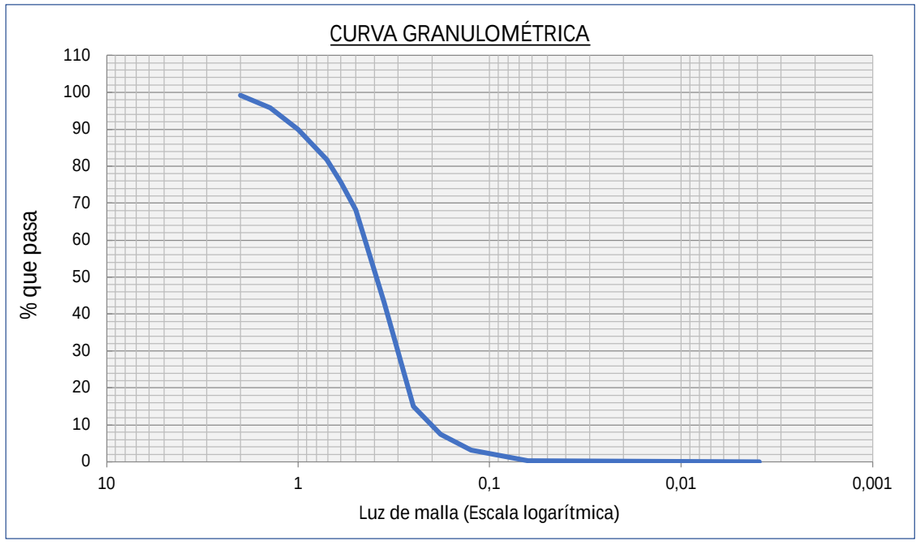


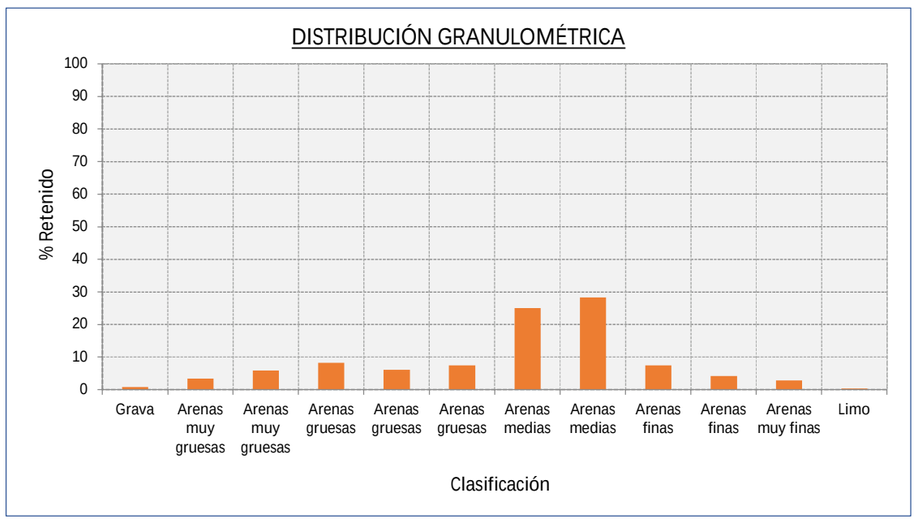
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-151 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748864,34	Observaciones: 120783				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354263,51					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,50	1,50	1,50	98,50	D5 (mm)	1,56	D5 (Ø)	-0,64
Arenas muy gruesas	1,4	5,04	5,04	6,54	93,46	D16 (mm)	0,96	D16 (Ø)	0,05
Arenas muy gruesas	1,0	8,26	8,26	14,80	85,20	D25 (mm)	0,73	D25 (Ø)	0,46
Arenas gruesas	0,710	11,00	11,00	25,80	74,20	D50 (mm)	0,41	D50 (Ø)	1,28
Arenas gruesas	0,600	6,35	6,35	32,15	67,85	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,95
Arenas gruesas	0,500	6,89	6,89	39,04	60,96	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,30
Arenas medias	0,355	19,27	19,27	58,31	41,69	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,95
Arenas medias	0,250	18,64	18,64	76,95	23,05	Moda (mm)	19,27	Media M (Ø)	1,21
Arenas finas	0,180	11,31	11,31	88,26	11,74	% Gruesos	1,50	Sorting (Ø)	1,11
Arenas finas	0,125	7,40	7,40	95,66	4,34	% Arenas	97,80	Skewness (Ø)	-0,08
Arenas muy finas	0,063	3,64	3,64	99,30	0,70	% Finos	0,70	Kurtosis (Ø)	0,99
Limo	< 0,063	0,70	0,70	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



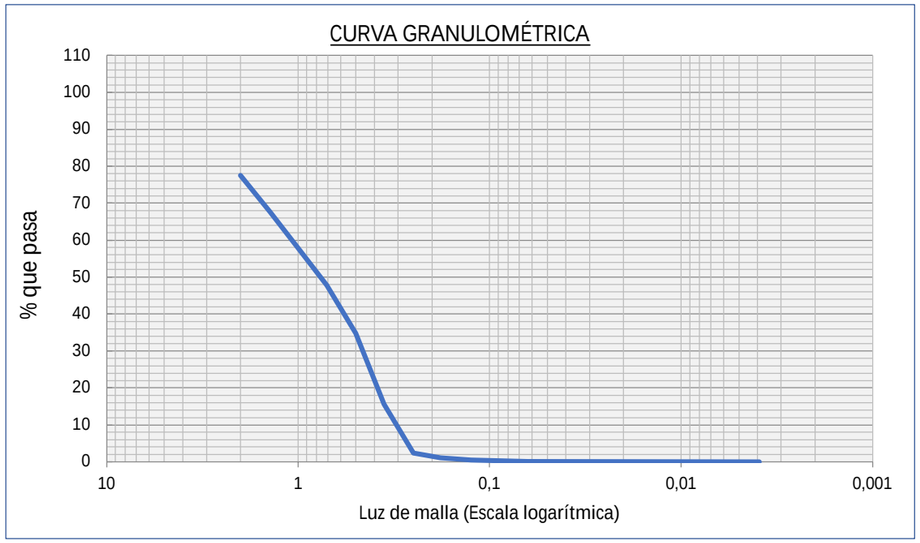


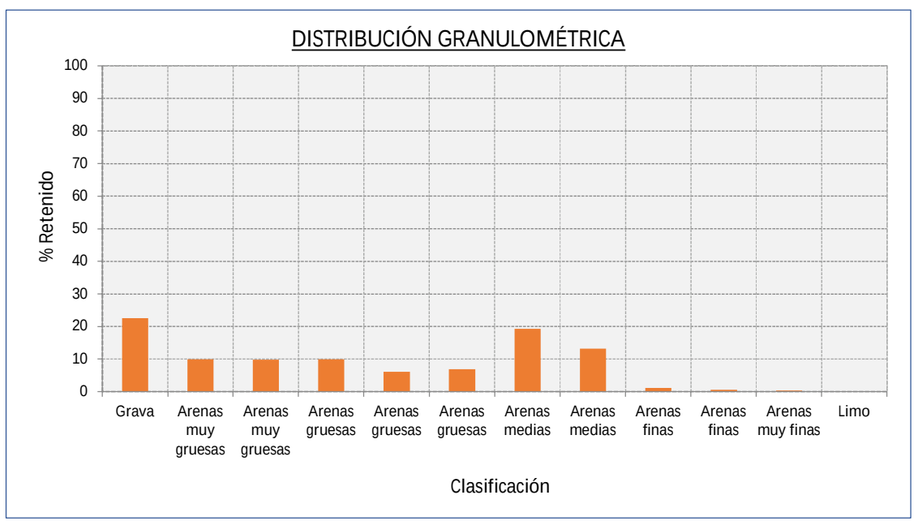
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-151 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748864,34	Observaciones: 120784				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354263,51					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,82	0,82	0,82	99,18	D5 (mm)	1,34	D5 (Ø)	-0,42
Arenas muy gruesas	1,4	3,38	3,38	4,20	95,80	D16 (mm)	0,78	D16 (Ø)	0,36
Arenas muy gruesas	1,0	5,86	5,86	10,06	89,94	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,76
Arenas gruesas	0,710	8,18	8,18	18,24	81,76	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,36
Arenas gruesas	0,600	6,00	6,00	24,24	75,76	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,82
Arenas gruesas	0,500	7,52	7,52	31,76	68,24	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	1,98
Arenas medias	0,355	25,02	25,02	56,78	43,22	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,77
Arenas medias	0,250	28,24	28,24	85,02	14,98	Moda (mm)	28,24	Media M (Ø)	1,23
Arenas finas	0,180	7,56	7,56	92,58	7,42	% Gruesos	0,82	Sorting (Ø)	0,89
Arenas finas	0,125	4,24	4,24	96,82	3,18	% Arenas	98,88	Skewness (Ø)	-0,17
Arenas muy finas	0,063	2,88	2,88	99,70	0,30	% Finos	0,30	Kurtosis (Ø)	1,24
Limo	< 0,063	0,30	0,30	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



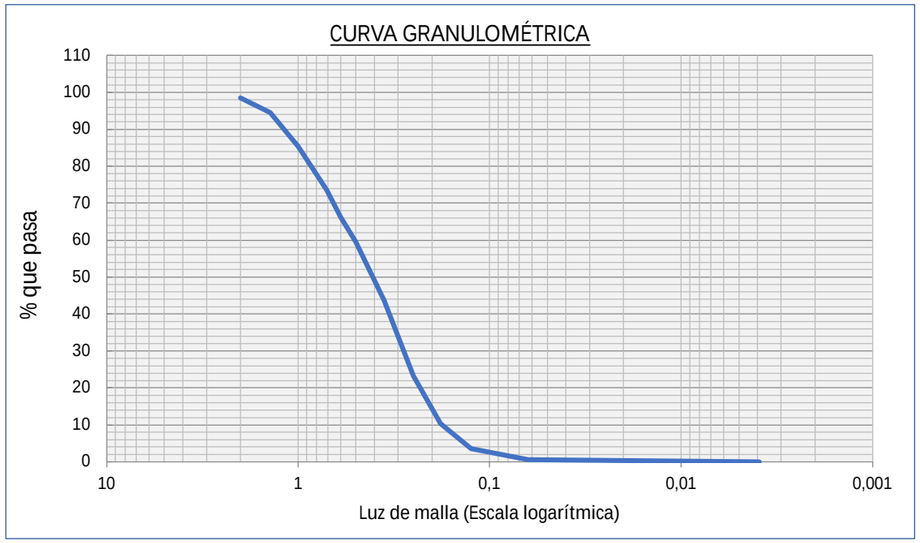


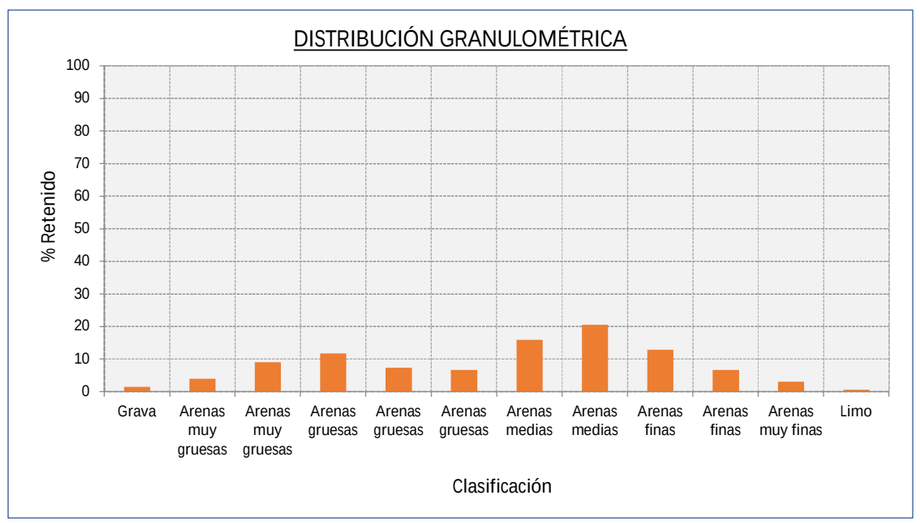
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-151 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 748864,34	Observaciones: 120785				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354263,51					
Localización	Polígono C				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	22,48	22,48	22,48	77,52	D5 (mm)	3,09	D5 (Ø)	-1,63
Arenas muy gruesas	1,4	9,94	9,94	32,42	67,58	D16 (mm)	2,35	D16 (Ø)	-1,23
Arenas muy gruesas	1,0	9,81	9,81	42,23	57,77	D25 (mm)	1,83	D25 (Ø)	-0,87
Arenas gruesas	0,710	9,98	9,98	52,21	47,79	D50 (mm)	0,77	D50 (Ø)	0,38
Arenas gruesas	0,600	6,17	6,17	58,38	41,62	D75 (mm)	0,42	D75 (Ø)	1,25
Arenas gruesas	0,500	6,86	6,86	65,24	34,76	D84 (mm)	0,36	D84 (Ø)	1,48
Arenas medias	0,355	19,25	19,25	84,49	15,51	D95 (mm)	0,27	D95 (Ø)	1,90
Arenas medias	0,250	13,17	13,17	97,66	2,34	Moda (mm)	22,48	Media M (Ø)	0,21
Arenas finas	0,180	1,23	1,23	98,89	1,11	% Gruesos	22,48	Sorting (Ø)	1,21
Arenas finas	0,125	0,59	0,59	99,48	0,52	% Arenas	77,44	Skewness (Ø)	-0,17
Arenas muy finas	0,063	0,44	0,44	99,92	0,08	% Finos	0,08	Kurtosis (Ø)	0,68
Limo	< 0,063	0,08	0,08	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



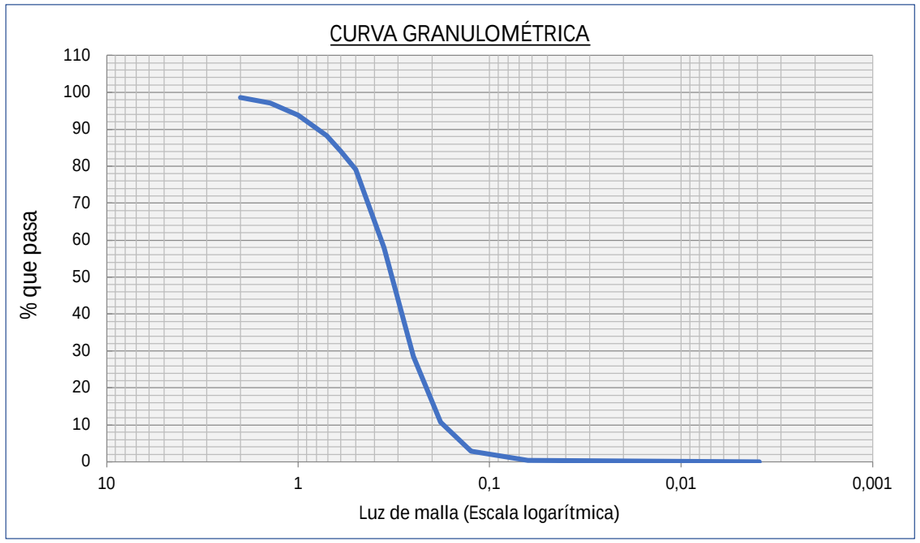


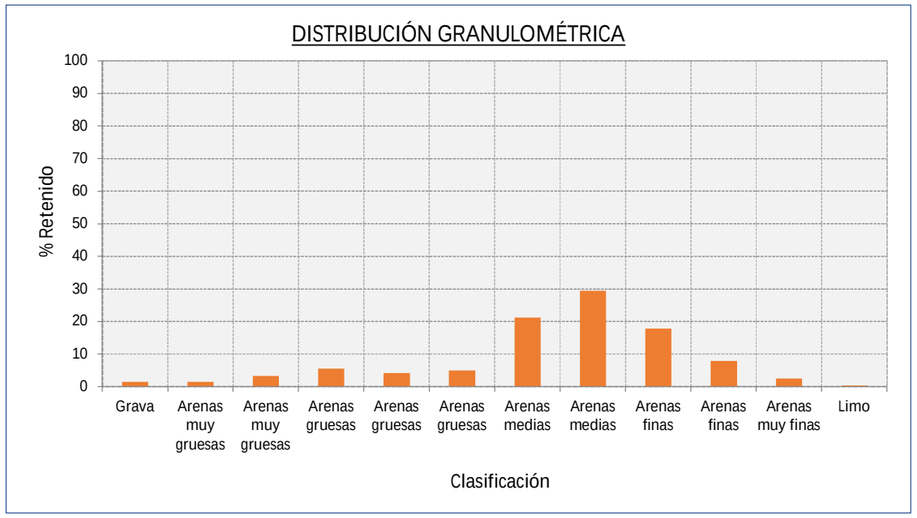
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-21 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745931,56	Observaciones: 120786				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353371,8					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,48	1,48	1,48	98,52	D5 (mm)	1,47	D5 (Ø)	-0,55
Arenas muy gruesas	1,4	4,04	4,04	5,52	94,48	D16 (mm)	0,96	D16 (Ø)	0,06
Arenas muy gruesas	1,0	9,12	9,12	14,64	85,36	D25 (mm)	0,74	D25 (Ø)	0,43
Arenas gruesas	0,710	11,84	11,84	26,48	73,52	D50 (mm)	0,41	D50 (Ø)	1,30
Arenas gruesas	0,600	7,28	7,28	33,76	66,24	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,95
Arenas gruesas	0,500	6,68	6,68	40,44	59,56	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,26
Arenas medias	0,355	15,84	15,84	56,28	43,72	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,89
Arenas medias	0,250	20,56	20,56	76,84	23,16	Moda (mm)	20,56	Media M (Ø)	1,21
Arenas finas	0,180	12,82	12,82	89,66	10,34	% Gruesos	1,48	Sorting (Ø)	1,07
Arenas finas	0,125	6,70	6,70	96,36	3,64	% Arenas	97,90	Skewness (Ø)	-0,10
Arenas muy finas	0,063	3,02	3,02	99,38	0,62	% Finos	0,62	Kurtosis (Ø)	0,93
Limo	< 0,063	0,62	0,62	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



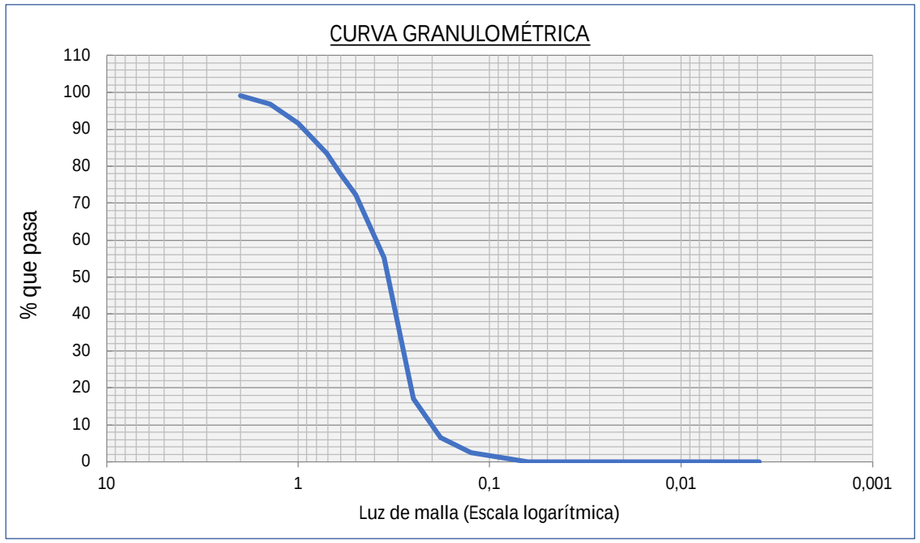


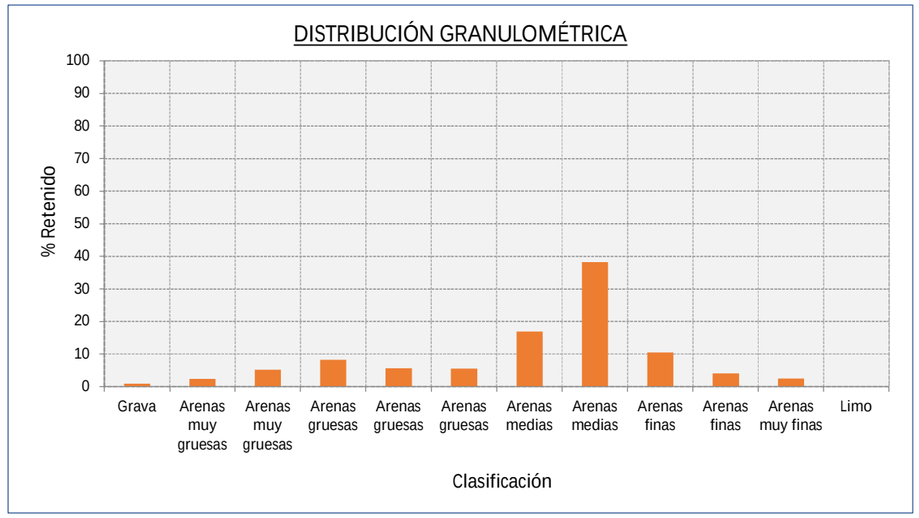
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-21 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745931,56	Observaciones: 120787				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353371,8					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,42	1,42	1,42	98,58	D5 (mm)	1,13	D5 (Ø)	-0,18
Arenas muy gruesas	1,4	1,51	1,51	2,93	97,07	D16 (mm)	0,60	D16 (Ø)	0,74
Arenas muy gruesas	1,0	3,28	3,28	6,21	93,79	D25 (mm)	0,47	D25 (Ø)	1,10
Arenas gruesas	0,710	5,52	5,52	11,73	88,27	D50 (mm)	0,32	D50 (Ø)	1,63
Arenas gruesas	0,600	4,17	4,17	15,90	84,10	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,09
Arenas gruesas	0,500	4,97	4,97	20,87	79,13	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,33
Arenas medias	0,355	21,21	21,21	42,08	57,92	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,86
Arenas medias	0,250	29,39	29,39	71,47	28,53	Moda (mm)	29,39	Media M (Ø)	1,57
Arenas finas	0,180	17,76	17,76	89,23	10,77	% Gruesos	1,42	Sorting (Ø)	0,86
Arenas finas	0,125	7,86	7,86	97,09	2,91	% Arenas	98,21	Skewness (Ø)	-0,15
Arenas muy finas	0,063	2,54	2,54	99,63	0,37	% Finos	0,37	Kurtosis (Ø)	1,25
Limo	< 0,063	0,37	0,37	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



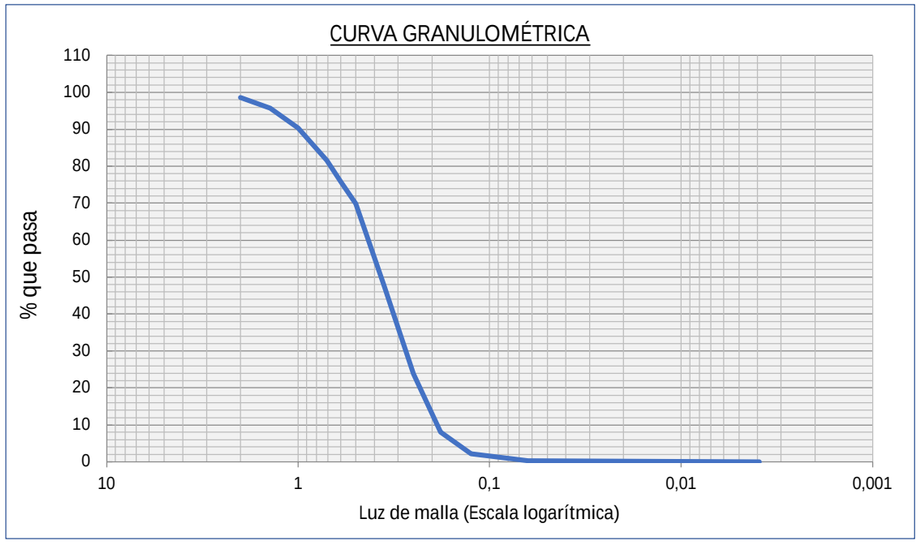


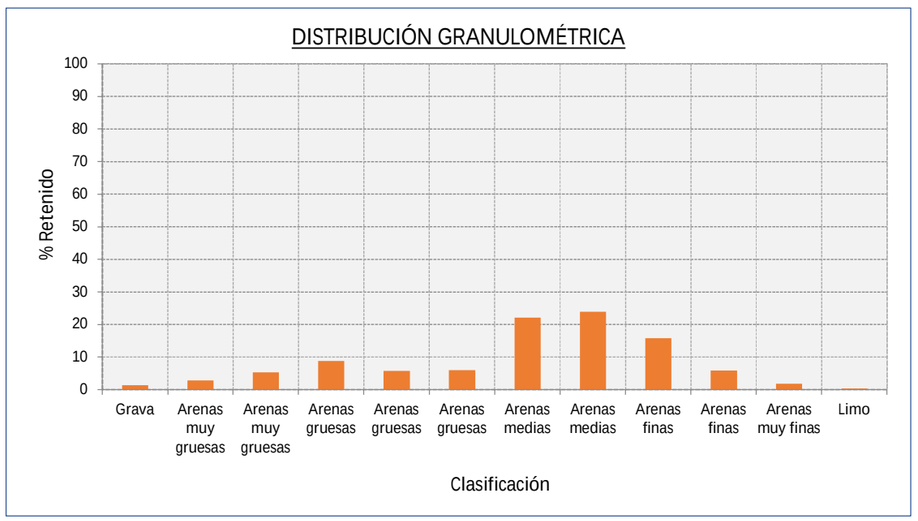
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-21 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745931,56	Observaciones: 120788				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353371,8					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,86	0,86	0,86	99,14	D5 (mm)	1,24	D5 (Ø)	-0,32
Arenas muy gruesas	1,4	2,34	2,34	3,20	96,80	D16 (mm)	0,73	D16 (Ø)	0,46
Arenas muy gruesas	1,0	5,16	5,16	8,36	91,64	D25 (mm)	0,55	D25 (Ø)	0,87
Arenas gruesas	0,710	8,14	8,14	16,50	83,50	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,56
Arenas gruesas	0,600	5,68	5,68	22,18	77,82	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,90
Arenas gruesas	0,500	5,58	5,58	27,76	72,24	D84 (mm)	0,24	D84 (Ø)	2,05
Arenas medias	0,355	17,00	17,00	44,76	55,24	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,68
Arenas medias	0,250	38,12	38,12	82,88	17,12	Moda (mm)	38,12	Media M (Ø)	1,36
Arenas finas	0,180	10,54	10,54	93,42	6,58	% Gruesos	0,86	Sorting (Ø)	0,85
Arenas finas	0,125	4,08	4,08	97,50	2,50	% Arenas	99,10	Skewness (Ø)	-0,32
Arenas muy finas	0,063	2,46	2,46	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,20
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



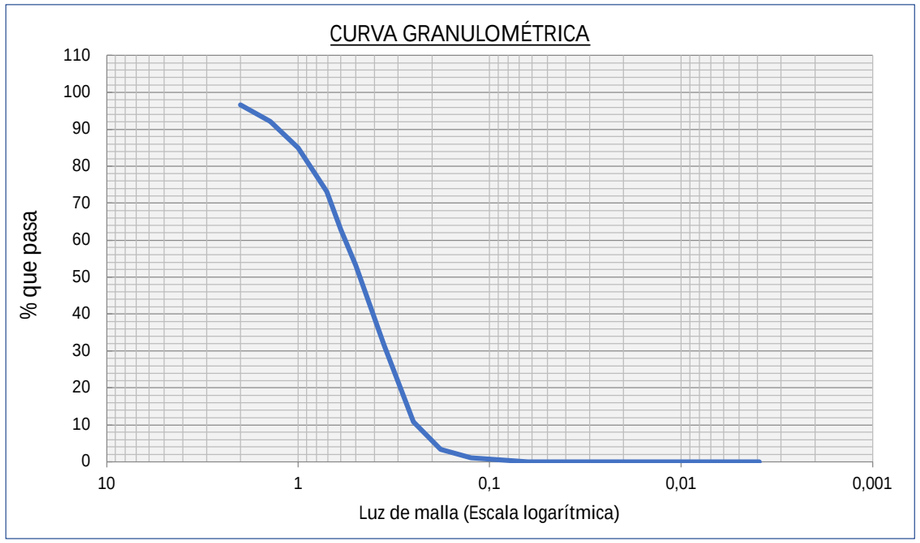


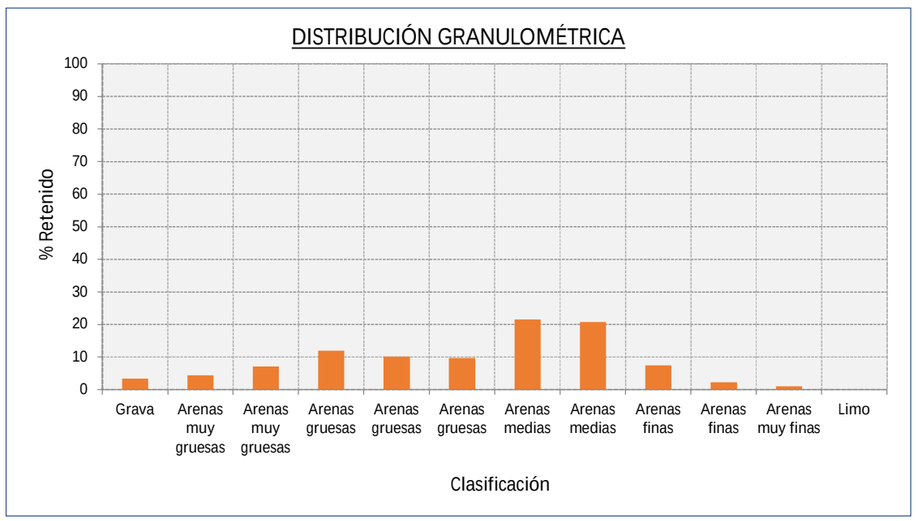
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-21 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 745931,56	Observaciones: 120789				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4353371,8					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,37	1,37	1,37	98,63	D5 (mm)	1,34	D5 (Ø)	-0,42
Arenas muy gruesas	1,4	2,87	2,87	4,24	95,76	D16 (mm)	0,78	D16 (Ø)	0,36
Arenas muy gruesas	1,0	5,39	5,39	9,63	90,37	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,77
Arenas gruesas	0,710	8,83	8,83	18,46	81,54	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,44
Arenas gruesas	0,600	5,75	5,75	24,21	75,79	D75 (mm)	0,25	D75 (Ø)	1,98
Arenas gruesas	0,500	5,93	5,93	30,14	69,86	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,24
Arenas medias	0,355	22,13	22,13	52,27	47,73	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,75
Arenas medias	0,250	23,89	23,89	76,16	23,84	Moda (mm)	23,89	Media M (Ø)	1,35
Arenas finas	0,180	15,77	15,77	91,93	8,07	% Gruesos	1,37	Sorting (Ø)	0,95
Arenas finas	0,125	5,88	5,88	97,81	2,19	% Arenas	98,32	Skewness (Ø)	-0,17
Arenas muy finas	0,063	1,88	1,88	99,69	0,31	% Finos	0,31	Kurtosis (Ø)	1,08
Limo	< 0,063	0,31	0,31	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



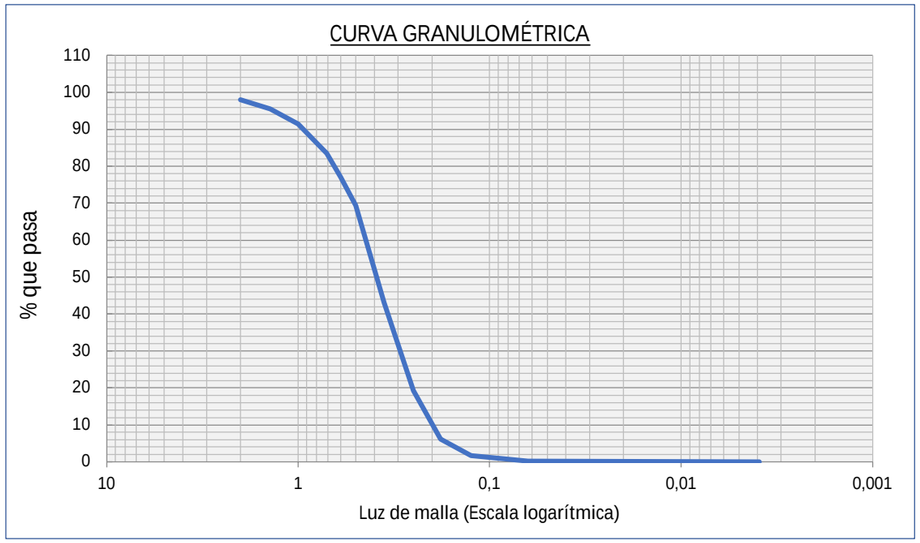


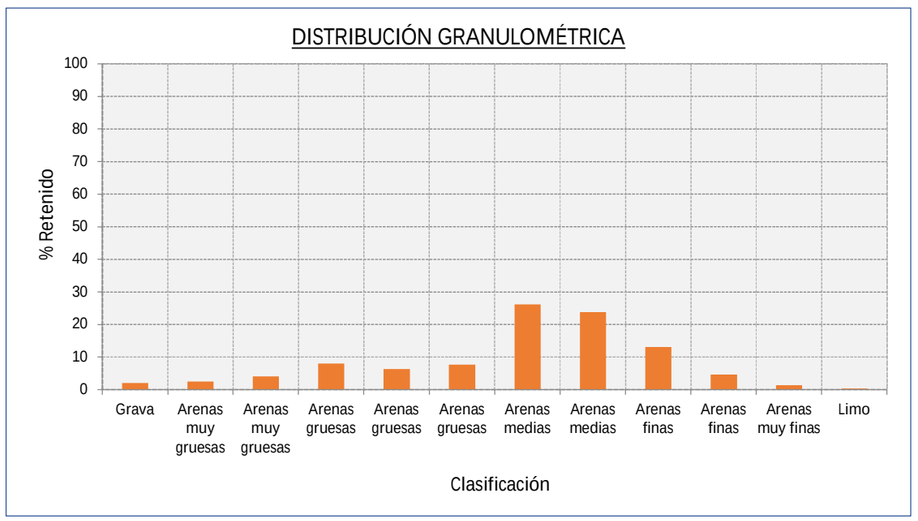
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-36 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746212,69	Observaciones: 120790				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4355137,67					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,40	3,40	3,40	96,60	D5 (mm)	1,76	D5 (Ø)	-0,81
Arenas muy gruesas	1,4	4,44	4,44	7,84	92,16	D16 (mm)	0,97	D16 (Ø)	0,04
Arenas muy gruesas	1,0	7,16	7,16	15,00	85,00	D25 (mm)	0,75	D25 (Ø)	0,41
Arenas gruesas	0,710	11,94	11,94	26,94	73,06	D50 (mm)	0,48	D50 (Ø)	1,07
Arenas gruesas	0,600	10,14	10,14	37,08	62,92	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,66
Arenas gruesas	0,500	9,72	9,72	46,80	53,20	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,88
Arenas medias	0,355	21,52	21,52	68,32	31,68	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,37
Arenas medias	0,250	20,82	20,82	89,14	10,86	Moda (mm)	21,52	Media M (Ø)	1,00
Arenas finas	0,180	7,46	7,46	96,60	3,40	% Gruesos	3,40	Sorting (Ø)	0,94
Arenas finas	0,125	2,28	2,28	98,88	1,12	% Arenas	96,56	Skewness (Ø)	-0,16
Arenas muy finas	0,063	1,08	1,08	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,05
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



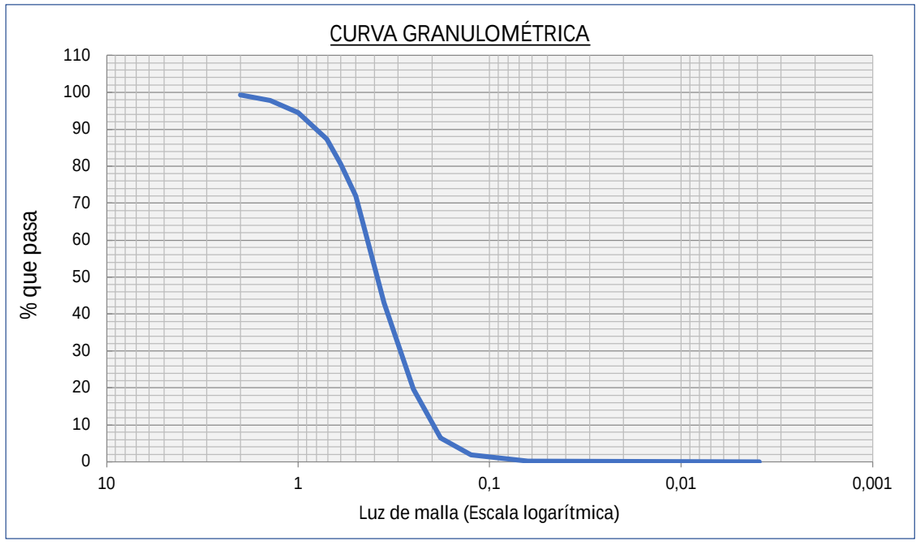


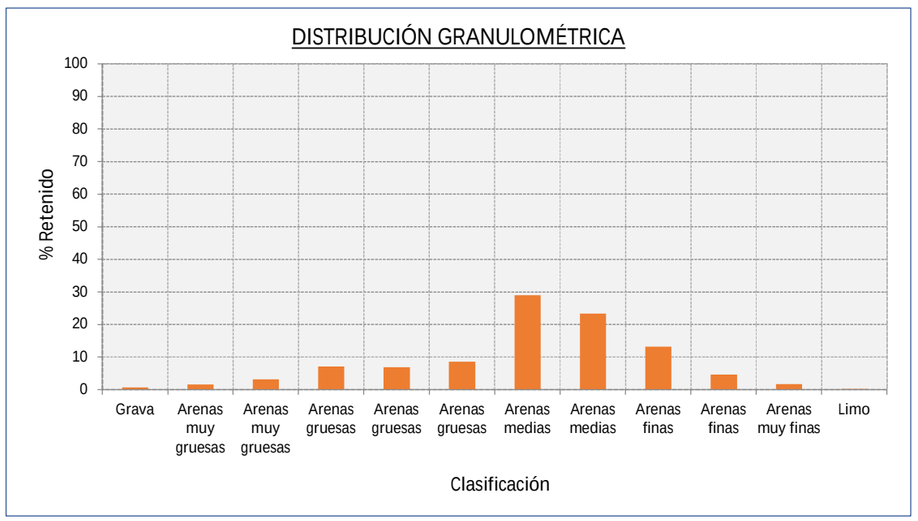
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-36 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746212,69	Observaciones: 120791				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4355137,67					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,99	1,99	1,99	98,01	D5 (mm)	1,34	D5 (Ø)	-0,42
Arenas muy gruesas	1,4	2,47	2,47	4,46	95,54	D16 (mm)	0,73	D16 (Ø)	0,46
Arenas muy gruesas	1,0	4,12	4,12	8,58	91,42	D25 (mm)	0,57	D25 (Ø)	0,81
Arenas gruesas	0,710	7,93	7,93	16,51	83,49	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,36
Arenas gruesas	0,600	6,41	6,41	22,92	77,08	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,88
Arenas gruesas	0,500	7,74	7,74	30,66	69,34	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,12
Arenas medias	0,355	26,25	26,25	56,91	43,09	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,61
Arenas medias	0,250	23,83	23,83	80,74	19,26	Moda (mm)	26,25	Media M (Ø)	1,31
Arenas finas	0,180	13,08	13,08	93,82	6,18	% Gruesos	1,99	Sorting (Ø)	0,87
Arenas finas	0,125	4,56	4,56	98,38	1,62	% Arenas	97,76	Skewness (Ø)	-0,13
Arenas muy finas	0,063	1,37	1,37	99,75	0,25	% Finos	0,25	Kurtosis (Ø)	1,16
Limo	< 0,063	0,25	0,25	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



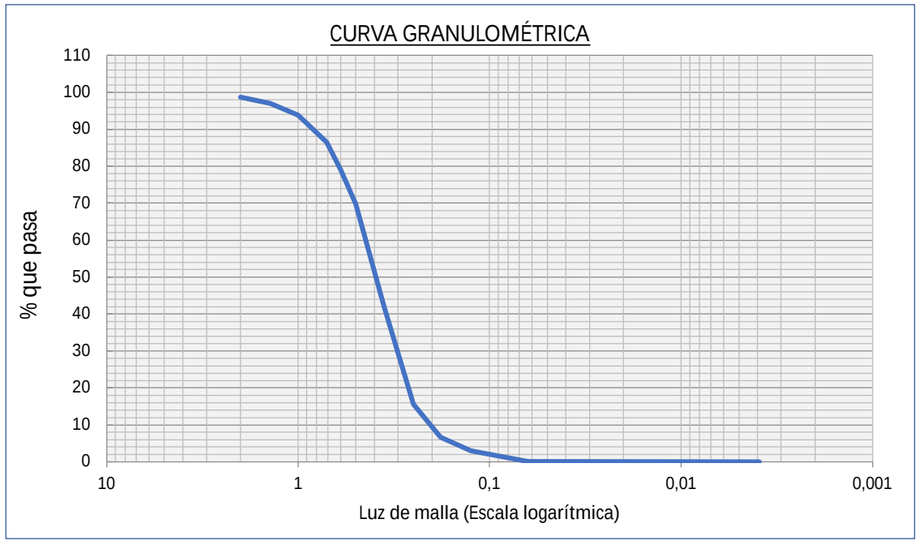


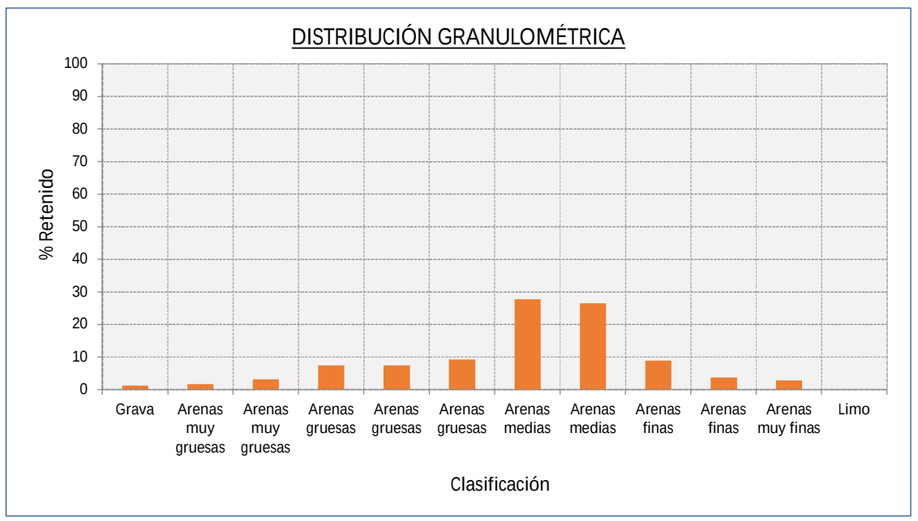
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-36 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746212,69	Observaciones: 120792				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4355137,67					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,69	0,69	0,69	99,31	D5 (mm)	1,05	D5 (Ø)	-0,07
Arenas muy gruesas	1,4	1,58	1,58	2,27	97,73	D16 (mm)	0,65	D16 (Ø)	0,61
Arenas muy gruesas	1,0	3,17	3,17	5,44	94,56	D25 (mm)	0,53	D25 (Ø)	0,91
Arenas gruesas	0,710	7,15	7,15	12,59	87,41	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,37
Arenas gruesas	0,600	6,88	6,88	19,47	80,53	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,88
Arenas gruesas	0,500	8,63	8,63	28,10	71,90	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,13
Arenas medias	0,355	28,87	28,87	56,97	43,03	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,64
Arenas medias	0,250	23,34	23,34	80,31	19,69	Moda (mm)	28,87	Media M (Ø)	1,37
Arenas finas	0,180	13,27	13,27	93,58	6,42	% Gruesos	0,69	Sorting (Ø)	0,79
Arenas finas	0,125	4,57	4,57	98,15	1,85	% Arenas	99,10	Skewness (Ø)	-0,03
Arenas muy finas	0,063	1,64	1,64	99,79	0,21	% Finos	0,21	Kurtosis (Ø)	1,13
Limo	< 0,063	0,21	0,21	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



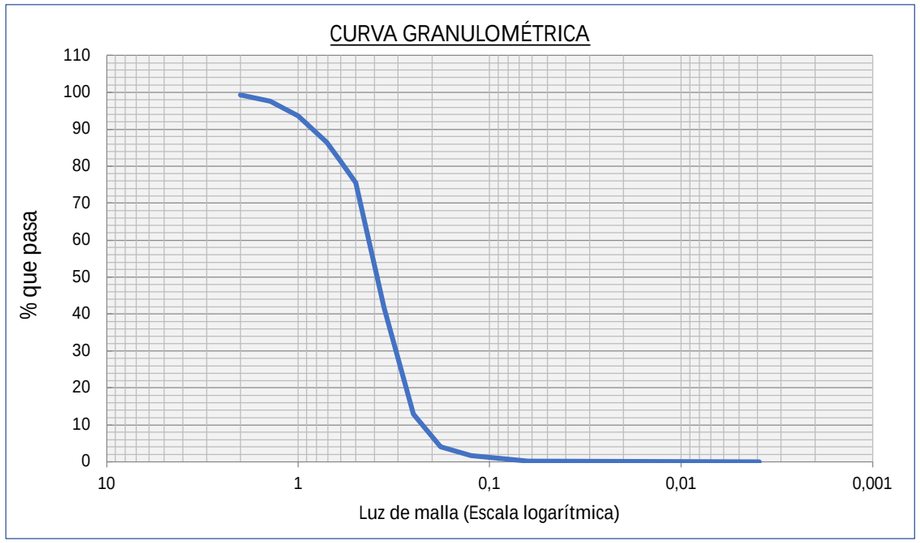


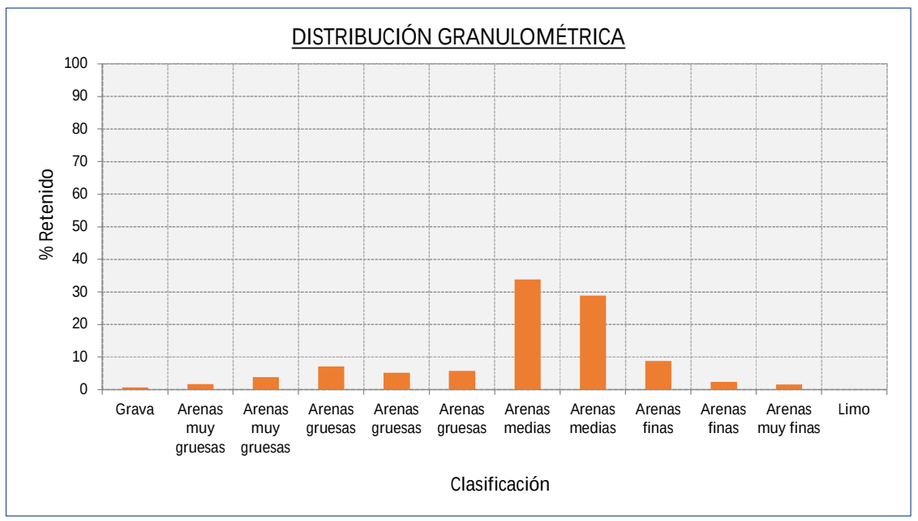
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-36 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746212,69	Observaciones: 120793				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4355137,67					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,30	1,30	1,30	98,70	D5 (mm)	1,13	D5 (Ø)	-0,18
Arenas muy gruesas	1,4	1,68	1,68	2,98	97,02	D16 (mm)	0,67	D16 (Ø)	0,57
Arenas muy gruesas	1,0	3,16	3,16	6,14	93,86	D25 (mm)	0,55	D25 (Ø)	0,85
Arenas gruesas	0,710	7,44	7,44	13,58	86,42	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,35
Arenas gruesas	0,600	7,36	7,36	20,94	79,06	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,82
Arenas gruesas	0,500	9,24	9,24	30,18	69,82	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,355	27,76	27,76	57,94	42,06	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,71
Arenas medias	0,250	26,48	26,48	84,42	15,58	Moda (mm)	27,76	Media M (Ø)	1,31
Arenas finas	0,180	8,92	8,92	93,34	6,66	% Gruesos	1,30	Sorting (Ø)	0,79
Arenas finas	0,125	3,70	3,70	97,04	2,96	% Arenas	98,62	Skewness (Ø)	-0,08
Arenas muy finas	0,063	2,88	2,88	99,92	0,08	% Finos	0,08	Kurtosis (Ø)	1,22
Limo	< 0,063	0,08	0,08	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



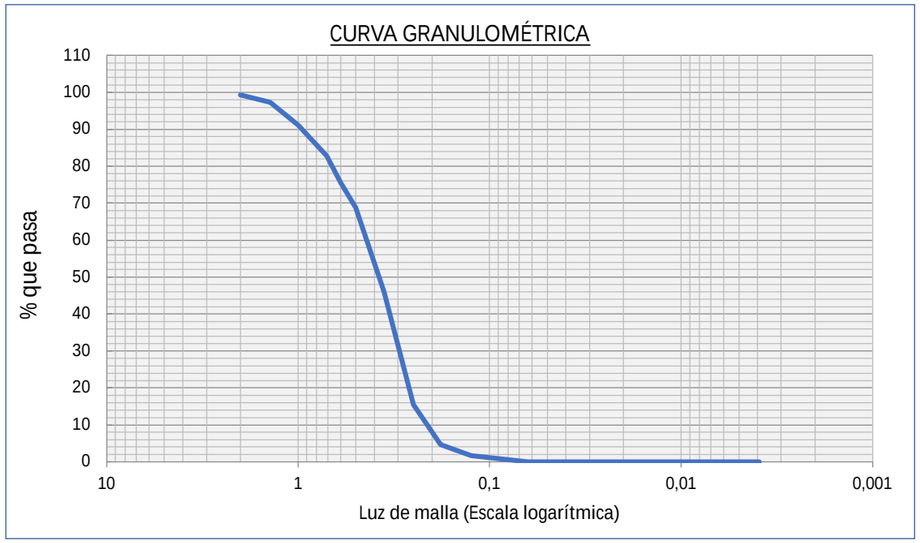


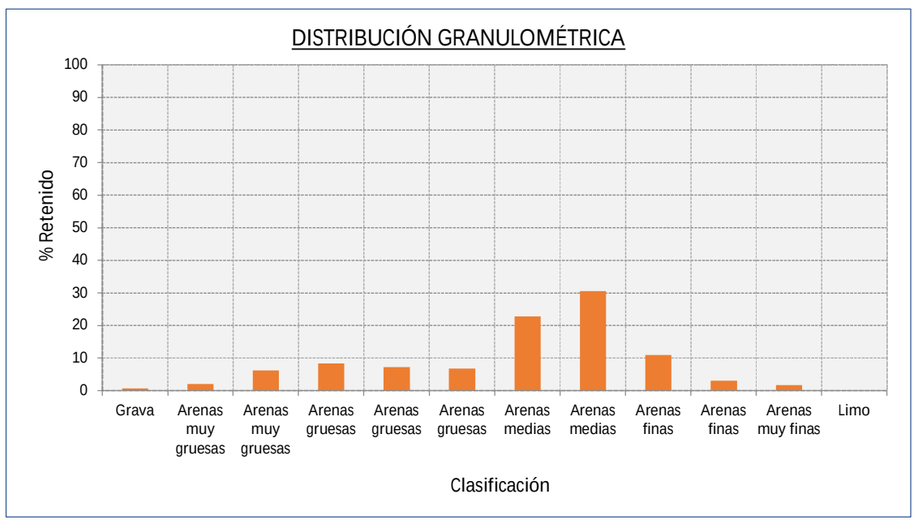
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-33 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747104,47	Observaciones: 120794				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354708,48					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,71	0,71	0,71	99,29	D5 (mm)	1,12	D5 (Ø)	-0,17
Arenas muy gruesas	1,4	1,73	1,73	2,44	97,56	D16 (mm)	0,65	D16 (Ø)	0,61
Arenas muy gruesas	1,0	3,93	3,93	6,37	93,63	D25 (mm)	0,50	D25 (Ø)	1,01
Arenas gruesas	0,710	7,10	7,10	13,47	86,53	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,37
Arenas gruesas	0,600	5,25	5,25	18,72	81,28	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,79
Arenas gruesas	0,500	5,78	5,78	24,50	75,50	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,95
Arenas medias	0,355	33,77	33,77	58,27	41,73	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,43
Arenas medias	0,250	28,85	28,85	87,12	12,88	Moda (mm)	33,77	Media M (Ø)	1,31
Arenas finas	0,180	8,78	8,78	95,90	4,10	% Gruesos	0,71	Sorting (Ø)	0,73
Arenas finas	0,125	2,33	2,33	98,23	1,77	% Arenas	99,13	Skewness (Ø)	-0,17
Arenas muy finas	0,063	1,61	1,61	99,84	0,16	% Finos	0,16	Kurtosis (Ø)	1,36
Limo	< 0,063	0,16	0,16	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



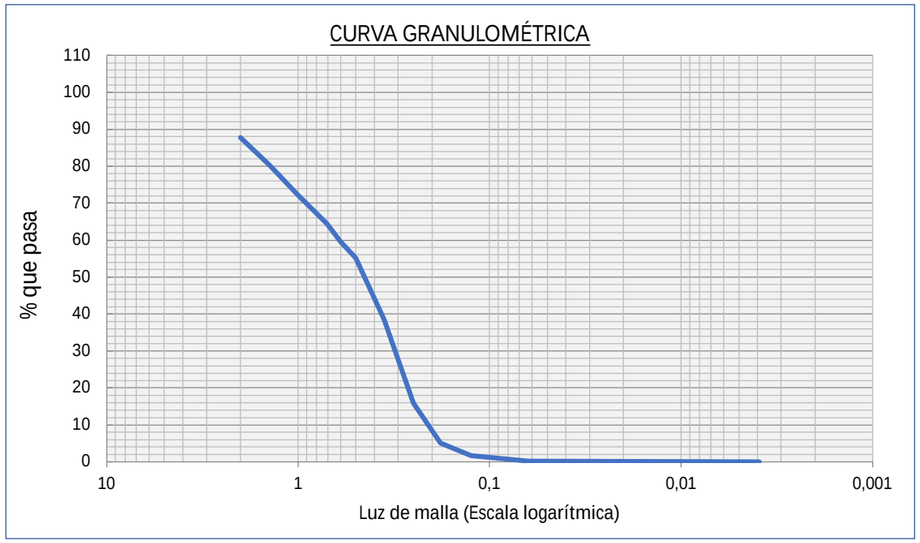


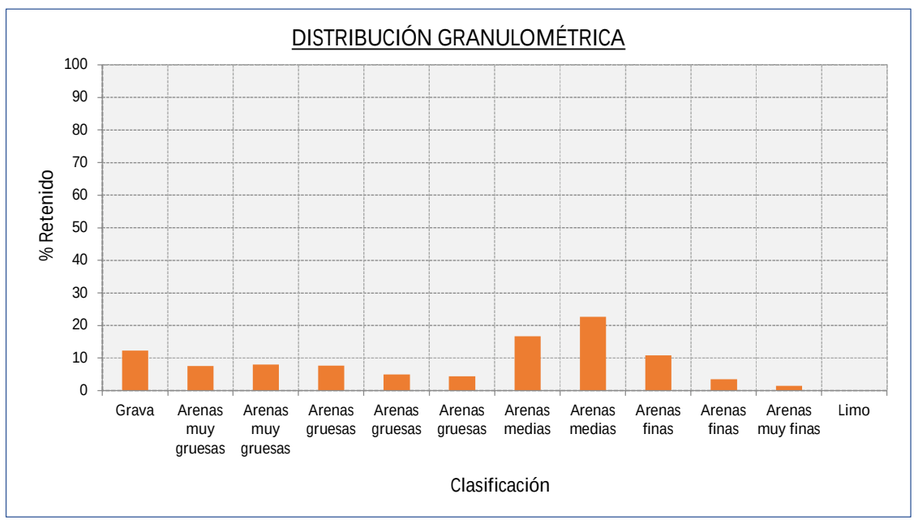
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-33 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747104,47	Observaciones: 120795				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354708,48					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,68	0,68	0,68	99,32	D5 (mm)	1,23	D5 (Ø)	-0,30
Arenas muy gruesas	1,4	2,00	2,00	2,68	97,32	D16 (mm)	0,75	D16 (Ø)	0,42
Arenas muy gruesas	1,0	6,20	6,20	8,88	91,12	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,76
Arenas gruesas	0,710	8,36	8,36	17,24	82,76	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,41
Arenas gruesas	0,600	7,24	7,24	24,48	75,52	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,84
Arenas gruesas	0,500	6,72	6,72	31,20	68,80	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,355	22,78	22,78	53,98	46,02	D95 (mm)	0,18	D95 (Ø)	2,46
Arenas medias	0,250	30,52	30,52	84,50	15,50	Moda (mm)	30,52	Media M (Ø)	1,27
Arenas finas	0,180	10,86	10,86	95,36	4,64	% Gruesos	0,68	Sorting (Ø)	0,81
Arenas finas	0,125	3,00	3,00	98,36	1,64	% Arenas	99,32	Skewness (Ø)	-0,25
Arenas muy finas	0,063	1,64	1,64	100,00	0,00	% Finos	0,00	Kurtosis (Ø)	1,04
Limo	< 0,063	0,00	0,00	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



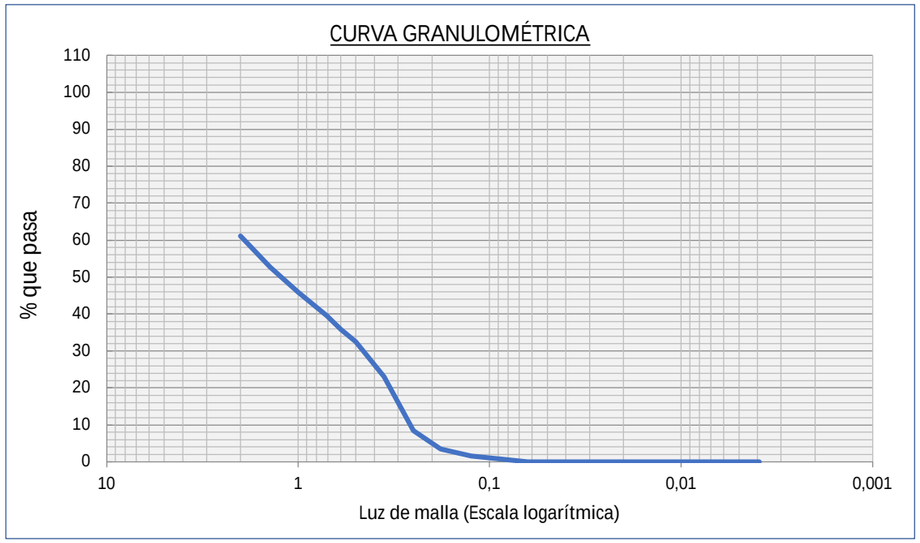


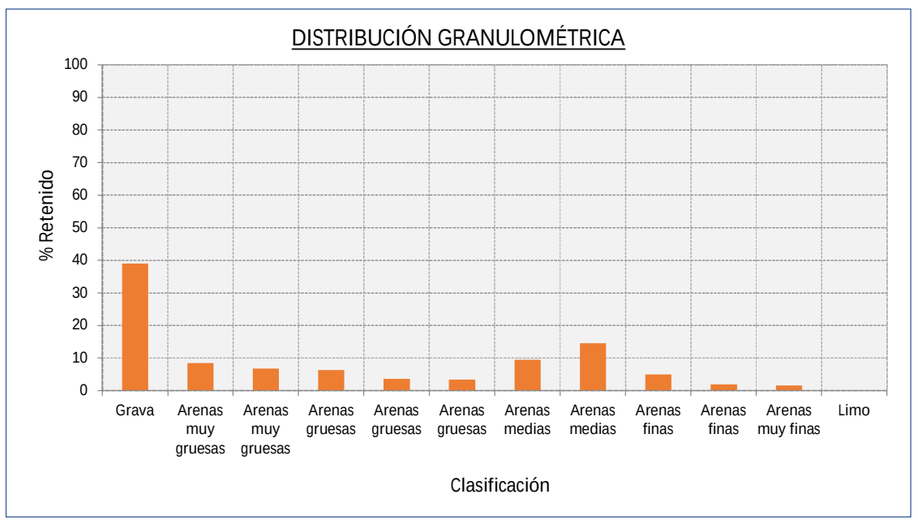
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-33 (1-1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747104,47	Observaciones: 120796				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354708,48					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	12,26	12,26	12,26	87,74	D5 (mm)	2,79	D5 (Ø)	-1,48
Arenas muy gruesas	1,4	7,60	7,60	19,86	80,14	D16 (mm)	1,68	D16 (Ø)	-0,75
Arenas muy gruesas	1,0	7,94	7,94	27,80	72,20	D25 (mm)	1,13	D25 (Ø)	-0,17
Arenas gruesas	0,710	7,68	7,68	35,48	64,52	D50 (mm)	0,45	D50 (Ø)	1,15
Arenas gruesas	0,600	4,98	4,98	40,46	59,54	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,80
Arenas gruesas	0,500	4,34	4,34	44,80	55,20	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	2,00
Arenas medias	0,355	16,60	16,60	61,40	38,60	D95 (mm)	0,18	D95 (Ø)	2,49
Arenas medias	0,250	22,66	22,66	84,06	15,94	Moda (mm)	22,66	Media M (Ø)	0,80
Arenas finas	0,180	10,84	10,84	94,90	5,10	% Gruesos	12,26	Sorting (Ø)	1,29
Arenas finas	0,125	3,48	3,48	98,38	1,62	% Arenas	87,58	Skewness (Ø)	-0,36
Arenas muy finas	0,063	1,46	1,46	99,84	0,16	% Finos	0,16	Kurtosis (Ø)	0,83
Limo	< 0,063	0,16	0,16	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



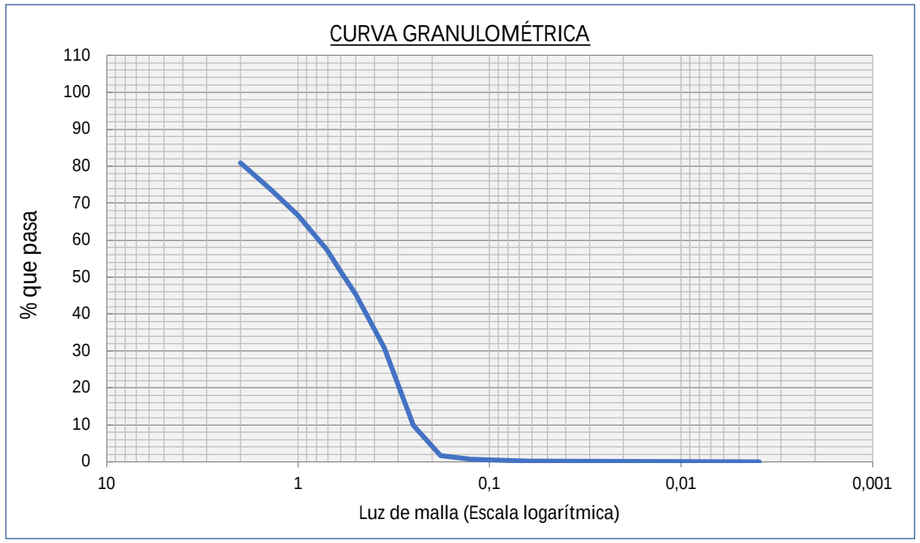


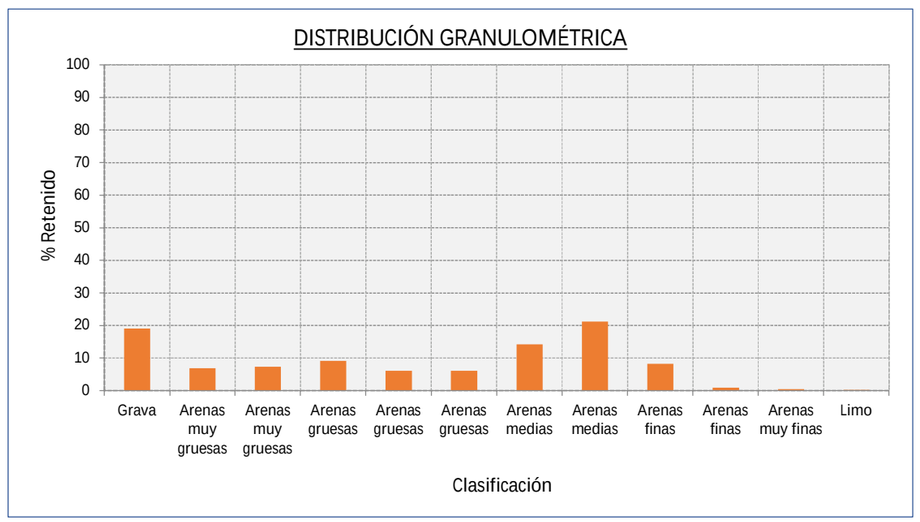
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-33 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 747104,47	Observaciones: 120797				
Fecha	10/03/2022		Huso:	Y 4354708,48					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	38,92	38,92	38,92	61,08	D5 (mm)	3,26	D5 (Ø)	-1,70
Arenas muy gruesas	1,4	8,44	8,44	47,36	52,64	D16 (mm)	2,78	D16 (Ø)	-1,48
Arenas muy gruesas	1,0	6,74	6,74	54,10	45,90	D25 (mm)	2,44	D25 (Ø)	-1,29
Arenas gruesas	0,710	6,40	6,40	60,50	39,50	D50 (mm)	1,23	D50 (Ø)	-0,30
Arenas gruesas	0,600	3,60	3,60	64,10	35,90	D75 (mm)	0,38	D75 (Ø)	1,39
Arenas gruesas	0,500	3,44	3,44	67,54	32,46	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,74
Arenas medias	0,355	9,46	9,46	77,00	23,00	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,33
Arenas medias	0,250	14,56	14,56	91,56	8,44	Moda (mm)	38,92	Media M (Ø)	-0,01
Arenas finas	0,180	4,98	4,98	96,54	3,46	% Gruesos	38,92	Sorting (Ø)	1,41
Arenas finas	0,125	1,90	1,90	98,44	1,56	% Arenas	61,06	Skewness (Ø)	0,28
Arenas muy finas	0,063	1,54	1,54	99,98	0,02	% Finos	0,02	Kurtosis (Ø)	0,62
Limo	< 0,063	0,02	0,02	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



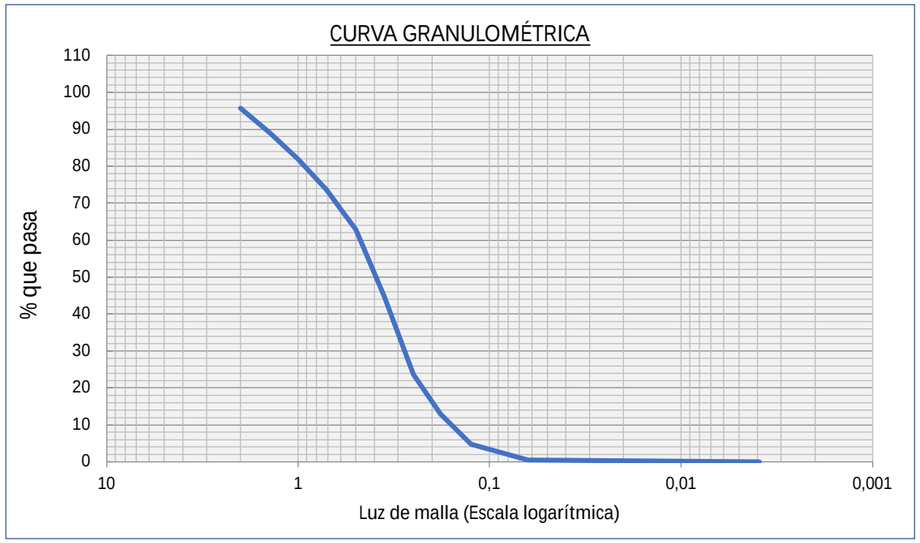


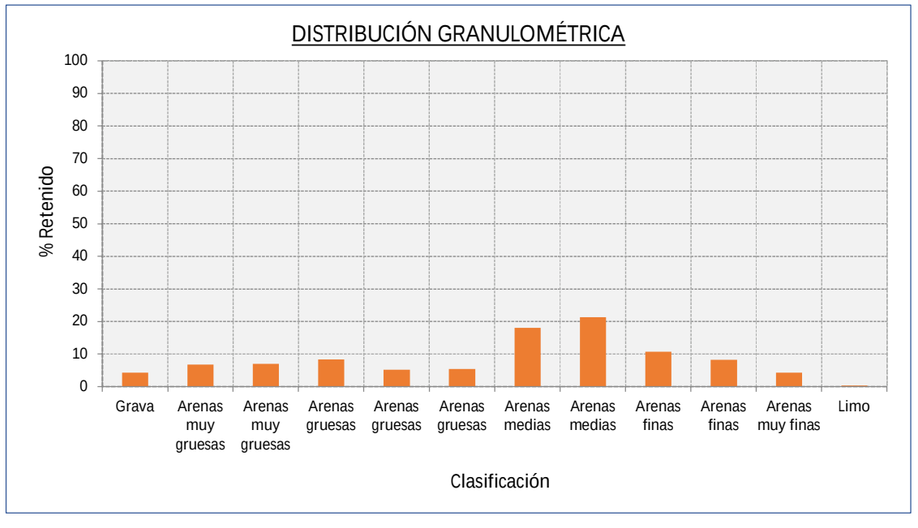
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V8 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746501,34	Observaciones: 120592				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4354846,68					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	19,10	19,10	19,10	80,90	D5 (mm)	3,02	D5 (Ø)	-1,60
Arenas muy gruesas	1,4	6,96	6,96	26,06	73,94	D16 (mm)	2,19	D16 (Ø)	-1,13
Arenas muy gruesas	1,0	7,28	7,28	33,34	66,66	D25 (mm)	1,48	D25 (Ø)	-0,56
Arenas gruesas	0,710	9,20	9,20	42,54	57,46	D50 (mm)	0,57	D50 (Ø)	0,80
Arenas gruesas	0,600	6,00	6,00	48,54	51,46	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,64
Arenas gruesas	0,500	6,18	6,18	54,72	45,28	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,85
Arenas medias	0,355	14,24	14,24	68,96	31,04	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,28
Arenas medias	0,250	21,22	21,22	90,18	9,82	Moda (mm)	21,22	Media M (Ø)	0,51
Arenas finas	0,180	8,14	8,14	98,32	1,68	% Gruesos	19,10	Sorting (Ø)	1,33
Arenas finas	0,125	0,96	0,96	99,28	0,72	% Arenas	80,68	Skewness (Ø)	-0,26
Arenas muy finas	0,063	0,50	0,50	99,78	0,22	% Finos	0,22	Kurtosis (Ø)	0,72
Limo	< 0,063	0,22	0,22	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



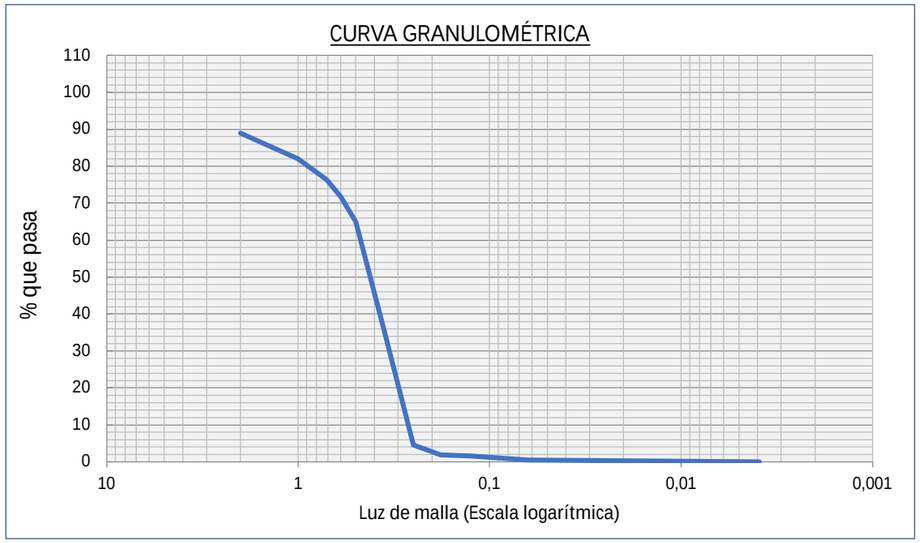


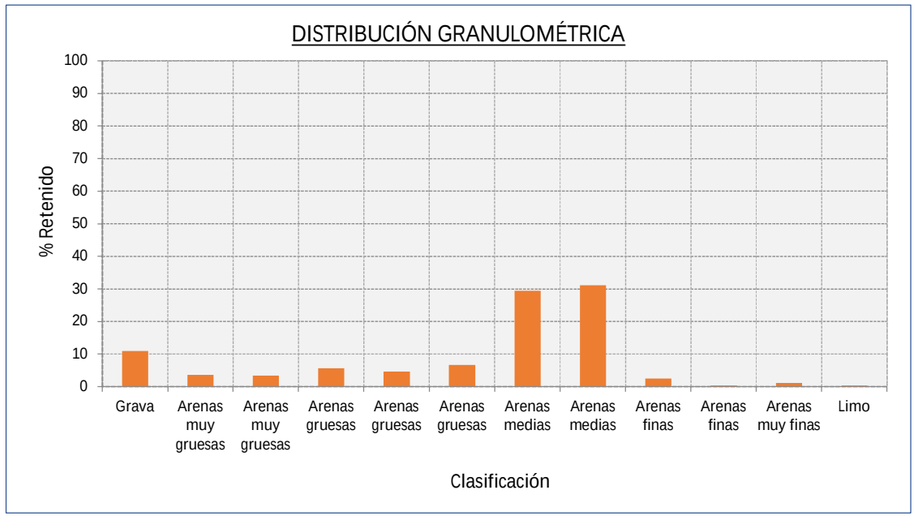
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V10 (0-0,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746622,38	Observaciones: 120593				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4355718,84					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,28	4,28	4,28	95,72	D5 (mm)	1,93	D5 (Ø)	-0,95
Arenas muy gruesas	1,4	6,84	6,84	11,12	88,88	D16 (mm)	1,11	D16 (Ø)	-0,15
Arenas muy gruesas	1,0	7,00	7,00	18,12	81,88	D25 (mm)	0,75	D25 (Ø)	0,41
Arenas gruesas	0,710	8,36	8,36	26,48	73,52	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,35
Arenas gruesas	0,600	5,16	5,16	31,64	68,36	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,97
Arenas gruesas	0,500	5,46	5,46	37,10	62,90	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,34
Arenas medias	0,355	17,96	17,96	55,06	44,94	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,98
Arenas medias	0,250	21,30	21,30	76,36	23,64	Moda (mm)	21,30	Media M (Ø)	1,18
Arenas finas	0,180	10,74	10,74	87,10	12,90	% Gruesos	4,28	Sorting (Ø)	1,22
Arenas finas	0,125	8,18	8,18	95,28	4,72	% Arenas	95,30	Skewness (Ø)	-0,19
Arenas muy finas	0,063	4,30	4,30	99,58	0,42	% Finos	0,42	Kurtosis (Ø)	1,03
Limo	< 0,063	0,42	0,42	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



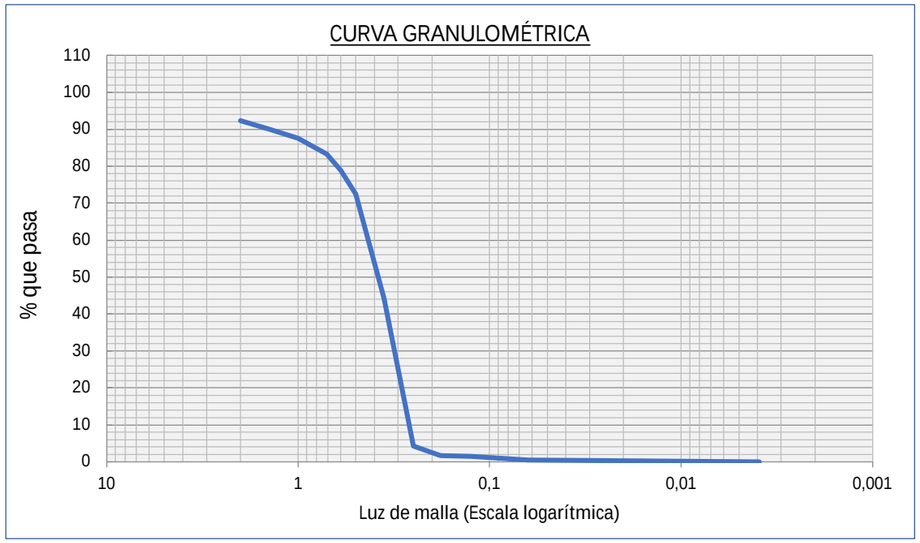


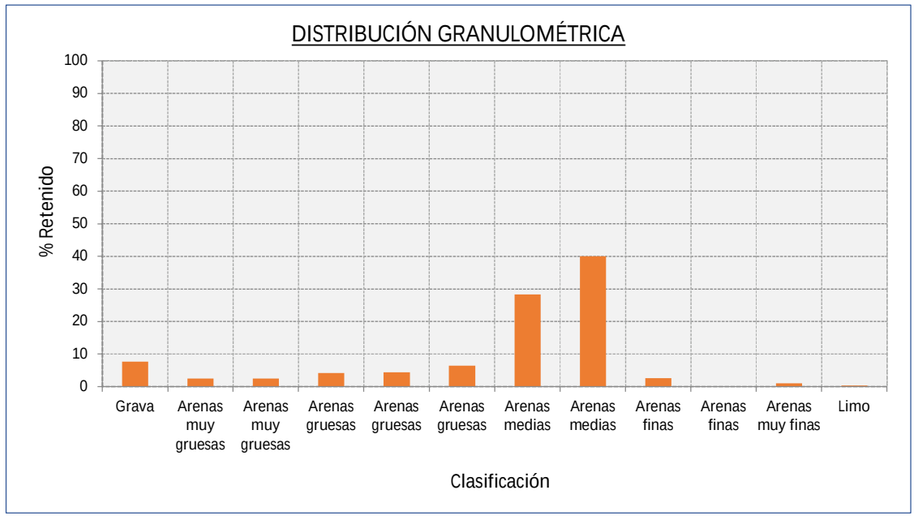
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V10 (0,5-1)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746622,38	Observaciones: 120594				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4355718,84					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	10,99	10,99	10,99	89,01	D5 (mm)	2,71	D5 (Ø)	-1,44
Arenas muy gruesas	1,4	3,60	3,60	14,59	85,41	D16 (mm)	1,22	D16 (Ø)	-0,29
Arenas muy gruesas	1,0	3,42	3,42	18,01	81,99	D25 (mm)	0,68	D25 (Ø)	0,56
Arenas gruesas	0,710	5,64	5,64	23,65	76,35	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,25
Arenas gruesas	0,600	4,66	4,66	28,31	71,69	D75 (mm)	0,31	D75 (Ø)	1,67
Arenas gruesas	0,500	6,60	6,60	34,91	65,09	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,81
Arenas medias	0,355	29,40	29,40	64,31	35,69	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,250	31,17	31,17	95,48	4,52	Moda (mm)	31,17	Media M (Ø)	0,93
Arenas finas	0,180	2,60	2,60	98,08	1,92	% Gruesos	10,99	Sorting (Ø)	1,04
Arenas finas	0,125	0,38	0,38	98,46	1,54	% Arenas	88,61	Skewness (Ø)	-0,52
Arenas muy finas	0,063	1,14	1,14	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	1,28
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



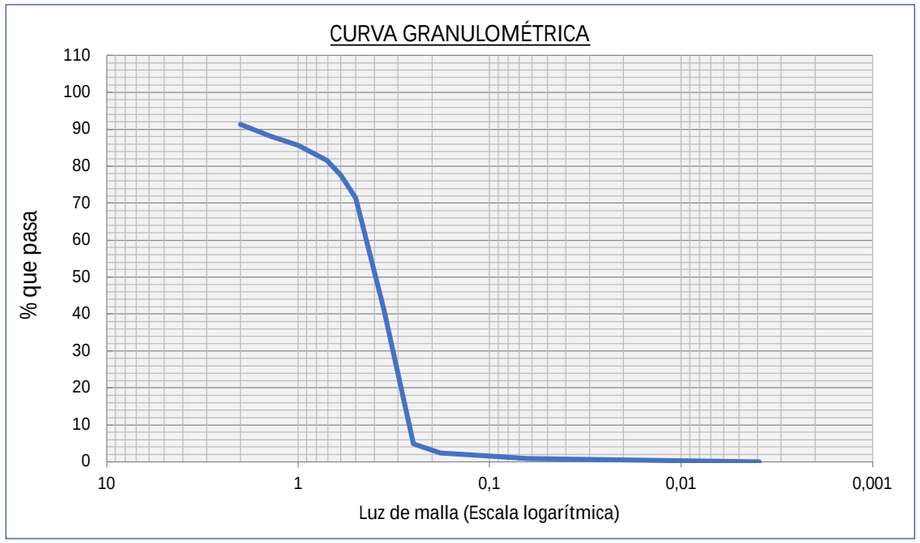


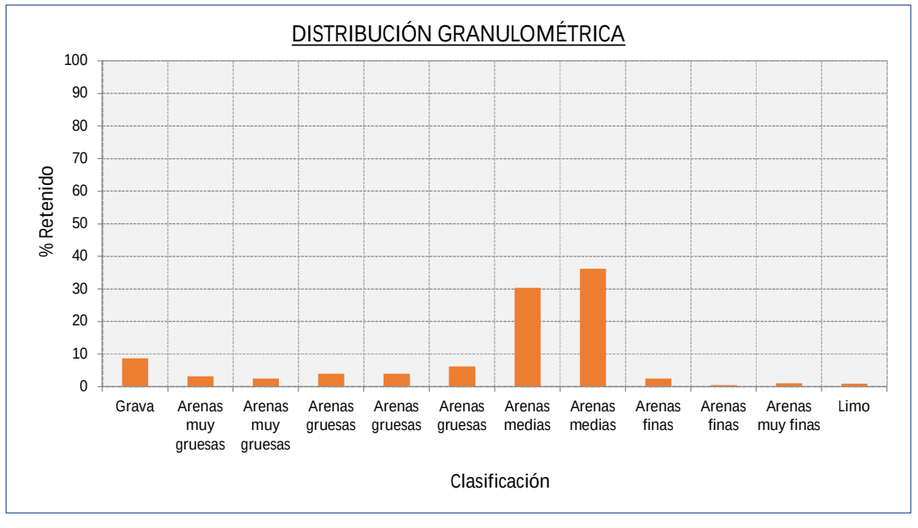
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V10 (1 -1,5)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746622,38	Observaciones: 120595				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4355718,84					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	7,64	7,64	7,64	92,36	D5 (mm)	2,43	D5 (Ø)	-1,28
Arenas muy gruesas	1,4	2,46	2,46	10,10	89,90	D16 (mm)	0,75	D16 (Ø)	0,41
Arenas muy gruesas	1,0	2,40	2,40	12,50	87,50	D25 (mm)	0,54	D25 (Ø)	0,90
Arenas gruesas	0,710	4,22	4,22	16,72	83,28	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,39
Arenas gruesas	0,600	4,39	4,39	21,11	78,89	D75 (mm)	0,30	D75 (Ø)	1,74
Arenas gruesas	0,500	6,42	6,42	27,53	72,47	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,85
Arenas medias	0,355	28,22	28,22	55,75	44,25	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,250	39,98	39,98	95,73	4,27	Moda (mm)	39,98	Media M (Ø)	1,22
Arenas finas	0,180	2,64	2,64	98,37	1,63	% Gruesos	7,64	Sorting (Ø)	0,86
Arenas finas	0,125	0,14	0,14	98,51	1,49	% Arenas	91,96	Skewness (Ø)	-0,50
Arenas muy finas	0,063	1,09	1,09	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	1,59
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



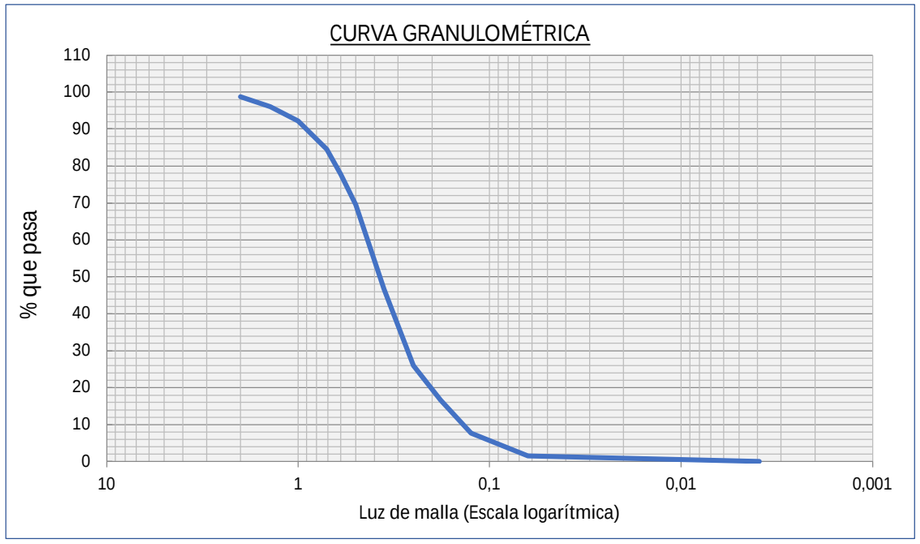


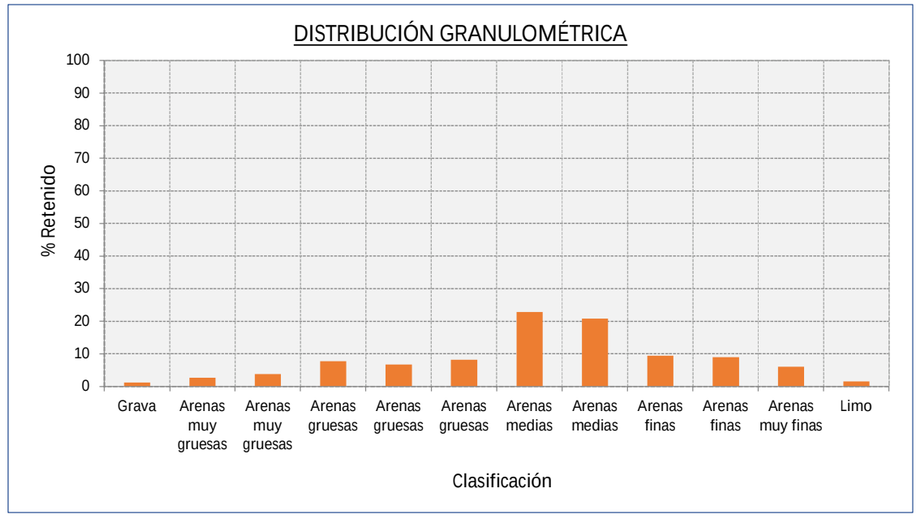
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V10 (1,5-2)		Coordenada UTM (ETRS89)	X 746622,38	Observaciones: 120596				
Fecha	05/03/2022		Huso:	Y 4355718,84					
Localización	Polígono D				ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO				
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	8,70	8,70	8,70	91,30	D5 (mm)	2,54	D5 (Ø)	-1,34
Arenas muy gruesas	1,4	3,14	3,14	11,84	88,16	D16 (mm)	0,87	D16 (Ø)	0,21
Arenas muy gruesas	1,0	2,46	2,46	14,30	85,70	D25 (mm)	0,56	D25 (Ø)	0,85
Arenas gruesas	0,710	4,04	4,04	18,34	81,66	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,35
Arenas gruesas	0,600	4,00	4,00	22,34	77,66	D75 (mm)	0,30	D75 (Ø)	1,72
Arenas gruesas	0,500	6,26	6,26	28,60	71,40	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,84
Arenas medias	0,355	30,32	30,32	58,92	41,08	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	2,00
Arenas medias	0,250	36,16	36,16	95,08	4,92	Moda (mm)	36,16	Media M (Ø)	1,13
Arenas finas	0,180	2,50	2,50	97,58	2,42	% Gruesos	8,70	Sorting (Ø)	0,92
Arenas finas	0,125	0,48	0,48	98,06	1,94	% Arenas	90,40	Skewness (Ø)	-0,50
Arenas muy finas	0,063	1,04	1,04	99,10	0,90	% Finos	0,90	Kurtosis (Ø)	1,57
Limo	< 0,063	0,90	0,90	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



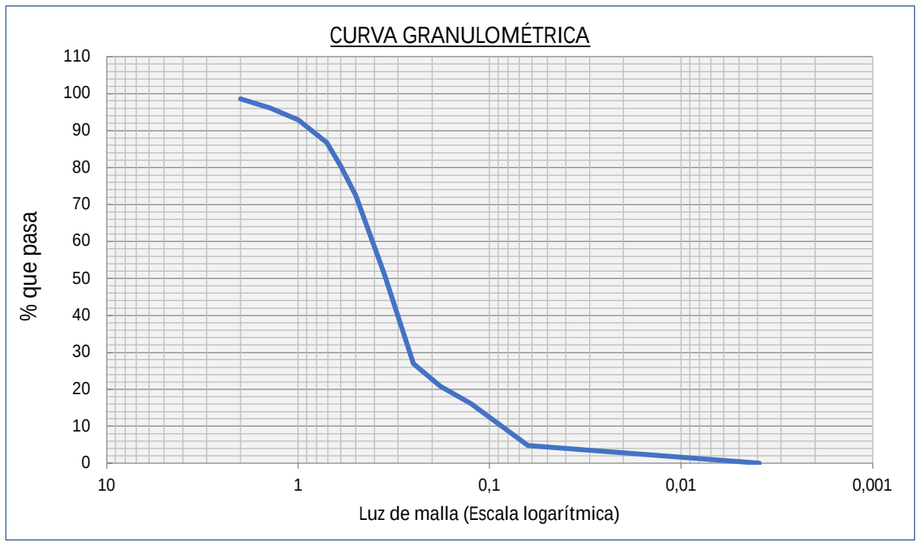


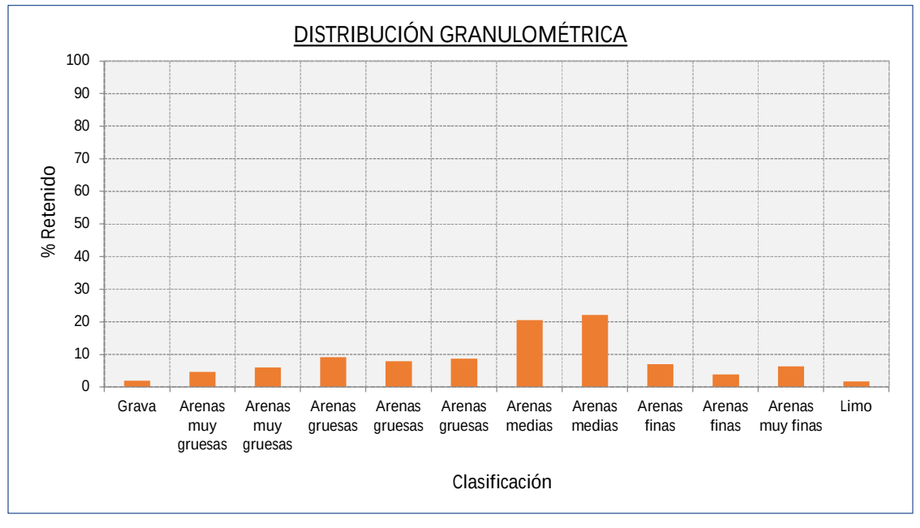
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN									
Muestra	V-28 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 745975,63	Observaciones:	120597		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354968,69				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,22	1,22	1,22	98,78	D5 (mm)	1,27	D5 (Ø)	-0,35
Arenas muy gruesas	1,4	2,70	2,70	3,92	96,08	D16 (mm)	0,70	D16 (Ø)	0,51
Arenas muy gruesas	1,0	3,86	3,86	7,78	92,22	D25 (mm)	0,56	D25 (Ø)	0,82
Arenas gruesas	0,710	7,72	7,72	15,50	84,50	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,42
Arenas gruesas	0,600	6,78	6,78	22,28	77,72	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,05
Arenas gruesas	0,500	8,20	8,20	30,48	69,52	D84 (mm)	0,18	D84 (Ø)	2,51
Arenas medias	0,355	22,84	22,84	53,32	46,68	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,44
Arenas medias	0,250	20,74	20,74	74,06	25,94	Moda (mm)	22,84	Media M (Ø)	1,48
Arenas finas	0,180	9,36	9,36	83,42	16,58	% Gruesos	1,22	Sorting (Ø)	1,07
Arenas finas	0,125	8,92	8,92	92,34	7,66	% Arenas	97,16	Skewness (Ø)	0,08
Arenas muy finas	0,063	6,04	6,04	98,38	1,62	% Finos	1,62	Kurtosis (Ø)	1,27
Limo	< 0,063	1,62	1,62	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



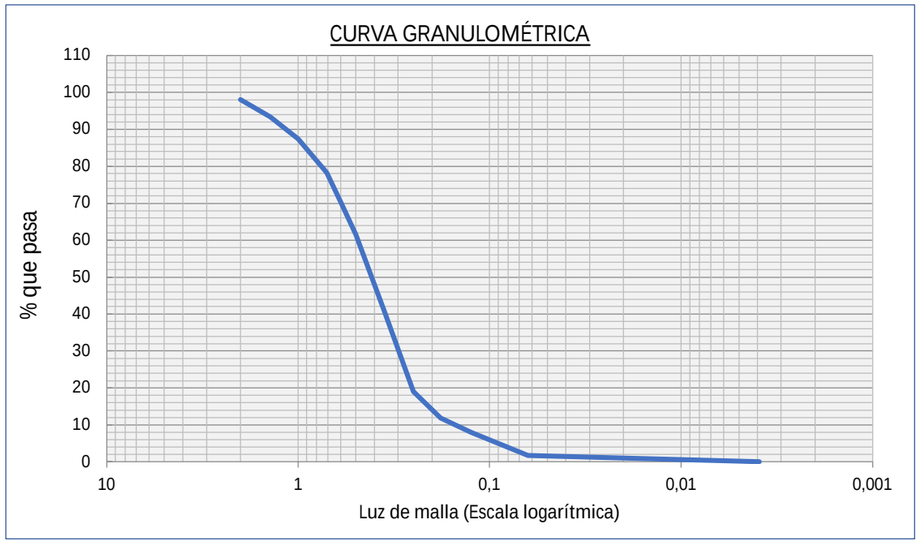


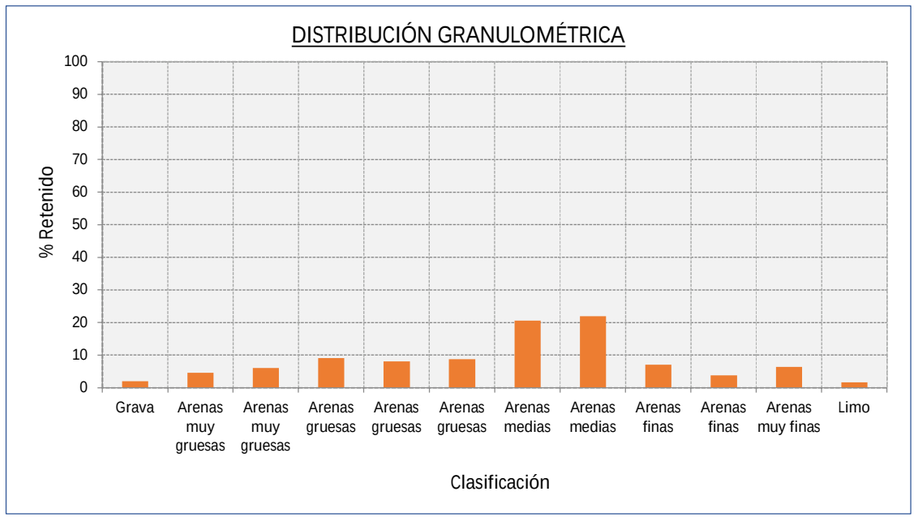
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-28 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 745975,63	Observaciones:	120598		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354968,69				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,34	1,34	1,34	98,66	D5 (mm)	1,24	D5 (Ø)	-0,31
Arenas muy gruesas	1,4	2,48	2,48	3,82	96,18	D16 (mm)	0,66	D16 (Ø)	0,60
Arenas muy gruesas	1,0	3,30	3,30	7,12	92,88	D25 (mm)	0,53	D25 (Ø)	0,92
Arenas gruesas	0,710	6,10	6,10	13,22	86,78	D50 (mm)	0,35	D50 (Ø)	1,52
Arenas gruesas	0,600	6,36	6,36	19,58	80,42	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,15
Arenas gruesas	0,500	7,92	7,92	27,50	72,50	D84 (mm)	0,12	D84 (Ø)	3,01
Arenas medias	0,355	21,10	21,10	48,60	51,40	D95 (mm)	0,06	D95 (Ø)	3,97
Arenas medias	0,250	24,48	24,48	73,08	26,92	Moda (mm)	24,48	Media M (Ø)	1,71
Arenas finas	0,180	6,20	6,20	79,28	20,72	% Gruesos	1,34	Sorting (Ø)	1,25
Arenas finas	0,125	4,62	4,62	83,90	16,10	% Arenas	93,92	Skewness (Ø)	0,19
Arenas muy finas	0,063	11,36	11,36	95,26	4,74	% Finos	4,74	Kurtosis (Ø)	1,43
Limo	< 0,063	4,74	4,74	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



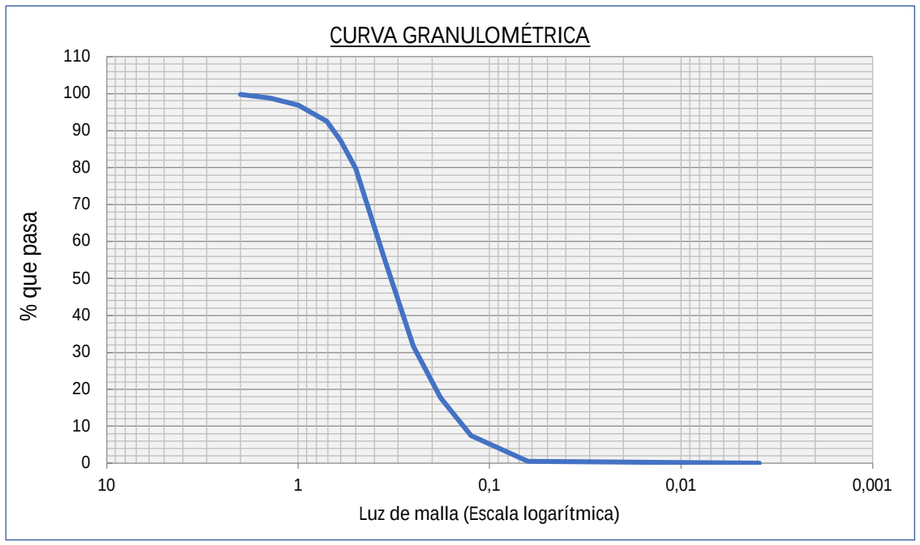


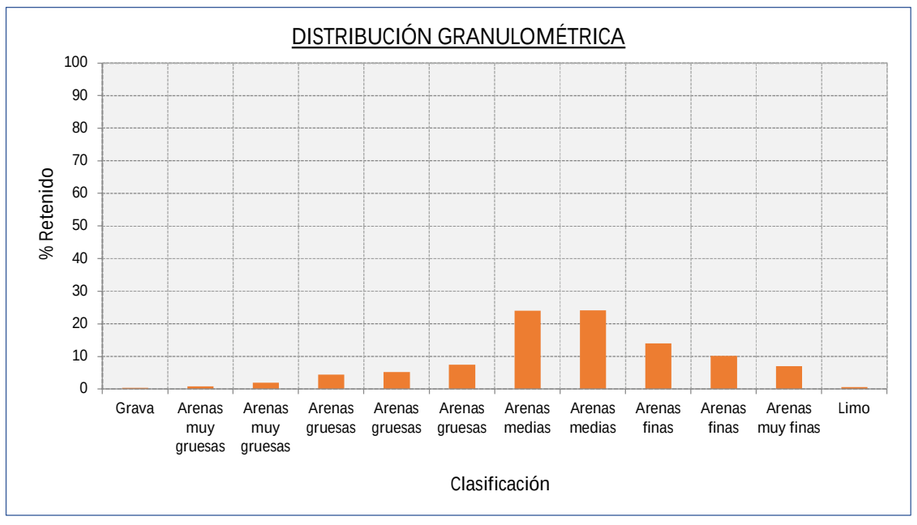
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-28 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 745975,63	Observaciones:	120599		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354968,69				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,96	1,96	1,96	98,04	D5 (mm)	1,58	D5 (Ø)	-0,66
Arenas muy gruesas	1,4	4,62	4,62	6,58	93,42	D16 (mm)	0,88	D16 (Ø)	0,18
Arenas muy gruesas	1,0	6,06	6,06	12,64	87,36	D25 (mm)	0,66	D25 (Ø)	0,59
Arenas gruesas	0,710	9,10	9,10	21,74	78,26	D50 (mm)	0,41	D50 (Ø)	1,28
Arenas gruesas	0,600	7,98	7,98	29,72	70,28	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,86
Arenas gruesas	0,500	8,72	8,72	38,44	61,56	D84 (mm)	0,22	D84 (Ø)	2,20
Arenas medias	0,355	20,56	20,56	59,00	41,00	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,48
Arenas medias	0,250	22,00	22,00	81,00	19,00	Moda (mm)	22,00	Media M (Ø)	1,22
Arenas finas	0,180	7,06	7,06	88,06	11,94	% Gruesos	1,96	Sorting (Ø)	1,13
Arenas finas	0,125	3,88	3,88	91,94	8,06	% Arenas	96,32	Skewness (Ø)	-0,01
Arenas muy finas	0,063	6,34	6,34	98,28	1,72	% Finos	1,72	Kurtosis (Ø)	1,34
Limo	< 0,063	1,72	1,72	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



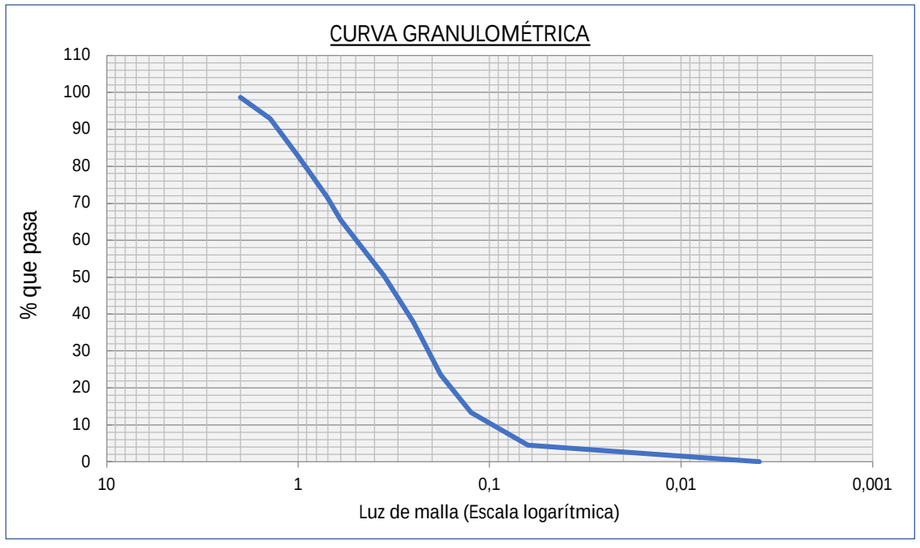


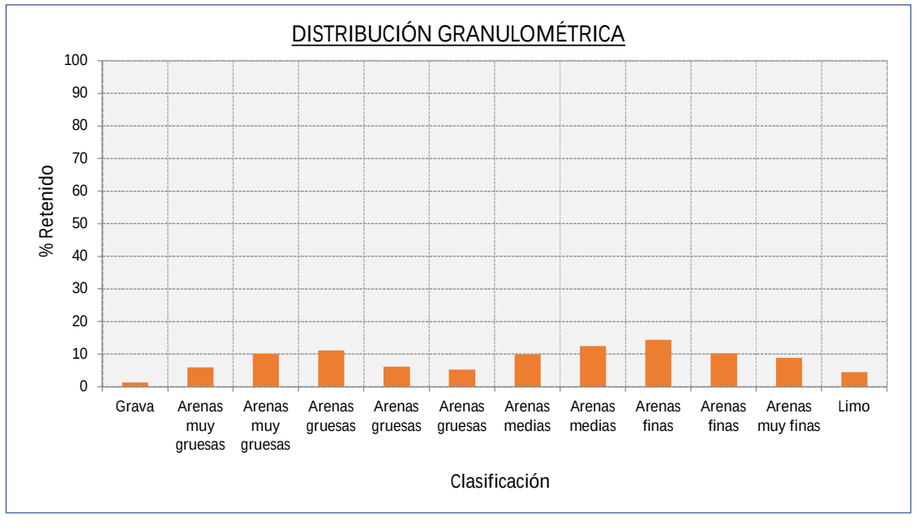
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-28 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 745975,63	Observaciones:	120600		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354968,69				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,28	0,28	0,28	99,72	D5 (mm)	0,86	D5 (Ø)	0,22
Arenas muy gruesas	1,4	0,86	0,86	1,14	98,86	D16 (mm)	0,55	D16 (Ø)	0,85
Arenas muy gruesas	1,0	1,92	1,92	3,06	96,94	D25 (mm)	0,47	D25 (Ø)	1,10
Arenas gruesas	0,710	4,44	4,44	7,50	92,50	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,61
Arenas gruesas	0,600	5,26	5,26	12,76	87,24	D75 (mm)	0,21	D75 (Ø)	2,23
Arenas gruesas	0,500	7,46	7,46	20,22	79,78	D84 (mm)	0,17	D84 (Ø)	2,56
Arenas medias	0,355	24,04	24,04	44,26	55,74	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,35
Arenas medias	0,250	24,08	24,08	68,34	31,66	Moda (mm)	24,08	Media M (Ø)	1,68
Arenas finas	0,180	13,98	13,98	82,32	17,68	% Gruesos	0,28	Sorting (Ø)	0,90
Arenas finas	0,125	10,20	10,20	92,52	7,48	% Arenas	99,20	Skewness (Ø)	0,11
Arenas muy finas	0,063	6,96	6,96	99,48	0,52	% Finos	0,52	Kurtosis (Ø)	1,14
Limo	< 0,063	0,52	0,52	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



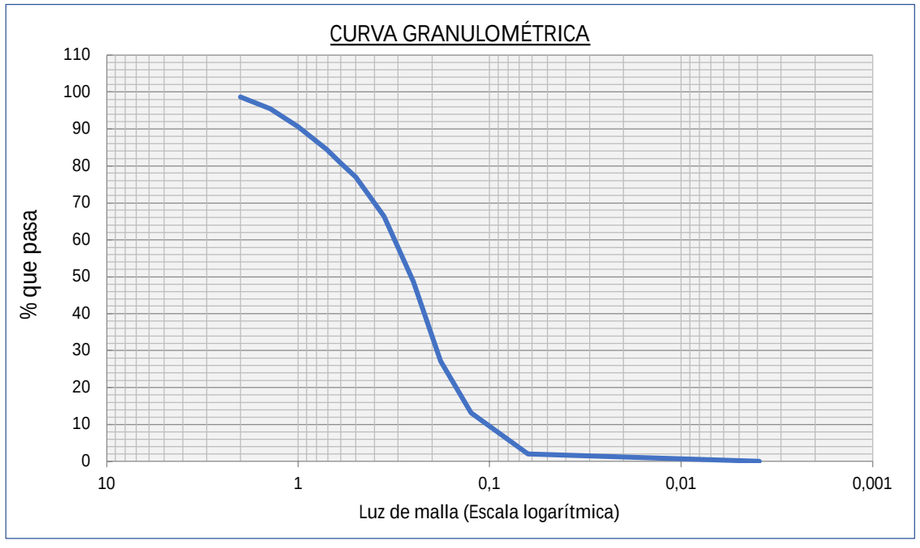


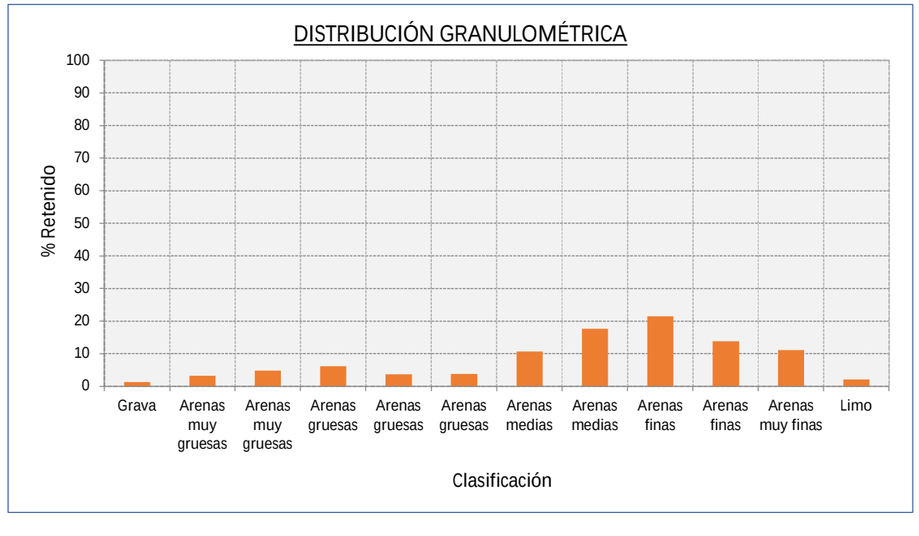
PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS									
Muestra	V-30 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 746057,09	Observaciones:	120601		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354579,53				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,30	1,30	1,30	98,70	D5 (mm)	1,60	D5 (Ø)	-0,67
Arenas muy gruesas	1,4	5,84	5,84	7,14	92,86	D16 (mm)	1,04	D16 (Ø)	-0,06
Arenas muy gruesas	1,0	10,08	10,08	17,22	82,78	D25 (mm)	0,79	D25 (Ø)	0,35
Arenas gruesas	0,710	11,06	11,06	28,28	71,72	D50 (mm)	0,35	D50 (Ø)	1,51
Arenas gruesas	0,600	6,22	6,22	34,50	65,50	D75 (mm)	0,19	D75 (Ø)	2,43
Arenas gruesas	0,500	5,30	5,30	39,80	60,20	D84 (mm)	0,14	D84 (Ø)	2,87
Arenas medias	0,355	9,84	9,84	49,64	50,36	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,94
Arenas medias	0,250	12,50	12,50	62,14	37,86	Moda (mm)	14,32	Media M (Ø)	1,44
Arenas finas	0,180	14,32	14,32	76,46	23,54	% Gruesos	1,30	Sorting (Ø)	1,43
Arenas finas	0,125	10,14	10,14	86,60	13,40	% Arenas	94,18	Skewness (Ø)	-0,01
Arenas muy finas	0,063	8,88	8,88	95,48	4,52	% Finos	4,52	Kurtosis (Ø)	0,91
Limo	< 0,063	4,52	4,52	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



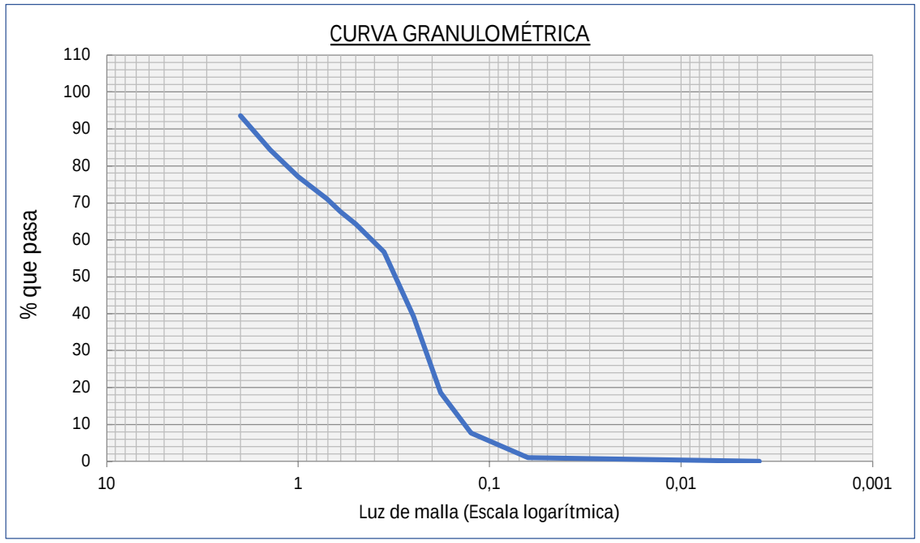


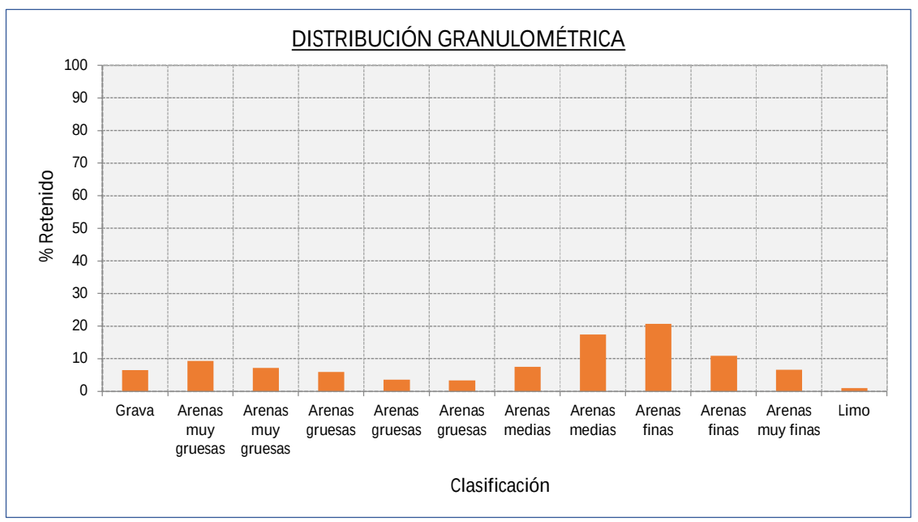
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-30 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 746057,09	Observaciones:	120602		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354579,53				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,30	1,30	1,30	98,70	D5 (mm)	1,36	D5 (Ø)	-0,44
Arenas muy gruesas	1,4	3,24	3,24	4,54	95,46	D16 (mm)	0,70	D16 (Ø)	0,52
Arenas muy gruesas	1,0	4,88	4,88	9,42	90,58	D25 (mm)	0,47	D25 (Ø)	1,09
Arenas gruesas	0,710	6,18	6,18	15,60	84,40	D50 (mm)	0,26	D50 (Ø)	1,96
Arenas gruesas	0,600	3,62	3,62	19,22	80,78	D75 (mm)	0,17	D75 (Ø)	2,55
Arenas gruesas	0,500	3,78	3,78	23,00	77,00	D84 (mm)	0,13	D84 (Ø)	2,89
Arenas medias	0,355	10,68	10,68	33,68	66,32	D95 (mm)	0,08	D95 (Ø)	3,73
Arenas medias	0,250	17,66	17,66	51,34	48,66	Moda (mm)	21,52	Media M (Ø)	1,79
Arenas finas	0,180	21,52	21,52	72,86	27,14	% Gruesos	1,30	Sorting (Ø)	1,23
Arenas finas	0,125	13,93	13,93	86,79	13,21	% Arenas	96,61	Skewness (Ø)	-0,18
Arenas muy finas	0,063	11,12	11,12	97,91	2,09	% Finos	2,09	Kurtosis (Ø)	1,17
Limo	< 0,063	2,09	2,09	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



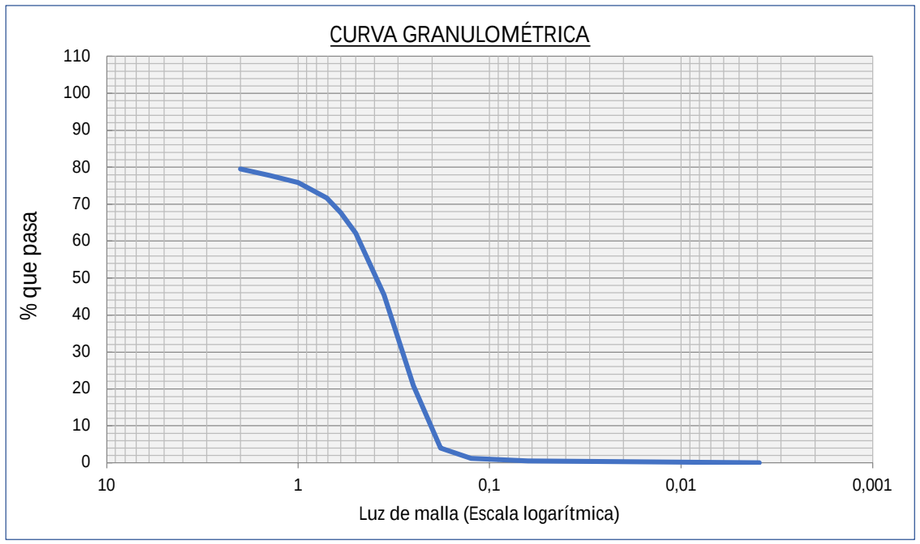


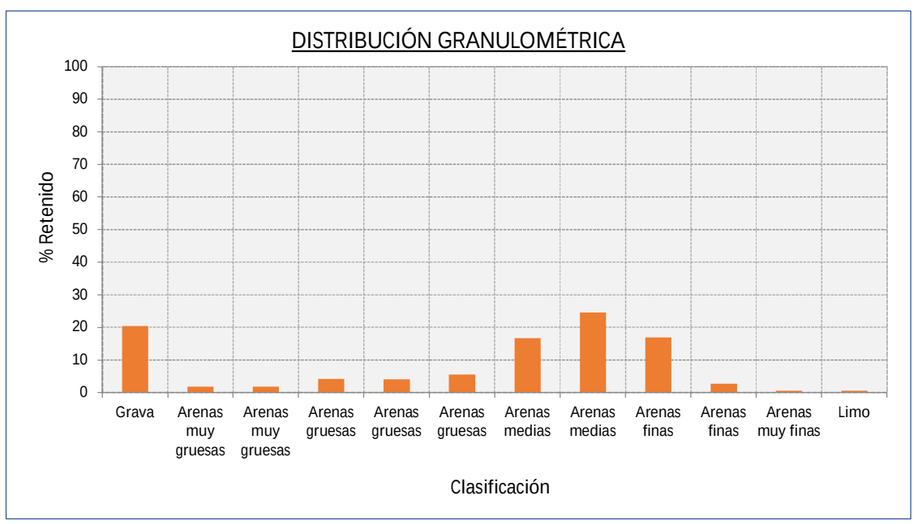
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-30 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 746057,09	Observaciones:	120603		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354579,53				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	6,46	6,46	6,46	93,54	D5 (mm)	2,27	D5 (Ø)	-1,18
Arenas muy gruesas	1,4	9,28	9,28	15,74	84,26	D16 (mm)	1,38	D16 (Ø)	-0,47
Arenas muy gruesas	1,0	7,16	7,16	22,90	77,10	D25 (mm)	0,89	D25 (Ø)	0,17
Arenas gruesas	0,710	6,00	6,00	28,90	71,10	D50 (mm)	0,31	D50 (Ø)	1,69
Arenas gruesas	0,600	3,54	3,54	32,44	67,56	D75 (mm)	0,20	D75 (Ø)	2,33
Arenas gruesas	0,500	3,35	3,35	35,79	64,21	D84 (mm)	0,17	D84 (Ø)	2,60
Arenas medias	0,355	7,50	7,50	43,29	56,71	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,40
Arenas medias	0,250	17,41	17,41	60,70	39,30	Moda (mm)	20,70	Media M (Ø)	1,27
Arenas finas	0,180	20,70	20,70	81,40	18,60	% Gruesos	6,46	Sorting (Ø)	1,46
Arenas finas	0,125	10,90	10,90	92,30	7,70	% Arenas	92,46	Skewness (Ø)	-0,33
Arenas muy finas	0,063	6,62	6,62	98,92	1,08	% Finos	1,08	Kurtosis (Ø)	0,87
Limo	< 0,063	1,08	1,08	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



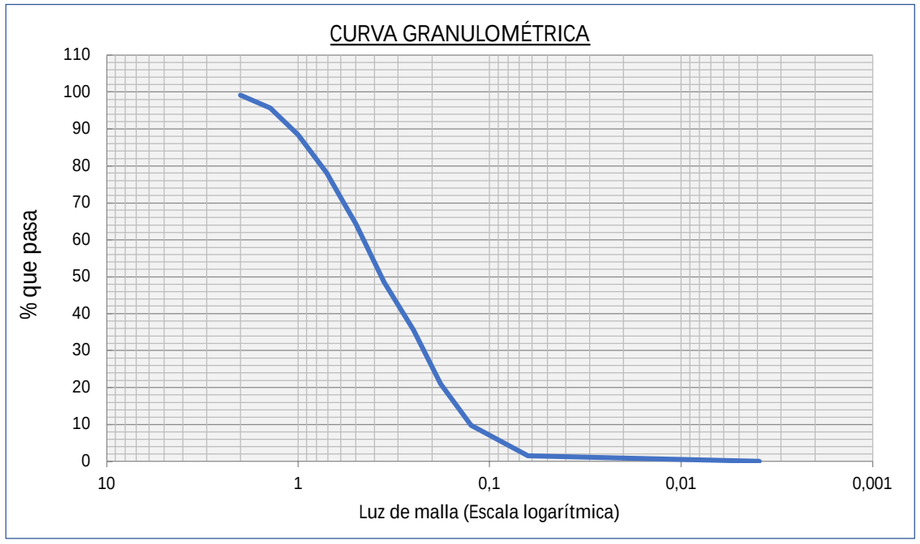


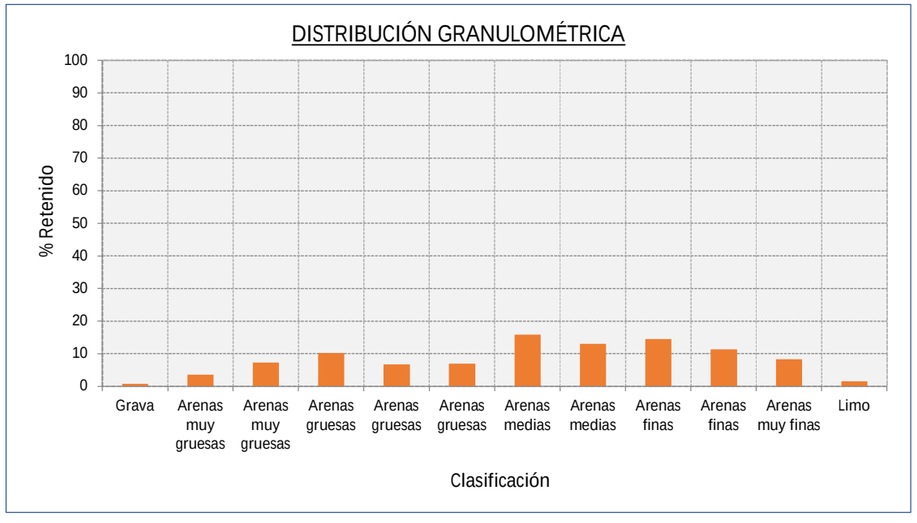
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-30 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 746057,09	Observaciones:	120604		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4354579,53				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	20,46	20,46	20,46	79,54	D5 (mm)	3,05	D5 (Ø)	-1,61
Arenas muy gruesas	1,4	1,84	1,84	22,30	77,70	D16 (mm)	2,26	D16 (Ø)	-1,18
Arenas muy gruesas	1,0	1,84	1,84	24,14	75,86	D25 (mm)	0,93	D25 (Ø)	0,10
Arenas gruesas	0,710	4,14	4,14	28,28	71,72	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,36
Arenas gruesas	0,600	4,06	4,06	32,34	67,66	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,92
Arenas gruesas	0,500	5,50	5,50	37,84	62,16	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,14
Arenas medias	0,355	16,74	16,74	54,58	45,42	D95 (mm)	0,18	D95 (Ø)	2,45
Arenas medias	0,250	24,52	24,52	79,10	20,90	Moda (mm)	24,52	Media M (Ø)	0,77
Arenas finas	0,180	16,90	16,90	96,00	4,00	% Gruesos	20,46	Sorting (Ø)	1,44
Arenas finas	0,125	2,82	2,82	98,82	1,18	% Arenas	79,04	Skewness (Ø)	-0,50
Arenas muy finas	0,063	0,68	0,68	99,50	0,50	% Finos	0,50	Kurtosis (Ø)	0,92
Limo	< 0,063	0,50	0,50	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



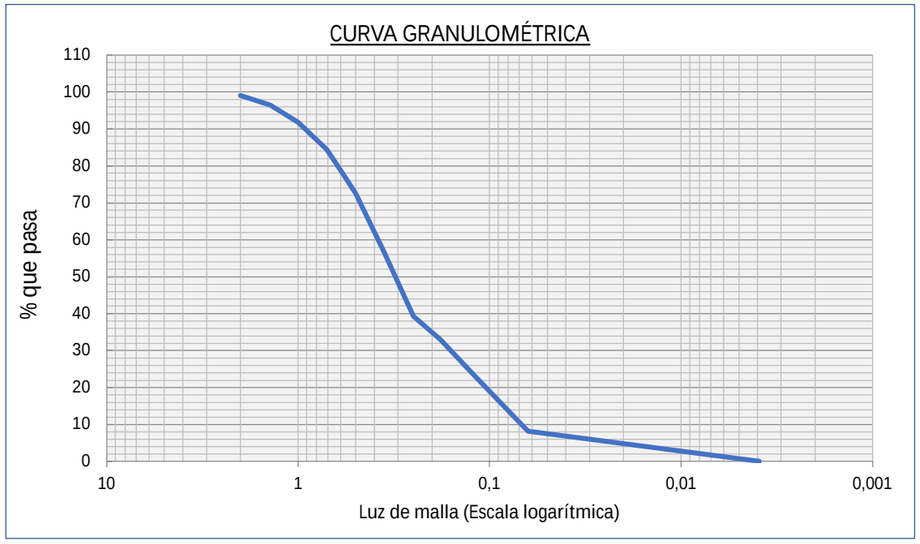


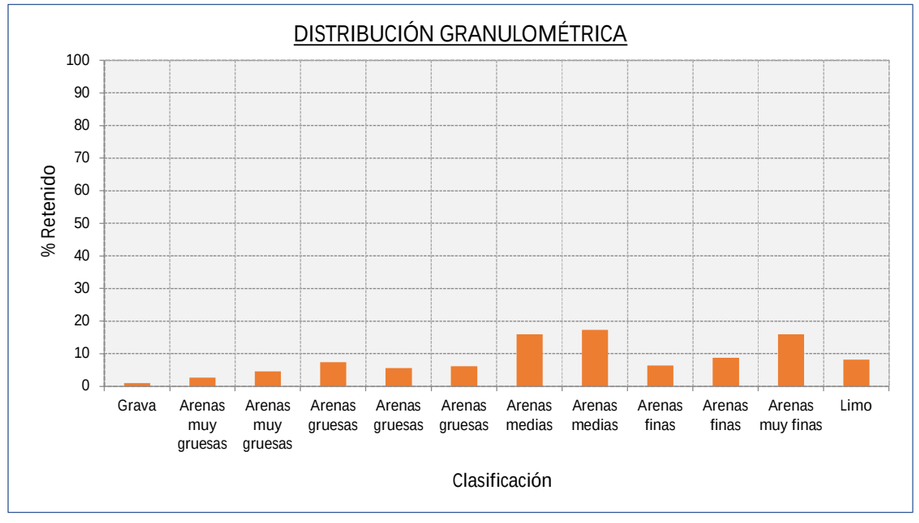
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-43 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747531,47	Observaciones:	120605		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4355289,43				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,78	0,78	0,78	99,22	D5 (mm)	1,36	D5 (Ø)	-0,44
Arenas muy gruesas	1,4	3,58	3,58	4,36	95,64	D16 (mm)	0,86	D16 (Ø)	0,21
Arenas muy gruesas	1,0	7,22	7,22	11,58	88,42	D25 (mm)	0,66	D25 (Ø)	0,61
Arenas gruesas	0,710	10,34	10,34	21,92	78,08	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,45
Arenas gruesas	0,600	6,64	6,64	28,56	71,44	D75 (mm)	0,20	D75 (Ø)	2,35
Arenas gruesas	0,500	7,00	7,00	35,56	64,44	D84 (mm)	0,15	D84 (Ø)	2,71
Arenas medias	0,355	15,86	15,86	51,42	48,58	D95 (mm)	0,08	D95 (Ø)	3,57
Arenas medias	0,250	13,02	13,02	64,44	35,56	Moda (mm)	15,86	Media M (Ø)	1,46
Arenas finas	0,180	14,50	14,50	78,94	21,06	% Gruesos	0,78	Sorting (Ø)	1,23
Arenas finas	0,125	11,30	11,30	90,24	9,76	% Arenas	97,74	Skewness (Ø)	0,03
Arenas muy finas	0,063	8,28	8,28	98,52	1,48	% Finos	1,48	Kurtosis (Ø)	0,95
Limo	< 0,063	1,48	1,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



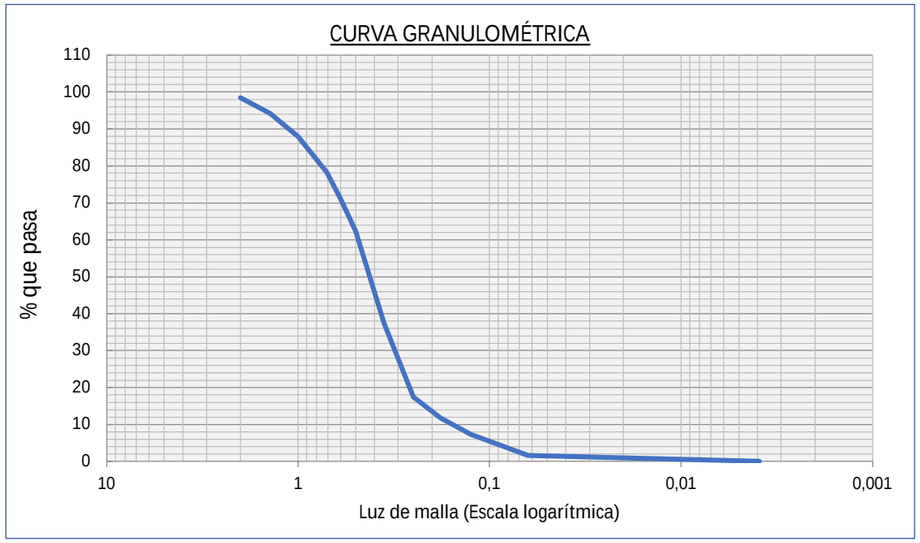


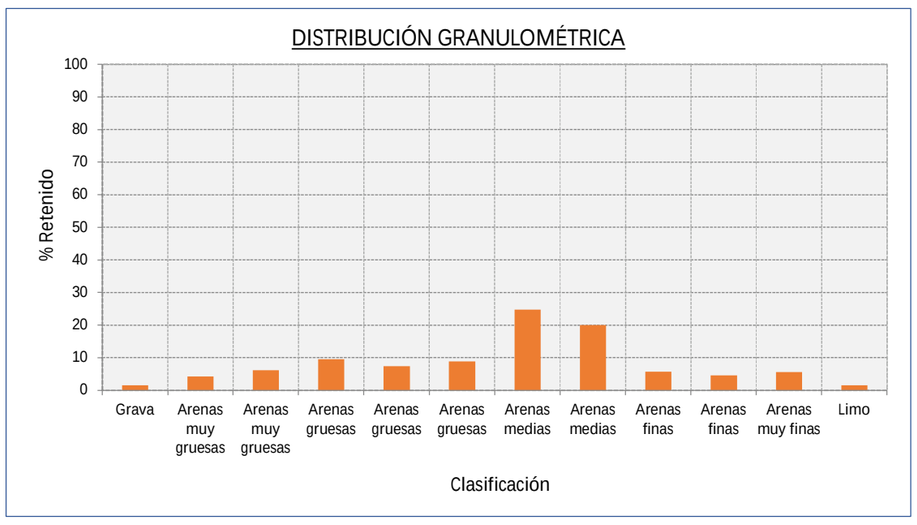
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-43 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747531,47	Observaciones:	120606		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4355289,43				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,92	0,92	0,92	99,08	D5 (mm)	1,26	D5 (Ø)	-0,34
Arenas muy gruesas	1,4	2,64	2,64	3,56	96,44	D16 (mm)	0,70	D16 (Ø)	0,51
Arenas muy gruesas	1,0	4,66	4,66	8,22	91,78	D25 (mm)	0,54	D25 (Ø)	0,90
Arenas gruesas	0,710	7,38	7,38	15,60	84,40	D50 (mm)	0,31	D50 (Ø)	1,69
Arenas gruesas	0,600	5,62	5,62	21,22	78,78	D75 (mm)	0,13	D75 (Ø)	2,95
Arenas gruesas	0,500	6,18	6,18	27,40	72,60	D84 (mm)	0,09	D84 (Ø)	3,51
Arenas medias	0,355	15,98	15,98	43,38	56,62	D95 (mm)	0,02	D95 (Ø)	5,56
Arenas medias	0,250	17,30	17,30	60,68	39,32	Moda (mm)	17,30	Media M (Ø)	1,90
Arenas finas	0,180	6,40	6,40	67,08	32,92	% Gruesos	0,92	Sorting (Ø)	1,64
Arenas finas	0,125	8,72	8,72	75,80	24,20	% Arenas	90,86	Skewness (Ø)	0,26
Arenas muy finas	0,063	15,98	15,98	91,78	8,22	% Finos	8,22	Kurtosis (Ø)	1,18
Limo	< 0,063	8,22	8,22	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



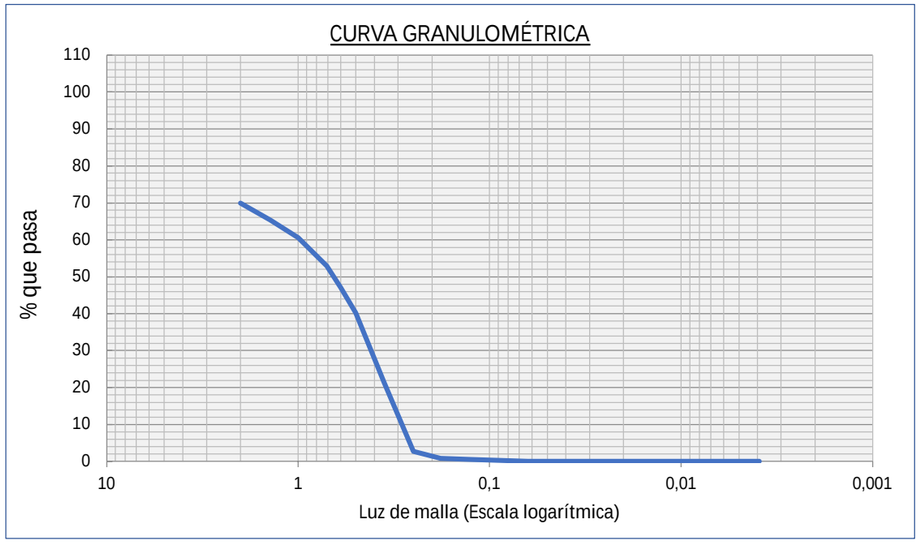


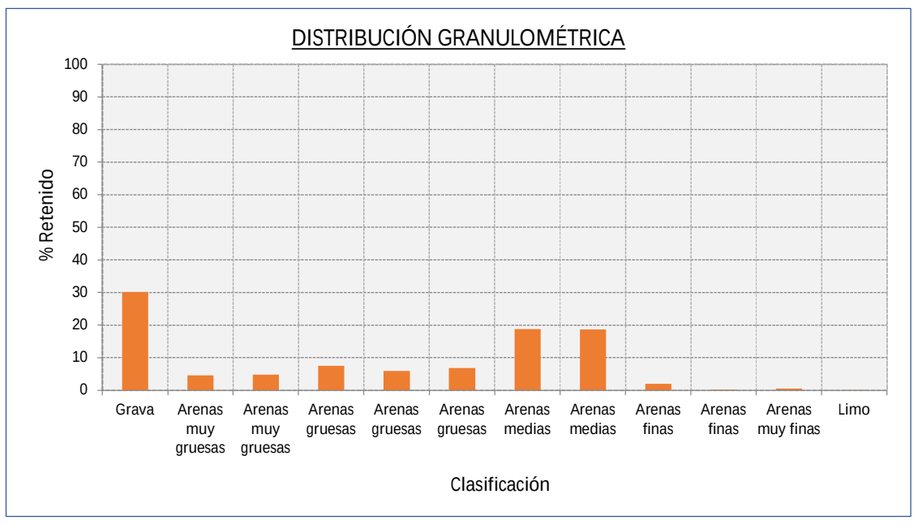
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-43 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747531,47	Observaciones:	120607		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4355289,43				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,60	1,60	1,60	98,40	D5 (mm)	1,50	D5 (Ø)	-0,59
Arenas muy gruesas	1,4	4,22	4,22	5,82	94,18	D16 (mm)	0,87	D16 (Ø)	0,20
Arenas muy gruesas	1,0	6,24	6,24	12,06	87,94	D25 (mm)	0,66	D25 (Ø)	0,60
Arenas gruesas	0,710	9,60	9,60	21,66	78,34	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,24
Arenas gruesas	0,600	7,36	7,36	29,02	70,98	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,81
Arenas gruesas	0,500	8,78	8,78	37,80	62,20	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,12
Arenas medias	0,355	24,78	24,78	62,58	37,42	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,39
Arenas medias	0,250	19,97	19,97	82,55	17,45	Moda (mm)	24,78	Media M (Ø)	1,19
Arenas finas	0,180	5,69	5,69	88,24	11,76	% Gruesos	1,60	Sorting (Ø)	1,08
Arenas finas	0,125	4,50	4,50	92,74	7,26	% Arenas	96,80	Skewness (Ø)	0,00
Arenas muy finas	0,063	5,66	5,66	98,40	1,60	% Finos	1,60	Kurtosis (Ø)	1,35
Limo	< 0,063	1,60	1,60	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



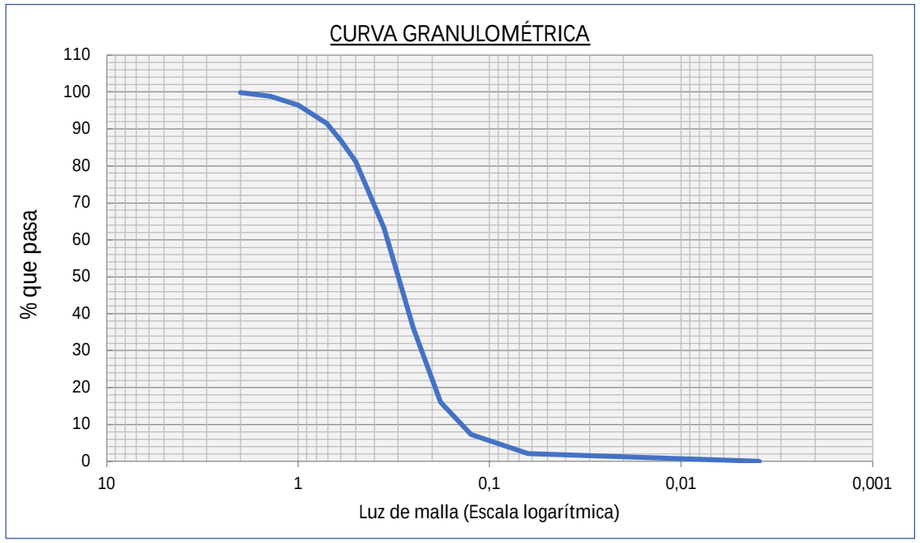


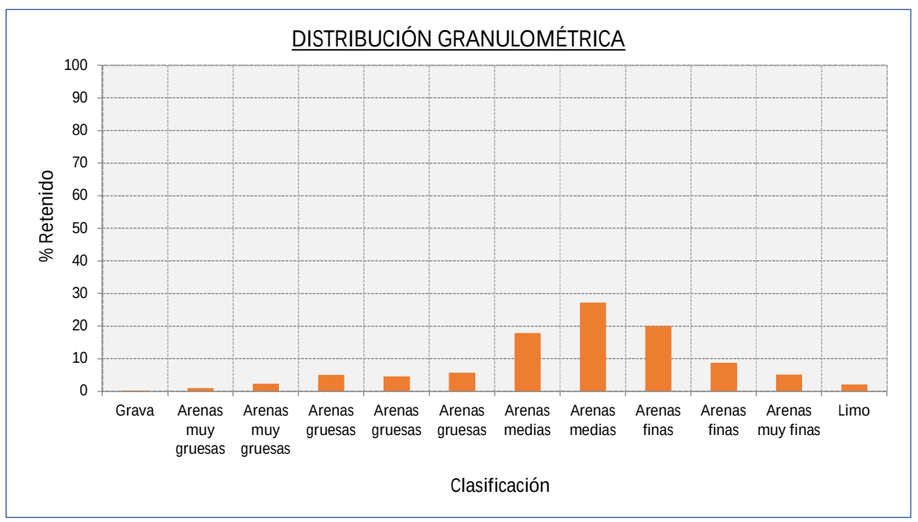
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-43 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747531,47	Observaciones:	120606		
Fecha	05/03/2022			Huso:	Y 4355289,43				
Localización	Poligono D					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	30,14	30,14	30,14	69,86	D5 (mm)	3,19	D5 (Ø)	-1,67
Arenas muy gruesas	1,4	4,48	4,48	34,62	65,38	D16 (mm)	2,60	D16 (Ø)	-1,38
Arenas muy gruesas	1,0	4,80	4,80	39,42	60,58	D25 (mm)	2,20	D25 (Ø)	-1,14
Arenas gruesas	0,710	7,58	7,58	47,00	53,00	D50 (mm)	0,65	D50 (Ø)	0,62
Arenas gruesas	0,600	5,90	5,90	52,90	47,10	D75 (mm)	0,38	D75 (Ø)	1,40
Arenas gruesas	0,500	6,90	6,90	59,80	40,20	D84 (mm)	0,32	D84 (Ø)	1,64
Arenas medias	0,355	18,75	18,75	78,55	21,45	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,94
Arenas medias	0,250	18,69	18,69	97,24	2,76	Moda (mm)	30,14	Media M (Ø)	0,29
Arenas finas	0,180	1,98	1,98	99,22	0,78	% Gruesos	30,14	Sorting (Ø)	1,30
Arenas finas	0,125	0,24	0,24	99,46	0,54	% Arenas	69,82	Skewness (Ø)	-0,30
Arenas muy finas	0,063	0,50	0,50	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	0,58
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



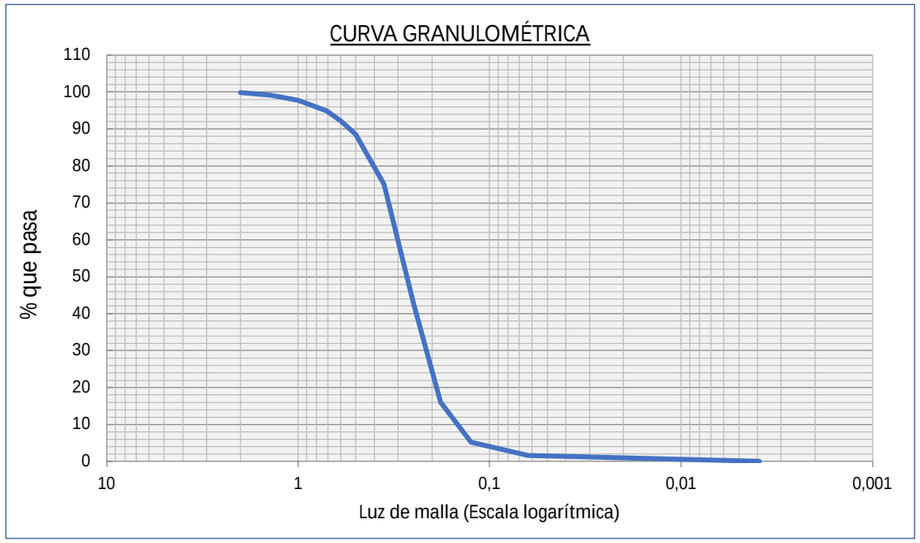


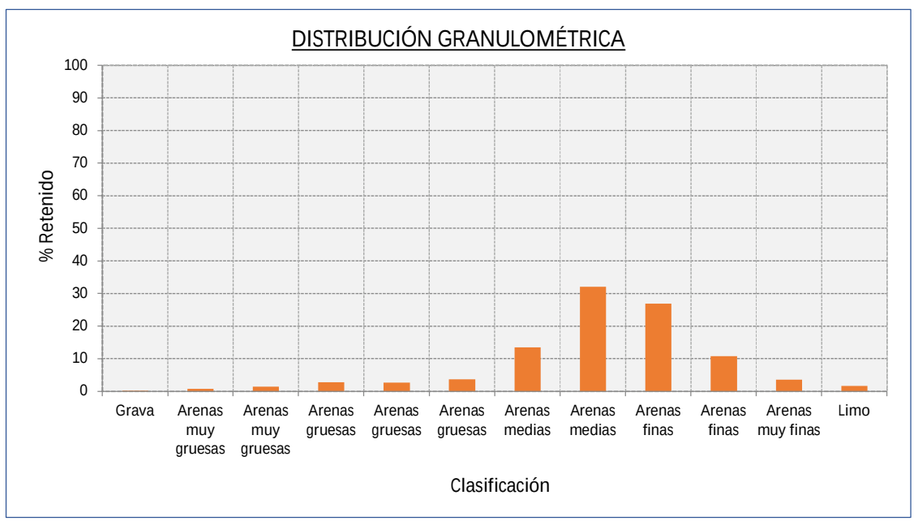
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-175 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120664		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,16	0,16	0,16	99,84	D5 (mm)	0,91	D5 (Ø)	0,14
Arenas muy gruesas	1,4	1,04	1,04	1,20	98,80	D16 (mm)	0,55	D16 (Ø)	0,87
Arenas muy gruesas	1,0	2,40	2,40	3,60	96,40	D25 (mm)	0,44	D25 (Ø)	1,17
Arenas gruesas	0,710	5,00	5,00	8,60	91,40	D50 (mm)	0,30	D50 (Ø)	1,74
Arenas gruesas	0,600	4,54	4,54	13,14	86,86	D75 (mm)	0,21	D75 (Ø)	2,26
Arenas gruesas	0,500	5,76	5,76	18,90	81,10	D84 (mm)	0,18	D84 (Ø)	2,48
Arenas medias	0,355	17,86	17,86	36,76	63,24	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,44
Arenas medias	0,250	27,22	27,22	63,98	36,02	Moda (mm)	27,22	Media M (Ø)	1,69
Arenas finas	0,180	19,98	19,98	83,96	16,04	% Gruesos	0,16	Sorting (Ø)	0,90
Arenas finas	0,125	8,76	8,76	92,72	7,28	% Arenas	97,72	Skewness (Ø)	-0,03
Arenas muy finas	0,063	5,16	5,16	97,88	2,12	% Finos	2,12	Kurtosis (Ø)	1,24
Limo	< 0,063	2,12	2,12	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



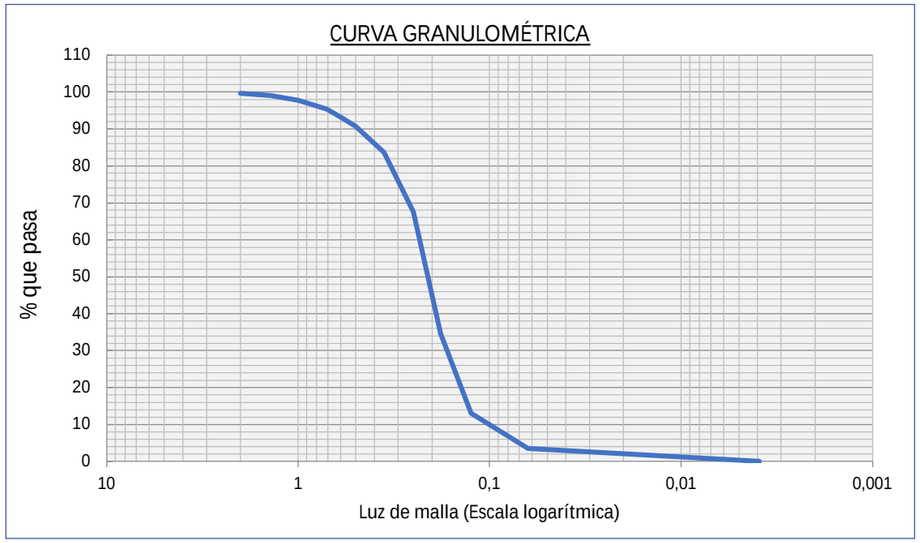


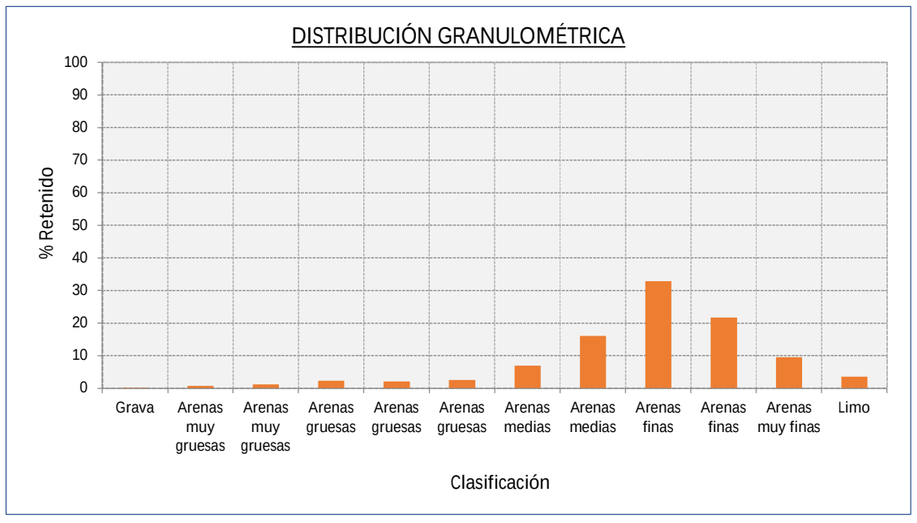
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-175 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120665		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,20	0,20	0,20	99,80	D5 (mm)	0,72	D5 (Ø)	0,48
Arenas muy gruesas	1,4	0,68	0,68	0,88	99,12	D16 (mm)	0,45	D16 (Ø)	1,17
Arenas muy gruesas	1,0	1,40	1,40	2,28	97,72	D25 (mm)	0,35	D25 (Ø)	1,49
Arenas gruesas	0,710	2,80	2,80	5,08	94,92	D50 (mm)	0,27	D50 (Ø)	1,89
Arenas gruesas	0,600	2,72	2,72	7,80	92,20	D75 (mm)	0,20	D75 (Ø)	2,32
Arenas gruesas	0,500	3,66	3,66	11,46	88,54	D84 (mm)	0,18	D84 (Ø)	2,48
Arenas medias	0,355	13,50	13,50	24,96	75,04	D95 (mm)	0,12	D95 (Ø)	3,07
Arenas medias	0,250	32,12	32,12	57,08	42,92	Moda (mm)	32,12	Media M (Ø)	1,84
Arenas finas	0,180	26,88	26,88	83,96	16,04	% Gruesos	0,20	Sorting (Ø)	0,72
Arenas finas	0,125	10,80	10,80	94,76	5,24	% Arenas	98,10	Skewness (Ø)	-0,10
Arenas muy finas	0,063	3,54	3,54	98,30	1,70	% Finos	1,70	Kurtosis (Ø)	1,29
Limo	< 0,063	1,70	1,70	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



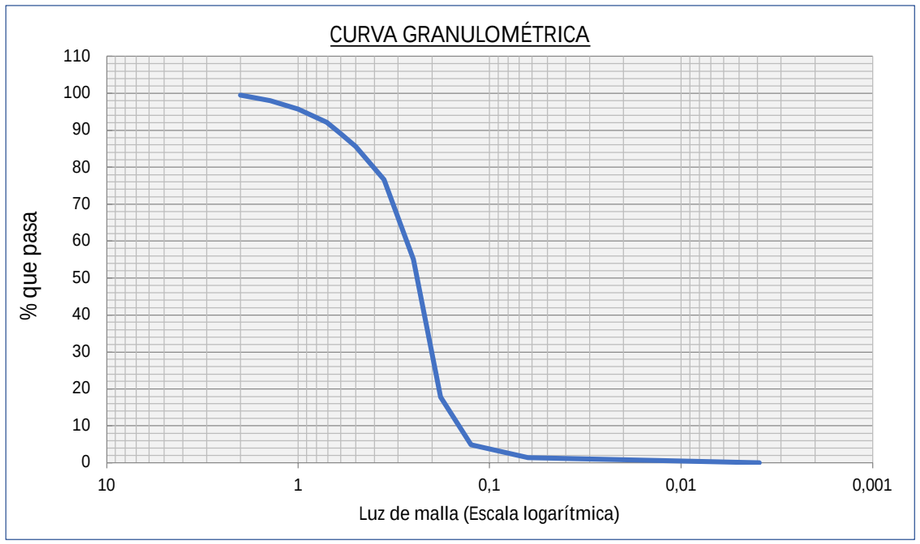


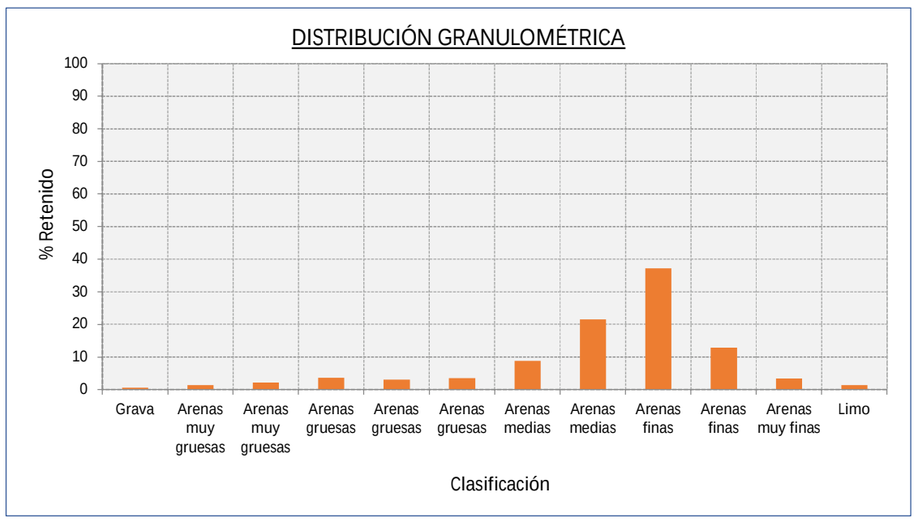
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-175 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120666		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,30	0,30	0,30	99,70	D5 (mm)	0,69	D5 (Ø)	0,53
Arenas muy gruesas	1,4	0,70	0,70	1,00	99,00	D16 (mm)	0,36	D16 (Ø)	1,47
Arenas muy gruesas	1,0	1,22	1,22	2,22	97,78	D25 (mm)	0,29	D25 (Ø)	1,77
Arenas gruesas	0,710	2,42	2,42	4,64	95,36	D50 (mm)	0,21	D50 (Ø)	2,25
Arenas gruesas	0,600	2,14	2,14	6,78	93,22	D75 (mm)	0,15	D75 (Ø)	2,71
Arenas gruesas	0,500	2,58	2,58	9,36	90,64	D84 (mm)	0,13	D84 (Ø)	2,93
Arenas medias	0,355	6,98	6,98	16,34	83,66	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,84
Arenas medias	0,250	16,12	16,12	32,46	67,54	Moda (mm)	32,82	Media M (Ø)	2,22
Arenas finas	0,180	32,82	32,82	65,28	34,72	% Gruesos	0,30	Sorting (Ø)	0,87
Arenas finas	0,125	21,62	21,62	86,90	13,10	% Arenas	96,16	Skewness (Ø)	-0,06
Arenas muy finas	0,063	9,56	9,56	96,46	3,54	% Finos	3,54	Kurtosis (Ø)	1,43
Limo	< 0,063	3,54	3,54	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



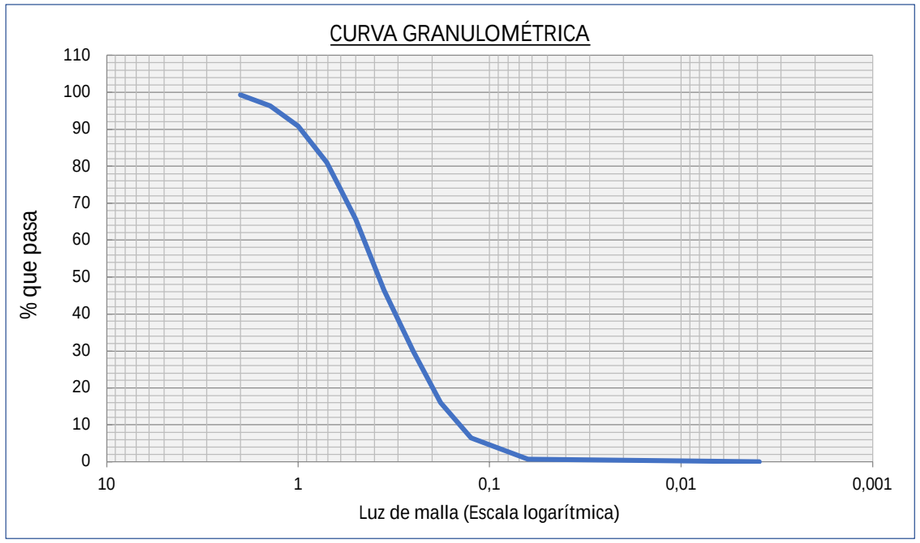


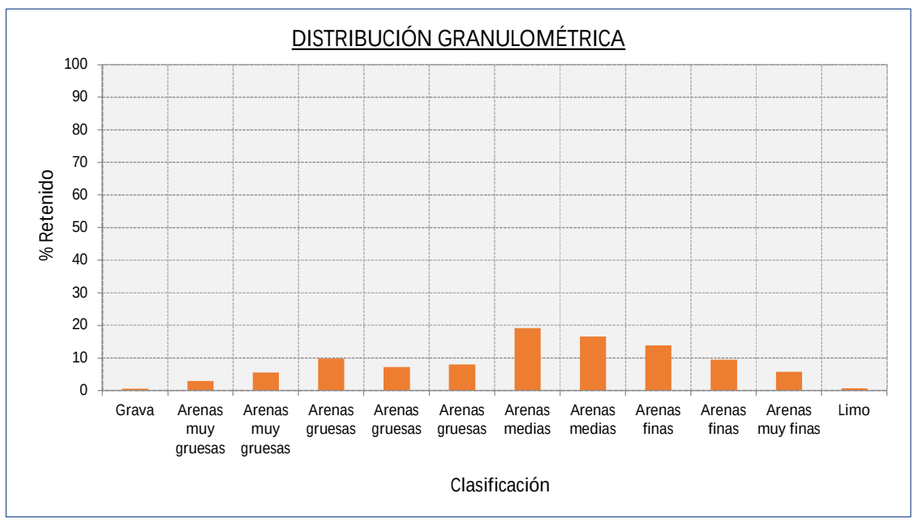
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-175 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120667		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,56	0,56	0,56	99,44	D5 (mm)	0,93	D5 (Ø)	0,11
Arenas muy gruesas	1,4	1,46	1,46	2,02	97,98	D16 (mm)	0,47	D16 (Ø)	1,09
Arenas muy gruesas	1,0	2,20	2,20	4,22	95,78	D25 (mm)	0,35	D25 (Ø)	1,53
Arenas gruesas	0,710	3,64	3,64	7,86	92,14	D50 (mm)	0,24	D50 (Ø)	2,06
Arenas gruesas	0,600	3,08	3,08	10,94	89,06	D75 (mm)	0,19	D75 (Ø)	2,38
Arenas gruesas	0,500	3,50	3,50	14,44	85,56	D84 (mm)	0,17	D84 (Ø)	2,55
Arenas medias	0,355	8,88	8,88	23,32	76,68	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,99
Arenas medias	0,250	21,64	21,64	44,96	55,04	Moda (mm)	37,24	Media M (Ø)	1,90
Arenas finas	0,180	37,24	37,24	82,20	17,80	% Gruesos	0,56	Sorting (Ø)	0,80
Arenas finas	0,125	12,94	12,94	95,14	4,86	% Arenas	97,98	Skewness (Ø)	-0,35
Arenas muy finas	0,063	3,40	3,40	98,54	1,46	% Finos	1,46	Kurtosis (Ø)	1,39
Limo	< 0,063	1,46	1,46	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							



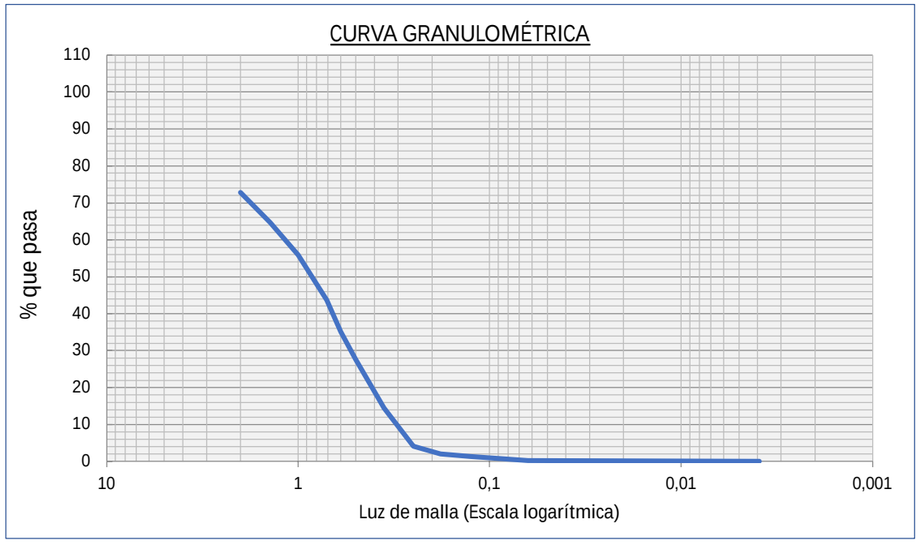


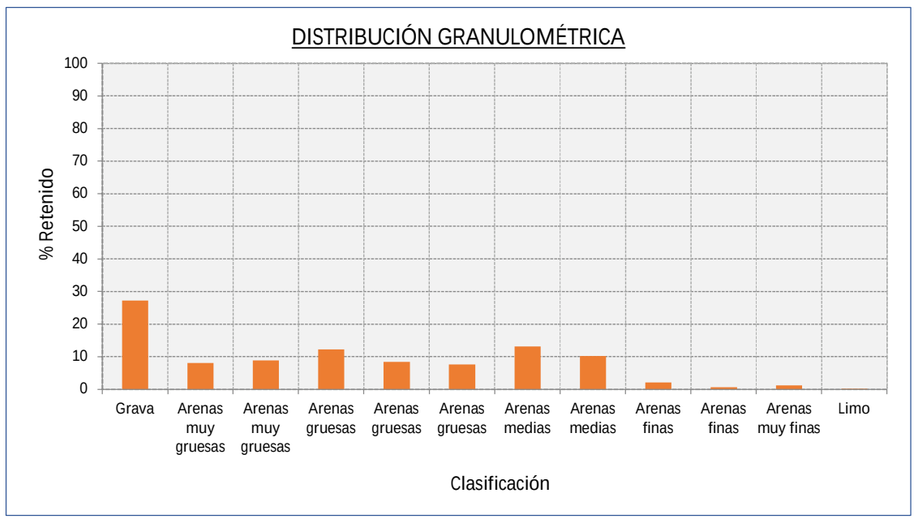
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-241 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750626	Observaciones:	120668		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349672				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,70	0,70	0,70	99,30	D5 (mm)	1,29	D5 (Ø)	-0,37
Arenas muy gruesas	1,4	2,94	2,94	3,64	96,36	D16 (mm)	0,79	D16 (Ø)	0,34
Arenas muy gruesas	1,0	5,56	5,56	9,20	90,80	D25 (mm)	0,62	D25 (Ø)	0,69
Arenas gruesas	0,710	9,86	9,86	19,06	80,94	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,40
Arenas gruesas	0,600	7,28	7,28	26,34	73,66	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,17
Arenas gruesas	0,500	8,04	8,04	34,38	65,62	D84 (mm)	0,18	D84 (Ø)	2,47
Arenas medias	0,355	19,17	19,17	53,55	46,45	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,26
Arenas medias	0,250	16,57	16,57	70,12	29,88	Moda (mm)	19,17	Media M (Ø)	1,41
Arenas finas	0,180	13,88	13,88	84,00	16,00	% Gruesos	0,70	Sorting (Ø)	1,08
Arenas finas	0,125	9,46	9,46	93,46	6,54	% Arenas	98,58	Skewness (Ø)	0,01
Arenas muy finas	0,063	5,82	5,82	99,28	0,72	% Finos	0,72	Kurtosis (Ø)	1,01
Limo	< 0,063	0,72	0,72	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



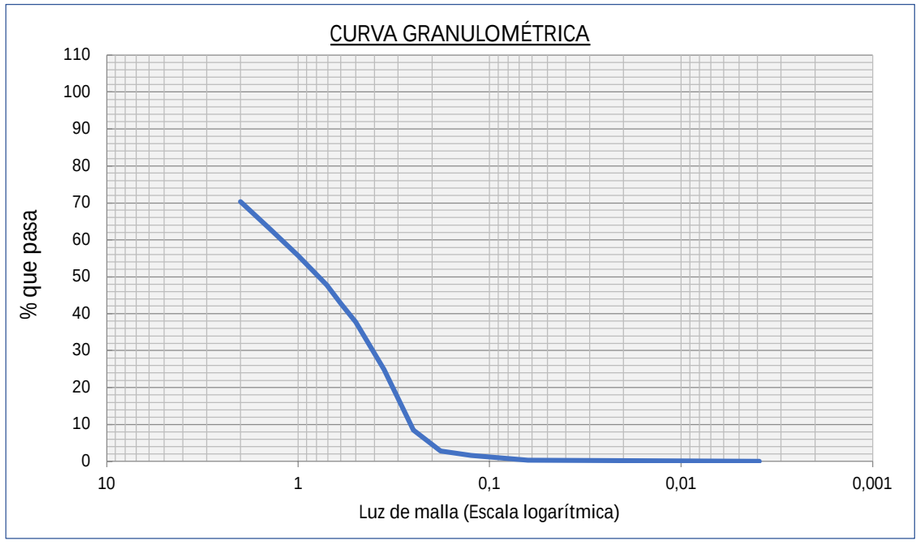


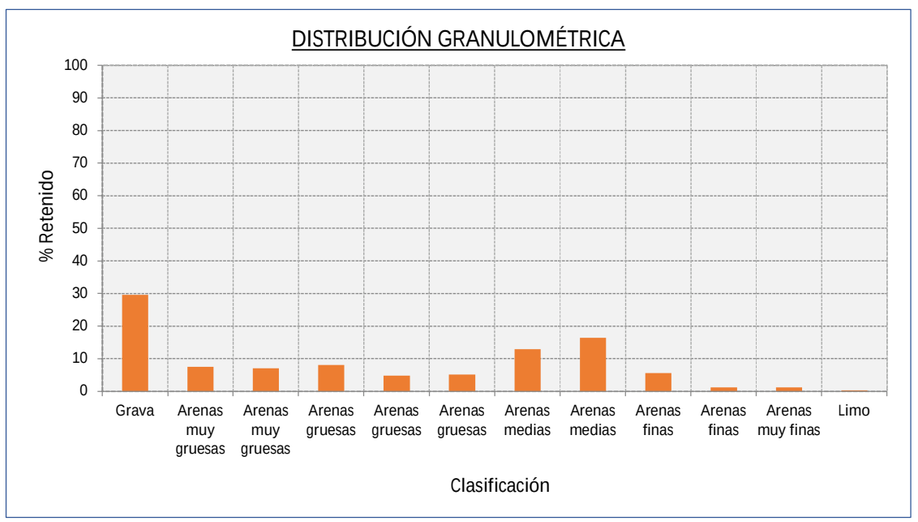
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-241 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750626	Observaciones:	120669		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349672				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	27,24	27,24	27,24	72,76	D5 (mm)	3,16	D5 (Ø)	-1,66
Arenas muy gruesas	1,4	8,08	8,08	35,32	64,68	D16 (mm)	2,52	D16 (Ø)	-1,33
Arenas muy gruesas	1,0	8,80	8,80	44,12	55,88	D25 (mm)	2,09	D25 (Ø)	-1,07
Arenas gruesas	0,710	12,22	12,22	56,34	43,66	D50 (mm)	0,85	D50 (Ø)	0,24
Arenas gruesas	0,600	8,46	8,46	64,80	35,20	D75 (mm)	0,47	D75 (Ø)	1,10
Arenas gruesas	0,500	7,64	7,64	72,44	27,56	D84 (mm)	0,37	D84 (Ø)	1,44
Arenas medias	0,355	13,08	13,08	85,52	14,48	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,96
Arenas medias	0,250	10,34	10,34	95,86	4,14	Moda (mm)	27,24	Media M (Ø)	0,11
Arenas finas	0,180	2,14	2,14	98,00	2,00	% Gruesos	27,24	Sorting (Ø)	1,24
Arenas finas	0,125	0,62	0,62	98,62	1,38	% Arenas	72,56	Skewness (Ø)	-0,09
Arenas muy finas	0,063	1,18	1,18	99,80	0,20	% Finos	0,20	Kurtosis (Ø)	0,69
Limo	< 0,063	0,20	0,20	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



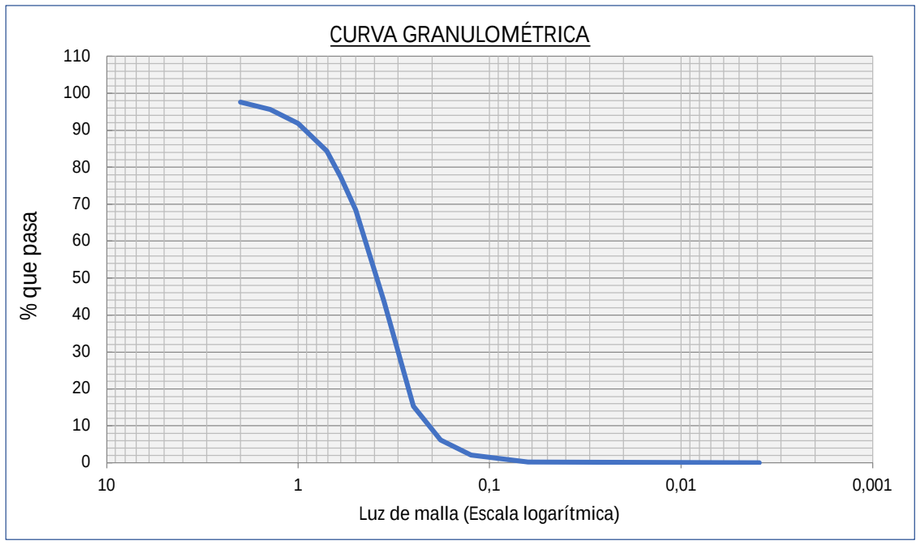


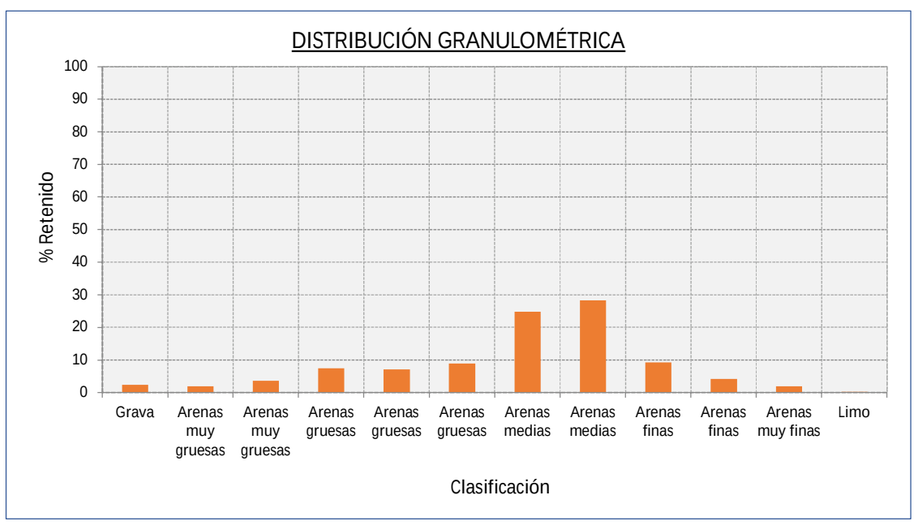
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-241 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750626	Observaciones:	120670		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349672				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	29,68	29,68	29,68	70,32	D5 (mm)	3,19	D5 (Ø)	-1,67
Arenas muy gruesas	1,4	7,50	7,50	37,18	62,82	D16 (mm)	2,59	D16 (Ø)	-1,37
Arenas muy gruesas	1,0	7,12	7,12	44,30	55,70	D25 (mm)	2,18	D25 (Ø)	-1,13
Arenas gruesas	0,710	8,00	8,00	52,30	47,70	D50 (mm)	0,78	D50 (Ø)	0,35
Arenas gruesas	0,600	4,84	4,84	57,14	42,86	D75 (mm)	0,36	D75 (Ø)	1,49
Arenas gruesas	0,500	5,12	5,12	62,26	37,74	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,77
Arenas medias	0,355	12,88	12,88	75,14	24,86	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,29
Arenas medias	0,250	16,42	16,42	91,56	8,44	Moda (mm)	29,68	Media M (Ø)	0,25
Arenas finas	0,180	5,60	5,60	97,16	2,84	% Gruesos	29,68	Sorting (Ø)	1,39
Arenas finas	0,125	1,22	1,22	98,38	1,62	% Arenas	69,94	Skewness (Ø)	-0,06
Arenas muy finas	0,063	1,24	1,24	99,62	0,38	% Finos	0,38	Kurtosis (Ø)	0,62
Limo	< 0,063	0,38	0,38	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



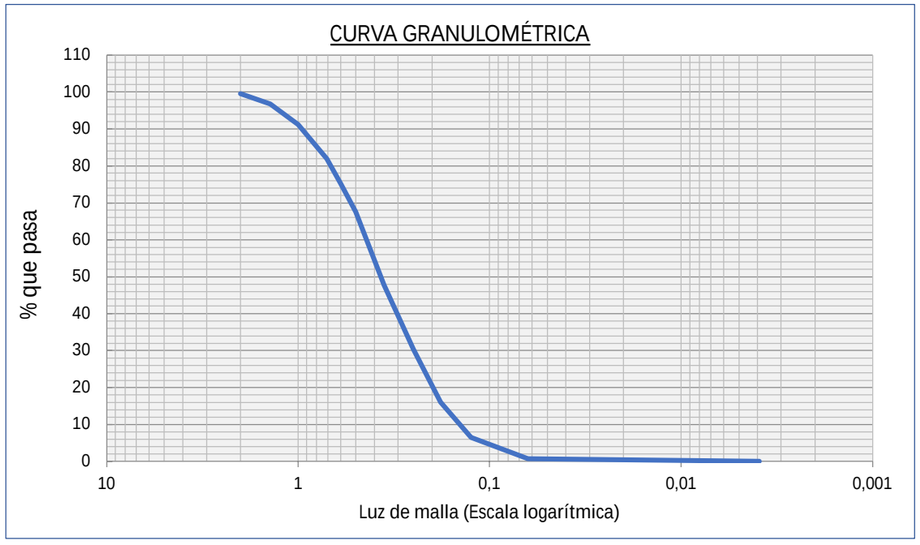


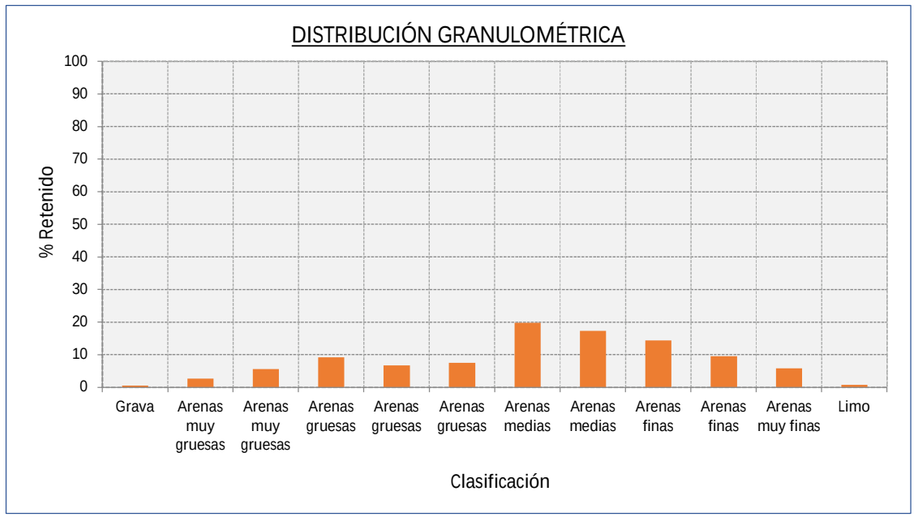
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-241 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750626	Observaciones:	120671		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349672				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,40	2,40	2,40	97,60	D5 (mm)	1,33	D5 (Ø)	-0,41
Arenas muy gruesas	1,4	2,00	2,00	4,40	95,60	D16 (mm)	0,70	D16 (Ø)	0,51
Arenas muy gruesas	1,0	3,70	3,70	8,10	91,90	D25 (mm)	0,57	D25 (Ø)	0,81
Arenas gruesas	0,710	7,50	7,50	15,60	84,40	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,37
Arenas gruesas	0,600	7,02	7,02	22,62	77,38	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,83
Arenas gruesas	0,500	8,92	8,92	31,54	68,46	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	1,99
Arenas medias	0,355	24,80	24,80	56,34	43,66	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,63
Arenas medias	0,250	28,26	28,26	84,60	15,40	Moda (mm)	28,26	Media M (Ø)	1,29
Arenas finas	0,180	9,18	9,18	93,78	6,22	% Gruesos	2,40	Sorting (Ø)	0,83
Arenas finas	0,125	4,10	4,10	97,88	2,12	% Arenas	97,36	Skewness (Ø)	-0,16
Arenas muy finas	0,063	1,88	1,88	99,76	0,24	% Finos	0,24	Kurtosis (Ø)	1,22
Limo	< 0,063	0,24	0,24	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



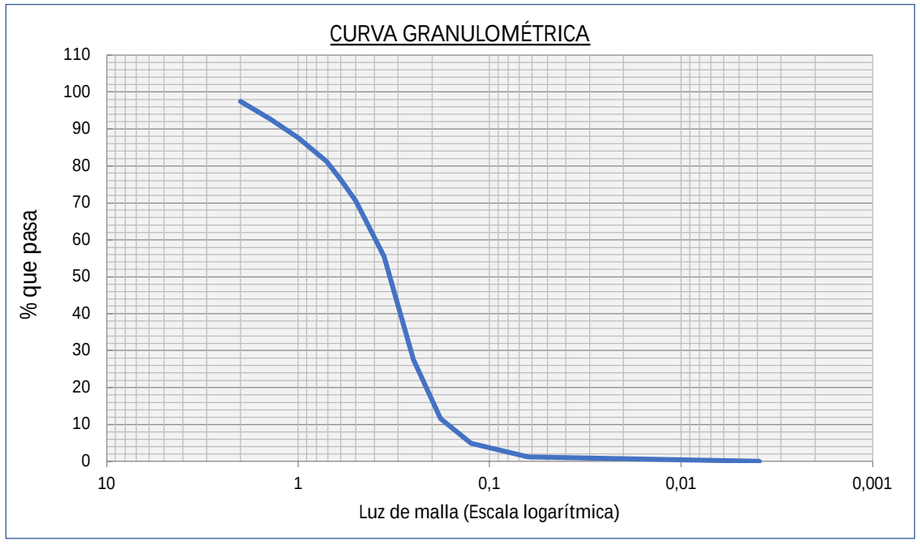


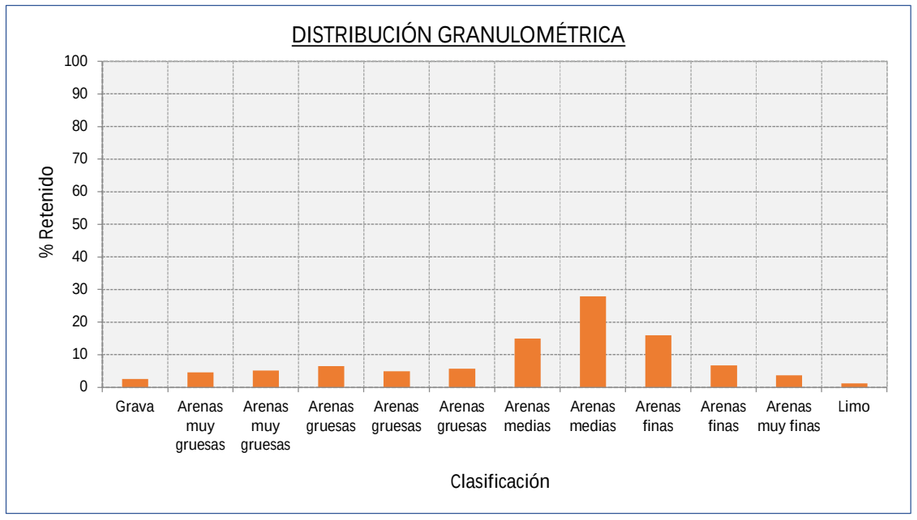
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-242 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750349,89	Observaciones:	120672		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349790,2				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,46	0,46	0,46	99,54	D5 (mm)	1,26	D5 (Ø)	-0,33
Arenas muy gruesas	1,4	2,72	2,72	3,18	96,82	D16 (mm)	0,77	D16 (Ø)	0,38
Arenas muy gruesas	1,0	5,64	5,64	8,82	91,18	D25 (mm)	0,60	D25 (Ø)	0,74
Arenas gruesas	0,710	9,26	9,26	18,08	81,92	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,44
Arenas gruesas	0,600	6,72	6,72	24,80	75,20	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,18
Arenas gruesas	0,500	7,62	7,62	32,42	67,58	D84 (mm)	0,18	D84 (Ø)	2,48
Arenas medias	0,355	19,86	19,86	52,28	47,72	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,25
Arenas medias	0,250	17,32	17,32	69,60	30,40	Moda (mm)	19,86	Media M (Ø)	1,43
Arenas finas	0,180	14,38	14,38	83,98	16,02	% Gruesos	0,46	Sorting (Ø)	1,07
Arenas finas	0,125	9,54	9,54	93,52	6,48	% Arenas	98,84	Skewness (Ø)	0,00
Arenas muy finas	0,063	5,78	5,78	99,30	0,70	% Finos	0,70	Kurtosis (Ø)	1,02
Limo	< 0,063	0,70	0,70	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



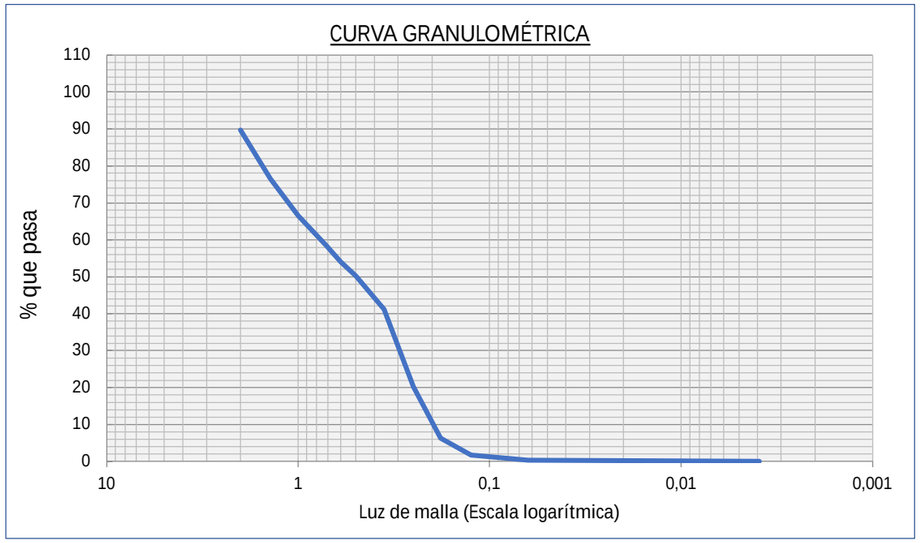


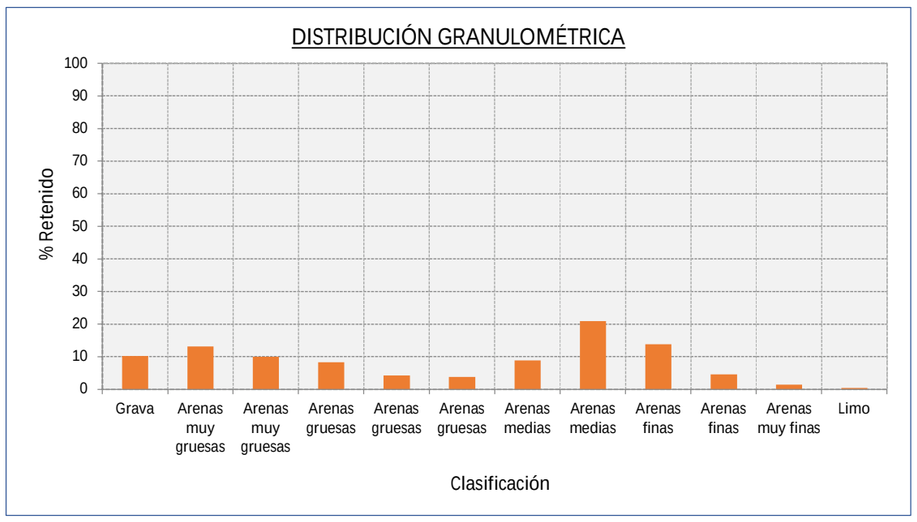
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-242 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750349,89	Observaciones:	120673		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349790,2				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,60	2,60	2,60	97,40	D5 (mm)	1,66	D5 (Ø)	-0,73
Arenas muy gruesas	1,4	4,64	4,64	7,24	92,76	D16 (mm)	0,82	D16 (Ø)	0,28
Arenas muy gruesas	1,0	5,06	5,06	12,30	87,70	D25 (mm)	0,58	D25 (Ø)	0,79
Arenas gruesas	0,710	6,54	6,54	18,84	81,16	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,59
Arenas gruesas	0,600	4,92	4,92	23,76	76,24	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,08
Arenas gruesas	0,500	5,72	5,72	29,48	70,52	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,34
Arenas medias	0,355	15,00	15,00	44,48	55,52	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,99
Arenas medias	0,250	27,94	27,94	72,42	27,58	Moda (mm)	27,94	Media M (Ø)	1,41
Arenas finas	0,180	15,94	15,94	88,36	11,64	% Gruesos	2,60	Sorting (Ø)	1,08
Arenas finas	0,125	6,76	6,76	95,12	4,88	% Arenas	96,18	Skewness (Ø)	-0,26
Arenas muy finas	0,063	3,66	3,66	98,78	1,22	% Finos	1,22	Kurtosis (Ø)	1,19
Limo	< 0,063	1,22	1,22	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



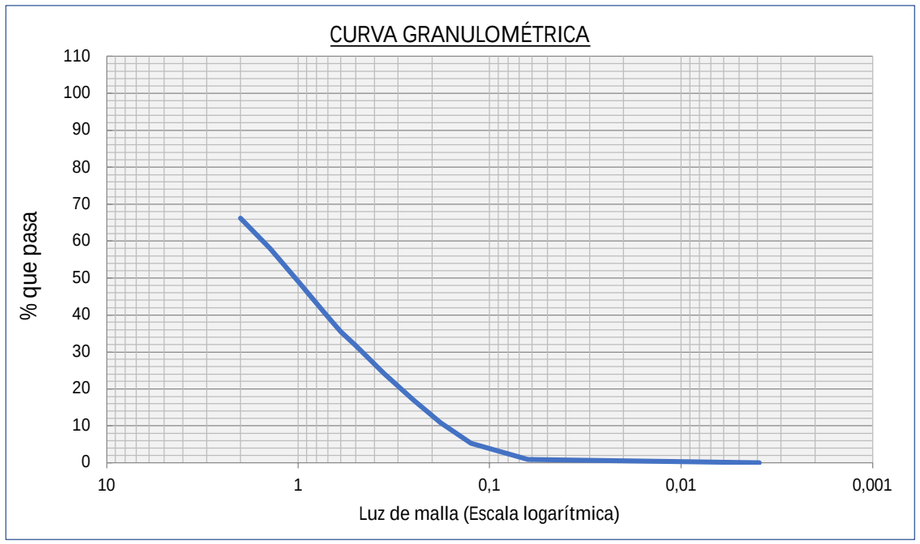


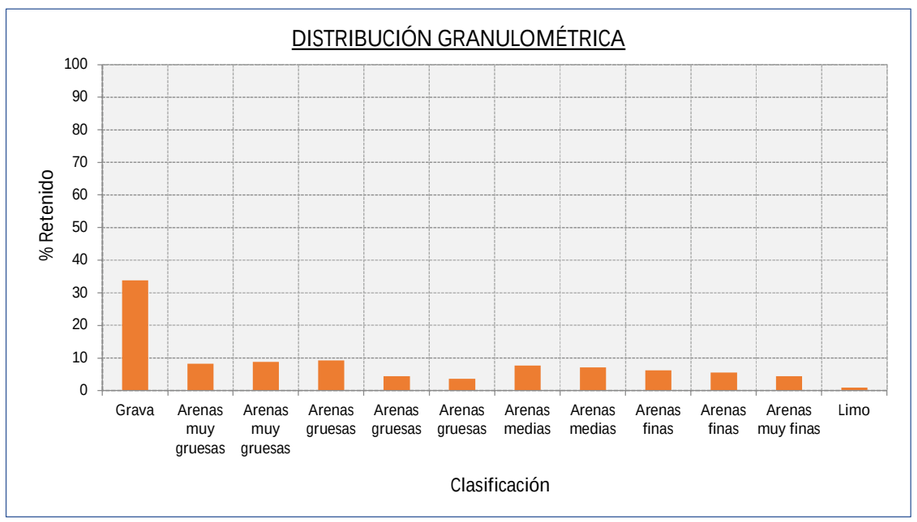
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-242 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750349,89	Observaciones:	120674		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349790,2				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	10,28	10,28	10,28	89,72	D5 (mm)	2,67	D5 (Ø)	-1,41
Arenas muy gruesas	1,4	13,12	13,12	23,40	76,60	D16 (mm)	1,71	D16 (Ø)	-0,78
Arenas muy gruesas	1,0	10,02	10,02	33,42	66,58	D25 (mm)	1,33	D25 (Ø)	-0,41
Arenas gruesas	0,710	8,32	8,32	41,74	58,26	D50 (mm)	0,50	D50 (Ø)	1,01
Arenas gruesas	0,600	4,24	4,24	45,98	54,02	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,89
Arenas gruesas	0,500	3,84	3,84	49,82	50,18	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,15
Arenas medias	0,355	8,96	8,96	58,78	41,22	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,63
Arenas medias	0,250	20,92	20,92	79,70	20,30	Moda (mm)	20,92	Media M (Ø)	0,79
Arenas finas	0,180	13,92	13,92	93,62	6,38	% Gruesos	10,28	Sorting (Ø)	1,34
Arenas finas	0,125	4,58	4,58	98,20	1,80	% Arenas	89,32	Skewness (Ø)	-0,21
Arenas muy finas	0,063	1,40	1,40	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	0,72
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							





PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-242 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750349,89	Observaciones:	120675		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349790,2				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	33,84	33,84	33,84	66,16	D5 (mm)	3,22	D5 (Ø)	-1,69
Arenas muy gruesas	1,4	8,20	8,20	42,04	57,96	D16 (mm)	2,69	D16 (Ø)	-1,43
Arenas muy gruesas	1,0	8,88	8,88	50,92	49,08	D25 (mm)	2,31	D25 (Ø)	-1,21
Arenas gruesas	0,710	9,22	9,22	60,14	39,86	D50 (mm)	1,04	D50 (Ø)	-0,05
Arenas gruesas	0,600	4,46	4,46	64,60	35,40	D75 (mm)	0,37	D75 (Ø)	1,44
Arenas gruesas	0,500	3,66	3,66	68,26	31,74	D84 (mm)	0,24	D84 (Ø)	2,08
Arenas medias	0,355	7,60	7,60	75,86	24,14	D95 (mm)	0,12	D95 (Ø)	3,06
Arenas medias	0,250	7,10	7,10	82,96	17,04	Moda (mm)	33,84	Media M (Ø)	0,20
Arenas finas	0,180	6,22	6,22	89,18	10,82	% Gruesos	33,84	Sorting (Ø)	1,60
Arenas finas	0,125	5,56	5,56	94,74	5,26	% Arenas	65,28	Skewness (Ø)	0,26
Arenas muy finas	0,063	4,38	4,38	99,12	0,88	% Finos	0,88	Kurtosis (Ø)	0,73
Limo	< 0,063	0,88	0,88	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



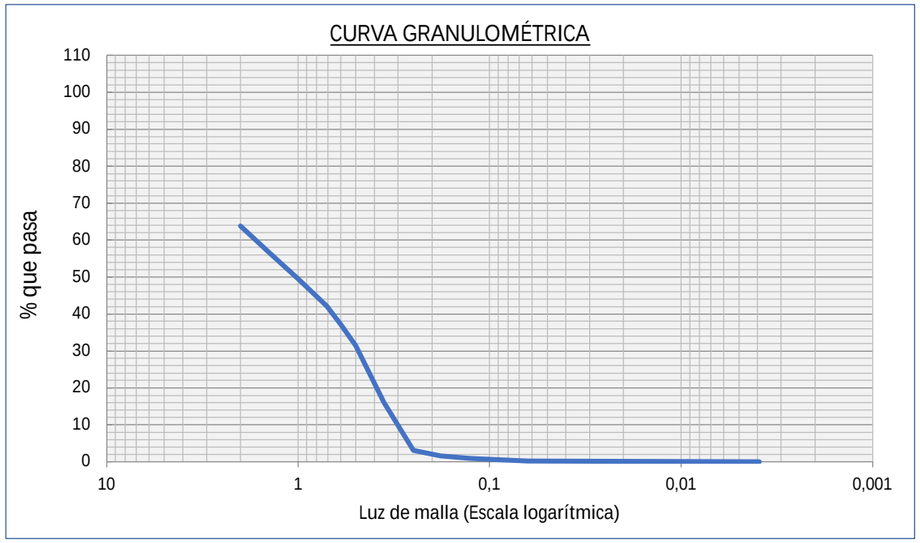


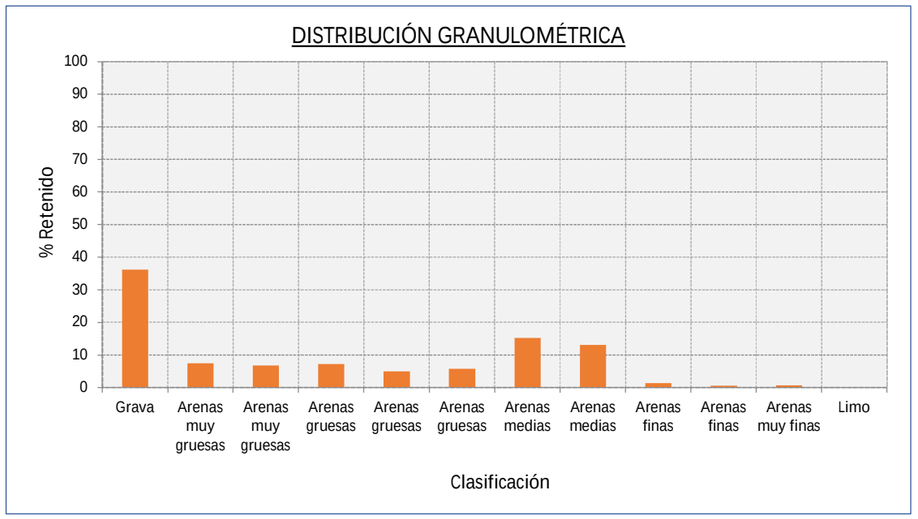
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS

Muestra	V-246 (0-0,5)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 750795,59	Observaciones:	120676
Fecha	08/03/2022	Huso:	Y 4349738,29		
Localización	Poligono A			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	

Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	36,24	36,24	36,24	63,76	D5 (mm)	3,24	D5 (Ø)	-1,70
Arenas muy gruesas	1,4	7,46	7,46	43,70	56,30	D16 (mm)	2,73	D16 (Ø)	-1,45
Arenas muy gruesas	1,0	6,80	6,80	50,50	49,50	D25 (mm)	2,38	D25 (Ø)	-1,25
Arenas gruesas	0,710	7,30	7,30	57,80	42,20	D50 (mm)	1,03	D50 (Ø)	-0,04
Arenas gruesas	0,600	5,00	5,00	62,80	37,20	D75 (mm)	0,43	D75 (Ø)	1,21
Arenas gruesas	0,500	5,82	5,82	68,62	31,38	D84 (mm)	0,35	D84 (Ø)	1,50
Arenas medias	0,355	15,30	15,30	83,92	16,08	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,92
Arenas medias	0,250	13,06	13,06	96,98	3,02	Moda (mm)	36,24	Media M (Ø)	0,00
Arenas finas	0,180	1,40	1,40	98,38	1,62	% Gruesos	36,24	Sorting (Ø)	1,29
Arenas finas	0,125	0,64	0,64	99,02	0,98	% Arenas	63,56	Skewness (Ø)	0,06
Arenas muy finas	0,063	0,78	0,78	99,80	0,20	% Finos	0,20	Kurtosis (Ø)	0,60
Limo	< 0,063	0,20	0,20	100,00	0,00	Grava			

TOTAL MUESTRA 100,00



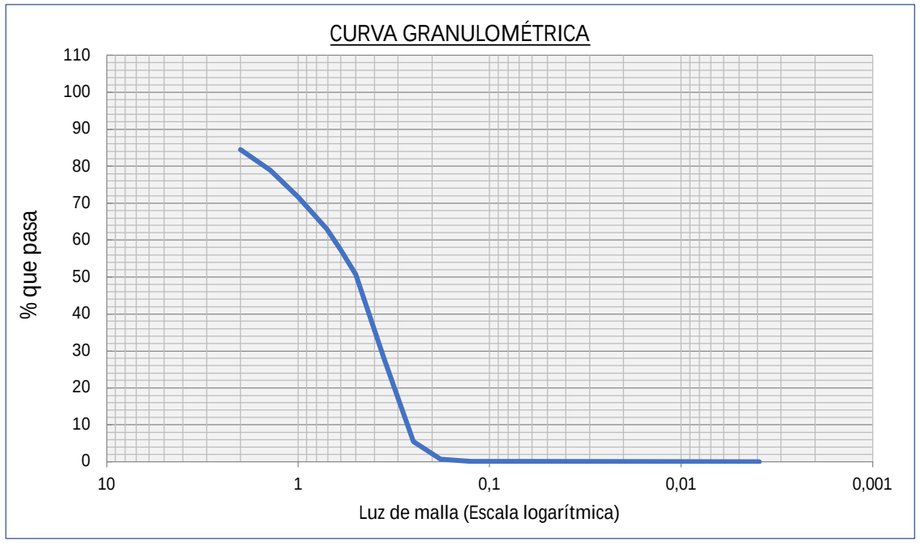


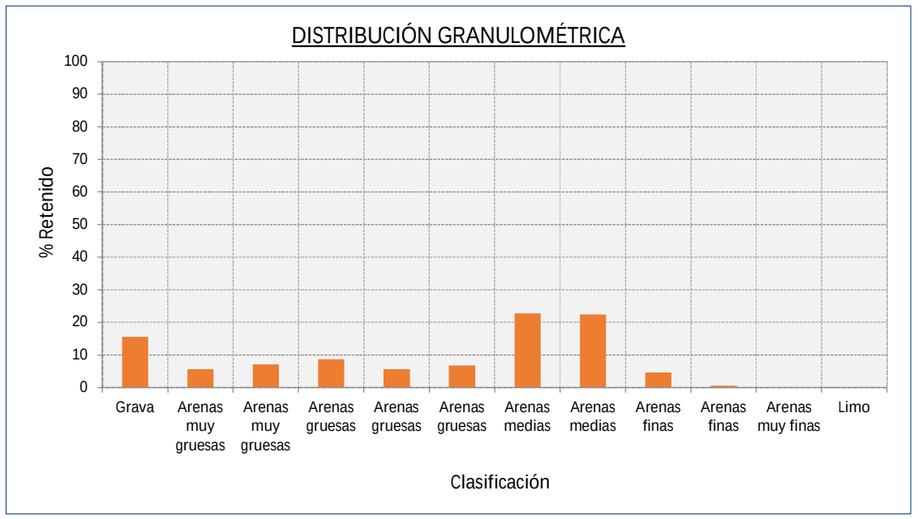
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS

Muestra	V-246 (0,5-1)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 750795,59	Observaciones:	120677
Fecha	08/03/2022	Huso:	Y 4349738,29		
Localización	Poligono A			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	

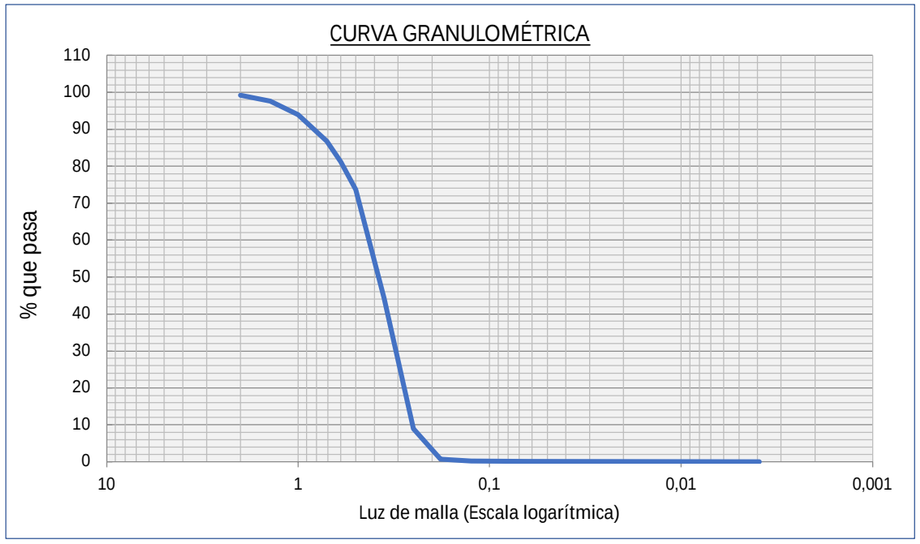
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	15,52	15,52	15,52	84,48	D5 (mm)	2,92	D5 (Ø)	-1,55
Arenas muy gruesas	1,4	5,62	5,62	21,14	78,86	D16 (mm)	1,94	D16 (Ø)	-0,96
Arenas muy gruesas	1,0	7,16	7,16	28,30	71,70	D25 (mm)	1,17	D25 (Ø)	-0,22
Arenas gruesas	0,710	8,68	8,68	36,98	63,02	D50 (mm)	0,50	D50 (Ø)	1,01
Arenas gruesas	0,600	5,62	5,62	42,60	57,40	D75 (mm)	0,34	D75 (Ø)	1,56
Arenas gruesas	0,500	6,74	6,74	49,34	50,66	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,76
Arenas medias	0,355	22,78	22,78	72,12	27,88	D95 (mm)	0,24	D95 (Ø)	2,04
Arenas medias	0,250	22,44	22,44	94,56	5,44	Moda (mm)	22,78	Media M (Ø)	0,61
Arenas finas	0,180	4,66	4,66	99,22	0,78	% Gruesos	15,52	Sorting (Ø)	1,22
Arenas finas	0,125	0,62	0,62	99,84	0,16	% Arenas	84,36	Skewness (Ø)	-0,44
Arenas muy finas	0,063	0,04	0,04	99,88	0,12	% Finos	0,12	Kurtosis (Ø)	0,83
Limo	< 0,063	0,12	0,12	100,00	0,00	Arenas medias			

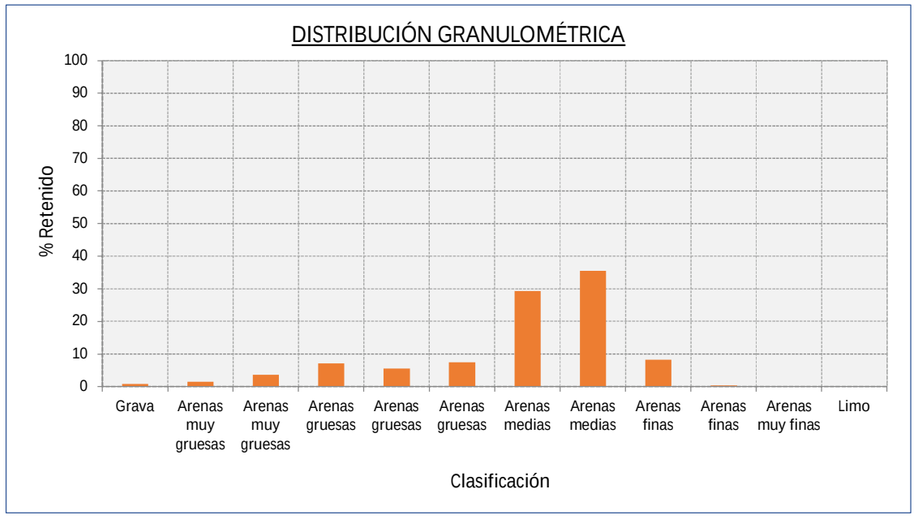
TOTAL MUESTRA 100,00



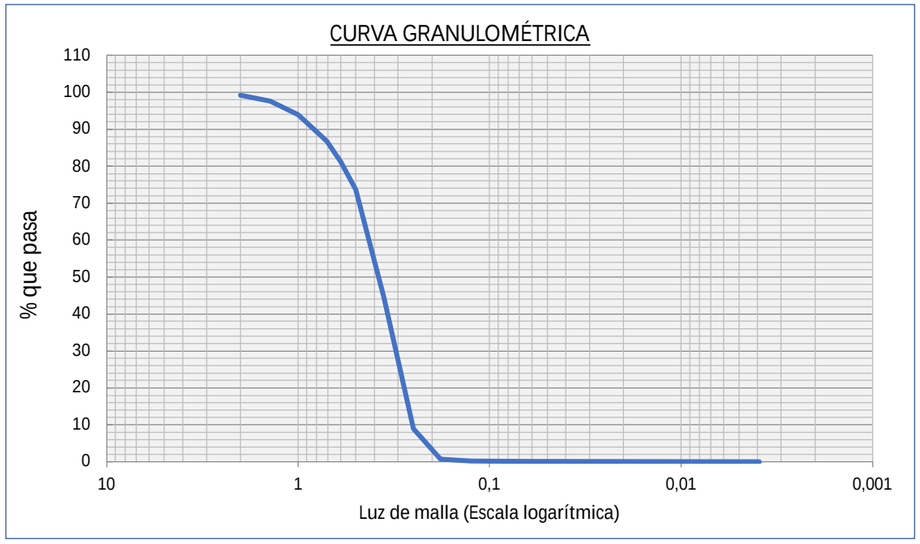


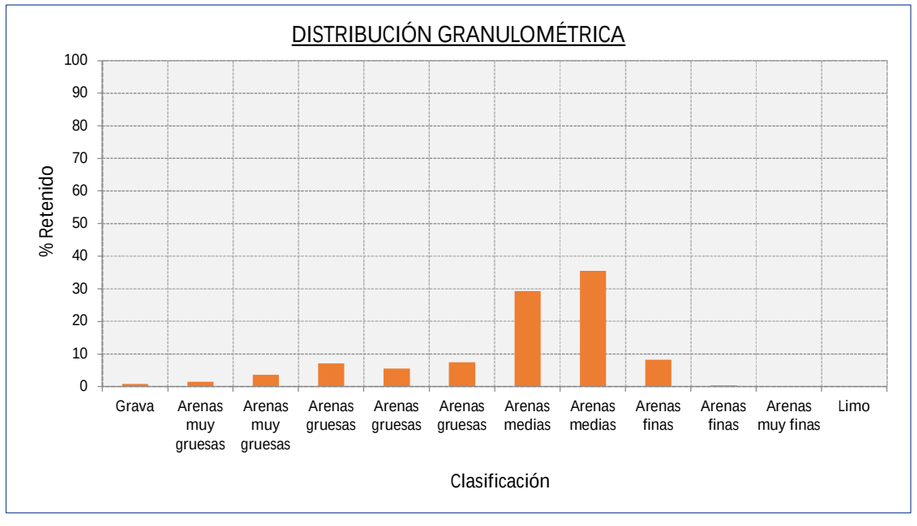
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-246 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750795,59	Observaciones:	120678		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349738,29				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,84	0,84	0,84	99,16	D5 (mm)	1,10	D5 (Ø)	-0,14
Arenas muy gruesas	1,4	1,54	1,54	2,38	97,62	D16 (mm)	0,65	D16 (Ø)	0,62
Arenas muy gruesas	1,0	3,72	3,72	6,10	93,90	D25 (mm)	0,52	D25 (Ø)	0,96
Arenas gruesas	0,710	7,14	7,14	13,24	86,76	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,40
Arenas gruesas	0,600	5,54	5,54	18,78	81,22	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,77
Arenas gruesas	0,500	7,50	7,50	26,28	73,72	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,90
Arenas medias	0,355	29,30	29,30	55,58	44,42	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,22
Arenas medias	0,250	35,50	35,50	91,08	8,92	Moda (mm)	35,50	Media M (Ø)	1,30
Arenas finas	0,180	8,26	8,26	99,34	0,66	% Gruesos	0,84	Sorting (Ø)	0,68
Arenas finas	0,125	0,42	0,42	99,76	0,24	% Arenas	99,12	Skewness (Ø)	-0,26
Arenas muy finas	0,063	0,20	0,20	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,19
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



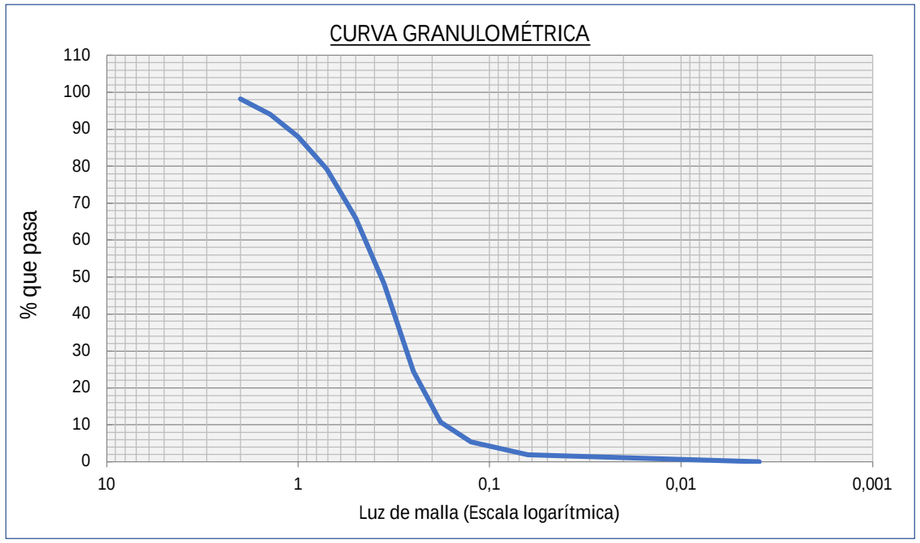


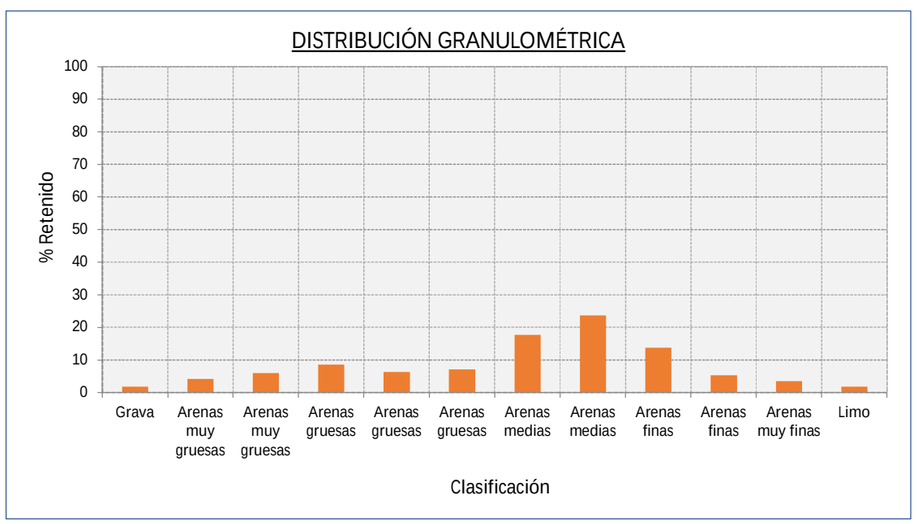
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-246 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750795,59	Observaciones:	120679		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4349738,29				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,84	0,84	0,84	99,16	D5 (mm)	1,10	D5 (Ø)	-0,14
Arenas muy gruesas	1,4	1,54	1,54	2,38	97,62	D16 (mm)	0,65	D16 (Ø)	0,62
Arenas muy gruesas	1,0	3,72	3,72	6,10	93,90	D25 (mm)	0,52	D25 (Ø)	0,96
Arenas gruesas	0,710	7,14	7,14	13,24	86,76	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,40
Arenas gruesas	0,600	5,54	5,54	18,78	81,22	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,77
Arenas gruesas	0,500	7,50	7,50	26,28	73,72	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,90
Arenas medias	0,355	29,30	29,30	55,58	44,42	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,22
Arenas medias	0,250	35,50	35,50	91,08	8,92	Moda (mm)	35,50	Media M (Ø)	1,30
Arenas finas	0,180	8,26	8,26	99,34	0,66	% Gruesos	0,84	Sorting (Ø)	0,68
Arenas finas	0,125	0,42	0,42	99,76	0,24	% Arenas	99,12	Skewness (Ø)	-0,26
Arenas muy finas	0,063	0,20	0,20	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,19
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



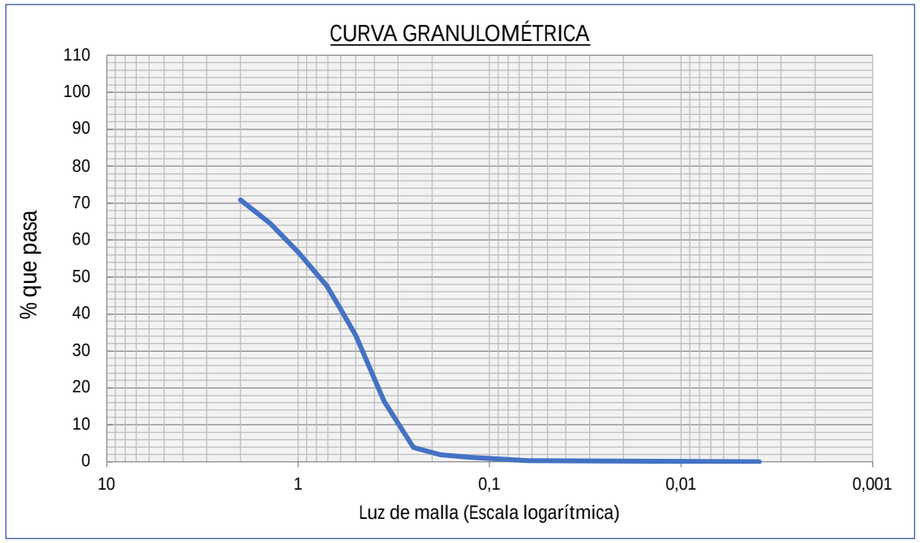


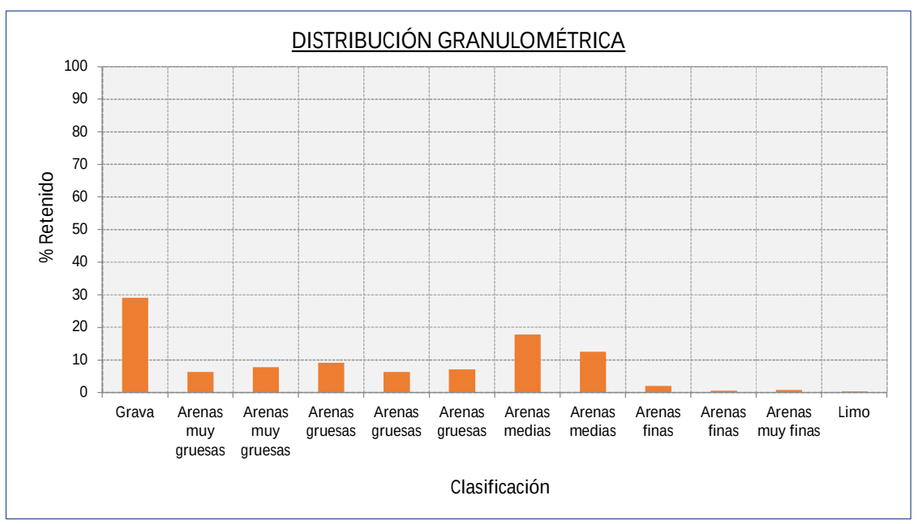
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-250 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750117,46	Observaciones:	120680		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350410,19				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,82	1,82	1,82	98,18	D5 (mm)	1,52	D5 (Ø)	-0,61
Arenas muy gruesas	1,4	4,18	4,18	6,00	94,00	D16 (mm)	0,86	D16 (Ø)	0,22
Arenas muy gruesas	1,0	6,08	6,08	12,08	87,92	D25 (mm)	0,63	D25 (Ø)	0,66
Arenas gruesas	0,710	8,64	8,64	20,72	79,28	D50 (mm)	0,37	D50 (Ø)	1,44
Arenas gruesas	0,600	6,32	6,32	27,04	72,96	D75 (mm)	0,25	D75 (Ø)	1,99
Arenas gruesas	0,500	7,02	7,02	34,06	65,94	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,29
Arenas medias	0,355	17,72	17,72	51,78	48,22	D95 (mm)	0,12	D95 (Ø)	3,10
Arenas medias	0,250	23,74	23,74	75,52	24,48	Moda (mm)	23,74	Media M (Ø)	1,32
Arenas finas	0,180	13,78	13,78	89,30	10,70	% Gruesos	1,82	Sorting (Ø)	1,08
Arenas finas	0,125	5,34	5,34	94,64	5,36	% Arenas	96,34	Skewness (Ø)	-0,14
Arenas muy finas	0,063	3,52	3,52	98,16	1,84	% Finos	1,84	Kurtosis (Ø)	1,14
Limo	< 0,063	1,84	1,84	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



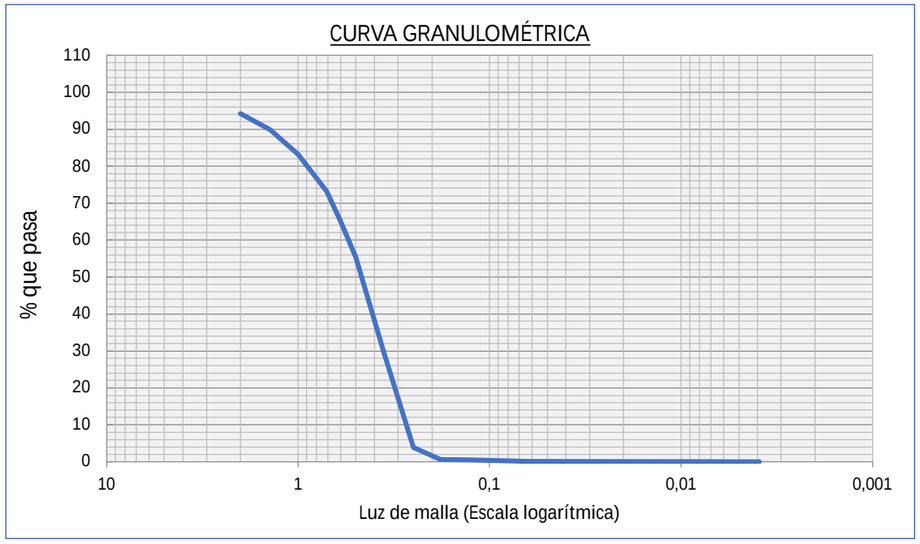


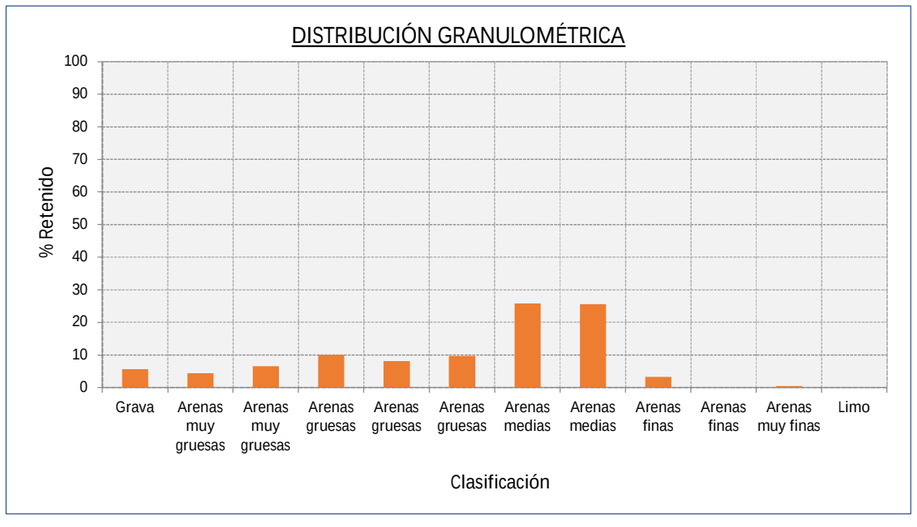
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-250 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750117,46	Observaciones:	120681		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350410,19				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	29,10	29,10	29,10	70,90	D5 (mm)	3,18	D5 (Ø)	-1,67
Arenas muy gruesas	1,4	6,40	6,40	35,50	64,50	D16 (mm)	2,57	D16 (Ø)	-1,36
Arenas muy gruesas	1,0	7,76	7,76	43,26	56,74	D25 (mm)	2,16	D25 (Ø)	-1,11
Arenas gruesas	0,710	9,12	9,12	52,38	47,62	D50 (mm)	0,78	D50 (Ø)	0,37
Arenas gruesas	0,600	6,30	6,30	58,68	41,32	D75 (mm)	0,42	D75 (Ø)	1,26
Arenas gruesas	0,500	7,14	7,14	65,82	34,18	D84 (mm)	0,35	D84 (Ø)	1,51
Arenas medias	0,355	17,78	17,78	83,60	16,40	D95 (mm)	0,26	D95 (Ø)	1,95
Arenas medias	0,250	12,52	12,52	96,12	3,88	Moda (mm)	29,10	Media M (Ø)	0,17
Arenas finas	0,180	2,06	2,06	98,18	1,82	% Gruesos	29,10	Sorting (Ø)	1,27
Arenas finas	0,125	0,70	0,70	98,88	1,12	% Arenas	70,60	Skewness (Ø)	-0,16
Arenas muy finas	0,063	0,82	0,82	99,70	0,30	% Finos	0,30	Kurtosis (Ø)	0,63
Limo	< 0,063	0,30	0,30	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



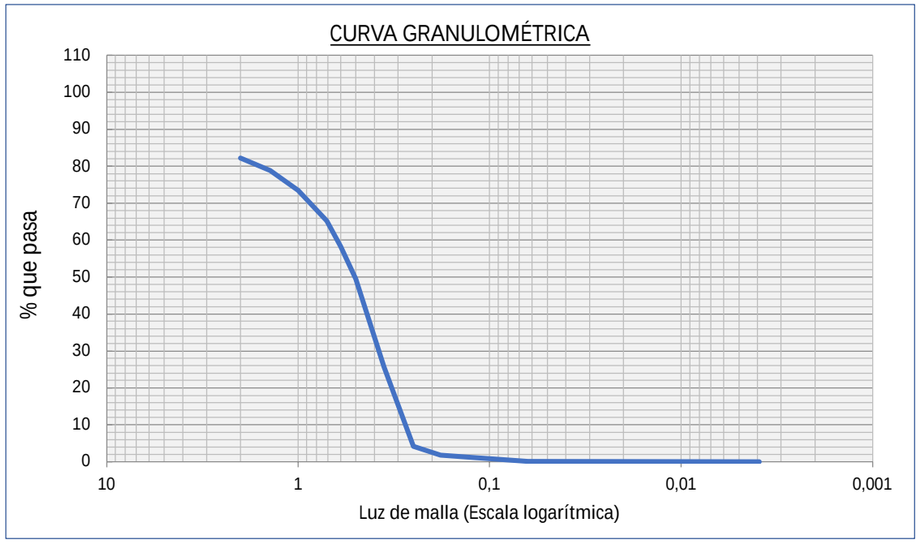


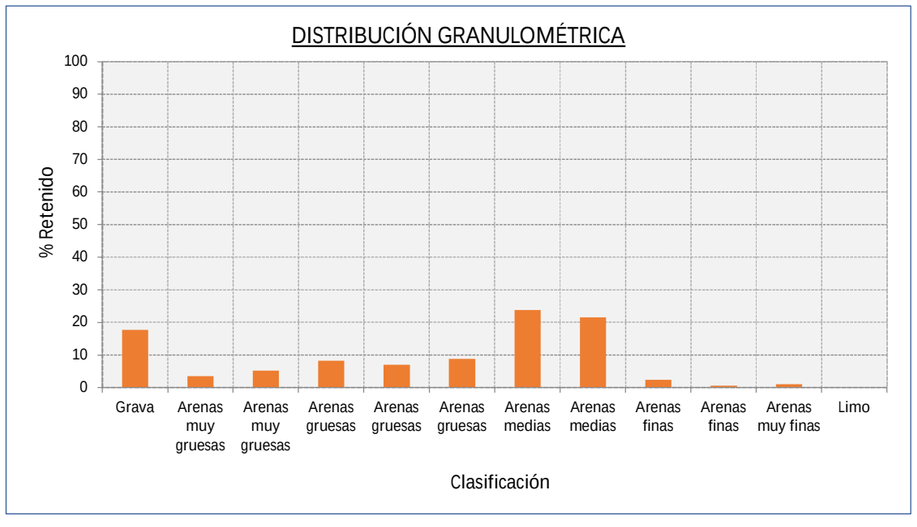
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-250 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750117,46	Observaciones:	120682		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350410,19				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,72	5,72	5,72	94,28	D5 (mm)	2,15	D5 (Ø)	-1,10
Arenas muy gruesas	1,4	4,48	4,48	10,20	89,80	D16 (mm)	1,04	D16 (Ø)	-0,06
Arenas muy gruesas	1,0	6,58	6,58	16,78	83,22	D25 (mm)	0,76	D25 (Ø)	0,40
Arenas gruesas	0,710	10,10	10,10	26,88	73,12	D50 (mm)	0,47	D50 (Ø)	1,10
Arenas gruesas	0,600	8,10	8,10	34,98	65,02	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,58
Arenas gruesas	0,500	9,70	9,70	44,68	55,32	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,76
Arenas medias	0,355	25,84	25,84	70,52	29,48	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	1,98
Arenas medias	0,250	25,56	25,56	96,08	3,92	Moda (mm)	25,84	Media M (Ø)	0,94
Arenas finas	0,180	3,36	3,36	99,44	0,56	% Gruesos	5,72	Sorting (Ø)	0,92
Arenas finas	0,125	0,06	0,06	99,50	0,50	% Arenas	94,24	Skewness (Ø)	-0,35
Arenas muy finas	0,063	0,46	0,46	99,96	0,04	% Finos	0,04	Kurtosis (Ø)	1,07
Limo	< 0,063	0,04	0,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



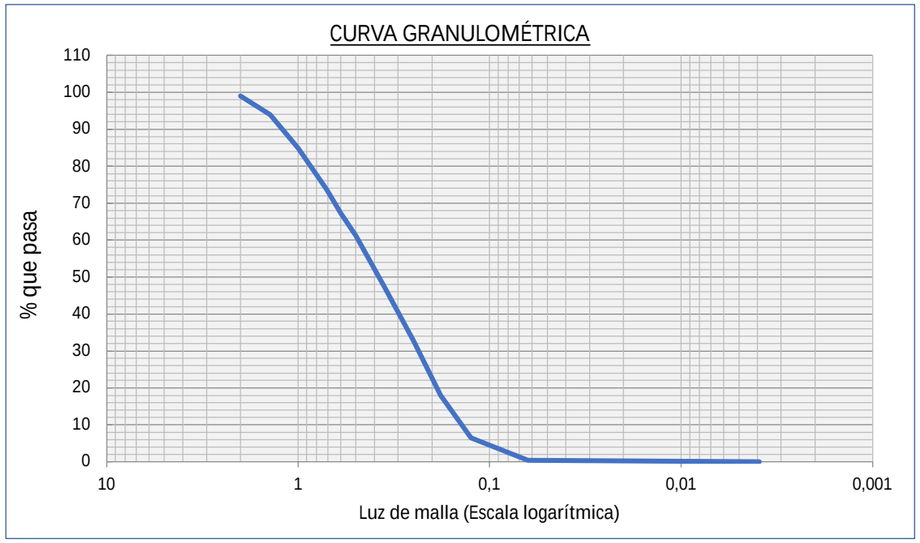


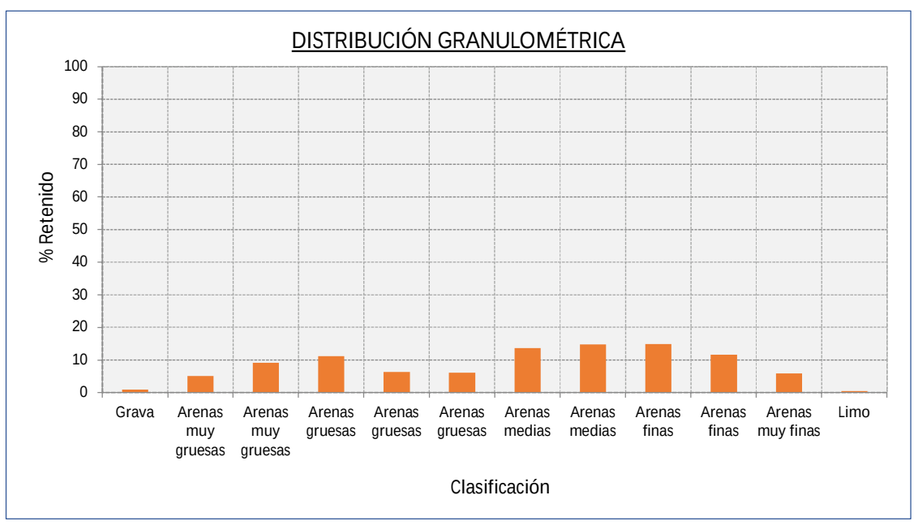
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-250 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 750117,46	Observaciones:	120683		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350410,19				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	17,74	17,74	17,74	82,26	D5 (mm)	2,99	D5 (Ø)	-1,58
Arenas muy gruesas	1,4	3,47	3,47	21,21	78,79	D16 (mm)	2,11	D16 (Ø)	-1,08
Arenas muy gruesas	1,0	5,26	5,26	26,47	73,53	D25 (mm)	1,10	D25 (Ø)	-0,14
Arenas gruesas	0,710	8,26	8,26	34,73	65,27	D50 (mm)	0,50	D50 (Ø)	0,99
Arenas gruesas	0,600	6,98	6,98	41,71	58,29	D75 (mm)	0,35	D75 (Ø)	1,51
Arenas gruesas	0,500	8,76	8,76	50,47	49,53	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,72
Arenas medias	0,355	23,85	23,85	74,32	25,68	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	1,98
Arenas medias	0,250	21,52	21,52	95,84	4,16	Moda (mm)	23,85	Media M (Ø)	0,54
Arenas finas	0,180	2,38	2,38	98,22	1,78	% Gruesos	17,74	Sorting (Ø)	1,24
Arenas finas	0,125	0,64	0,64	98,86	1,14	% Arenas	82,14	Skewness (Ø)	-0,46
Arenas muy finas	0,063	1,02	1,02	99,88	0,12	% Finos	0,12	Kurtosis (Ø)	0,89
Limo	< 0,063	0,12	0,12	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



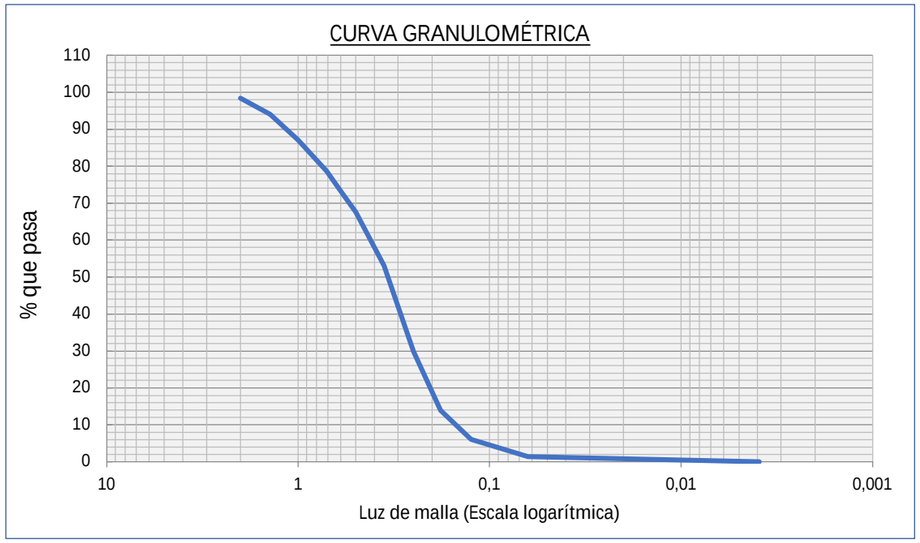


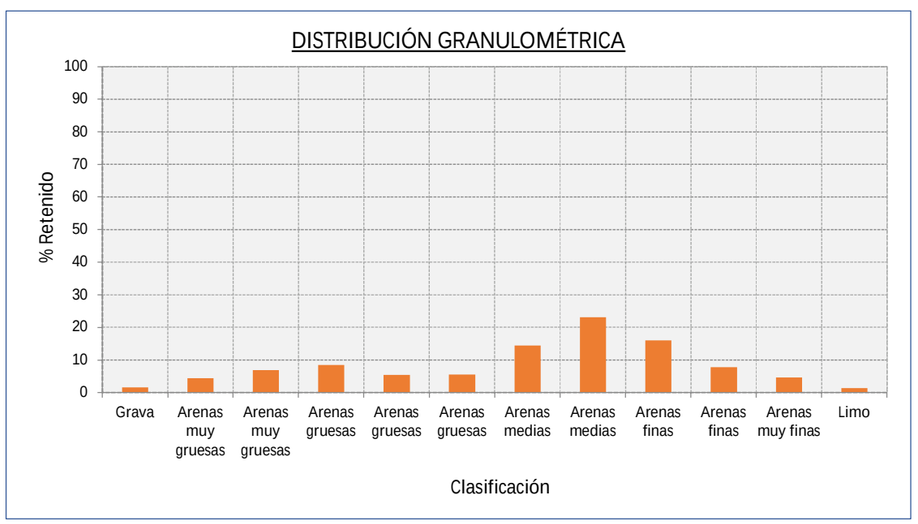
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-260 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751134	Observaciones:	120684		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350501				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,92	0,92	0,92	99,08	D5 (mm)	1,51	D5 (Ø)	-0,59
Arenas muy gruesas	1,4	5,14	5,14	6,06	93,94	D16 (mm)	0,98	D16 (Ø)	0,04
Arenas muy gruesas	1,0	9,14	9,14	15,20	84,80	D25 (mm)	0,74	D25 (Ø)	0,43
Arenas gruesas	0,710	11,20	11,20	26,40	73,60	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,41
Arenas gruesas	0,600	6,28	6,28	32,68	67,32	D75 (mm)	0,21	D75 (Ø)	2,25
Arenas gruesas	0,500	6,10	6,10	38,78	61,22	D84 (mm)	0,17	D84 (Ø)	2,57
Arenas medias	0,355	13,64	13,64	52,42	47,58	D95 (mm)	0,11	D95 (Ø)	3,23
Arenas medias	0,250	14,72	14,72	67,14	32,86	Moda (mm)	14,84	Media M (Ø)	1,34
Arenas finas	0,180	14,84	14,84	81,98	18,02	% Gruesos	0,92	Sorting (Ø)	1,21
Arenas finas	0,125	11,62	11,62	93,60	6,40	% Arenas	98,62	Skewness (Ø)	-0,06
Arenas muy finas	0,063	5,94	5,94	99,54	0,46	% Finos	0,46	Kurtosis (Ø)	0,86
Limo	< 0,063	0,46	0,46	100,00	0,00	Arenas finas			
TOTAL MUESTRA		100,00							





PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-260 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751134	Observaciones:	120685		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350501				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,59	1,59	1,59	98,41	D5 (mm)	1,52	D5 (Ø)	-0,60
Arenas muy gruesas	1,4	4,44	4,44	6,03	93,97	D16 (mm)	0,88	D16 (Ø)	0,18
Arenas muy gruesas	1,0	6,86	6,86	12,89	87,11	D25 (mm)	0,63	D25 (Ø)	0,66
Arenas gruesas	0,710	8,49	8,49	21,38	78,62	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,56
Arenas gruesas	0,600	5,40	5,40	26,78	73,22	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,15
Arenas gruesas	0,500	5,58	5,58	32,36	67,64	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,41
Arenas medias	0,355	14,54	14,54	46,90	53,10	D95 (mm)	0,11	D95 (Ø)	3,24
Arenas medias	0,250	23,18	23,18	70,08	29,92	Moda (mm)	23,18	Media M (Ø)	1,39
Arenas finas	0,180	16,00	16,00	86,08	13,92	% Gruesos	1,59	Sorting (Ø)	1,14
Arenas finas	0,125	7,82	7,82	93,90	6,10	% Arenas	96,93	Skewness (Ø)	-0,18
Arenas muy finas	0,063	4,62	4,62	98,52	1,48	% Finos	1,48	Kurtosis (Ø)	1,06
Limo	< 0,063	1,48	1,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							

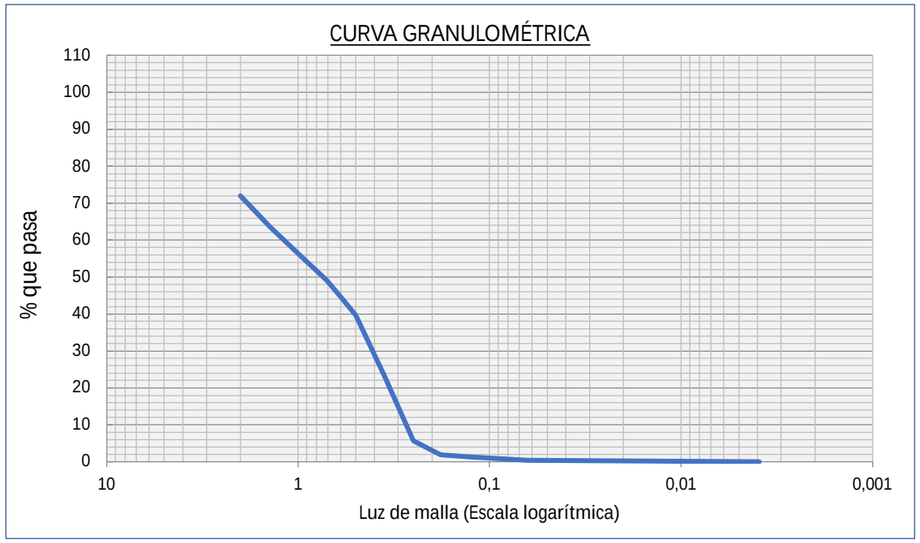


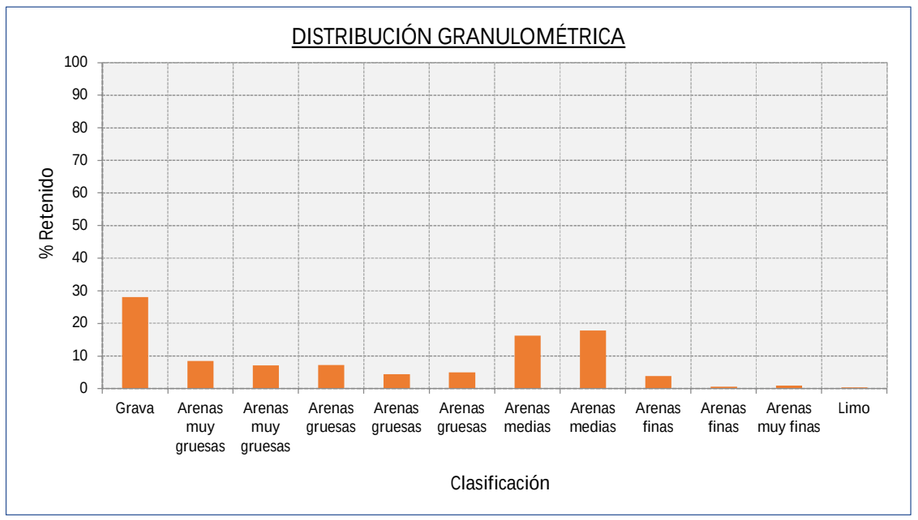


PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS

Muestra	V-260 (1-1,5)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 751134	Observaciones:	120686
Fecha	08/03/2022	Huso:	Y 4350501		
Localización	Poligono A			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	

Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	28,04	28,04	28,04	71,96	D5 (mm)	3,17	D5 (Ø)	-1,66
Arenas muy gruesas	1,4	8,44	8,44	36,48	63,52	D16 (mm)	2,54	D16 (Ø)	-1,35
Arenas muy gruesas	1,0	7,12	7,12	43,60	56,40	D25 (mm)	2,13	D25 (Ø)	-1,09
Arenas gruesas	0,710	7,24	7,24	50,84	49,16	D50 (mm)	0,74	D50 (Ø)	0,44
Arenas gruesas	0,600	4,48	4,48	55,32	44,68	D75 (mm)	0,37	D75 (Ø)	1,45
Arenas gruesas	0,500	5,00	5,00	60,32	39,68	D84 (mm)	0,31	D84 (Ø)	1,71
Arenas medias	0,355	16,22	16,22	76,54	23,46	D95 (mm)	0,24	D95 (Ø)	2,08
Arenas medias	0,250	17,80	17,80	94,34	5,66	Moda (mm)	28,04	Media M (Ø)	0,27
Arenas finas	0,180	3,82	3,82	98,16	1,84	% Gruesos	28,04	Sorting (Ø)	1,33
Arenas finas	0,125	0,54	0,54	98,70	1,30	% Arenas	71,58	Skewness (Ø)	-0,14
Arenas muy finas	0,063	0,92	0,92	99,62	0,38	% Finos	0,38	Kurtosis (Ø)	0,61
Limo	< 0,063	0,38	0,38	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							

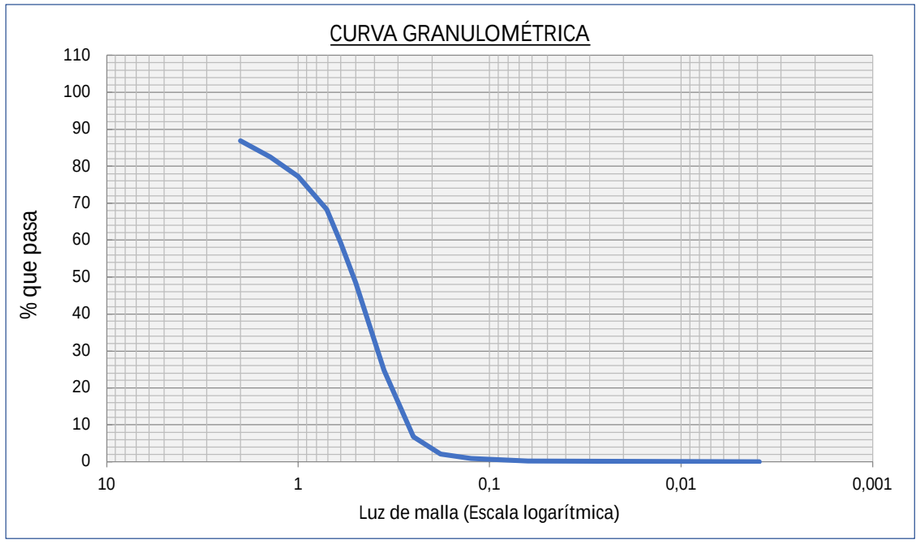


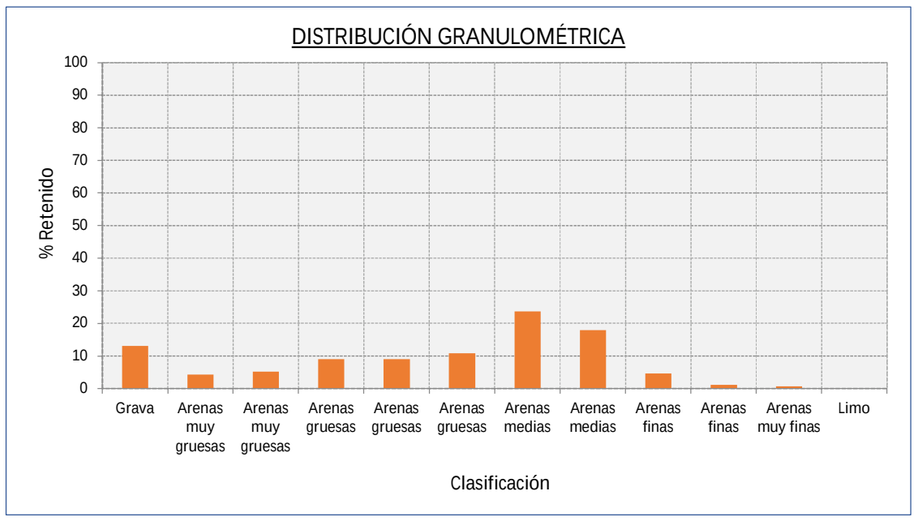


PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS

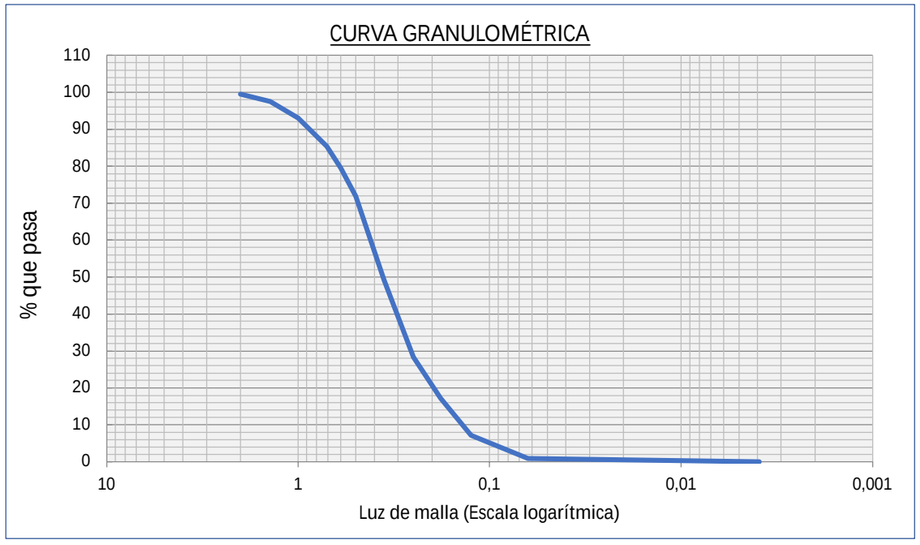
Muestra	V-260 (1,5-2)	Coordenada UTM (ETRS89)	X 751134	Observaciones:	120687
Fecha	08/03/2022	Huso:	Y 4350501		
Localización	Poligono A			ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	

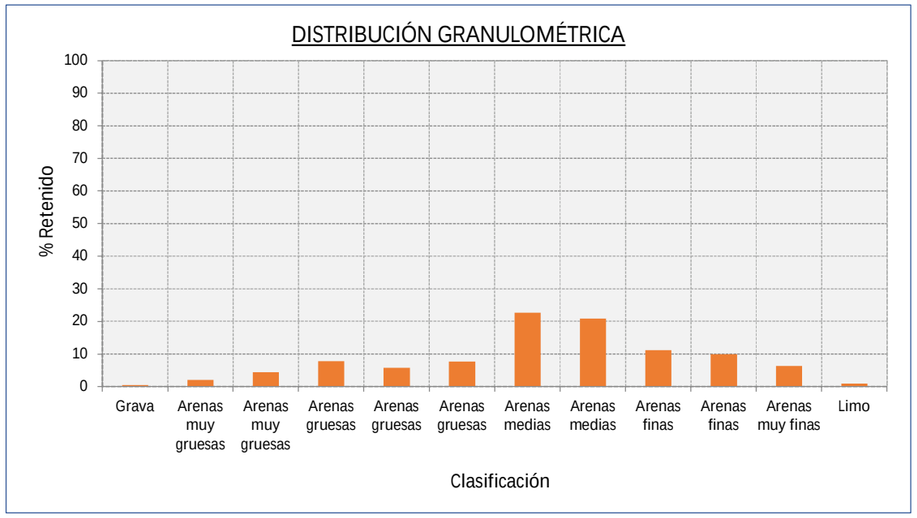
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	13,14	13,14	13,14	86,86	D5 (mm)	2,83	D5 (Ø)	-1,50
Arenas muy gruesas	1,4	4,34	4,34	17,48	82,52	D16 (mm)	1,58	D16 (Ø)	-0,66
Arenas muy gruesas	1,0	5,26	5,26	22,74	77,26	D25 (mm)	0,92	D25 (Ø)	0,12
Arenas gruesas	0,710	8,99	8,99	31,73	68,27	D50 (mm)	0,51	D50 (Ø)	0,96
Arenas gruesas	0,600	9,04	9,04	40,77	59,23	D75 (mm)	0,36	D75 (Ø)	1,49
Arenas gruesas	0,500	10,82	10,82	51,59	48,41	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,74
Arenas medias	0,355	23,69	23,69	75,28	24,72	D95 (mm)	0,22	D95 (Ø)	2,18
Arenas medias	0,250	17,96	17,96	93,24	6,76	Moda (mm)	23,69	Media M (Ø)	0,68
Arenas finas	0,180	4,66	4,66	97,90	2,10	% Gruesos	13,14	Sorting (Ø)	1,16
Arenas finas	0,125	1,18	1,18	99,08	0,92	% Arenas	86,66	Skewness (Ø)	-0,34
Arenas muy finas	0,063	0,72	0,72	99,80	0,20	% Finos	0,20	Kurtosis (Ø)	1,11
Limo	< 0,063	0,20	0,20	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



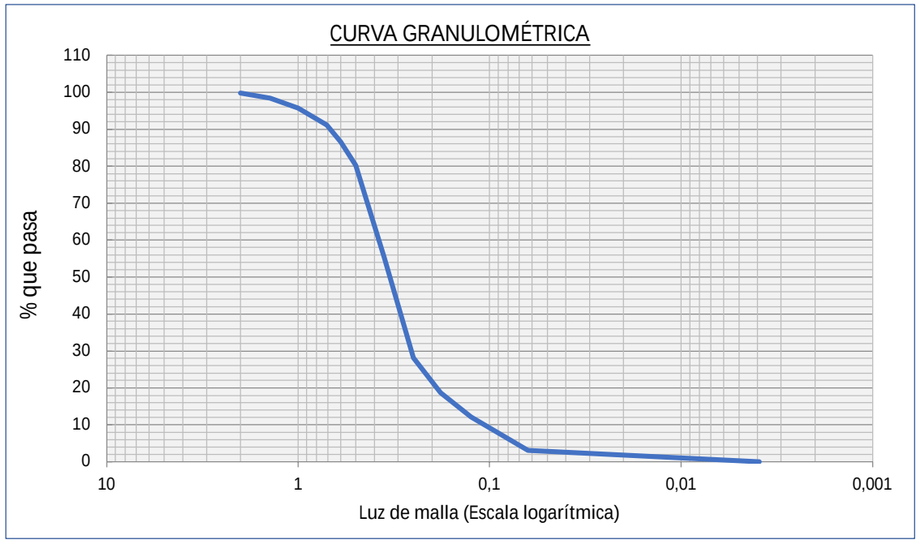


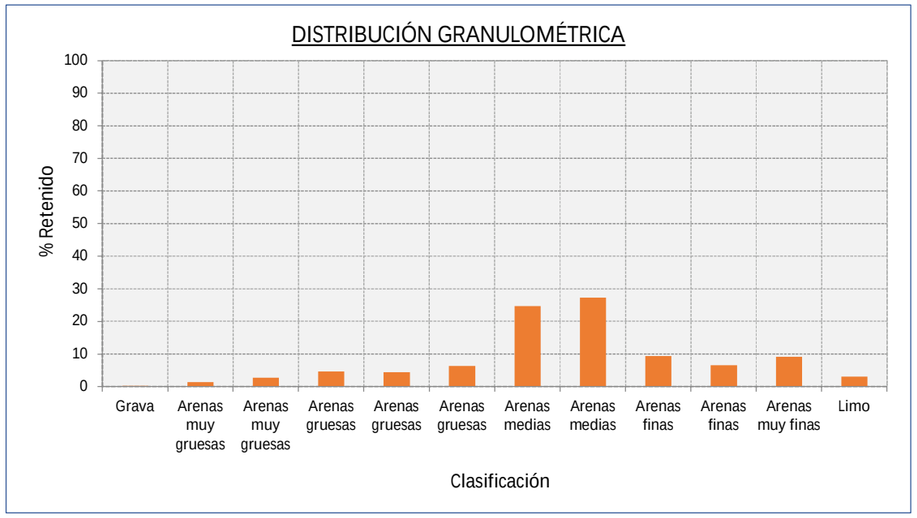
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-270 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751530,49	Observaciones:	120688		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350629,92				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,44	0,44	0,44	99,56	D5 (mm)	1,16	D5 (Ø)	-0,21
Arenas muy gruesas	1,4	2,06	2,06	2,50	97,50	D16 (mm)	0,68	D16 (Ø)	0,55
Arenas muy gruesas	1,0	4,38	4,38	6,88	93,12	D25 (mm)	0,54	D25 (Ø)	0,89
Arenas gruesas	0,710	7,76	7,76	14,64	85,36	D50 (mm)	0,36	D50 (Ø)	1,48
Arenas gruesas	0,600	5,84	5,84	20,48	79,52	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,14
Arenas gruesas	0,500	7,64	7,64	28,12	71,88	D84 (mm)	0,17	D84 (Ø)	2,54
Arenas medias	0,355	22,68	22,68	50,80	49,20	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,34
Arenas medias	0,250	20,88	20,88	71,68	28,32	Moda (mm)	22,68	Media M (Ø)	1,52
Arenas finas	0,180	11,12	11,12	82,80	17,20	% Gruesos	0,44	Sorting (Ø)	1,03
Arenas finas	0,125	10,02	10,02	92,82	7,18	% Arenas	98,68	Skewness (Ø)	0,06
Arenas muy finas	0,063	6,30	6,30	99,12	0,88	% Finos	0,88	Kurtosis (Ø)	1,17
Limo	< 0,063	0,88	0,88	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



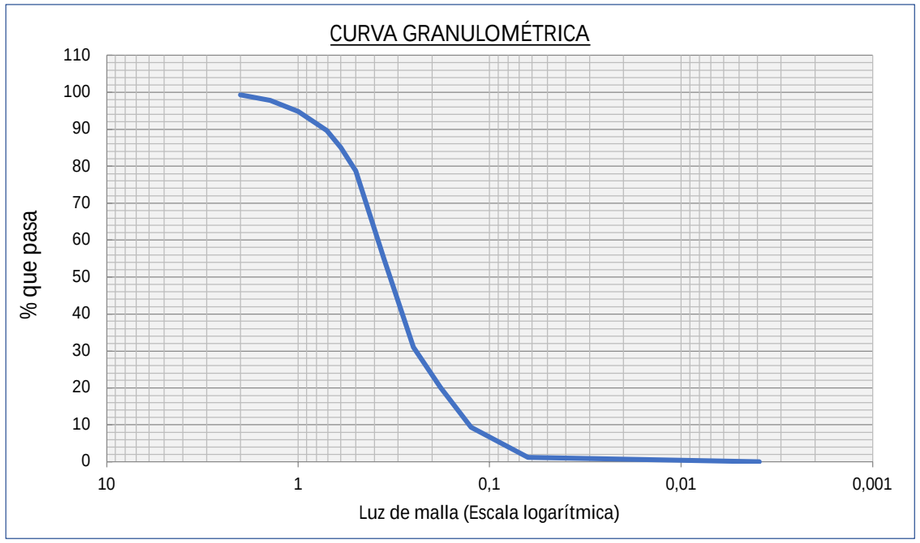


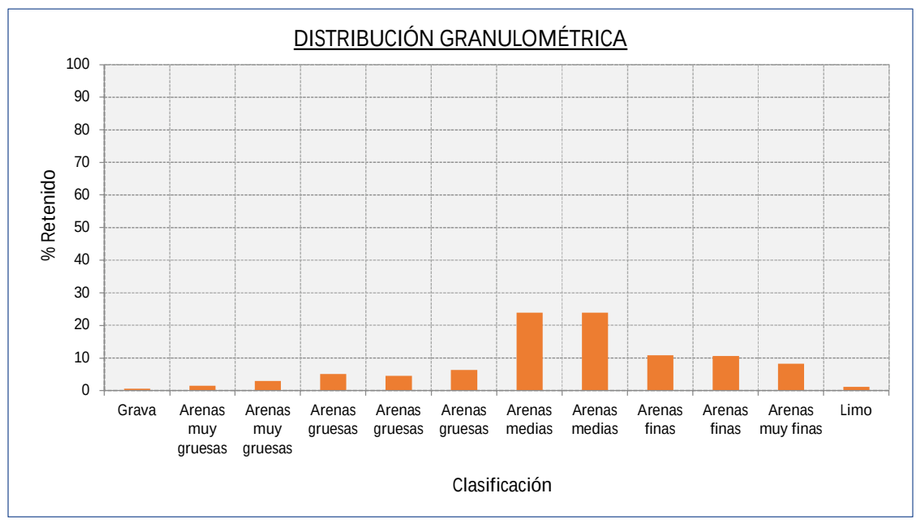
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-270 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751530,49	Observaciones:	120689		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350629,92				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,26	0,26	0,26	99,74	D5 (mm)	0,95	D5 (Ø)	0,08
Arenas muy gruesas	1,4	1,30	1,30	1,56	98,44	D16 (mm)	0,56	D16 (Ø)	0,84
Arenas muy gruesas	1,0	2,68	2,68	4,24	95,76	D25 (mm)	0,47	D25 (Ø)	1,10
Arenas gruesas	0,710	4,70	4,70	8,94	91,06	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,600	4,50	4,50	13,44	86,56	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,16
Arenas gruesas	0,500	6,38	6,38	19,82	80,18	D84 (mm)	0,15	D84 (Ø)	2,69
Arenas medias	0,355	24,70	24,70	44,52	55,48	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,78
Arenas medias	0,250	27,32	27,32	71,84	28,16	Moda (mm)	27,32	Media M (Ø)	1,71
Arenas finas	0,180	9,42	9,42	81,26	18,74	% Gruesos	0,26	Sorting (Ø)	1,02
Arenas finas	0,125	6,56	6,56	87,82	12,18	% Arenas	96,70	Skewness (Ø)	0,18
Arenas muy finas	0,063	9,14	9,14	96,96	3,04	% Finos	3,04	Kurtosis (Ø)	1,44
Limo	< 0,063	3,04	3,04	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



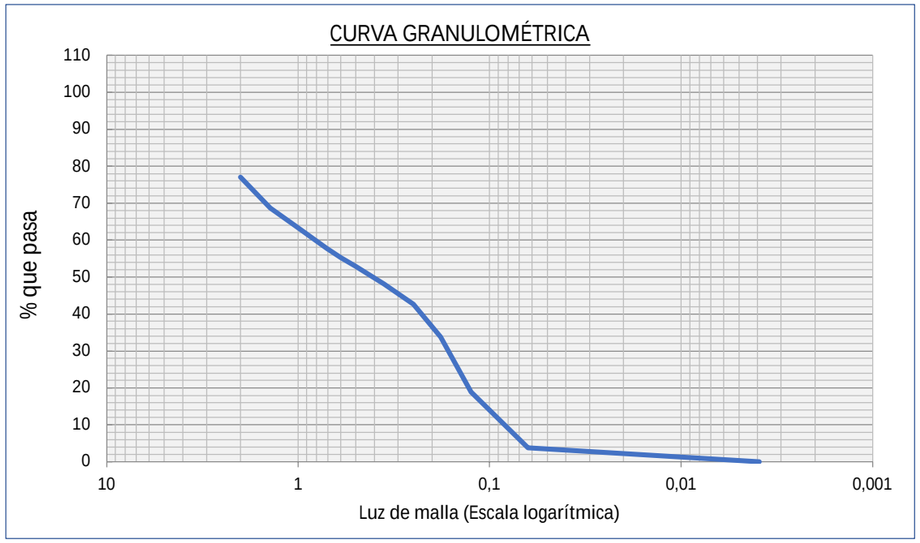


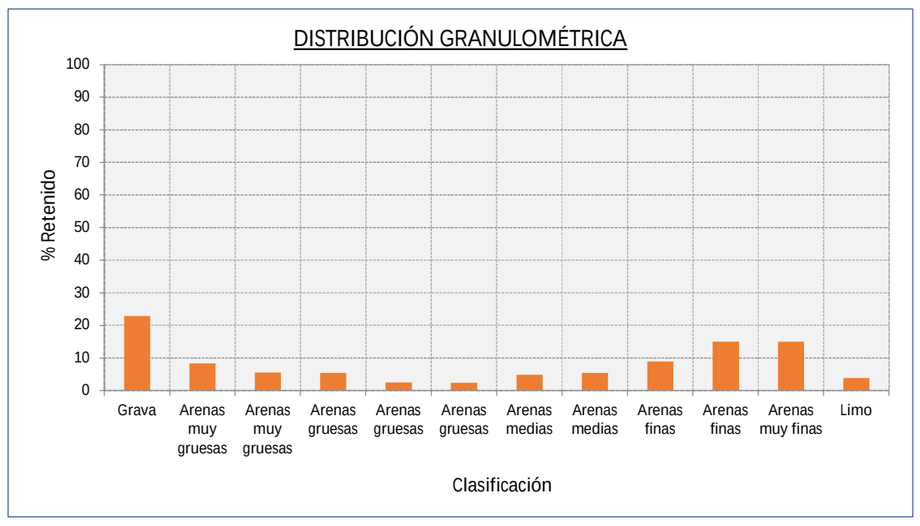
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-270 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751530,49	Observaciones:	120690		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350629,92				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,66	0,66	0,66	99,34	D5 (mm)	1,02	D5 (Ø)	-0,03
Arenas muy gruesas	1,4	1,56	1,56	2,22	97,78	D16 (mm)	0,58	D16 (Ø)	0,78
Arenas muy gruesas	1,0	2,96	2,96	5,18	94,82	D25 (mm)	0,47	D25 (Ø)	1,08
Arenas gruesas	0,710	5,14	5,14	10,32	89,68	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,600	4,56	4,56	14,88	85,12	D75 (mm)	0,21	D75 (Ø)	2,26
Arenas gruesas	0,500	6,34	6,34	21,22	78,78	D84 (mm)	0,16	D84 (Ø)	2,68
Arenas medias	0,355	23,90	23,90	45,12	54,88	D95 (mm)	0,09	D95 (Ø)	3,52
Arenas medias	0,250	23,88	23,88	69,00	31,00	Moda (mm)	23,90	Media M (Ø)	1,69
Arenas finas	0,180	10,88	10,88	79,88	20,12	% Gruesos	0,66	Sorting (Ø)	1,01
Arenas finas	0,125	10,74	10,74	90,62	9,38	% Arenas	98,22	Skewness (Ø)	0,11
Arenas muy finas	0,063	8,26	8,26	98,88	1,12	% Finos	1,12	Kurtosis (Ø)	1,23
Limo	< 0,063	1,12	1,12	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



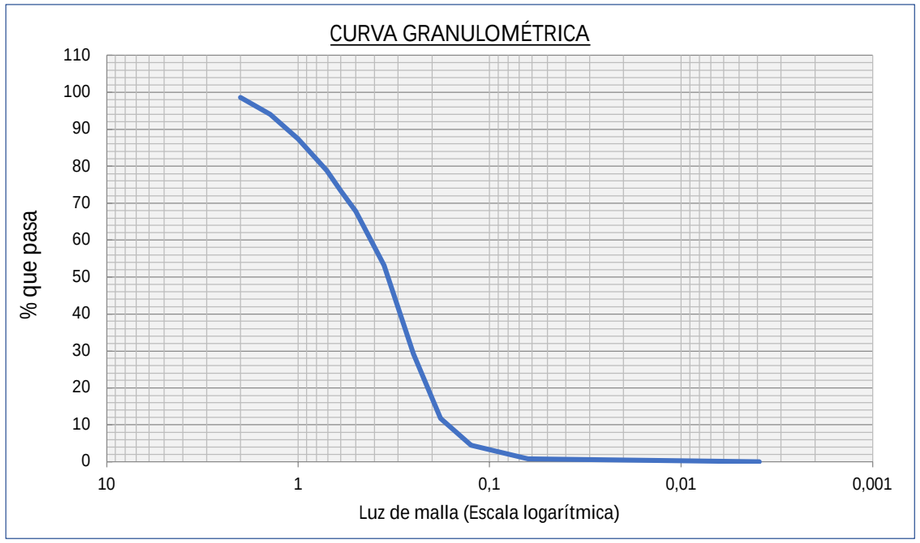


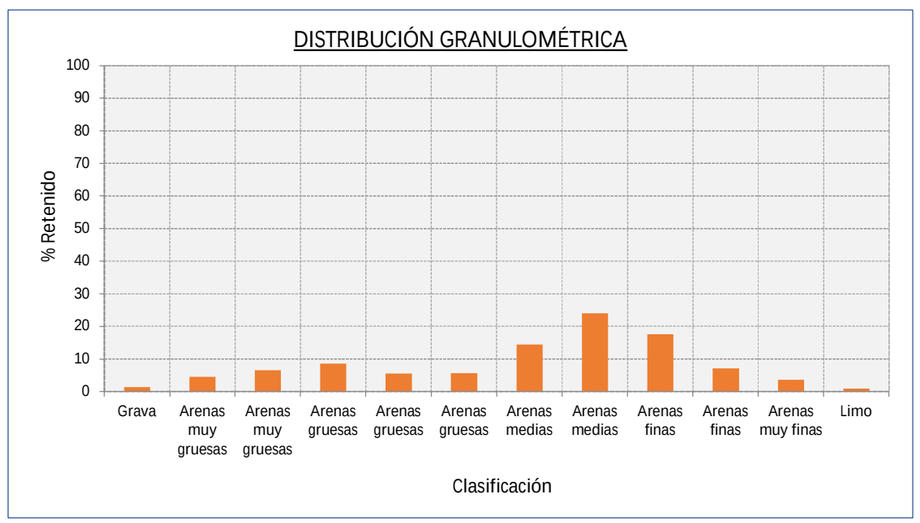
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-270 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 751530,49	Observaciones:	120691		
Fecha	08/03/2022			Huso:	Y 4350629,92				
Localización	Poligono A					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	22,94	22,94	22,94	77,06	D5 (mm)	3,10	D5 (Ø)	-1,63
Arenas muy gruesas	1,4	8,36	8,36	31,30	68,70	D16 (mm)	2,37	D16 (Ø)	-1,24
Arenas muy gruesas	1,0	5,46	5,46	36,76	63,24	D25 (mm)	1,83	D25 (Ø)	-0,87
Arenas gruesas	0,710	5,40	5,40	42,16	57,84	D50 (mm)	0,41	D50 (Ø)	1,30
Arenas gruesas	0,600	2,56	2,56	44,72	55,28	D75 (mm)	0,15	D75 (Ø)	2,78
Arenas gruesas	0,500	2,38	2,38	47,10	52,90	D84 (mm)	0,11	D84 (Ø)	3,19
Arenas medias	0,355	4,82	4,82	51,92	48,08	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,91
Arenas medias	0,250	5,38	5,38	57,30	42,70	Moda (mm)	22,94	Media M (Ø)	1,08
Arenas finas	0,180	8,90	8,90	66,20	33,80	% Gruesos	22,94	Sorting (Ø)	1,95
Arenas finas	0,125	14,94	14,94	81,14	18,86	% Arenas	73,26	Skewness (Ø)	-0,10
Arenas muy finas	0,063	15,06	15,06	96,20	3,80	% Finos	3,80	Kurtosis (Ø)	0,62
Limo	< 0,063	3,80	3,80	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



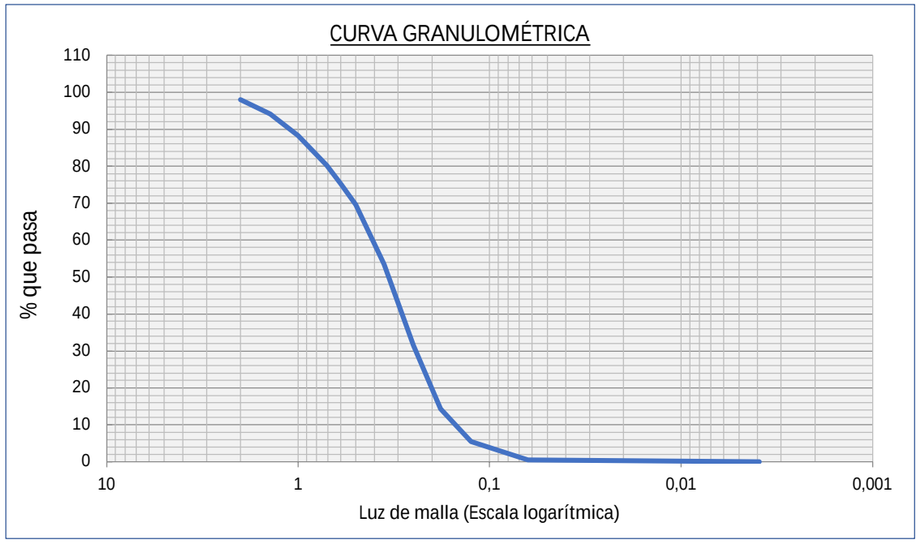


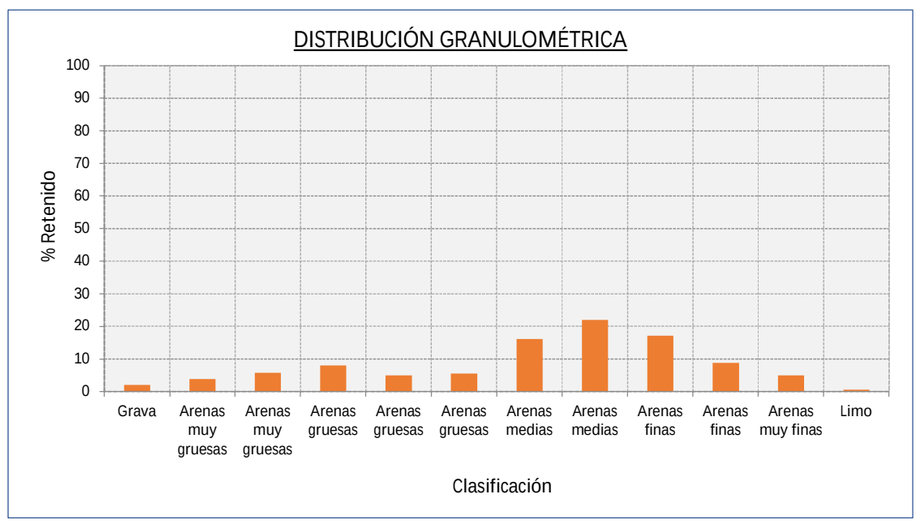
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-169 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120723		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,38	1,38	1,38	98,62	D5 (mm)	1,50	D5 (Ø)	-0,59
Arenas muy gruesas	1,4	4,54	4,54	5,92	94,08	D16 (mm)	0,87	D16 (Ø)	0,20
Arenas muy gruesas	1,0	6,64	6,64	12,56	87,44	D25 (mm)	0,63	D25 (Ø)	0,66
Arenas gruesas	0,710	8,60	8,60	21,16	78,84	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,56
Arenas gruesas	0,600	5,48	5,48	26,64	73,36	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,12
Arenas gruesas	0,500	5,64	5,64	32,28	67,72	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,36
Arenas medias	0,355	14,46	14,46	46,74	53,26	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,97
Arenas medias	0,250	23,96	23,96	70,70	29,30	Moda (mm)	23,96	Media M (Ø)	1,37
Arenas finas	0,180	17,62	17,62	88,32	11,68	% Gruesos	1,38	Sorting (Ø)	1,08
Arenas finas	0,125	7,14	7,14	95,46	4,54	% Arenas	97,76	Skewness (Ø)	-0,24
Arenas muy finas	0,063	3,68	3,68	99,14	0,86	% Finos	0,86	Kurtosis (Ø)	1,00
Limo	< 0,063	0,86	0,86	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



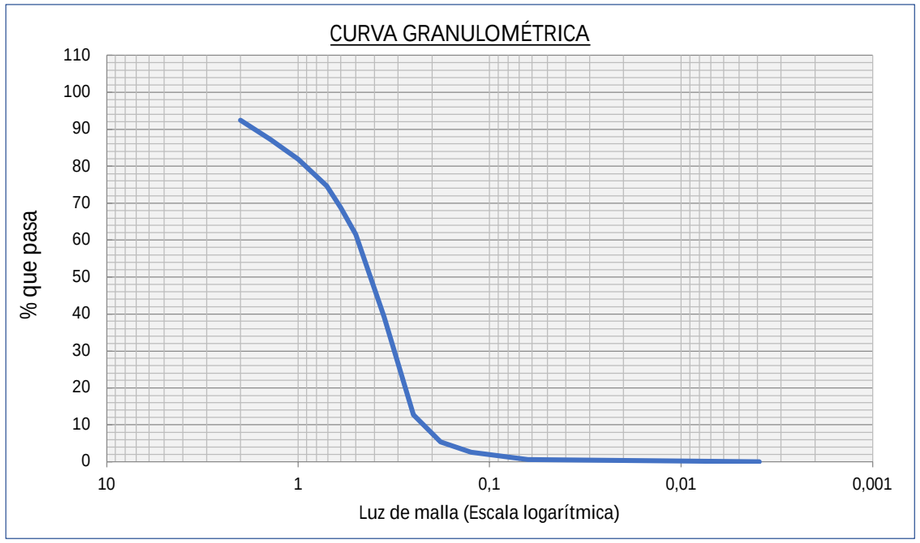


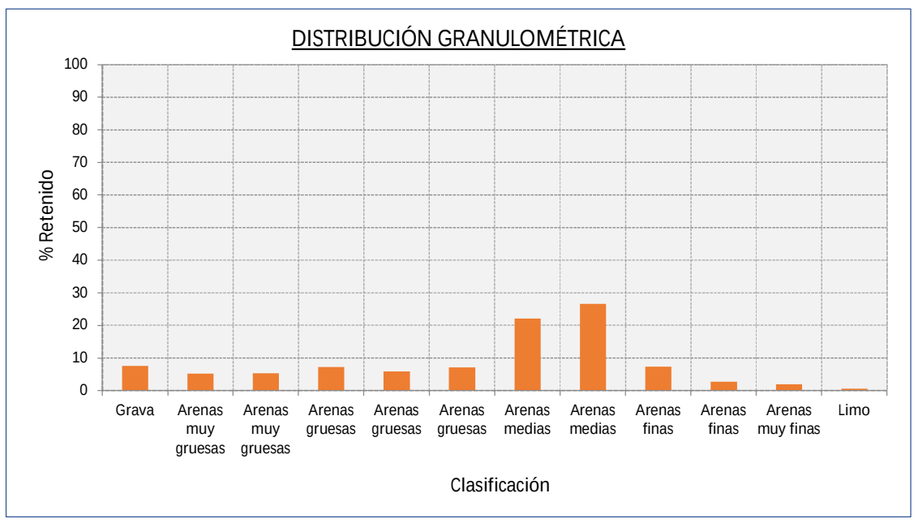
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-169 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120724		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,02	2,02	2,02	97,98	D5 (mm)	1,52	D5 (Ø)	-0,60
Arenas muy gruesas	1,4	3,88	3,88	5,90	94,10	D16 (mm)	0,84	D16 (Ø)	0,26
Arenas muy gruesas	1,0	5,86	5,86	11,76	88,24	D25 (mm)	0,60	D25 (Ø)	0,75
Arenas gruesas	0,710	8,06	8,06	19,82	80,18	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,57
Arenas gruesas	0,600	5,00	5,00	24,82	75,18	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,18
Arenas gruesas	0,500	5,58	5,58	30,40	69,60	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,43
Arenas medias	0,355	16,12	16,12	46,52	53,48	D95 (mm)	0,12	D95 (Ø)	3,09
Arenas medias	0,250	21,98	21,98	68,50	31,50	Moda (mm)	21,98	Media M (Ø)	1,42
Arenas finas	0,180	17,20	17,20	85,70	14,30	% Gruesos	2,02	Sorting (Ø)	1,10
Arenas finas	0,125	8,84	8,84	94,54	5,46	% Arenas	97,46	Skewness (Ø)	-0,20
Arenas muy finas	0,063	4,94	4,94	99,48	0,52	% Finos	0,52	Kurtosis (Ø)	1,06
Limo	< 0,063	0,52	0,52	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



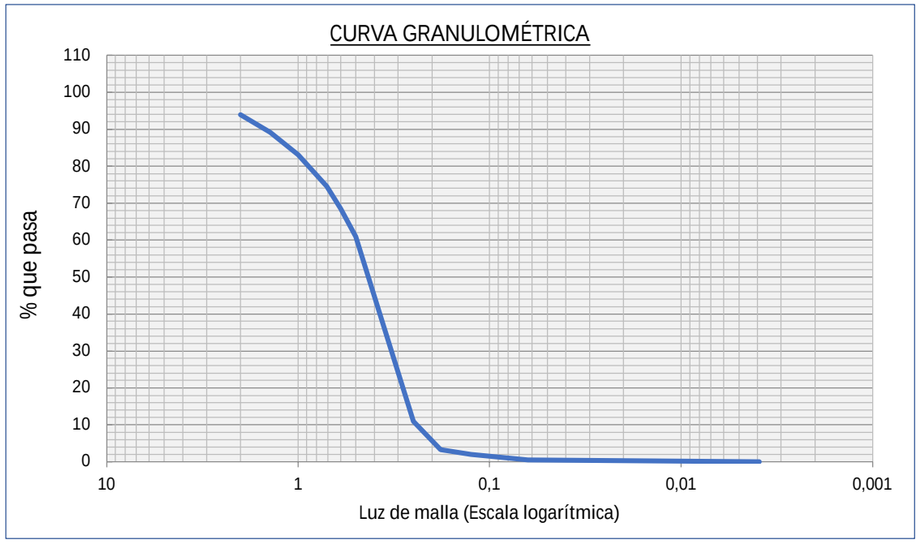


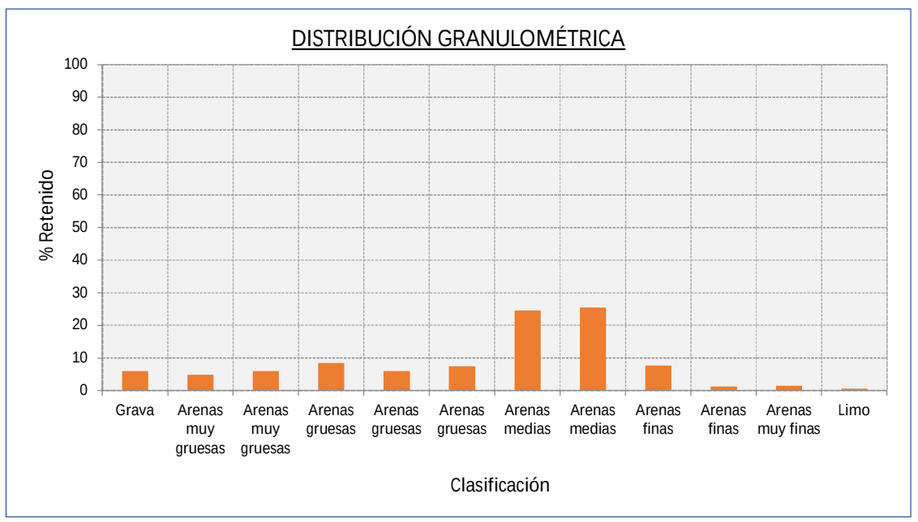
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-169 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120725		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	7,58	7,58	7,58	92,42	D5 (mm)	2,42	D5 (Ø)	-1,27
Arenas muy gruesas	1,4	5,20	5,20	12,78	87,22	D16 (mm)	1,14	D16 (Ø)	-0,19
Arenas muy gruesas	1,0	5,32	5,32	18,10	81,90	D25 (mm)	0,72	D25 (Ø)	0,47
Arenas gruesas	0,710	7,28	7,28	25,38	74,62	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,26
Arenas gruesas	0,600	5,88	5,88	31,26	68,74	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,77
Arenas gruesas	0,500	7,22	7,22	38,48	61,52	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,94
Arenas medias	0,355	22,18	22,18	60,66	39,34	D95 (mm)	0,17	D95 (Ø)	2,54
Arenas medias	0,250	26,62	26,62	87,28	12,72	Moda (mm)	26,62	Media M (Ø)	1,00
Arenas finas	0,180	7,36	7,36	94,64	5,36	% Gruesos	7,58	Sorting (Ø)	1,11
Arenas finas	0,125	2,84	2,84	97,48	2,52	% Arenas	91,84	Skewness (Ø)	-0,34
Arenas muy finas	0,063	1,94	1,94	99,42	0,58	% Finos	0,58	Kurtosis (Ø)	1,20
Limo	< 0,063	0,58	0,58	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



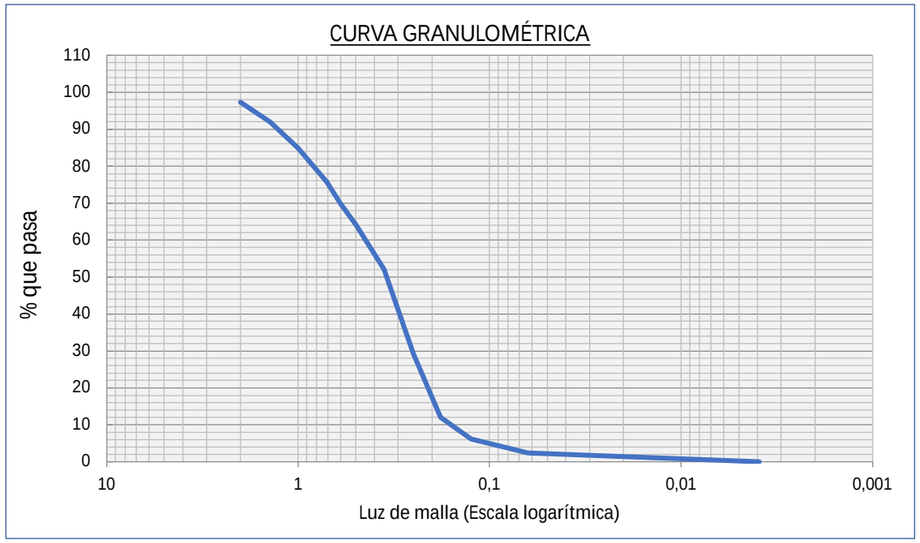


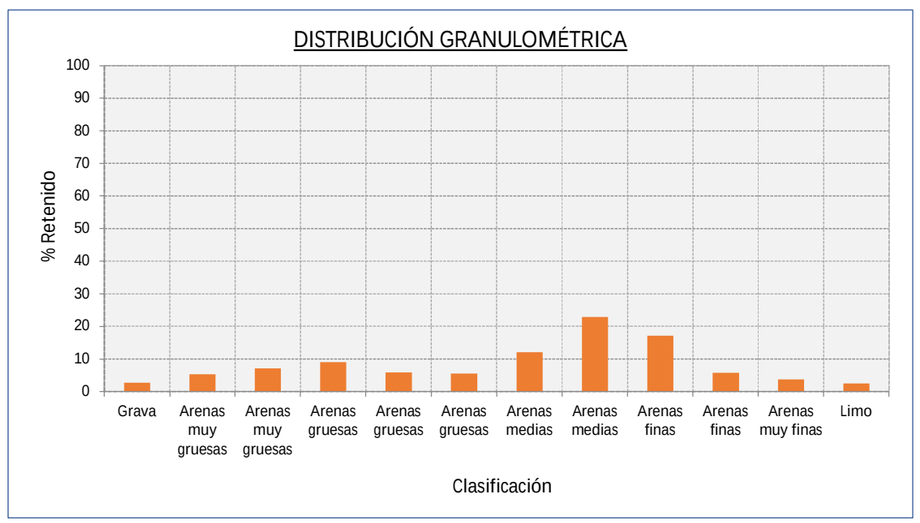
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-169 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747714,48	Observaciones:	120726		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349811,19				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	6,06	6,06	6,06	93,94	D5 (mm)	2,21	D5 (Ø)	-1,14
Arenas muy gruesas	1,4	4,82	4,82	10,88	89,12	D16 (mm)	1,05	D16 (Ø)	-0,07
Arenas muy gruesas	1,0	6,02	6,02	16,90	83,10	D25 (mm)	0,72	D25 (Ø)	0,47
Arenas gruesas	0,710	8,56	8,56	25,46	74,54	D50 (mm)	0,43	D50 (Ø)	1,22
Arenas gruesas	0,600	6,06	6,06	31,52	68,48	D75 (mm)	0,30	D75 (Ø)	1,72
Arenas gruesas	0,500	7,50	7,50	39,02	60,98	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,90
Arenas medias	0,355	24,52	24,52	63,54	36,46	D95 (mm)	0,19	D95 (Ø)	2,37
Arenas medias	0,250	25,46	25,46	89,00	11,00	Moda (mm)	25,46	Media M (Ø)	1,02
Arenas finas	0,180	7,70	7,70	96,70	3,30	% Gruesos	6,06	Sorting (Ø)	1,03
Arenas finas	0,125	1,24	1,24	97,94	2,06	% Arenas	93,42	Skewness (Ø)	-0,33
Arenas muy finas	0,063	1,54	1,54	99,48	0,52	% Finos	0,52	Kurtosis (Ø)	1,15
Limo	< 0,063	0,52	0,52	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



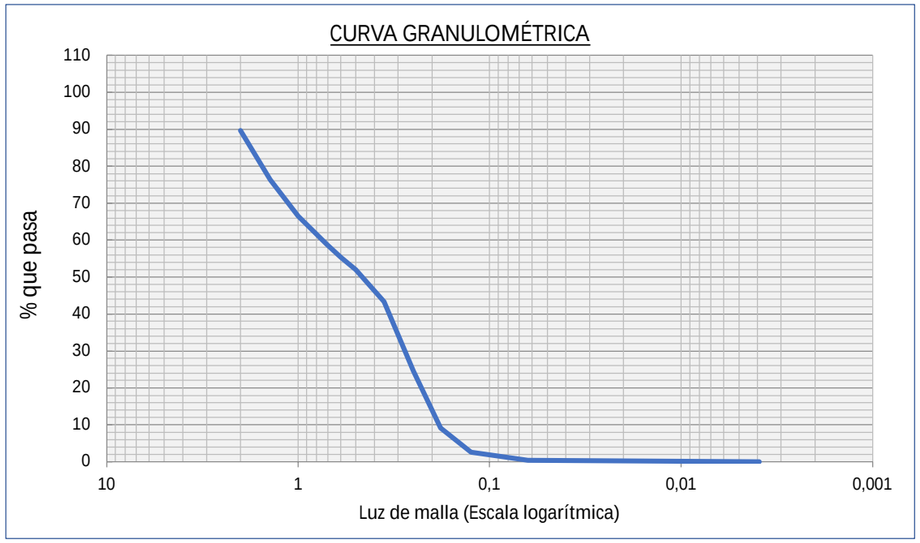


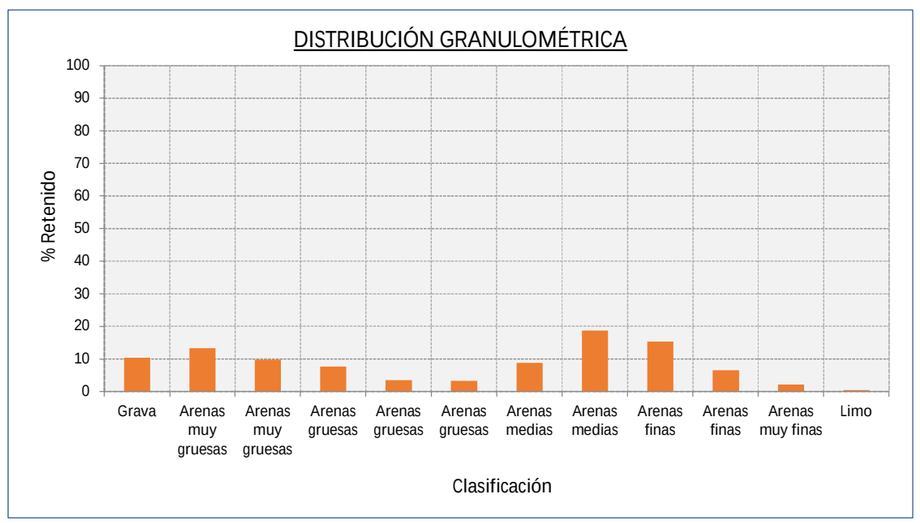
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-205 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748555,07	Observaciones:	120727		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351262,73				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	2,72	2,72	2,72	97,28	D5 (mm)	1,72	D5 (Ø)	-0,78
Arenas muy gruesas	1,4	5,32	5,32	8,04	91,96	D16 (mm)	0,97	D16 (Ø)	0,04
Arenas muy gruesas	1,0	7,16	7,16	15,20	84,80	D25 (mm)	0,69	D25 (Ø)	0,53
Arenas gruesas	0,710	9,04	9,04	24,24	75,76	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,54
Arenas gruesas	0,600	5,92	5,92	30,16	69,84	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,11
Arenas gruesas	0,500	5,56	5,56	35,72	64,28	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,36
Arenas medias	0,355	12,16	12,16	47,88	52,12	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,32
Arenas medias	0,250	22,98	22,98	70,86	29,14	Moda (mm)	22,98	Media M (Ø)	1,32
Arenas finas	0,180	17,10	17,10	87,96	12,04	% Gruesos	2,72	Sorting (Ø)	1,20
Arenas finas	0,125	5,82	5,82	93,78	6,22	% Arenas	94,84	Skewness (Ø)	-0,21
Arenas muy finas	0,063	3,78	3,78	97,56	2,44	% Finos	2,44	Kurtosis (Ø)	1,06
Limo	< 0,063	2,44	2,44	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



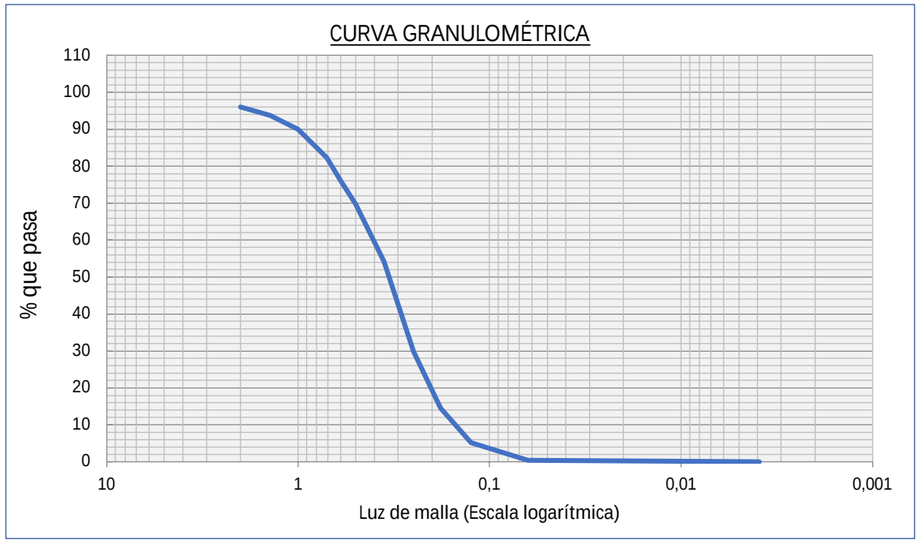


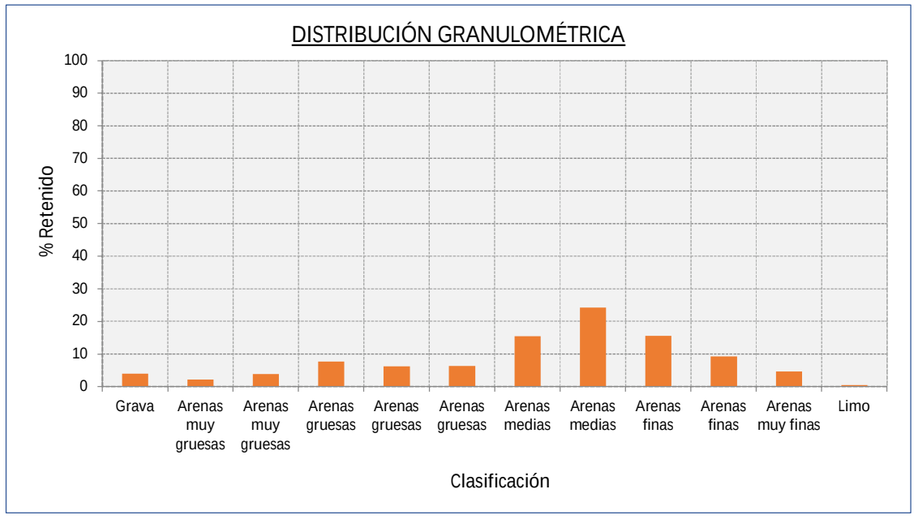
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-205 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748555,07	Observaciones:	120728		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351262,73				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	10,34	10,34	10,34	89,66	D5 (mm)	2,67	D5 (Ø)	-1,42
Arenas muy gruesas	1,4	13,30	13,30	23,64	76,36	D16 (mm)	1,72	D16 (Ø)	-0,78
Arenas muy gruesas	1,0	9,82	9,82	33,46	66,54	D25 (mm)	1,34	D25 (Ø)	-0,42
Arenas gruesas	0,710	7,72	7,72	41,18	58,82	D50 (mm)	0,46	D50 (Ø)	1,12
Arenas gruesas	0,600	3,48	3,48	44,66	55,34	D75 (mm)	0,25	D75 (Ø)	1,99
Arenas gruesas	0,500	3,26	3,26	47,92	52,08	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,26
Arenas medias	0,355	8,76	8,76	56,68	43,32	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,81
Arenas medias	0,250	18,76	18,76	75,44	24,56	Moda (mm)	18,76	Media M (Ø)	0,87
Arenas finas	0,180	15,36	15,36	90,80	9,20	% Gruesos	10,34	Sorting (Ø)	1,40
Arenas finas	0,125	6,54	6,54	97,34	2,66	% Arenas	89,18	Skewness (Ø)	-0,22
Arenas muy finas	0,063	2,18	2,18	99,52	0,48	% Finos	0,48	Kurtosis (Ø)	0,72
Limo	< 0,063	0,48	0,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



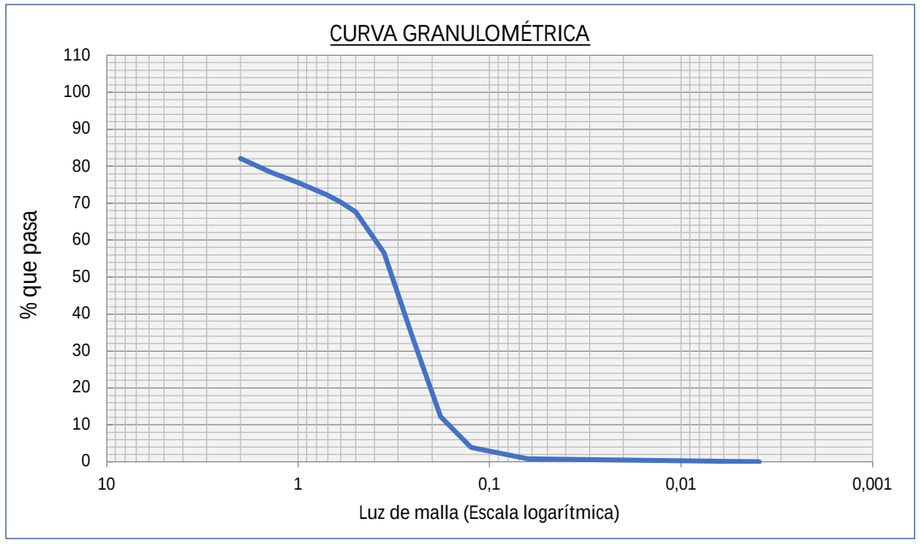


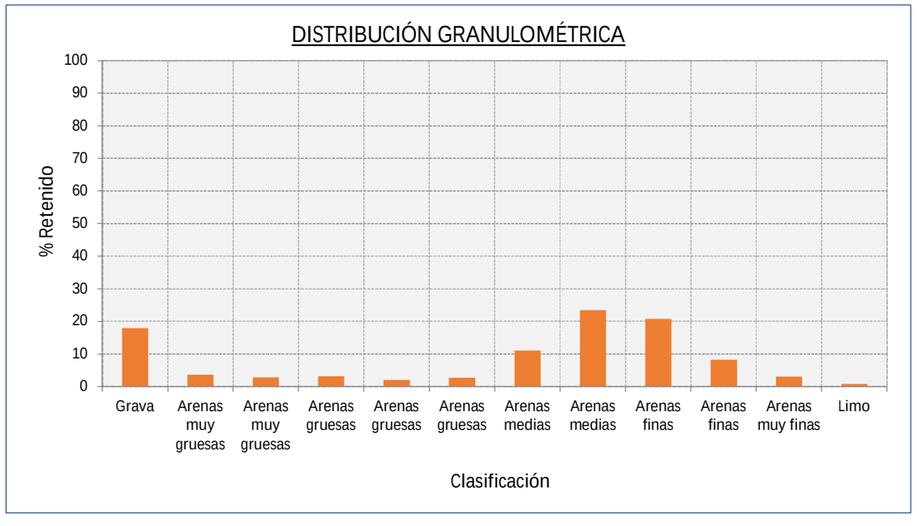
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-205 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748555,07	Observaciones:	120729		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351262,73				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	3,98	3,98	3,98	96,02	D5 (mm)	1,70	D5 (Ø)	-0,76
Arenas muy gruesas	1,4	2,20	2,20	6,18	93,82	D16 (mm)	0,77	D16 (Ø)	0,38
Arenas muy gruesas	1,0	3,88	3,88	10,06	89,94	D25 (mm)	0,58	D25 (Ø)	0,78
Arenas gruesas	0,710	7,68	7,68	17,74	82,26	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,58
Arenas gruesas	0,600	6,20	6,20	23,94	76,06	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,15
Arenas gruesas	0,500	6,44	6,44	30,38	69,62	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,43
Arenas medias	0,355	15,42	15,42	45,80	54,20	D95 (mm)	0,12	D95 (Ø)	3,04
Arenas medias	0,250	24,24	24,24	70,04	29,96	Moda (mm)	24,24	Media M (Ø)	1,46
Arenas finas	0,180	15,48	15,48	85,52	14,48	% Gruesos	3,98	Sorting (Ø)	1,09
Arenas finas	0,125	9,30	9,30	94,82	5,18	% Arenas	95,54	Skewness (Ø)	-0,20
Arenas muy finas	0,063	4,70	4,70	99,52	0,48	% Finos	0,48	Kurtosis (Ø)	1,14
Limo	< 0,063	0,48	0,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



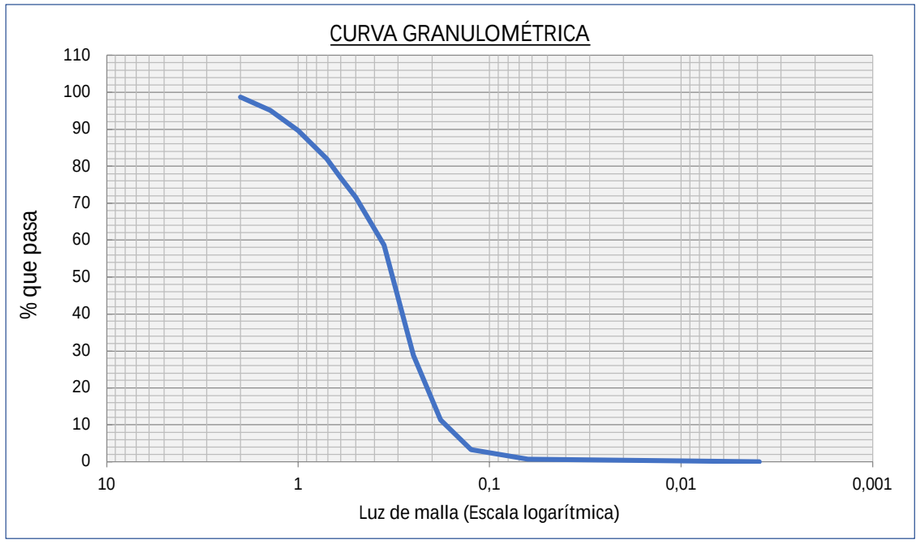


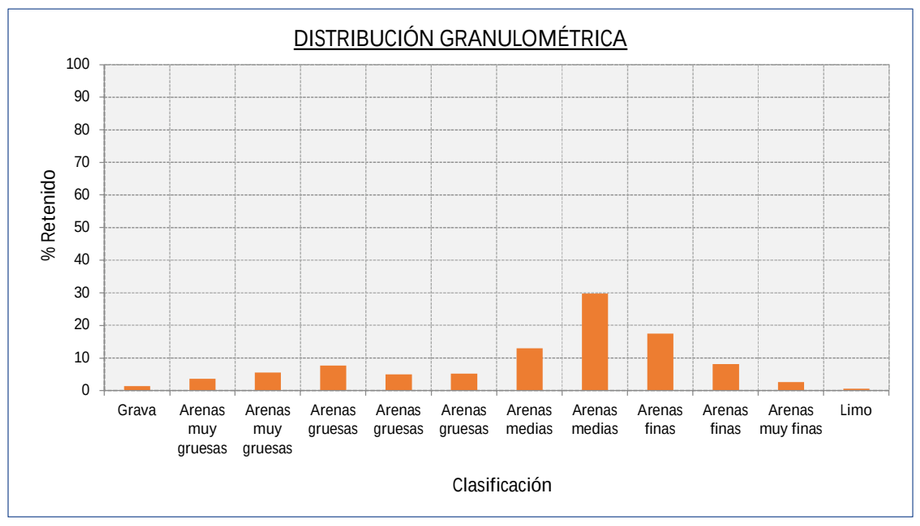
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-205 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748555,07	Observaciones:	120730		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351262,73				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	17,92	17,92	17,92	82,08	D5 (mm)	2,99	D5 (Ø)	-1,58
Arenas muy gruesas	1,4	3,66	3,66	21,58	78,42	D16 (mm)	2,12	D16 (Ø)	-1,09
Arenas muy gruesas	1,0	2,92	2,92	24,50	75,50	D25 (mm)	0,95	D25 (Ø)	0,08
Arenas gruesas	0,710	3,20	3,20	27,70	72,30	D50 (mm)	0,32	D50 (Ø)	1,63
Arenas gruesas	0,600	2,04	2,04	29,74	70,26	D75 (mm)	0,22	D75 (Ø)	2,18
Arenas gruesas	0,500	2,68	2,68	32,42	67,58	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,355	11,04	11,04	43,46	56,54	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,93
Arenas medias	0,250	23,50	23,50	66,96	33,04	Moda (mm)	23,50	Media M (Ø)	0,98
Arenas finas	0,180	20,84	20,84	87,80	12,20	% Gruesos	17,92	Sorting (Ø)	1,55
Arenas finas	0,125	8,30	8,30	96,10	3,90	% Arenas	81,28	Skewness (Ø)	-0,50
Arenas muy finas	0,063	3,10	3,10	99,20	0,80	% Finos	0,80	Kurtosis (Ø)	0,88
Limo	< 0,063	0,80	0,80	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



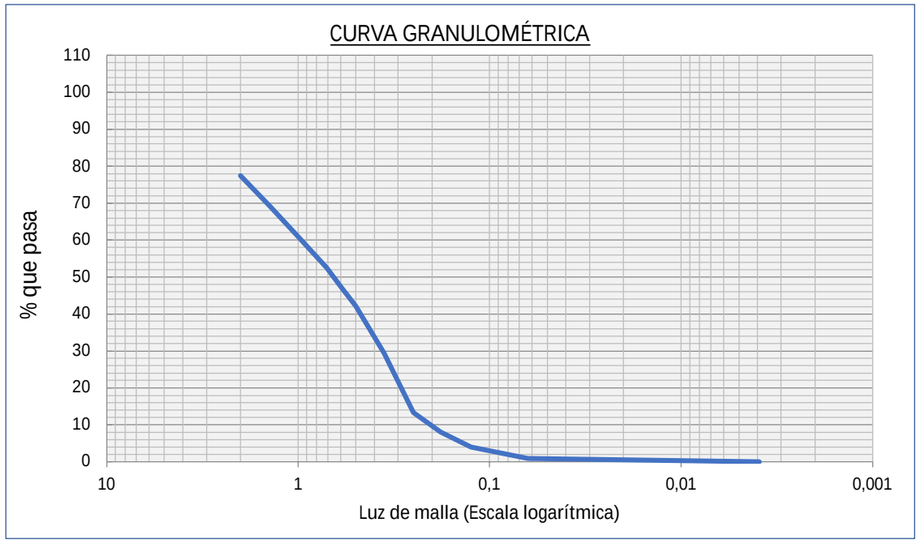


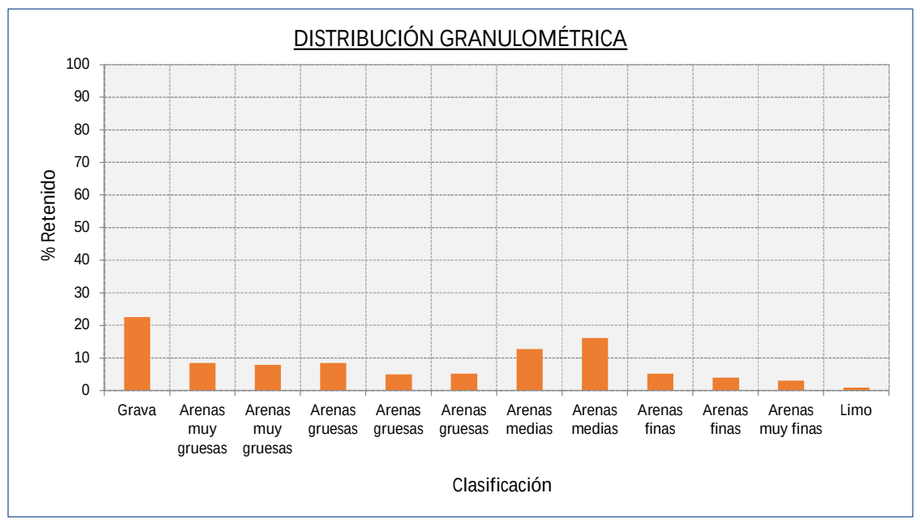
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-209 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748045,7	Observaciones:	120731		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351380,75				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,30	1,30	1,30	98,70	D5 (mm)	1,39	D5 (Ø)	-0,48
Arenas muy gruesas	1,4	3,60	3,60	4,90	95,10	D16 (mm)	0,78	D16 (Ø)	0,36
Arenas muy gruesas	1,0	5,46	5,46	10,36	89,64	D25 (mm)	0,56	D25 (Ø)	0,83
Arenas gruesas	0,710	7,68	7,68	18,04	81,96	D50 (mm)	0,32	D50 (Ø)	1,64
Arenas gruesas	0,600	5,08	5,08	23,12	76,88	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,10
Arenas gruesas	0,500	5,28	5,28	28,40	71,60	D84 (mm)	0,20	D84 (Ø)	2,35
Arenas medias	0,355	12,98	12,98	41,38	58,62	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,89
Arenas medias	0,250	29,76	29,76	71,14	28,86	Moda (mm)	29,76	Media M (Ø)	1,45
Arenas finas	0,180	17,50	17,50	88,64	11,36	% Gruesos	1,30	Sorting (Ø)	1,01
Arenas finas	0,125	8,10	8,10	96,74	3,26	% Arenas	98,02	Skewness (Ø)	-0,27
Arenas muy finas	0,063	2,58	2,58	99,32	0,68	% Finos	0,68	Kurtosis (Ø)	1,08
Limo	< 0,063	0,68	0,68	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



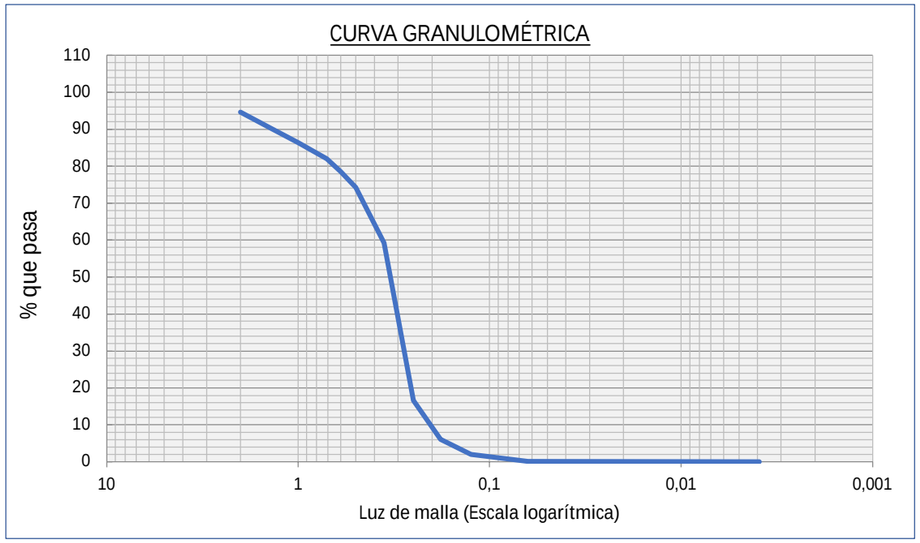


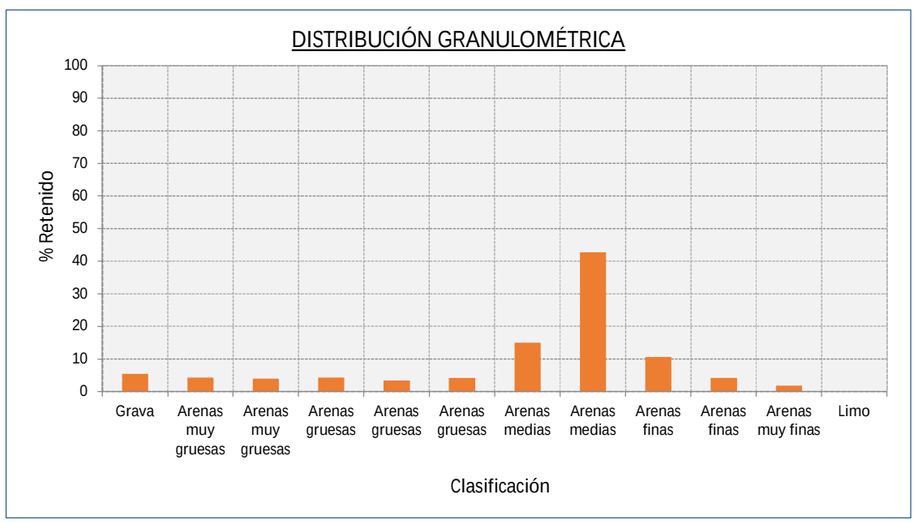
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-209 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748045,7	Observaciones:	120732		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351380,75				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	22,56	22,56	22,56	77,44	D5 (mm)	3,09	D5 (Ø)	-1,63
Arenas muy gruesas	1,4	8,46	8,46	31,02	68,98	D16 (mm)	2,35	D16 (Ø)	-1,23
Arenas muy gruesas	1,0	7,98	7,98	39,00	61,00	D25 (mm)	1,80	D25 (Ø)	-0,85
Arenas gruesas	0,710	8,56	8,56	47,56	52,44	D50 (mm)	0,65	D50 (Ø)	0,61
Arenas gruesas	0,600	4,98	4,98	52,54	47,46	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,63
Arenas gruesas	0,500	5,28	5,28	57,82	42,18	D84 (mm)	0,27	D84 (Ø)	1,92
Arenas medias	0,355	12,74	12,74	70,56	29,44	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,87
Arenas medias	0,250	16,12	16,12	86,68	13,32	Moda (mm)	22,56	Media M (Ø)	0,43
Arenas finas	0,180	5,28	5,28	91,96	8,04	% Gruesos	22,56	Sorting (Ø)	1,47
Arenas finas	0,125	4,00	4,00	95,96	4,04	% Arenas	76,54	Skewness (Ø)	-0,08
Arenas muy finas	0,063	3,14	3,14	99,10	0,90	% Finos	0,90	Kurtosis (Ø)	0,74
Limo	< 0,063	0,90	0,90	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



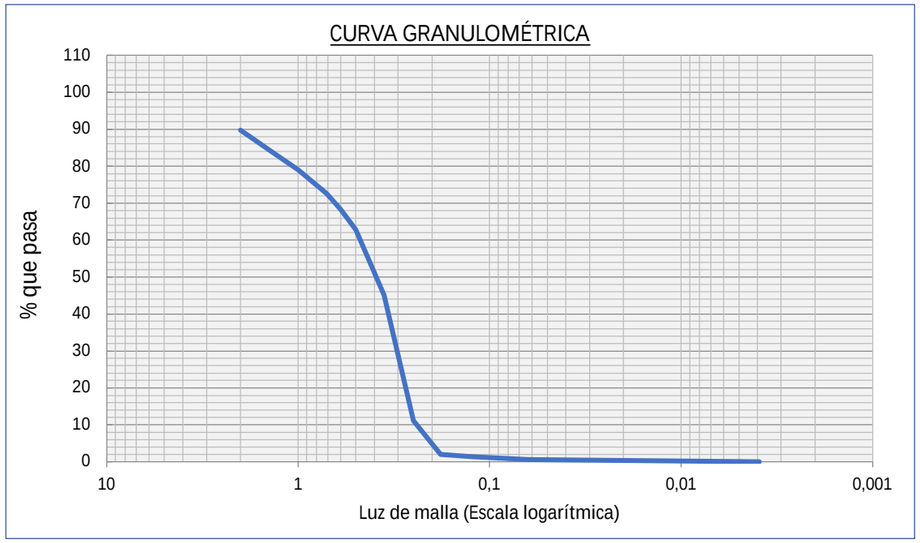


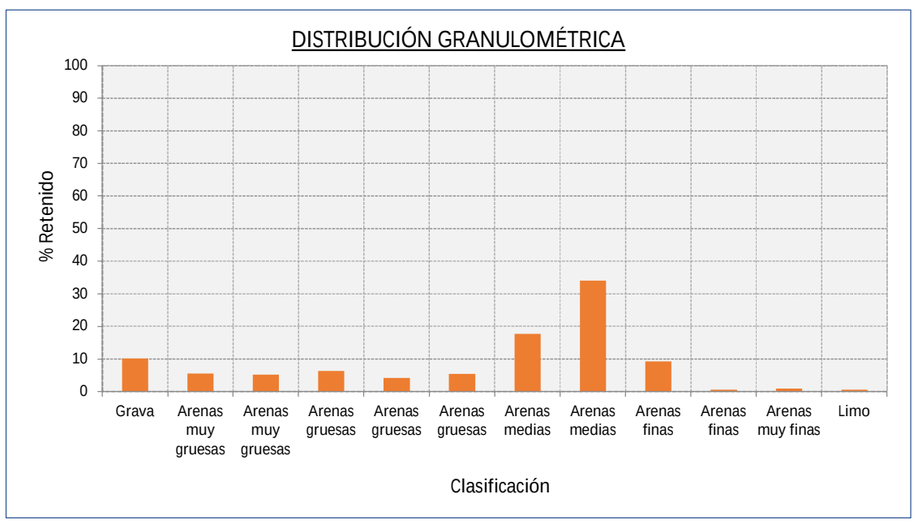
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-209 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748045,7	Observaciones:	120733		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351380,75				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,38	5,38	5,38	94,62	D5 (mm)	2,08	D5 (Ø)	-1,06
Arenas muy gruesas	1,4	4,30	4,30	9,68	90,32	D16 (mm)	0,83	D16 (Ø)	0,27
Arenas muy gruesas	1,0	3,98	3,98	13,66	86,34	D25 (mm)	0,52	D25 (Ø)	0,96
Arenas gruesas	0,710	4,36	4,36	18,02	81,98	D50 (mm)	0,33	D50 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,600	3,42	3,42	21,44	78,56	D75 (mm)	0,27	D75 (Ø)	1,90
Arenas gruesas	0,500	4,28	4,28	25,72	74,28	D84 (mm)	0,25	D84 (Ø)	2,03
Arenas medias	0,355	14,98	14,98	40,70	59,30	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,61
Arenas medias	0,250	42,68	42,68	83,38	16,62	Moda (mm)	42,68	Media M (Ø)	1,30
Arenas finas	0,180	10,54	10,54	93,92	6,08	% Gruesos	5,38	Sorting (Ø)	1,00
Arenas finas	0,125	4,10	4,10	98,02	1,98	% Arenas	94,48	Skewness (Ø)	-0,48
Arenas muy finas	0,063	1,84	1,84	99,86	0,14	% Finos	0,14	Kurtosis (Ø)	1,59
Limo	< 0,063	0,14	0,14	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



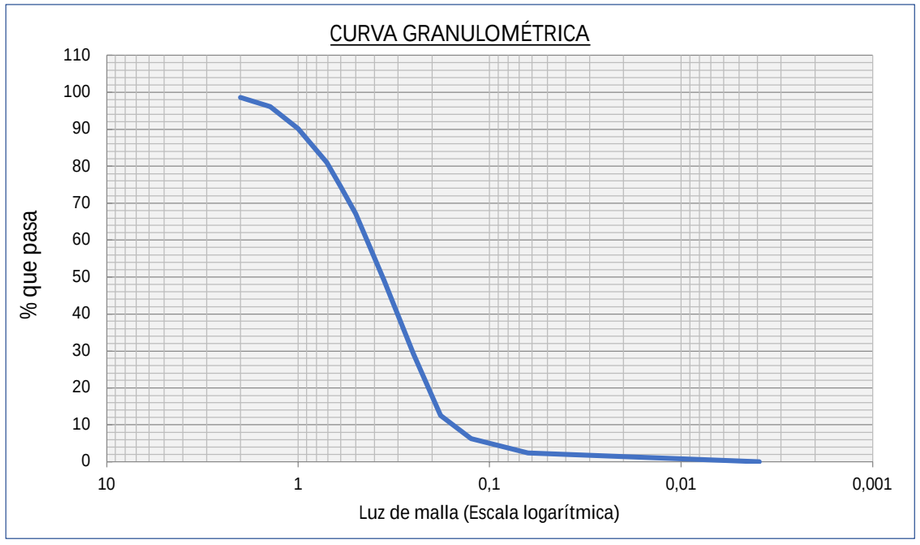


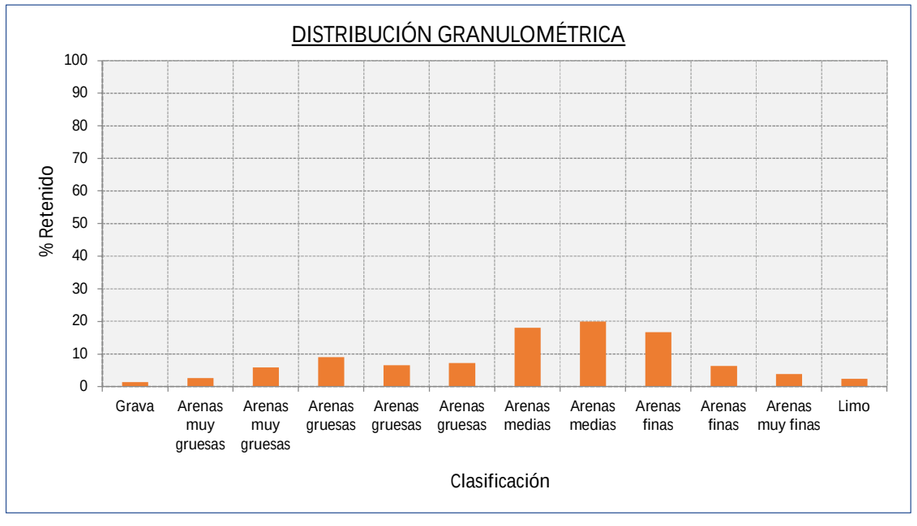
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-209 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748045,7	Observaciones:	120734		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351380,75				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	10,24	10,24	10,24	89,76	D5 (mm)	2,66	D5 (Ø)	-1,41
Arenas muy gruesas	1,4	5,56	5,56	15,80	84,20	D16 (mm)	1,38	D16 (Ø)	-0,47
Arenas muy gruesas	1,0	5,22	5,22	21,02	78,98	D25 (mm)	0,81	D25 (Ø)	0,31
Arenas gruesas	0,710	6,44	6,44	27,46	72,54	D50 (mm)	0,39	D50 (Ø)	1,36
Arenas gruesas	0,600	4,28	4,28	31,74	68,26	D75 (mm)	0,29	D75 (Ø)	1,79
Arenas gruesas	0,500	5,38	5,38	37,12	62,88	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,93
Arenas medias	0,355	17,70	17,70	54,82	45,18	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,32
Arenas medias	0,250	34,02	34,02	88,84	11,16	Moda (mm)	34,02	Media M (Ø)	0,94
Arenas finas	0,180	9,18	9,18	98,02	1,98	% Gruesos	10,24	Sorting (Ø)	1,16
Arenas finas	0,125	0,52	0,52	98,54	1,46	% Arenas	89,20	Skewness (Ø)	-0,51
Arenas muy finas	0,063	0,90	0,90	99,44	0,56	% Finos	0,56	Kurtosis (Ø)	1,03
Limo	< 0,063	0,56	0,56	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



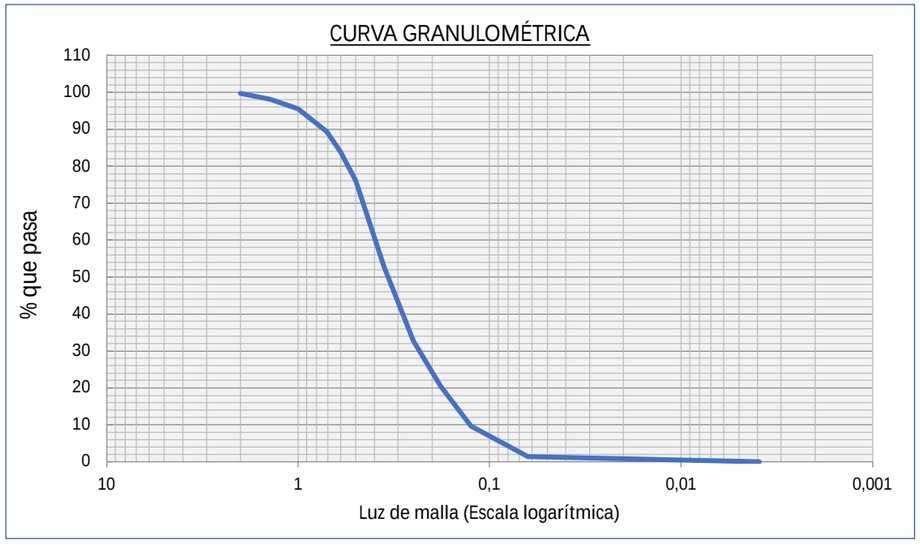


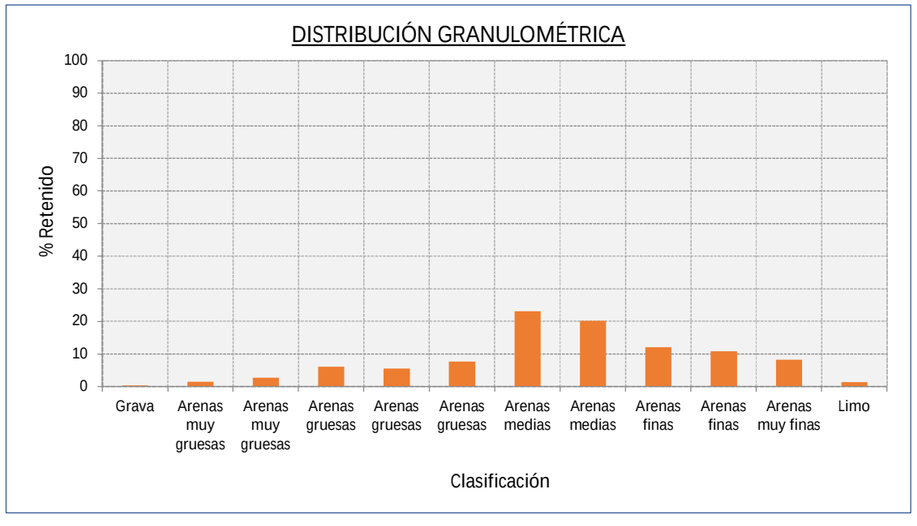
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-219 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 749179,98	Observaciones:	120735		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351607,59				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,34	1,34	1,34	98,66	D5 (mm)	1,32	D5 (Ø)	-0,40
Arenas muy gruesas	1,4	2,60	2,60	3,94	96,06	D16 (mm)	0,79	D16 (Ø)	0,34
Arenas muy gruesas	1,0	5,88	5,88	9,82	90,18	D25 (mm)	0,61	D25 (Ø)	0,72
Arenas gruesas	0,710	9,08	9,08	18,90	81,10	D50 (mm)	0,36	D50 (Ø)	1,47
Arenas gruesas	0,600	6,66	6,66	25,56	74,44	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,12
Arenas gruesas	0,500	7,26	7,26	32,82	67,18	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,38
Arenas medias	0,355	18,10	18,10	50,92	49,08	D95 (mm)	0,10	D95 (Ø)	3,32
Arenas medias	0,250	19,90	19,90	70,82	29,18	Moda (mm)	19,90	Media M (Ø)	1,39
Arenas finas	0,180	16,64	16,64	87,46	12,54	% Gruesos	1,34	Sorting (Ø)	1,07
Arenas finas	0,125	6,26	6,26	93,72	6,28	% Arenas	96,28	Skewness (Ø)	-0,06
Arenas muy finas	0,063	3,90	3,90	97,62	2,38	% Finos	2,38	Kurtosis (Ø)	1,09
Limo	< 0,063	2,38	2,38	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



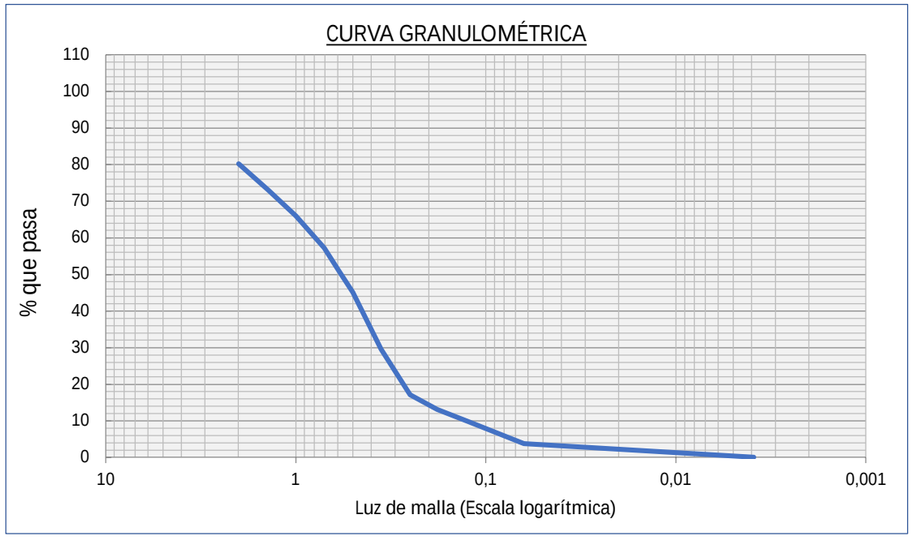


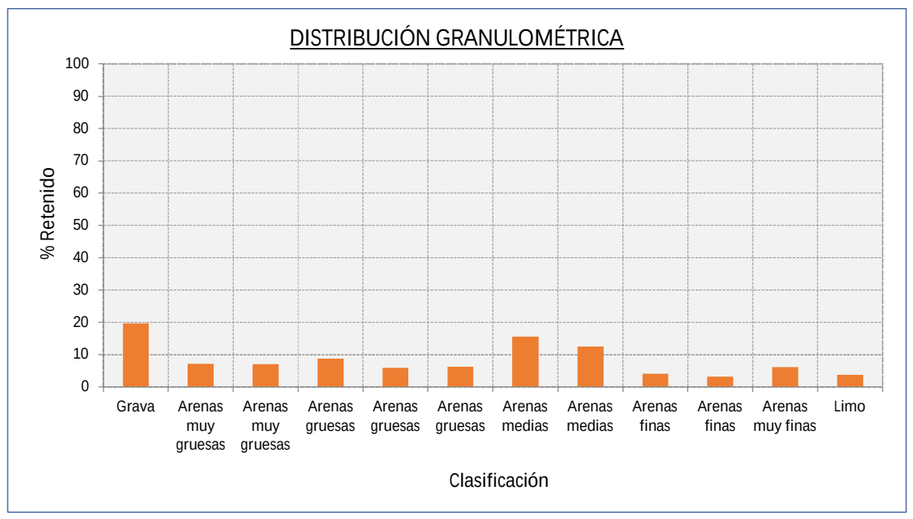
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-219 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 749179,98	Observaciones:	120736		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351607,59				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,32	0,32	0,32	99,68	D5 (mm)	0,97	D5 (Ø)	0,04
Arenas muy gruesas	1,4	1,54	1,54	1,86	98,14	D16 (mm)	0,60	D16 (Ø)	0,73
Arenas muy gruesas	1,0	2,66	2,66	4,52	95,48	D25 (mm)	0,49	D25 (Ø)	1,02
Arenas gruesas	0,710	6,12	6,12	10,64	89,36	D50 (mm)	0,34	D50 (Ø)	1,57
Arenas gruesas	0,600	5,58	5,58	16,22	83,78	D75 (mm)	0,20	D75 (Ø)	2,30
Arenas gruesas	0,500	7,72	7,72	23,94	76,06	D84 (mm)	0,15	D84 (Ø)	2,69
Arenas medias	0,355	23,22	23,22	47,16	52,84	D95 (mm)	0,08	D95 (Ø)	3,56
Arenas medias	0,250	20,16	20,16	67,32	32,68	Moda (mm)	23,22	Media M (Ø)	1,66
Arenas finas	0,180	12,16	12,16	79,48	20,52	% Gruesos	0,32	Sorting (Ø)	1,03
Arenas finas	0,125	10,82	10,82	90,30	9,70	% Arenas	98,26	Skewness (Ø)	0,14
Arenas muy finas	0,063	8,28	8,28	98,58	1,42	% Finos	1,42	Kurtosis (Ø)	1,13
Limo	< 0,063	1,42	1,42	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



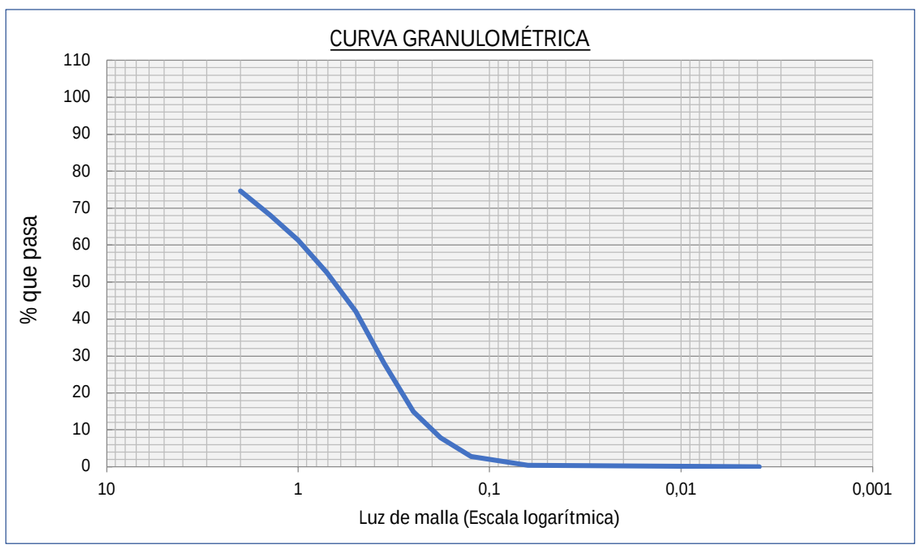


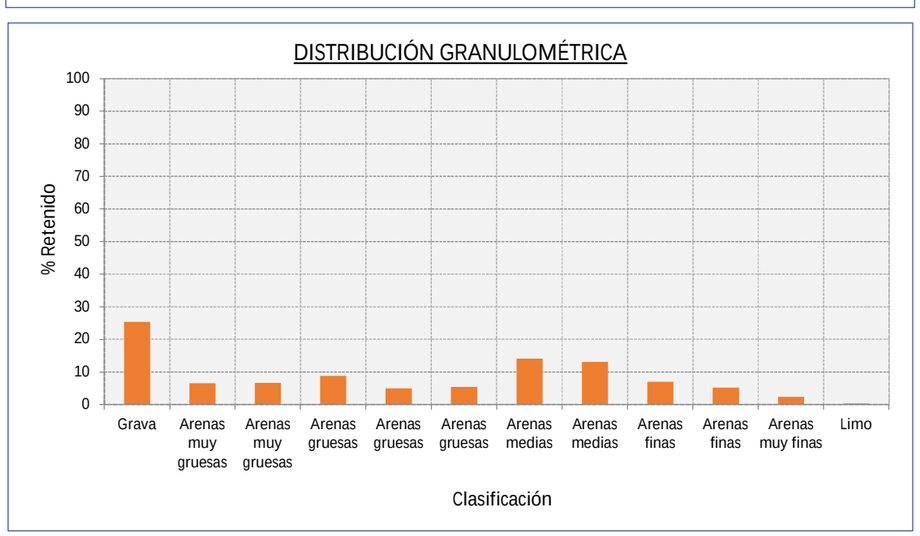
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-219 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 749179,98	Observaciones:	120737		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351607,59				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	19,72	19,72	19,72	80,28	D5 (mm)	3,04	D5 (Ø)	-1,60
Arenas muy gruesas	1,4	7,16	7,16	26,88	73,12	D16 (mm)	2,22	D16 (Ø)	-1,15
Arenas muy gruesas	1,0	7,10	7,10	33,98	66,02	D25 (mm)	1,54	D25 (Ø)	-0,62
Arenas gruesas	0,710	8,76	8,76	42,74	57,26	D50 (mm)	0,58	D50 (Ø)	0,80
Arenas gruesas	0,600	5,86	5,86	48,60	51,40	D75 (mm)	0,31	D75 (Ø)	1,68
Arenas gruesas	0,500	6,22	6,22	54,82	45,18	D84 (mm)	0,23	D84 (Ø)	2,13
Arenas medias	0,355	15,60	15,60	70,42	29,58	D95 (mm)	0,07	D95 (Ø)	3,79
Arenas medias	0,250	12,44	12,44	82,86	17,14	Moda (mm)	19,72	Media M (Ø)	0,59
Arenas finas	0,180	4,08	4,08	86,94	13,06	% Gruesos	19,72	Sorting (Ø)	1,64
Arenas finas	0,125	3,14	3,14	90,08	9,92	% Arenas	76,50	Skewness (Ø)	-0,04
Arenas muy finas	0,063	6,14	6,14	96,22	3,78	% Finos	3,78	Kurtosis (Ø)	0,96
Limo	< 0,063	3,78	3,78	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



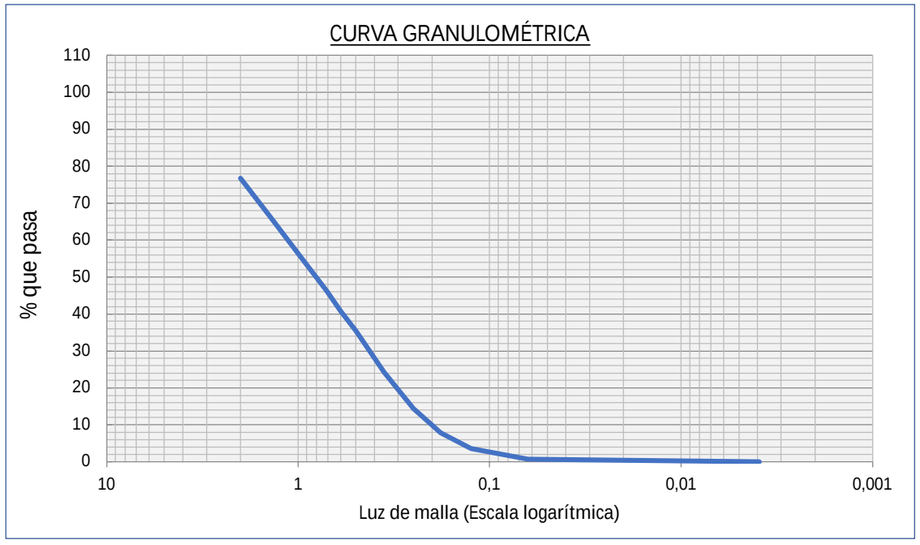


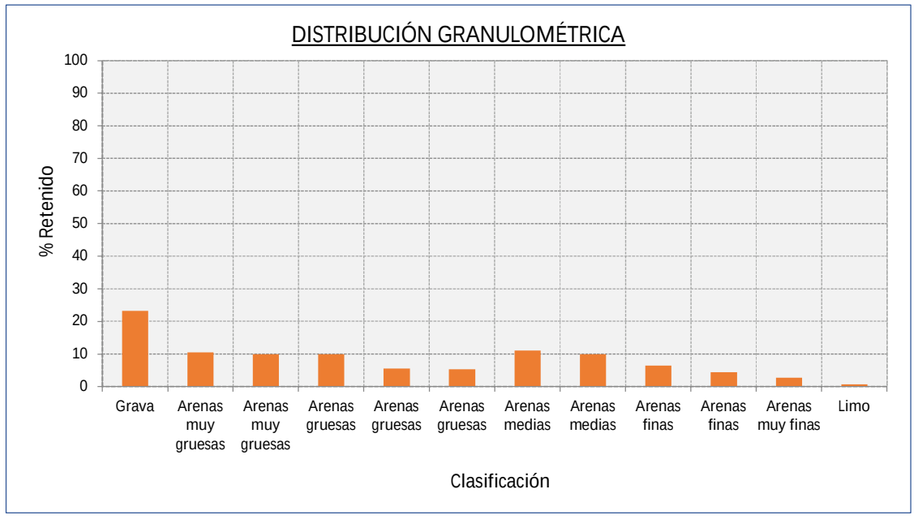
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-219 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 749179,98	Observaciones:	120738		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4351607,59				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	25,36	25,36	25,36	74,64	D5 (mm)	3,13	D5 (Ø)	-1,65
Arenas muy gruesas	1,4	6,56	6,56	31,92	68,08	D16 (mm)	2,46	D16 (Ø)	-1,30
Arenas muy gruesas	1,0	6,72	6,72	38,64	61,36	D25 (mm)	2,02	D25 (Ø)	-1,01
Arenas gruesas	0,710	8,80	8,80	47,44	52,56	D50 (mm)	0,65	D50 (Ø)	0,62
Arenas gruesas	0,600	5,08	5,08	52,52	47,48	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,61
Arenas gruesas	0,500	5,40	5,40	57,92	42,08	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,96
Arenas medias	0,355	14,08	14,08	72,00	28,00	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,77
Arenas medias	0,250	13,06	13,06	85,06	14,94	Moda (mm)	25,36	Media M (Ø)	0,43
Arenas finas	0,180	7,00	7,00	92,06	7,94	% Gruesos	25,36	Sorting (Ø)	1,48
Arenas finas	0,125	5,16	5,16	97,22	2,78	% Arenas	74,22	Skewness (Ø)	-0,10
Arenas muy finas	0,063	2,36	2,36	99,58	0,42	% Finos	0,42	Kurtosis (Ø)	0,69
Limo	< 0,063	0,42	0,42	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



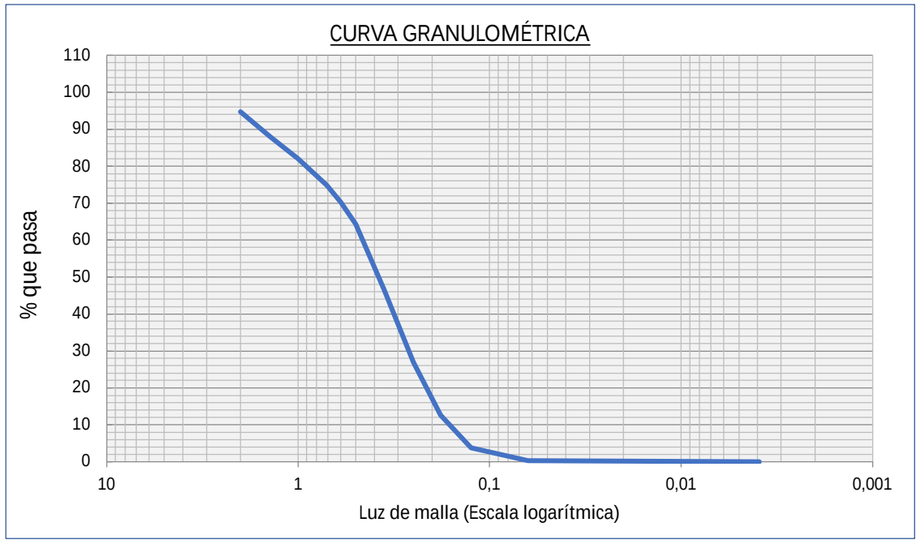


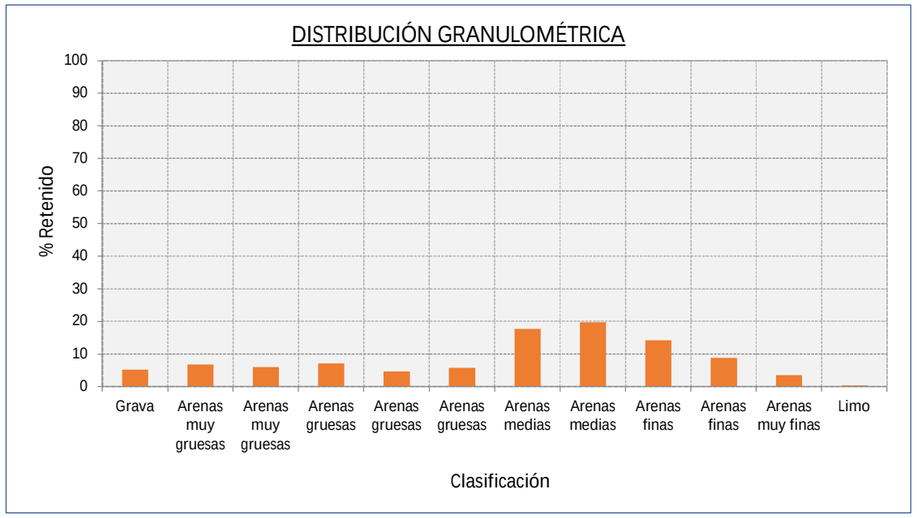
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-178 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748595,13	Observaciones:	120739		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349759,79				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	23,24	23,24	23,24	76,76	D5 (mm)	3,10	D5 (Ø)	-1,63
Arenas muy gruesas	1,4	10,50	10,50	33,74	66,26	D16 (mm)	2,38	D16 (Ø)	-1,25
Arenas muy gruesas	1,0	9,94	9,94	43,68	56,32	D25 (mm)	1,88	D25 (Ø)	-0,91
Arenas gruesas	0,710	10,00	10,00	53,68	46,32	D50 (mm)	0,81	D50 (Ø)	0,31
Arenas gruesas	0,600	5,58	5,58	59,26	40,74	D75 (mm)	0,36	D75 (Ø)	1,46
Arenas gruesas	0,500	5,34	5,34	64,60	35,40	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,92
Arenas medias	0,355	11,08	11,08	75,68	24,32	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,83
Arenas medias	0,250	9,92	9,92	85,60	14,40	Moda (mm)	23,24	Media M (Ø)	0,33
Arenas finas	0,180	6,46	6,46	92,06	7,94	% Gruesos	23,24	Sorting (Ø)	1,47
Arenas finas	0,125	4,40	4,40	96,46	3,54	% Arenas	76,00	Skewness (Ø)	0,07
Arenas muy finas	0,063	2,78	2,78	99,24	0,76	% Finos	0,76	Kurtosis (Ø)	0,77
Limo	< 0,063	0,76	0,76	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							



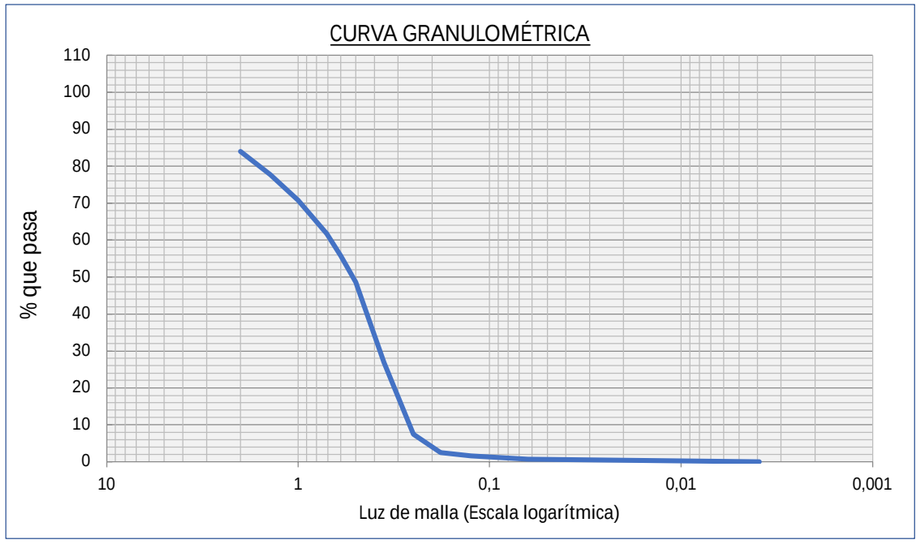


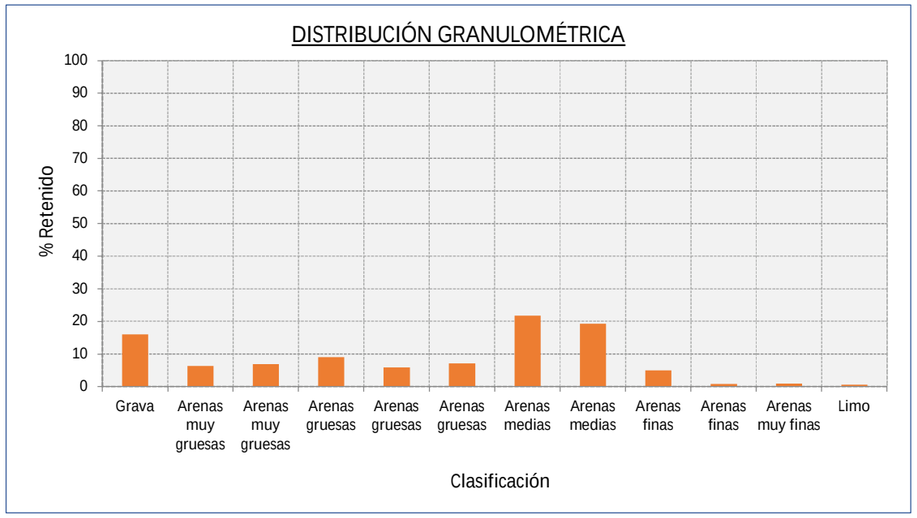
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-178 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748595,13	Observaciones:	120740		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349759,79				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,24	5,24	5,24	94,76	D5 (mm)	2,05	D5 (Ø)	-1,04
Arenas muy gruesas	1,4	6,76	6,76	12,00	88,00	D16 (mm)	1,12	D16 (Ø)	-0,16
Arenas muy gruesas	1,0	6,04	6,04	18,04	81,96	D25 (mm)	0,72	D25 (Ø)	0,48
Arenas gruesas	0,710	7,14	7,14	25,18	74,82	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,40
Arenas gruesas	0,600	4,64	4,64	29,82	70,18	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,06
Arenas gruesas	0,500	5,82	5,82	35,64	64,36	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,36
Arenas medias	0,355	17,72	17,72	53,36	46,64	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,93
Arenas medias	0,250	19,72	19,72	73,08	26,92	Moda (mm)	19,72	Media M (Ø)	1,20
Arenas finas	0,180	14,32	14,32	87,40	12,60	% Gruesos	5,24	Sorting (Ø)	1,23
Arenas finas	0,125	8,80	8,80	96,20	3,80	% Arenas	94,46	Skewness (Ø)	-0,23
Arenas muy finas	0,063	3,50	3,50	99,70	0,30	% Finos	0,30	Kurtosis (Ø)	1,03
Limo	< 0,063	0,30	0,30	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



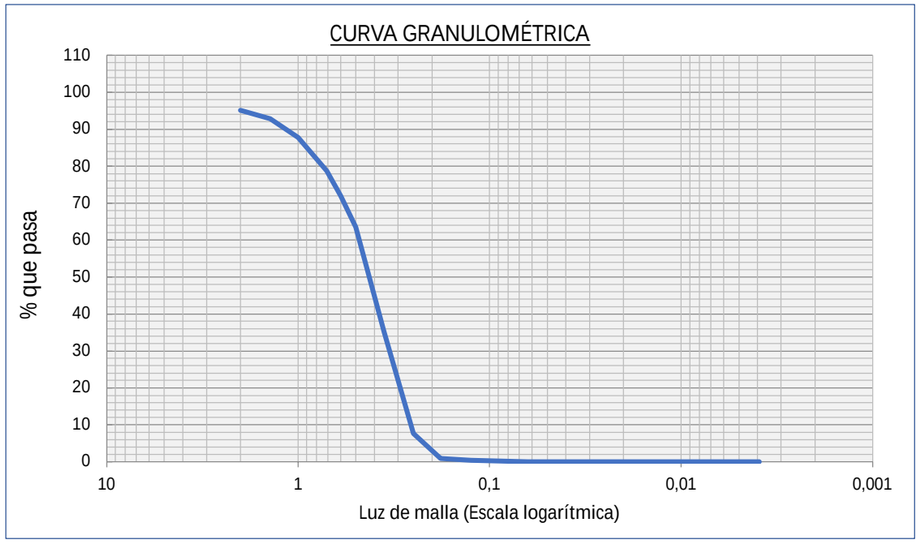


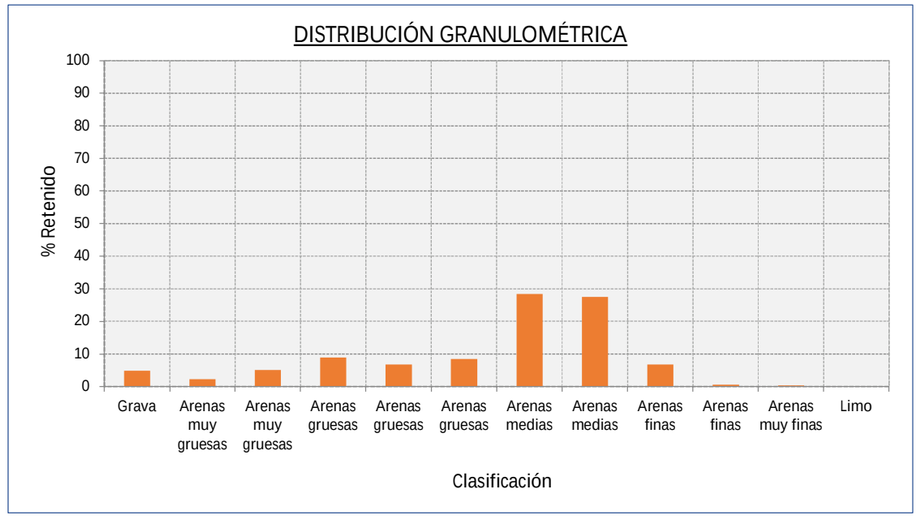
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-178 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748595,13	Observaciones:	120741		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349759,79				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	16,00	16,00	16,00	84,00	D5 (mm)	2,94	D5 (Ø)	-1,56
Arenas muy gruesas	1,4	6,34	6,34	22,34	77,66	D16 (mm)	2,00	D16 (Ø)	-1,00
Arenas muy gruesas	1,0	6,92	6,92	29,26	70,74	D25 (mm)	1,23	D25 (Ø)	-0,30
Arenas gruesas	0,710	8,98	8,98	38,24	61,76	D50 (mm)	0,52	D50 (Ø)	0,95
Arenas gruesas	0,600	5,94	5,94	44,18	55,82	D75 (mm)	0,34	D75 (Ø)	1,54
Arenas gruesas	0,500	7,22	7,22	51,40	48,60	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,78
Arenas medias	0,355	21,80	21,80	73,20	26,80	D95 (mm)	0,21	D95 (Ø)	2,23
Arenas medias	0,250	19,34	19,34	92,54	7,46	Moda (mm)	21,80	Media M (Ø)	0,58
Arenas finas	0,180	5,00	5,00	97,54	2,46	% Gruesos	16,00	Sorting (Ø)	1,27
Arenas finas	0,125	0,80	0,80	98,34	1,66	% Arenas	83,32	Skewness (Ø)	-0,36
Arenas muy finas	0,063	0,98	0,98	99,32	0,68	% Finos	0,68	Kurtosis (Ø)	0,84
Limo	< 0,063	0,68	0,68	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



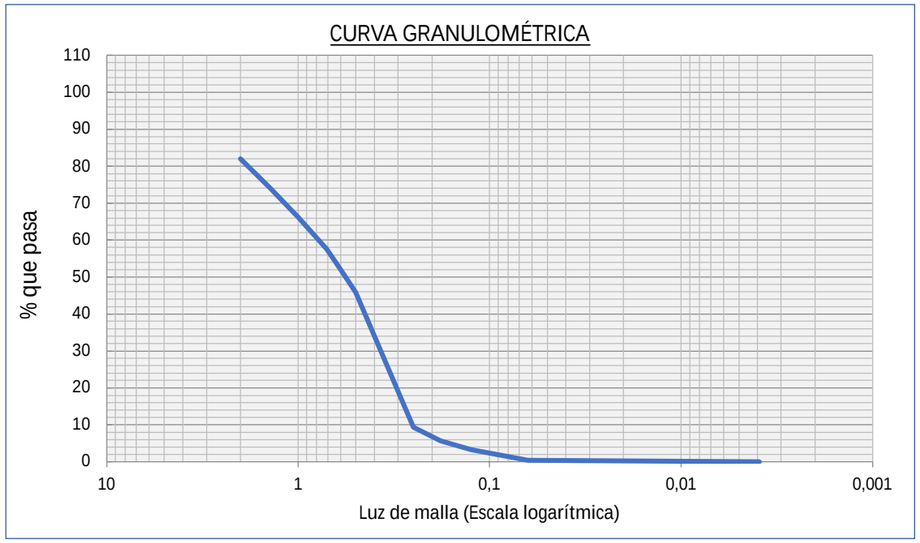


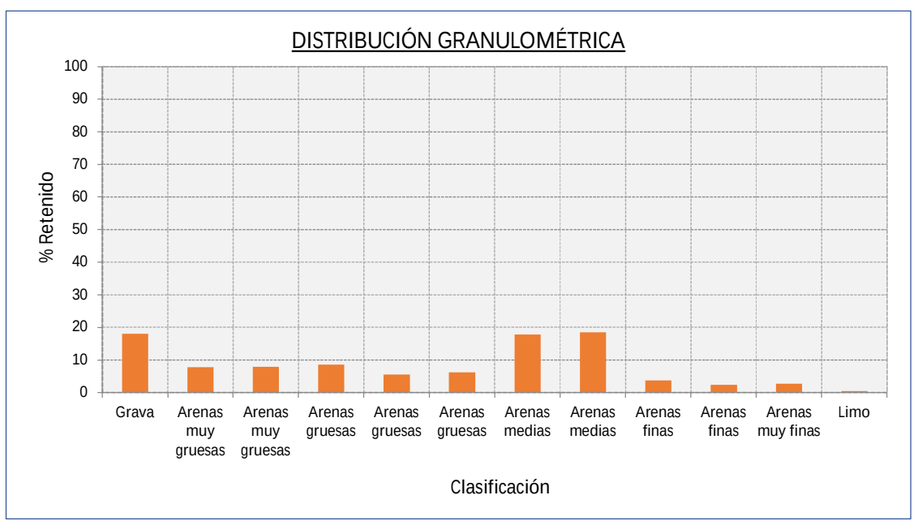
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-178 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748595,13	Observaciones:	120742		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349759,79				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,86	4,86	4,86	95,14	D5 (mm)	1,96	D5 (Ø)	-0,97
Arenas muy gruesas	1,4	2,34	2,34	7,20	92,80	D16 (mm)	0,87	D16 (Ø)	0,20
Arenas muy gruesas	1,0	5,10	5,10	12,30	87,70	D25 (mm)	0,65	D25 (Ø)	0,63
Arenas gruesas	0,710	8,92	8,92	21,22	78,78	D50 (mm)	0,42	D50 (Ø)	1,24
Arenas gruesas	0,600	6,80	6,80	28,02	71,98	D75 (mm)	0,31	D75 (Ø)	1,68
Arenas gruesas	0,500	8,42	8,42	36,44	63,56	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,85
Arenas medias	0,355	28,40	28,40	64,84	35,16	D95 (mm)	0,22	D95 (Ø)	2,19
Arenas medias	0,250	27,50	27,50	92,34	7,66	Moda (mm)	28,40	Media M (Ø)	1,10
Arenas finas	0,180	6,76	6,76	99,10	0,90	% Gruesos	4,86	Sorting (Ø)	0,89
Arenas finas	0,125	0,52	0,52	99,62	0,38	% Arenas	95,14	Skewness (Ø)	-0,33
Arenas muy finas	0,063	0,38	0,38	100,00	0,00	% Finos	0,00	Kurtosis (Ø)	1,23
Limo	< 0,063	0,00	0,00	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



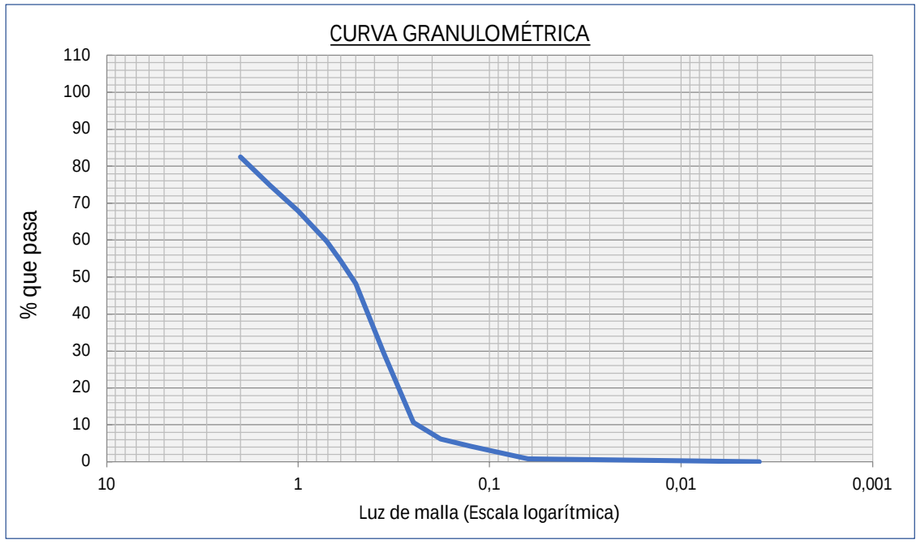


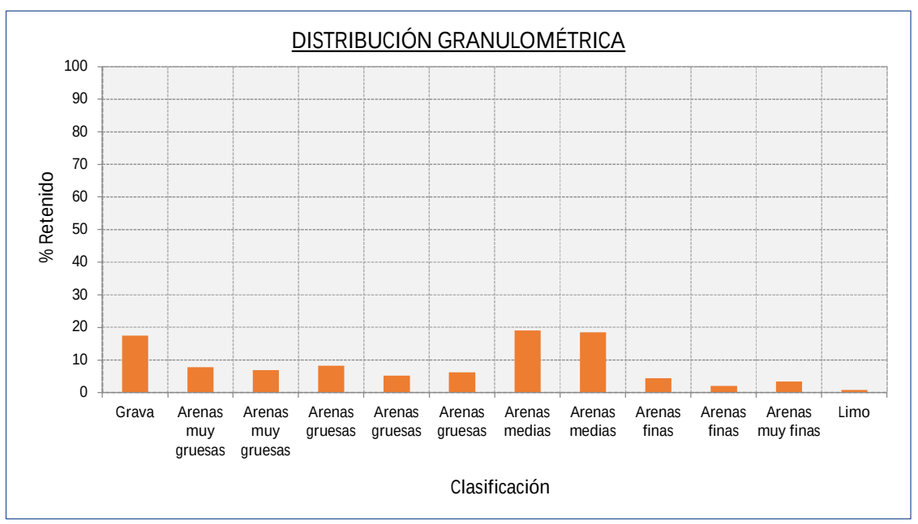
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-198 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748522,82	Observaciones:	120743		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4350816,55				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	18,06	18,06	18,06	81,94	D5 (mm)	3,00	D5 (Ø)	-1,58
Arenas muy gruesas	1,4	7,84	7,84	25,90	74,10	D16 (mm)	2,13	D16 (Ø)	-1,09
Arenas muy gruesas	1,0	7,94	7,94	33,84	66,16	D25 (mm)	1,46	D25 (Ø)	-0,54
Arenas gruesas	0,710	8,66	8,66	42,50	57,50	D50 (mm)	0,57	D50 (Ø)	0,82
Arenas gruesas	0,600	5,46	5,46	47,96	52,04	D75 (mm)	0,34	D75 (Ø)	1,57
Arenas gruesas	0,500	6,22	6,22	54,18	45,82	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,82
Arenas medias	0,355	17,86	17,86	72,04	27,96	D95 (mm)	0,16	D95 (Ø)	2,61
Arenas medias	0,250	18,58	18,58	90,62	9,38	Moda (mm)	18,58	Media M (Ø)	0,52
Arenas finas	0,180	3,74	3,74	94,36	5,64	% Gruesos	18,06	Sorting (Ø)	1,36
Arenas finas	0,125	2,40	2,40	96,76	3,24	% Arenas	81,46	Skewness (Ø)	-0,23
Arenas muy finas	0,063	2,76	2,76	99,52	0,48	% Finos	0,48	Kurtosis (Ø)	0,81
Limo	< 0,063	0,48	0,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



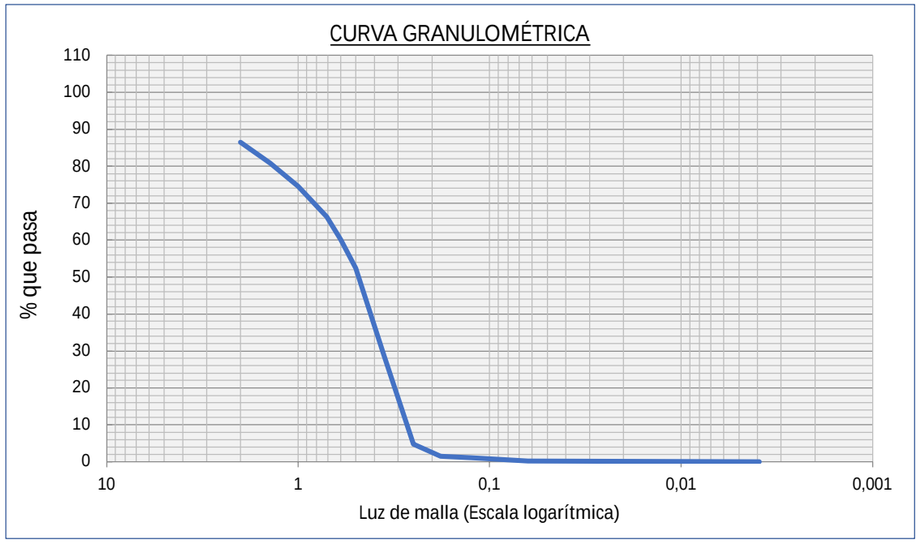


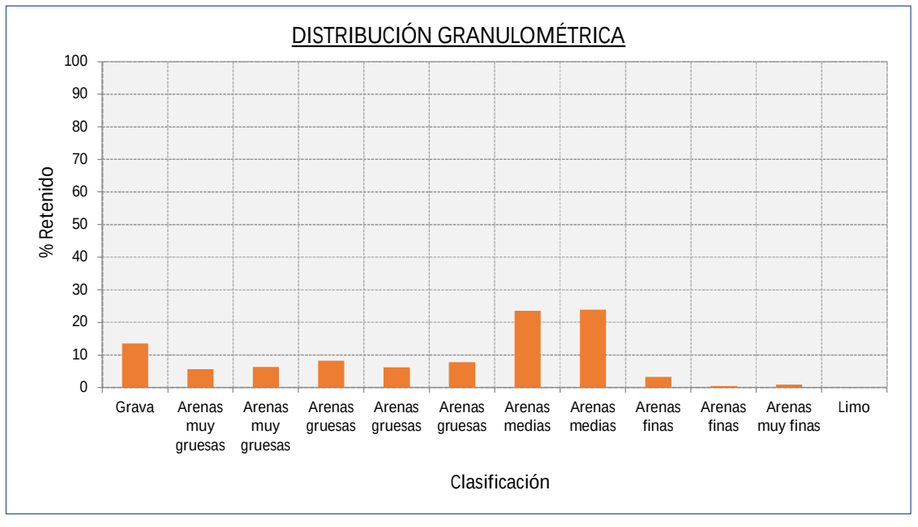
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-198 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748522,82	Observaciones:	120744		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4350816,55				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	17,50	17,50	17,50	82,50	D5 (mm)	2,98	D5 (Ø)	-1,58
Arenas muy gruesas	1,4	7,78	7,78	25,28	74,72	D16 (mm)	2,10	D16 (Ø)	-1,07
Arenas muy gruesas	1,0	6,84	6,84	32,12	67,88	D25 (mm)	1,42	D25 (Ø)	-0,50
Arenas gruesas	0,710	8,22	8,22	40,34	59,66	D50 (mm)	0,53	D50 (Ø)	0,93
Arenas gruesas	0,600	5,24	5,24	45,58	54,42	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,61
Arenas gruesas	0,500	6,18	6,18	51,76	48,24	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,85
Arenas medias	0,355	19,10	19,10	70,86	29,14	D95 (mm)	0,14	D95 (Ø)	2,79
Arenas medias	0,250	18,48	18,48	89,34	10,66	Moda (mm)	19,10	Media M (Ø)	0,57
Arenas finas	0,180	4,44	4,44	93,78	6,22	% Gruesos	17,50	Sorting (Ø)	1,39
Arenas finas	0,125	2,02	2,02	95,80	4,20	% Arenas	81,68	Skewness (Ø)	-0,25
Arenas muy finas	0,063	3,38	3,38	99,18	0,82	% Finos	0,82	Kurtosis (Ø)	0,85
Limo	< 0,063	0,82	0,82	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



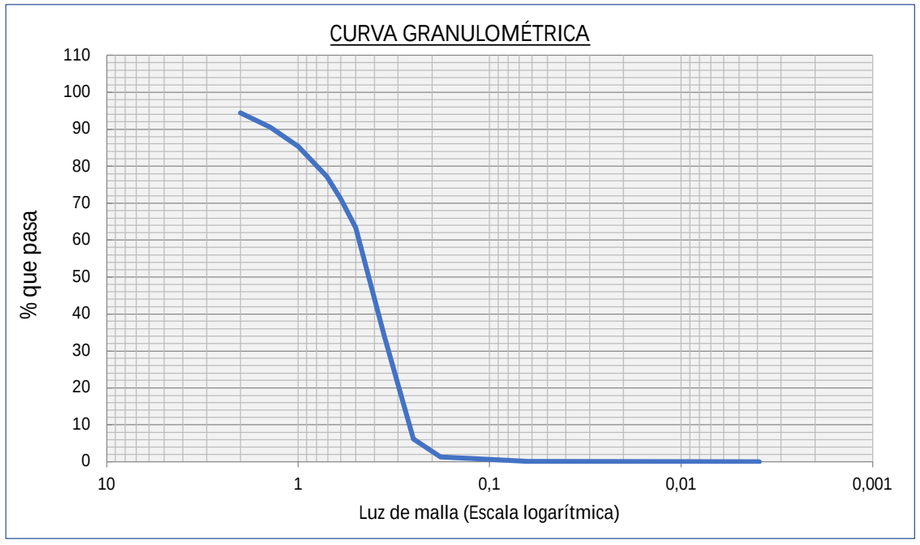


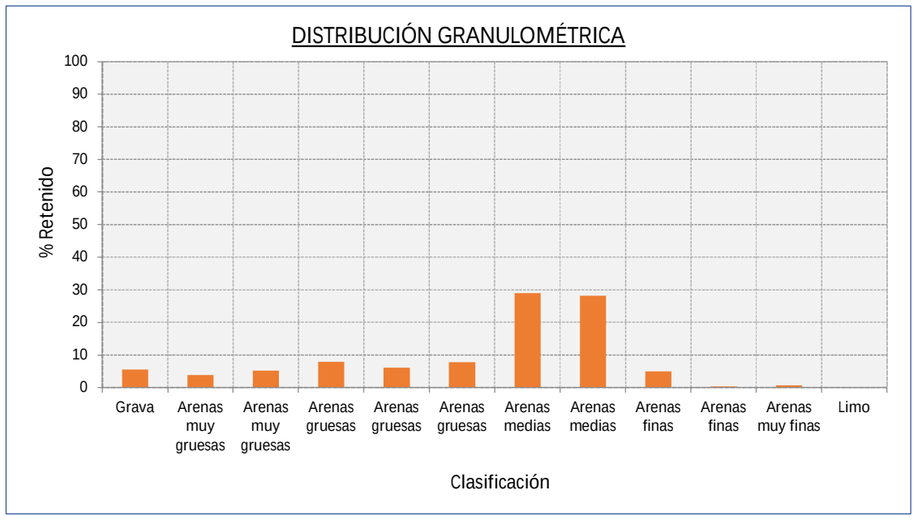
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-198 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748522,82	Observaciones:	120745		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4350816,55				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	13,52	13,52	13,52	86,48	D5 (mm)	2,85	D5 (Ø)	-1,51
Arenas muy gruesas	1,4	5,72	5,72	19,24	80,76	D16 (mm)	1,71	D16 (Ø)	-0,78
Arenas muy gruesas	1,0	6,26	6,26	25,50	74,50	D25 (mm)	1,03	D25 (Ø)	-0,04
Arenas gruesas	0,710	8,22	8,22	33,72	66,28	D50 (mm)	0,48	D50 (Ø)	1,05
Arenas gruesas	0,600	6,18	6,18	39,90	60,10	D75 (mm)	0,34	D75 (Ø)	1,57
Arenas gruesas	0,500	7,74	7,74	47,64	52,36	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,76
Arenas medias	0,355	23,64	23,64	71,28	28,72	D95 (mm)	0,25	D95 (Ø)	2,00
Arenas medias	0,250	23,88	23,88	95,16	4,84	Moda (mm)	23,88	Media M (Ø)	0,68
Arenas finas	0,180	3,30	3,30	98,46	1,54	% Gruesos	13,52	Sorting (Ø)	1,17
Arenas finas	0,125	0,44	0,44	98,90	1,10	% Arenas	86,28	Skewness (Ø)	-0,45
Arenas muy finas	0,063	0,90	0,90	99,80	0,20	% Finos	0,20	Kurtosis (Ø)	0,89
Limo	< 0,063	0,20	0,20	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



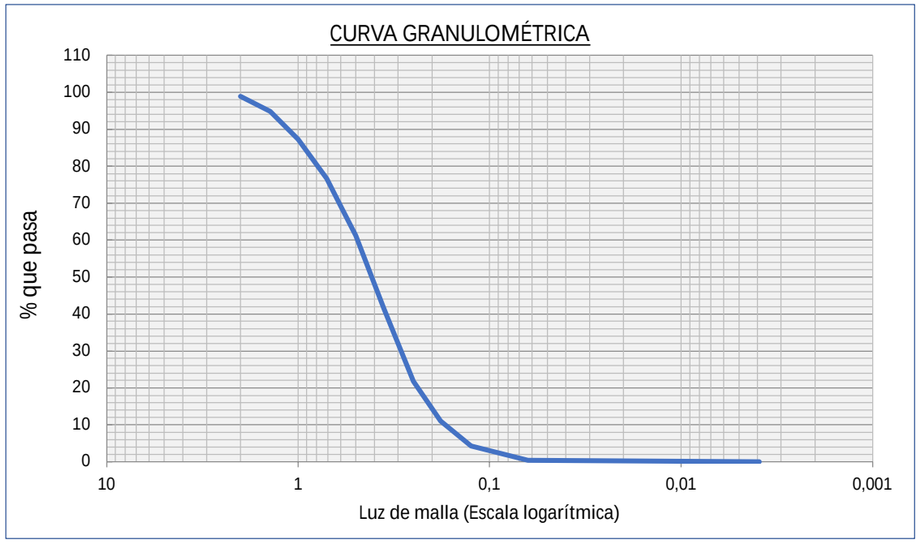


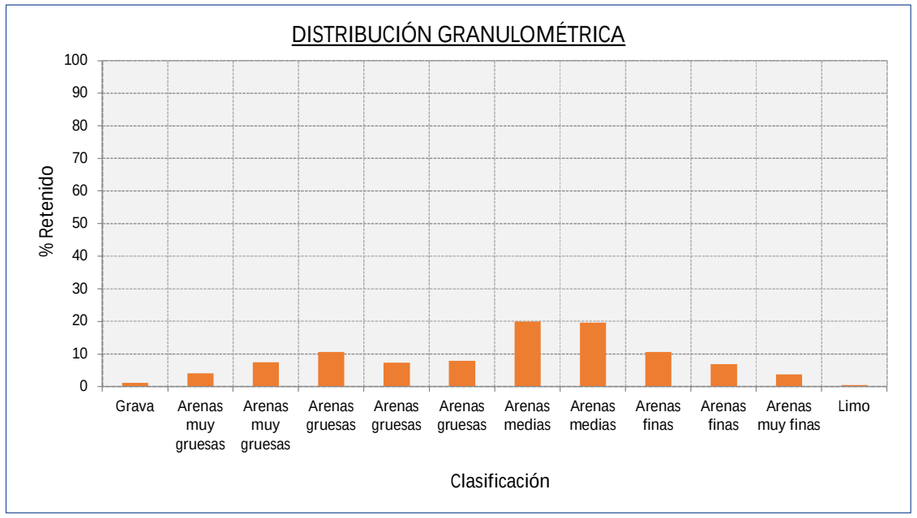
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-198 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748522,82	Observaciones:	120746		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4350816,55				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	5,56	5,56	5,56	94,44	D5 (mm)	2,12	D5 (Ø)	-1,08
Arenas muy gruesas	1,4	3,92	3,92	9,48	90,52	D16 (mm)	0,95	D16 (Ø)	0,08
Arenas muy gruesas	1,0	5,20	5,20	14,68	85,32	D25 (mm)	0,67	D25 (Ø)	0,59
Arenas gruesas	0,710	8,02	8,02	22,70	77,30	D50 (mm)	0,43	D50 (Ø)	1,23
Arenas gruesas	0,600	6,14	6,14	28,84	71,16	D75 (mm)	0,32	D75 (Ø)	1,66
Arenas gruesas	0,500	7,80	7,80	36,64	63,36	D84 (mm)	0,28	D84 (Ø)	1,82
Arenas medias	0,355	28,98	28,98	65,62	34,38	D95 (mm)	0,23	D95 (Ø)	2,11
Arenas medias	0,250	28,22	28,22	93,84	6,16	Moda (mm)	28,98	Media M (Ø)	1,04
Arenas finas	0,180	4,88	4,88	98,72	1,28	% Gruesos	5,56	Sorting (Ø)	0,92
Arenas finas	0,125	0,40	0,40	99,12	0,88	% Arenas	94,32	Skewness (Ø)	-0,38
Arenas muy finas	0,063	0,76	0,76	99,88	0,12	% Finos	0,12	Kurtosis (Ø)	1,22
Limo	< 0,063	0,12	0,12	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



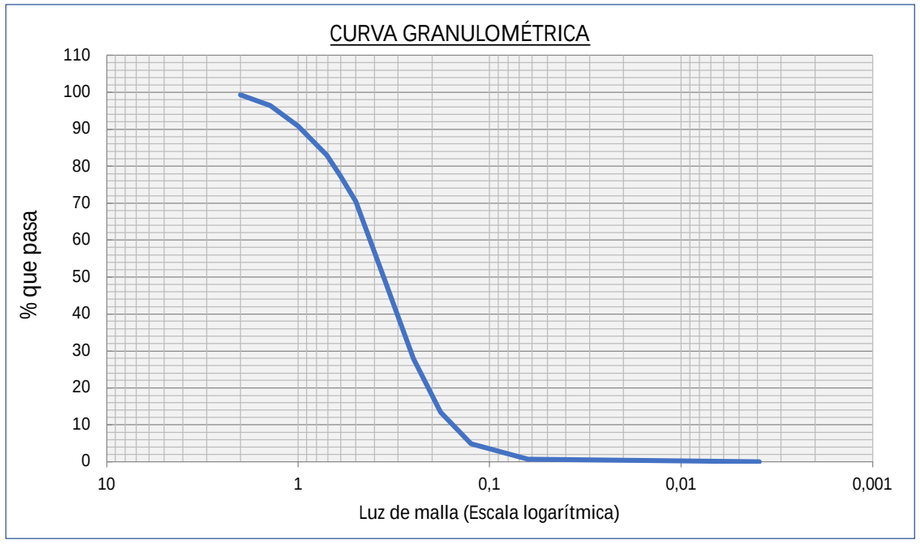


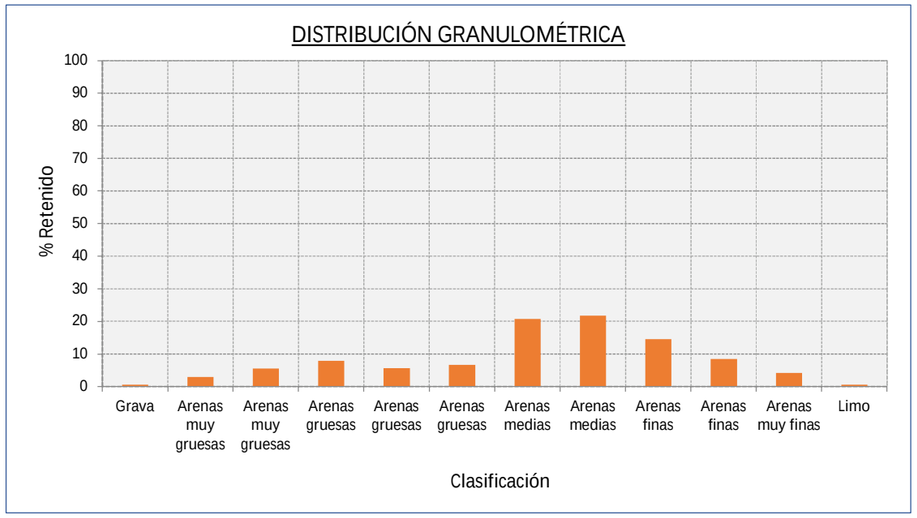
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-166 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748543	Observaciones:	120747		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349447				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,12	1,12	1,12	98,88	D5 (mm)	1,42	D5 (Ø)	-0,51
Arenas muy gruesas	1,4	4,08	4,08	5,20	94,80	D16 (mm)	0,90	D16 (Ø)	0,15
Arenas muy gruesas	1,0	7,52	7,52	12,72	87,28	D25 (mm)	0,68	D25 (Ø)	0,55
Arenas gruesas	0,710	10,66	10,66	23,38	76,62	D50 (mm)	0,41	D50 (Ø)	1,28
Arenas gruesas	0,600	7,40	7,40	30,78	69,22	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,92
Arenas gruesas	0,500	7,98	7,98	38,76	61,24	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,26
Arenas medias	0,355	19,90	19,90	58,66	41,34	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,94
Arenas medias	0,250	19,58	19,58	78,24	21,76	Moda (mm)	19,90	Media M (Ø)	1,23
Arenas finas	0,180	10,66	10,66	88,90	11,10	% Gruesos	1,12	Sorting (Ø)	1,05
Arenas finas	0,125	6,88	6,88	95,78	4,22	% Arenas	98,40	Skewness (Ø)	-0,05
Arenas muy finas	0,063	3,74	3,74	99,52	0,48	% Finos	0,48	Kurtosis (Ø)	1,03
Limo	< 0,063	0,48	0,48	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



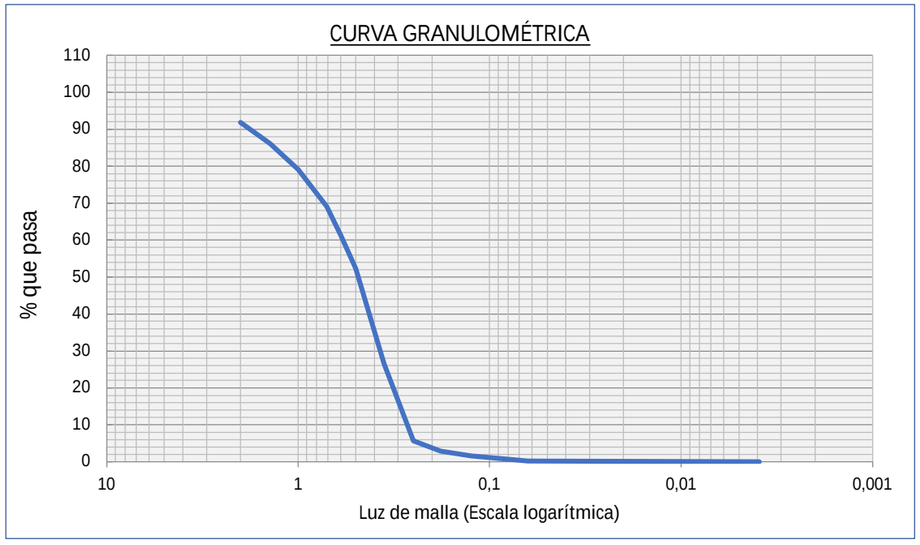


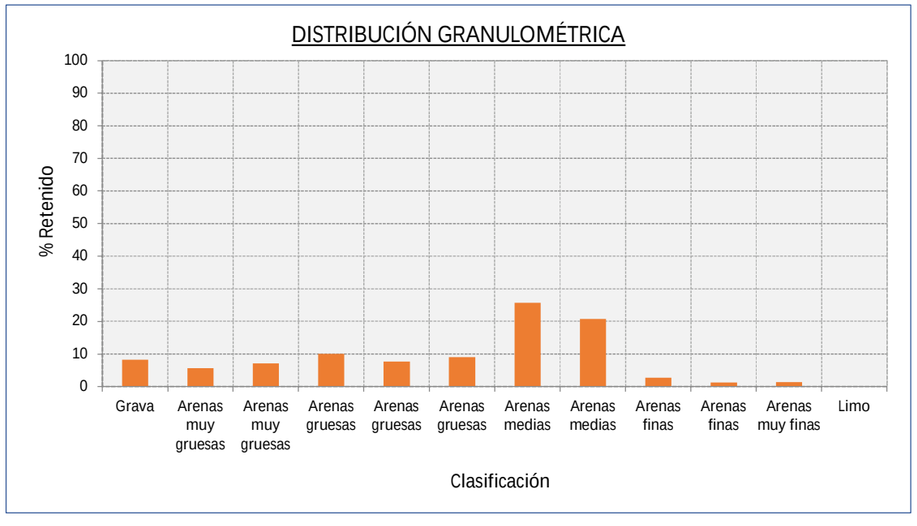
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-166 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748543	Observaciones:	120748		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349447				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,68	0,68	0,68	99,32	D5 (mm)	1,29	D5 (Ø)	-0,36
Arenas muy gruesas	1,4	2,94	2,94	3,62	96,38	D16 (mm)	0,74	D16 (Ø)	0,43
Arenas muy gruesas	1,0	5,46	5,46	9,08	90,92	D25 (mm)	0,56	D25 (Ø)	0,82
Arenas gruesas	0,710	8,02	8,02	17,10	82,90	D50 (mm)	0,36	D50 (Ø)	1,49
Arenas gruesas	0,600	5,66	5,66	22,76	77,24	D75 (mm)	0,23	D75 (Ø)	2,10
Arenas gruesas	0,500	6,72	6,72	29,48	70,52	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,355	20,82	20,82	50,30	49,70	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,99
Arenas medias	0,250	21,76	21,76	72,06	27,94	Moda (mm)	21,76	Media M (Ø)	1,43
Arenas finas	0,180	14,60	14,60	86,66	13,34	% Gruesos	0,68	Sorting (Ø)	1,00
Arenas finas	0,125	8,46	8,46	95,12	4,88	% Arenas	98,66	Skewness (Ø)	-0,09
Arenas muy finas	0,063	4,22	4,22	99,34	0,66	% Finos	0,66	Kurtosis (Ø)	1,08
Limo	< 0,063	0,66	0,66	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



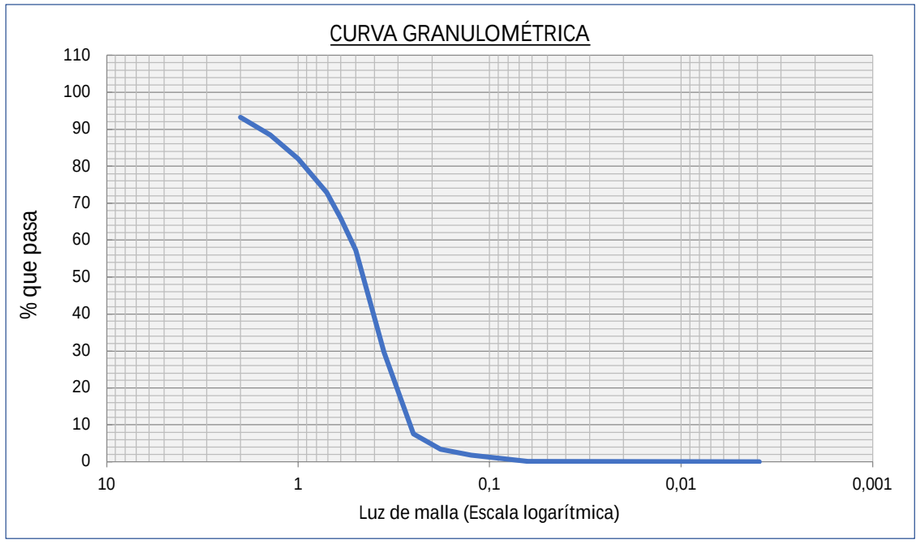


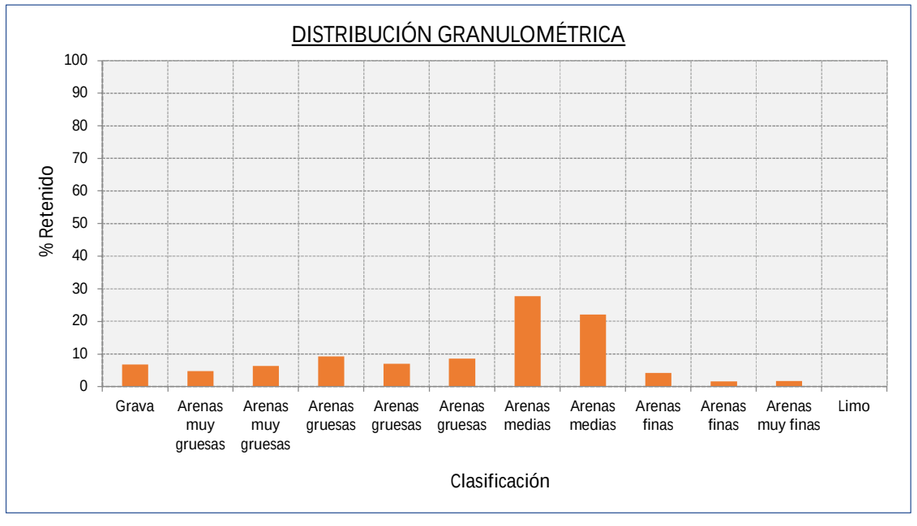
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-166 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748543	Observaciones:	120749		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349447				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	8,20	8,20	8,20	91,80	D5 (mm)	2,49	D5 (Ø)	-1,32
Arenas muy gruesas	1,4	5,64	5,64	13,84	86,16	D16 (mm)	1,26	D16 (Ø)	-0,34
Arenas muy gruesas	1,0	7,04	7,04	20,88	79,12	D25 (mm)	0,87	D25 (Ø)	0,20
Arenas gruesas	0,710	10,06	10,06	30,94	69,06	D50 (mm)	0,49	D50 (Ø)	1,04
Arenas gruesas	0,600	7,72	7,72	38,66	61,34	D75 (mm)	0,35	D75 (Ø)	1,53
Arenas gruesas	0,500	9,06	9,06	47,72	52,28	D84 (mm)	0,30	D84 (Ø)	1,75
Arenas medias	0,355	25,76	25,76	73,48	26,52	D95 (mm)	0,23	D95 (Ø)	2,12
Arenas medias	0,250	20,84	20,84	94,32	5,68	Moda (mm)	25,76	Media M (Ø)	0,82
Arenas finas	0,180	2,78	2,78	97,10	2,90	% Gruesos	8,20	Sorting (Ø)	1,04
Arenas finas	0,125	1,28	1,28	98,38	1,62	% Arenas	91,60	Skewness (Ø)	-0,35
Arenas muy finas	0,063	1,42	1,42	99,80	0,20	% Finos	0,20	Kurtosis (Ø)	1,06
Limo	< 0,063	0,20	0,20	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



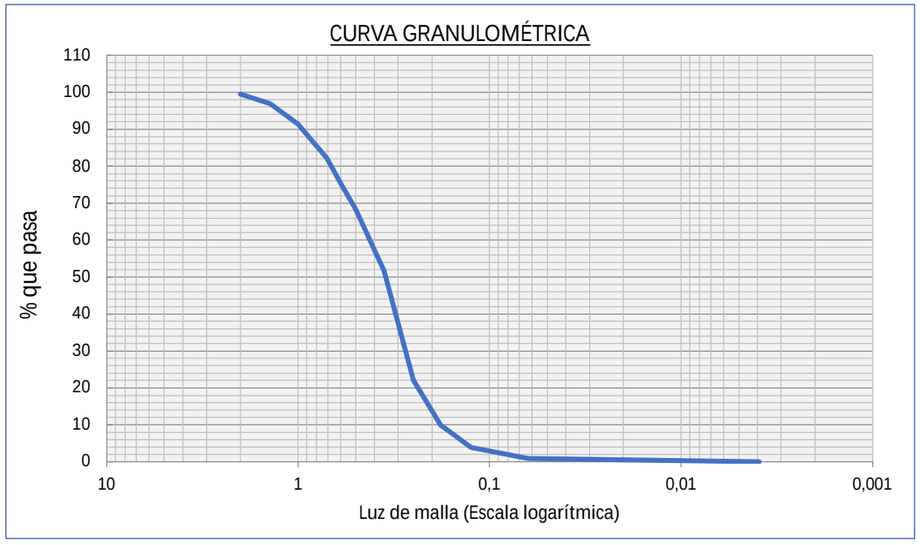


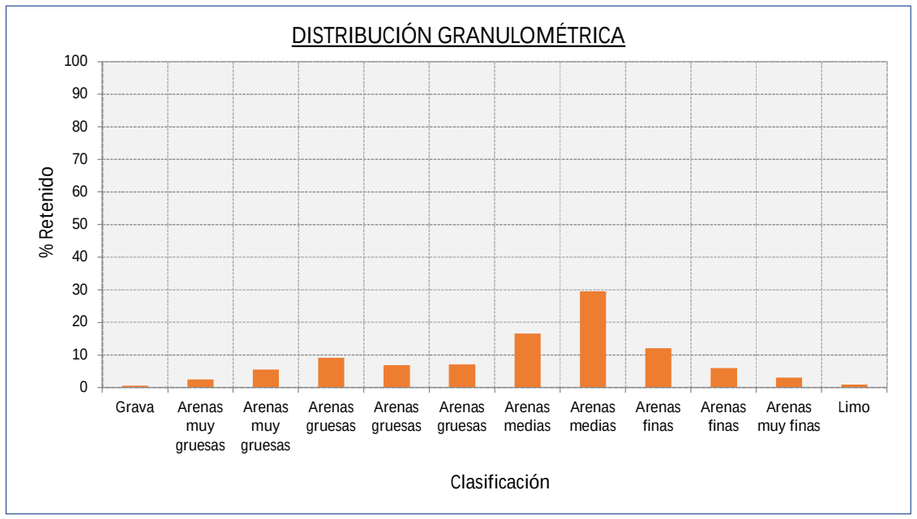
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-166 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 748543	Observaciones:	120750		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4349447				
Localización	Poligono B					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	6,76	6,76	6,76	93,24	D5 (mm)	2,31	D5 (Ø)	-1,21
Arenas muy gruesas	1,4	4,76	4,76	11,52	88,48	D16 (mm)	1,11	D16 (Ø)	-0,15
Arenas muy gruesas	1,0	6,42	6,42	17,94	82,06	D25 (mm)	0,77	D25 (Ø)	0,38
Arenas gruesas	0,710	9,20	9,20	27,14	72,86	D50 (mm)	0,46	D50 (Ø)	1,13
Arenas gruesas	0,600	6,96	6,96	34,10	65,90	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,500	8,62	8,62	42,72	57,28	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,81
Arenas medias	0,355	27,70	27,70	70,42	29,58	D95 (mm)	0,20	D95 (Ø)	2,29
Arenas medias	0,250	22,06	22,06	92,48	7,52	Moda (mm)	27,70	Media M (Ø)	0,93
Arenas finas	0,180	4,12	4,12	96,60	3,40	% Gruesos	6,76	Sorting (Ø)	1,02
Arenas finas	0,125	1,60	1,60	98,20	1,80	% Arenas	93,16	Skewness (Ø)	-0,32
Arenas muy finas	0,063	1,72	1,72	99,92	0,08	% Finos	0,08	Kurtosis (Ø)	1,18
Limo	< 0,063	0,08	0,08	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



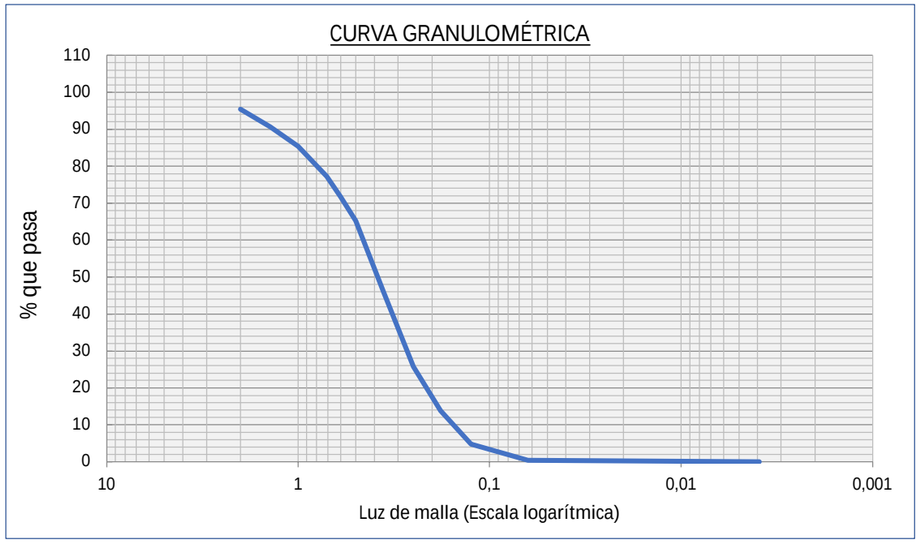


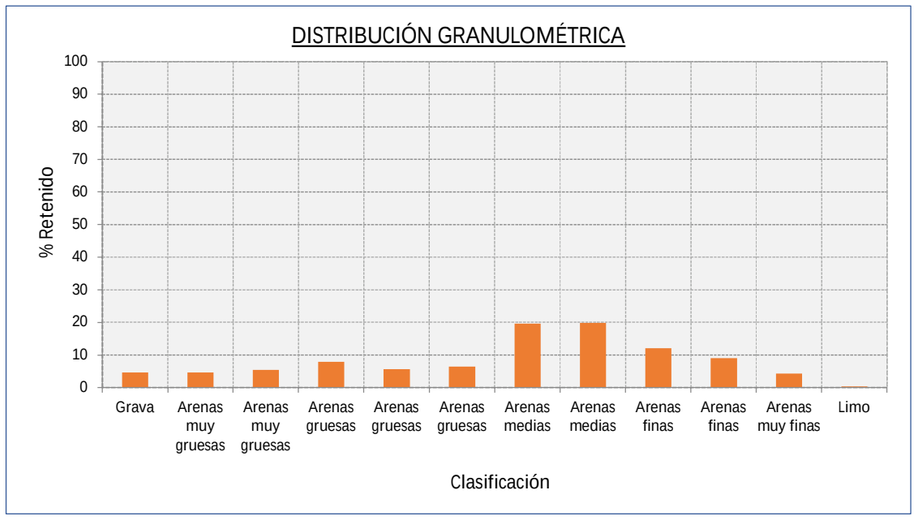
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-126 (0-0,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747838	Observaciones:	120751		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4353422				
Localización	Poligono C					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	0,56	0,56	0,56	99,44	D5 (mm)	1,25	D5 (Ø)	-0,32
Arenas muy gruesas	1,4	2,52	2,52	3,08	96,92	D16 (mm)	0,76	D16 (Ø)	0,40
Arenas muy gruesas	1,0	5,58	5,58	8,66	91,34	D25 (mm)	0,59	D25 (Ø)	0,75
Arenas gruesas	0,710	9,10	9,10	17,76	82,24	D50 (mm)	0,35	D50 (Ø)	1,52
Arenas gruesas	0,600	6,88	6,88	24,64	75,36	D75 (mm)	0,26	D75 (Ø)	1,95
Arenas gruesas	0,500	7,12	7,12	31,76	68,24	D84 (mm)	0,21	D84 (Ø)	2,24
Arenas medias	0,355	16,56	16,56	48,32	51,68	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,91
Arenas medias	0,250	29,58	29,58	77,90	22,10	Moda (mm)	29,58	Media M (Ø)	1,39
Arenas finas	0,180	12,18	12,18	90,08	9,92	% Gruesos	0,56	Sorting (Ø)	0,95
Arenas finas	0,125	6,00	6,00	96,08	3,92	% Arenas	98,54	Skewness (Ø)	-0,18
Arenas muy finas	0,063	3,02	3,02	99,10	0,90	% Finos	0,90	Kurtosis (Ø)	1,10
Limo	< 0,063	0,90	0,90	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



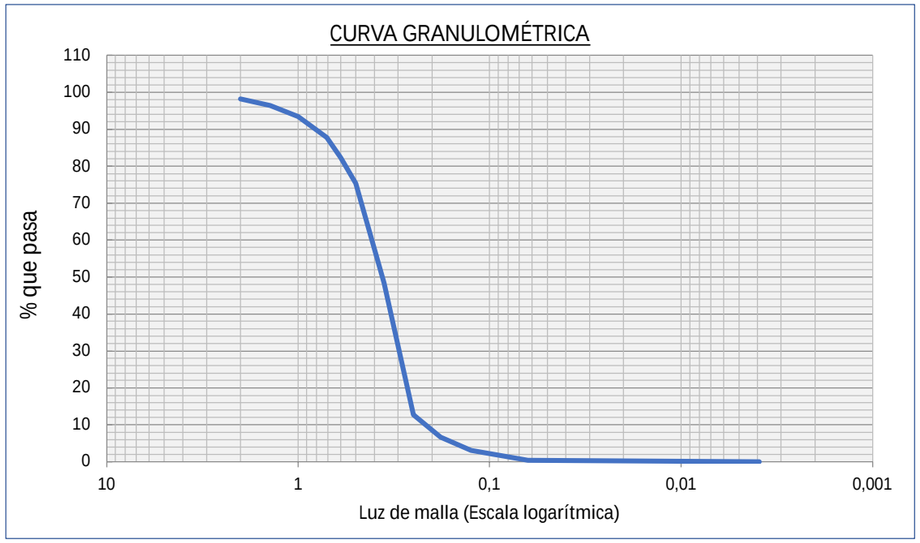


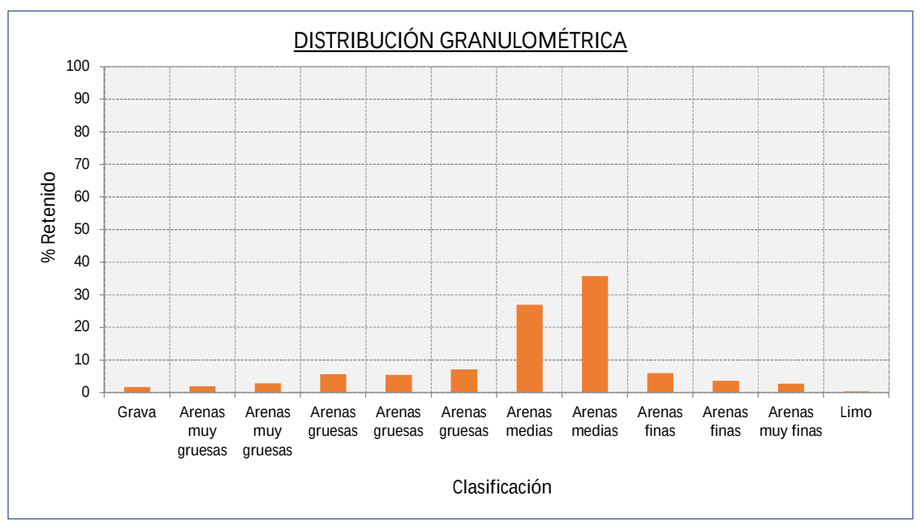
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-126 (0,5-1)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747838	Observaciones:	120752		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4353422				
Localización	Poligono C					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	4,60	4,60	4,60	95,40	D5 (mm)	1,94	D5 (Ø)	-0,96
Arenas muy gruesas	1,4	4,70	4,70	9,30	90,70	D16 (mm)	0,95	D16 (Ø)	0,08
Arenas muy gruesas	1,0	5,40	5,40	14,70	85,30	D25 (mm)	0,66	D25 (Ø)	0,59
Arenas gruesas	0,710	8,00	8,00	22,70	77,30	D50 (mm)	0,38	D50 (Ø)	1,38
Arenas gruesas	0,600	5,60	5,60	28,30	71,70	D75 (mm)	0,24	D75 (Ø)	2,03
Arenas gruesas	0,500	6,48	6,48	34,78	65,22	D84 (mm)	0,19	D84 (Ø)	2,39
Arenas medias	0,355	19,64	19,64	54,42	45,58	D95 (mm)	0,13	D95 (Ø)	2,98
Arenas medias	0,250	19,80	19,80	74,22	25,78	Moda (mm)	19,80	Media M (Ø)	1,28
Arenas finas	0,180	12,00	12,00	86,22	13,78	% Gruesos	4,60	Sorting (Ø)	1,17
Arenas finas	0,125	9,04	9,04	95,26	4,74	% Arenas	95,00	Skewness (Ø)	-0,16
Arenas muy finas	0,063	4,34	4,34	99,60	0,40	% Finos	0,40	Kurtosis (Ø)	1,12
Limo	< 0,063	0,40	0,40	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							



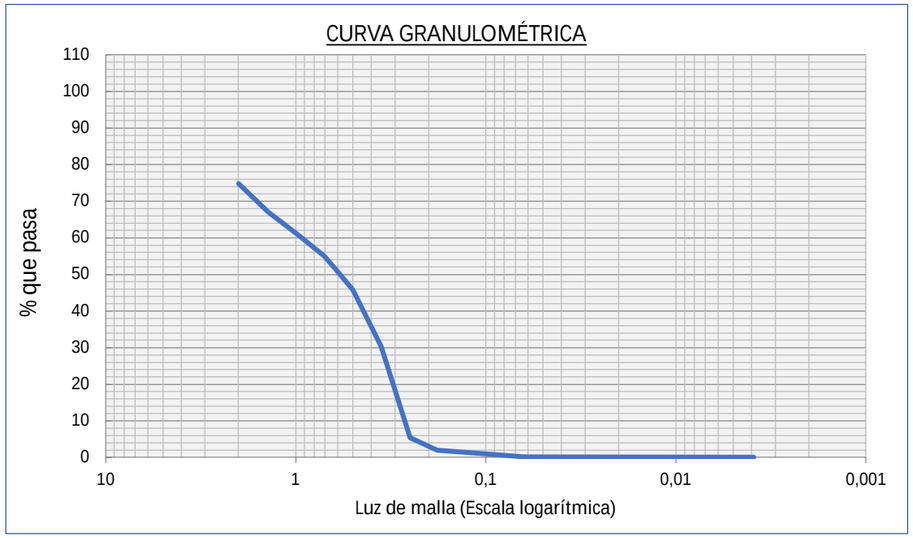


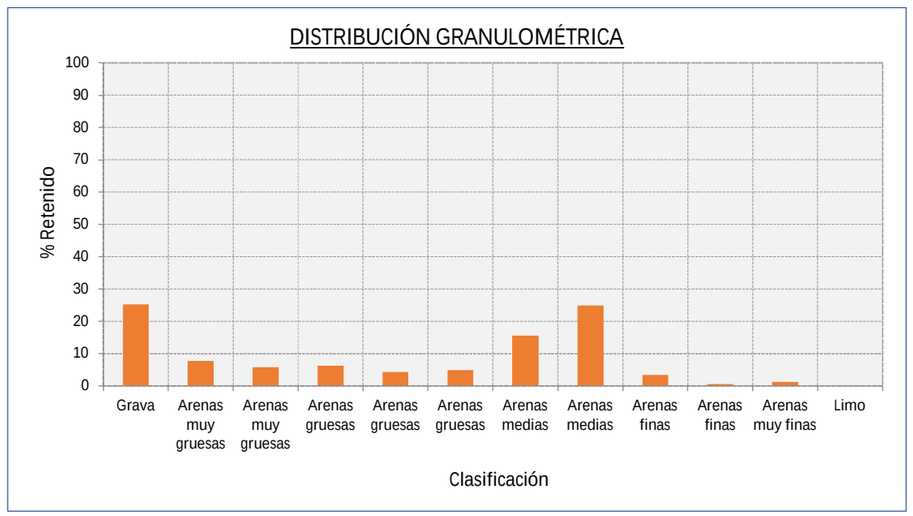
PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-126 (1-1,5)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747838	Observaciones:	120753		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4353422				
Localización	Poligono C					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	1,77	1,77	1,77	98,23	D5 (mm)	1,20	D5 (Ø)	-0,26
Arenas muy gruesas	1,4	1,86	1,86	3,63	96,37	D16 (mm)	0,63	D16 (Ø)	0,66
Arenas muy gruesas	1,0	2,92	2,92	6,55	93,45	D25 (mm)	0,50	D25 (Ø)	1,01
Arenas gruesas	0,710	5,70	5,70	12,25	87,75	D50 (mm)	0,36	D50 (Ø)	1,46
Arenas gruesas	0,600	5,38	5,38	17,63	82,37	D75 (mm)	0,28	D75 (Ø)	1,83
Arenas gruesas	0,500	7,06	7,06	24,69	75,31	D84 (mm)	0,26	D84 (Ø)	1,95
Arenas medias	0,355	26,91	26,91	51,60	48,40	D95 (mm)	0,15	D95 (Ø)	2,72
Arenas medias	0,250	35,66	35,66	87,26	12,74	Moda (mm)	35,66	Media M (Ø)	1,36
Arenas finas	0,180	6,04	6,04	93,30	6,70	% Gruesos	1,77	Sorting (Ø)	0,77
Arenas finas	0,125	3,64	3,64	96,94	3,06	% Arenas	97,87	Skewness (Ø)	-0,20
Arenas muy finas	0,063	2,70	2,70	99,64	0,36	% Finos	0,36	Kurtosis (Ø)	1,49
Limo	< 0,063	0,36	0,36	100,00	0,00	Arenas medias			
TOTAL MUESTRA		100,00							





PROYECTO DE EXTRACCION DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACION DE PLAYAS									
Muestra	V-126 (1,5-2)			Coordenada UTM (ETRS89)	X 747838	Observaciones:	120754		
Fecha	09/03/2022			Huso:	Y 4353422				
Localización	Poligono C					ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			
Clasificación	Luz de malla (mm)	Muestra (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO	VARIABLE	VALOR	VARIABLE	VALOR
Grava	>2	25,24	25,24	25,24	74,76	D5 (mm)	3,13	D5 (Ø)	-1,65
Arenas muy gruesas	1,4	7,70	7,70	32,94	67,06	D16 (mm)	2,45	D16 (Ø)	-1,30
Arenas muy gruesas	1,0	5,80	5,80	38,74	61,26	D25 (mm)	2,01	D25 (Ø)	-1,01
Arenas gruesas	0,710	6,24	6,24	44,98	55,02	D50 (mm)	0,59	D50 (Ø)	0,77
Arenas gruesas	0,600	4,36	4,36	49,34	50,66	D75 (mm)	0,33	D75 (Ø)	1,60
Arenas gruesas	0,500	4,82	4,82	54,16	45,84	D84 (mm)	0,29	D84 (Ø)	1,78
Arenas medias	0,355	15,50	15,50	69,66	30,34	D95 (mm)	0,24	D95 (Ø)	2,06
Arenas medias	0,250	24,94	24,94	94,60	5,40	Moda (mm)	25,24	Media M (Ø)	0,42
Arenas finas	0,180	3,42	3,42	98,02	1,98	% Gruesos	25,24	Sorting (Ø)	1,33
Arenas finas	0,125	0,56	0,56	98,58	1,42	% Arenas	74,60	Skewness (Ø)	-0,33
Arenas muy finas	0,063	1,26	1,26	99,84	0,16	% Finos	0,16	Kurtosis (Ø)	0,58
Limo	< 0,063	0,16	0,16	100,00	0,00	Grava			
TOTAL MUESTRA		100,00							





CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119745

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-126 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120751

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-126 - 0,5. UTMx: 747.838; UTMy: 4.353.422; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 20:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.59		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	Organismo presente (<4)	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	1 « » 7
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204161

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120751 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208219

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	26.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.43	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.21
Cobre total	mg/kg s.m.s.	9.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	39.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	17.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	17
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119746

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-126 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120752

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-126 - 1. UTMx: 747.838; UTMy: 4.353.422; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 20:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.38		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	22.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204162

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120752 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208220

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	10.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.89	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.44
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Cromo total	mg/kg s.m.s.	20.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Zinc total	mg/kg s.m.s.	29.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119747

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-126 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120753

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-126 - 1,5. UTMx: 747.838; UTMy: 4.353.422; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 20:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.13		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	13.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204163

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120753 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208221

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	11.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	18.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119748

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-126 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120754

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-126 - 2. UTMx: 747.838; UTMy: 4.353.422; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 20:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204164

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120754 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208222

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.167	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.082
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	10.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119749

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-113 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120762

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-113 - 0,5. UTMx: 746.875,34; UTMy: 4.353.257,32; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 10/03/2022 13:05:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.61		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	19.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204165

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120762 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208223

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	22.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.45	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.22
Cobre total	mg/kg s.m.s.	8.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	36.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	16.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	46	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	15
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119750

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-113 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120763

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-113 - 1. UTMx: 746.875,34; UTMy: 4.353.257,32; UTMz: -1

Fecha de toma: 10/03/2022 13:05:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.58		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	10.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204166

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120763 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208224

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	12.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.2
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.22	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Cromo total	mg/kg s.m.s.	26.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119751

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-113 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120764

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-113 - 1,5. UTMx: 746.875,34; UTMy: 4.353.257,32; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 10/03/2022 13:05:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.15		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204167

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120764 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208225

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.130	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.064
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	9.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	16.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119752

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-113 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120765

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-113 - 2. UTMx: 746.875,34; UTMy: 4.353.257,32; UTMz: -2

Fecha de toma: 10/03/2022 13:05:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204168

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120765 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208226

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 0.100	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	10.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	15.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119753

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-133 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120766

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-133 - 0,5. UTMx: 748.588,54; UTMy: 4.353.559,57; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 10/03/2022 14:50:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.53		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.08
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	29.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204169

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120766 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208227

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	19.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.9
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	1.40	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.69
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Cromo total	mg/kg s.m.s.	31.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	14.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	17
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.120	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.034

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119754

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-133 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120767

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-133 - 1. UTMx: 748.588,54; UTMy: 4.353.559,57; UTMz: -1

Fecha de toma: 10/03/2022 14:50:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.30		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	8.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204170

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120767 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208228

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.150	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.074
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	5.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	16.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119755

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-133 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120768

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-133 - 1,5. UTMx: 748.588,54; UTMy: 4.353.559,57; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 10/03/2022 14:50:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	10.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204171

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120768 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208229

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.32	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	9.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119756

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-133 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120769

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-133 - 2. UTMx: 748.588,54; UTMy: 4.353.559,57; UTMz: -2

Fecha de toma: 10/03/2022 14:50:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	26.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204172

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120769 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208230

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	1.31	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.64
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.02	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.85
Zinc total	mg/kg s.m.s.	11.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.9
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119757

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-122 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120770

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-122 - 0,5. UTMx: 747.525,98; UTMy: 4.353.638,61; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 10/03/2022 14:20:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.56		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.08
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	12.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204173

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120770 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208231

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	20.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.22	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Cromo total	mg/kg s.m.s.	33.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	14.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	43	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	14
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119758

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-122 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120771

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-122 - 1. UTMx: 747.525,98; UTMy: 4.353.638,61; UTMz: -1

Fecha de toma: 10/03/2022 14:20:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.49		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	13.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204174

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120771 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208232

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.46	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.23
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	22.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	11.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	31	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	10
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119759

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-122 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120772

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-122 - 1,5. UTMx: 747.525,98; UTMy: 4.353.638,61; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 10/03/2022 14:20:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.22		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204175

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120772 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208233

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 0.100	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.07	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.86
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.3
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119760

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-122 1,5 - 2
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120773
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-122 - 2. UTMx: 747.525,98; UTMy: 4.353.638,61; UTMz: -2
Fecha de toma: 10/03/2022 14:20:00
Fecha de recepción: 11/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.11		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204176

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120773 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208234
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.117	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.057
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	14.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119761

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-89 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120774

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-89 - 0,5. UTMx: 746.372,93; UTMy: 4.352.427,25; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 10/03/2022 13:45:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.37		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	12.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204296

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120774 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208298

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 17/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 17/03/2022 - 21/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.20
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	13.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	6.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	24.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.1
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 21 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119762

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-89 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120775

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-89 - 1. UTMx: 746.372,93; UTMy: 4.352.427,25; UTMz: -1

Fecha de toma: 10/03/2022 13:45:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.31		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	8.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204297

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120775 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208299

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 17/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 17/03/2022 - 21/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	10.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	22.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	11.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	36	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	12
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 21 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119763

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-89 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120776

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-89 - 1,5. UTMx: 746.372,93; UTMy: 4.352.427,25; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 10/03/2022 13:45:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.29		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	18.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	4 (Número estimativo)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	2 « » 10

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204298

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120776 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208300

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 17/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 17/03/2022 - 21/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	20.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.55	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.27
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	42	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Níquel total	mg/kg s.m.s.	19.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	65	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	21
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 21 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 64 62 23 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119764

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-89 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120777

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-89 - 2. UTMx: 746.372,93; UTMy: 4.352.427,25; UTMz: -2

Fecha de toma: 10/03/2022 13:45:00

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.11		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	17.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204299

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120777 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208301

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 17/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 17/03/2022 - 21/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	22.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.70	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.34
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	10
Níquel total	mg/kg s.m.s.	20.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.7
Zinc total	mg/kg s.m.s.	60	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	20
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 21 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119665

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-77 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120497

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-77 - 0,5. UTMx: 745.529,26; UTMy: 4.356.895,87; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 03/03/2022 14:09:00

Fecha de recepción: 04/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 04/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.61		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	20.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204081

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120497 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207993

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	18.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.3
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.21	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	11.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Cromo total	mg/kg s.m.s.	21.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	18.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	56	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	18
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119666

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-77 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120498

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-77 - 1. UTMx: 745.529,26; UTMy: 4.356.895,87; UTMz: -1

Fecha de toma: 03/03/2022 14:09:00

Fecha de recepción: 04/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 04/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.7		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.1
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	8.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204082

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120498 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207994

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	18.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.4
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.20	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Cromo total	mg/kg s.m.s.	17.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	15.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	40	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119667

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-77 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120499

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-77 - 1,5. UTMx: 745.529,26; UTMy: 4.356.895,87; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 03/03/2022 14:09:00

Fecha de recepción: 04/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 04/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.6		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.1
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204083

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120499 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207995

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 0.100	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	11.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119668

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-77 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120500

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-77 - 2. UTMx: 745.529,26; UTMy: 4.356.895,87; UTMz: -2

Fecha de toma: 03/03/2022 14:09:00

Fecha de recepción: 04/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 04/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.61		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204084

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120500 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207996

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.153	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.075
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	14.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119669

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-8 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120589

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-8 - 0,5. UTMx: 746.501,34; UTMy: 4.354.846,68; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 07/03/2022 17:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.7		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.1
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	18.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204085

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120589 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207997

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	22.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.8
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.44	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.22
Cobre total	mg/kg s.m.s.	11.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Cromo total	mg/kg s.m.s.	43	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Níquel total	mg/kg s.m.s.	21.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.9
Zinc total	mg/kg s.m.s.	56	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	18
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119670

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-8 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120590

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-8 - 1. UTMx: 746.501,34; UTMy: 4.354.846,68; UTMz: -1

Fecha de toma: 07/03/2022 17:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.27		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204086

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120590 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207998

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	8.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	21.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119671

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-8 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120591

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-8 - 1,5. UTMx: 746.501,34; UTMy: 4.354.846,68; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 07/03/2022 17:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.13		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204087

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120591 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000207999

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.21	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.2
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.43	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.96
Zinc total	mg/kg s.m.s.	14.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.7
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119672

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-8 1,5 - 2
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120592
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-8 - 2. UTMx: 746.501,34; UTMy: 4.354.846,68; UTMz: -2
Fecha de toma: 07/03/2022 17:30:00
Fecha de recepción: 08/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204088

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120592 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208000
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 11/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.29	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.14
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	5.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	31	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	10
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119673

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-10 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120593

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-10 - 0,5. UTMx: 746.622,38; UTMy: 4.355.718,84; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 07/03/2022 19:00:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.47		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	4 (Número estimativo)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	2 « » 10

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204089

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120593 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208001

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	11.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.34	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.17
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	20.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	32	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	10
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119674

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-10 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120594

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-10 - 1. UTMx: 746.622,38; UTMy: 4.355.718,84; UTMz: -1

Fecha de toma: 07/03/2022 19:00:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.13		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	5.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	1 « » 9

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204090

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120594 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208002

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.174	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.085
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	12.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.2
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119675

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-10 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120595

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-10 - 1,5. UTMx: 746.622,38; UTMy: 4.355.718,84; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 07/03/2022 19:00:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.12		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	5.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204091

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120595 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208003

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.156	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.077
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	10.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119676

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-10 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120596

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-10 - 2. UTMx: 746.622,38; UTMy: 4.355.718,84; UTMz: -2

Fecha de toma: 07/03/2022 19:00:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.11		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	5.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204092

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120596 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208004

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	12.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119677

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-28 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120597

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-28 - 0,5. UTMx: 745.975,63; UTMy: 4.354.968,69; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 07/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.40		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	10.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204093

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120597 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208005

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	18.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.47	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.23
Cobre total	mg/kg s.m.s.	8.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.4
Cromo total	mg/kg s.m.s.	23.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	13.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	35	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119678

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-28 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120598

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-28 - 1. UTMx: 745.975,63; UTMy: 4.354.968,69; UTMz: -1

Fecha de toma: 07/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.38		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204094

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120598 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208006

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	17.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Zinc total	mg/kg s.m.s.	25.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119679

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-28 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120599

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-28 - 1,5. UTMx: 745.975,63; UTMy: 4.354.968,69; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 07/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.35		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204095

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120599 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208007

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	22.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119680

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-28 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120600

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-28 - 2. UTMx: 745.975,63; UTMy: 4.354.968,69; UTMz: -2

Fecha de toma: 07/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.33		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204096

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120600 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208008

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	8.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	22.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.3
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119681

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-30 0 - 0,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120601
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-30 - 0,5. UTMx: 746.057,09; UTMy: 4.354.579,53; UTMz: -0,50
Fecha de toma: 07/03/2022 18:30:00
Fecha de recepción: 08/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.8		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.1
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	17.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204097

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120601 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208009
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 11/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	25.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.8
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.20
Cobre total	mg/kg s.m.s.	12.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	44	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Níquel total	mg/kg s.m.s.	24.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	63	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	21
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119682

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-30 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120602

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-30 - 1. UTMx: 746.057,09; UTMy: 4.354.579,53; UTMz: -1

Fecha de toma: 07/03/2022 18:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.62		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204098

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120602 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208010

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	13.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.27	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.13
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Cromo total	mg/kg s.m.s.	23.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	14.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119683

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-30 1 - 1,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120603
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-30 - 1,5. UTMx: 746.057,09; UTMy: 4.354.579,53; UTMz: -1,50
Fecha de toma: 07/03/2022 18:30:00
Fecha de recepción: 08/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.57		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204099

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120603 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208011
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 11/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	11.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.27	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.13
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	15.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	22.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119684

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-30 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120604

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-30 - 2. UTMx: 746.057,09; UTMy: 4.354.579,53; UTMz: -2

Fecha de toma: 07/03/2022 18:30:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.14		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204100

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120604 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208012

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.20	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.34	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.94
Zinc total	mg/kg s.m.s.	8.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119685

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-43 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120605

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-43 - 0,5. UTMx: 747.531,47; UTMy: 4.355.289,43; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 07/03/2022 20:50:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.62		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	16.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204101

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120605 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208013

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	19.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.30	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.15
Cobre total	mg/kg s.m.s.	11.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.2
Cromo total	mg/kg s.m.s.	34.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	18.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	17
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119686

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-43 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120606

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-43 - 1. UTMx: 747.531,47; UTMy: 4.355.289,43; UTMz: -1

Fecha de toma: 07/03/2022 20:50:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.48		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204102

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120606 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208014

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.34	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Cromo total	mg/kg s.m.s.	18.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	27.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.9
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119687

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-43 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120607

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-43 - 1,5. UTMx: 747.531,47; UTMy: 4.355.289,43; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 07/03/2022 20:50:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.12		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204103

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120607 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208015

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.25	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Cromo total	mg/kg s.m.s.	11.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	6.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Zinc total	mg/kg s.m.s.	17.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.9
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119688

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-43 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120608

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-43 - 2. UTMx: 747.531,47; UTMy: 4.355.289,43; UTMz: -2

Fecha de toma: 07/03/2022 20:50:00

Fecha de recepción: 08/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 08/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204104

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120608 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208016

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 11/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 11/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.158	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.077
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	7.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119689

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-175 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120664

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-175 - 0,5. UTMx: 748.283; UTMy: 4.348.535; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 9:55:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.57		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204105

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120664 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208122

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	15.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.2
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.25	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	19.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119690

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-175 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120665

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-175 - 1. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 9:55:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.28		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204106

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120665 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208123

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Cromo total	mg/kg s.m.s.	13.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	21.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.1
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119691

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-175 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120666

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-175 - 1,5. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 08/03/2022 9:55:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.20		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204107

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120666 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208124

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	10.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	6.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	16.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119692

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-175 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120667

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-175 - 2. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 9:55:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.19		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204108

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120667 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208125

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.28	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.14
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	19.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119693

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-241 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120668

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-241 - 0,5. UTMx: 750.626; UTMy: 4.349.672; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 14:45:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.62		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204109

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120668 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208126

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	17.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.31	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.15
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.9
Cromo total	mg/kg s.m.s.	27.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	16.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Zinc total	mg/kg s.m.s.	47	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	16
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119694

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-241 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120669

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-241 - 1. UTMx: 750.626; UTMy: 4.349.672; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 14:45:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.23		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204110

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120669 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208127

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.191	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.094
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.32	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.93
Zinc total	mg/kg s.m.s.	10.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119695

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-241 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120670

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-241 - 1,5. UTMx: 750.626; UTMy: 4.349.672; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 08/03/2022 14:45:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204111

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120670 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208128

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.178	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.087
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	7.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	10.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119696

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-241 1,5 - 2
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120671
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-241 - 2. UTMx: 750.626; UTMy: 4.349.672; UTMz: -2
Fecha de toma: 08/03/2022 14:45:00
Fecha de recepción: 09/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204112

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120671 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208129
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 15/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.153	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.075
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Níquel total	mg/kg s.m.s.	5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	10.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119697

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-242 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120672

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-242 - 0,5. UTMx: 750.349,89; UTMy: 4.349.790,20; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 13:50:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.61		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	13.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204113

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120672 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208130

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	27.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.34	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.17
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	29.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	17.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	49	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	16
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119698

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-242 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120673

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-242 - 1. UTMx: 750.349,89; UTMy: 4.349.790,20; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 13:50:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.58		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204114

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120673 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208131

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	11.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.9
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Cromo total	mg/kg s.m.s.	19.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	11.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	29.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119699

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-242 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120674

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-242 - 1,5. UTMx: 750.349,89; UTMy: 4.349.790,20; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 08/03/2022 13:50:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.33		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204115

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120674 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208132

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	14.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Cromo total	mg/kg s.m.s.	15.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	11.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	75	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	25
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119700

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-242 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120675

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-242 - 2. UTMx: 750.349,89; UTMy: 4.349.790,20; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 13:50:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.12		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204116

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120675 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208133

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	20.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	13.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.7
Zinc total	mg/kg s.m.s.	168	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	55
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119701

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-246 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120676

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-246 - 0,5. UTMx: 750.795,59; UTMy: 4.349.738,29; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 16:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.11		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204117

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120676 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208134

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.184	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.090
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	7.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.3
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65[illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119702

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-246 0,5 - 1
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120677
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-246 - 1. UTMx: 750.795,59; UTMy: 4.349.738,29; UTMz: -1
Fecha de toma: 08/03/2022 16:00:00
Fecha de recepción: 09/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	1 « » 7

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204118

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120677 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208135
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 15/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.151	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.074
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	4.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	2.07	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.58
Zinc total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119703

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-246 1 - 1,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120678
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-246 - 1,5. UTMx: 750.795,59; UTMy: 4.349.738,29; UTMz: -1,50
Fecha de toma: 08/03/2022 16:00:00
Fecha de recepción: 09/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204119

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120678 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208136
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 15/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.20	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	3.38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.85
Níquel total	mg/kg s.m.s.	< 2.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Zinc total	mg/kg s.m.s.	5.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 6[illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119704

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-246 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120679

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-246 - 2. UTMx: 750.795,59; UTMy: 4.349.738,29; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 16:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204120

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120679 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208137

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.159	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.078
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	3.97	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.99
Níquel total	mg/kg s.m.s.	< 2.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Zinc total	mg/kg s.m.s.	5.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119705

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-250 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120680

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-250 - 0,5. UTMx: 750.117,46; UTMy: 4.350.410,19; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 11:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.38		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	12.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204129

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120680 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208187

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	21.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.4
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.49	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.24
Cobre total	mg/kg s.m.s.	9.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	23.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	15.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119706

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-250 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120681

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-250 - 1. UTMx: 750.117,46; UTMy: 4.350.410,19; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 11:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.15		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204121

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120681 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208138

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.136	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.067
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.49	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.98
Zinc total	mg/kg s.m.s.	8.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119707

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-250 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120682

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-250 - 1,5. UTMx: 750.117,46; UTMy: 4.350.410,19; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 08/03/2022 11:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.11		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204122

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120682 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208139

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.20	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	3.89	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.97
Níquel total	mg/kg s.m.s.	< 2.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Zinc total	mg/kg s.m.s.	5.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119708

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-250 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120683

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-250 - 2. UTMx: 750.117,46; UTMy: 4.350.410,19; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 11:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204123

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120683 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208140

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.133	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.065
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	5.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	2.79	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.78
Zinc total	mg/kg s.m.s.	7.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119709

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-260 0 - 0,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120684
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-260 - 0,5. UTMx: 721.134; UTMy: 4.350.501; UTMz: -0,50
Fecha de toma: 08/03/2022 18:00:00
Fecha de recepción: 09/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.55		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.08
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	16.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204130

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120684 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208188
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	18.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.4
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.29	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.14
Cobre total	mg/kg s.m.s.	11.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Cromo total	mg/kg s.m.s.	36.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	19.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	53	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	17
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119710

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-260 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120685

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-260 - 1. UTMx: 751.134; UTMy: 4.350.501; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 18:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.53		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.08
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	10.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204131

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120685 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208189

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	21.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.27	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.13
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.9
Cromo total	mg/kg s.m.s.	26.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	14.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119711

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-260 1 - 1,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120686
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-260 - 1,5. UTMx: 751.134; UTMy: 4.350.501; UTMz: -1,50
Fecha de toma: 08/03/2022 18:00:00
Fecha de recepción: 09/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.15		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204124

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120686 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208141
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 15/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.175	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.086
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	5.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.37	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.94
Zinc total	mg/kg s.m.s.	8.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119712

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-260 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120687

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-260 - 2. UTMx: 751.134; UTMy: 4.350.501; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 18:00:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204125

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120687 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208142

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.21	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	6.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119713

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-270 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120688

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-270 - 0,5. UTMx: 751.530,49; UTMy: 4.350.629,92; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 08/03/2022 16:40:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.59		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204132

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120688 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208190

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	13.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.29	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.14
Cobre total	mg/kg s.m.s.	9.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	24.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	13.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.9
Zinc total	mg/kg s.m.s.	44	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	14
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119714

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-270 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120689

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-270 - 1. UTMx: 751.530,49; UTMy: 4.350.629,92; UTMz: -1

Fecha de toma: 08/03/2022 16:40:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.40		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	8.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204133

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120689 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208191

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.21	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.10
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Cromo total	mg/kg s.m.s.	17.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	10.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.9
Zinc total	mg/kg s.m.s.	28.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.3
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119715

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-270 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120690

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-270 - 1,5. UTMx: 751.530,49; UTMy: 4.350.629,92; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 08/03/2022 16:40:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.34		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204134

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120690 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208192

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.190	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.093
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Cromo total	mg/kg s.m.s.	16.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	27.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.2
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119716

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-270 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120691

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-270 - 2. UTMx: 751.530,49; UTMy: 4.350.629,92; UTMz: -2

Fecha de toma: 08/03/2022 16:40:00

Fecha de recepción: 09/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 09/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204126

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120691 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208143

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.97	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.48
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	9.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	5.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	14.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119717

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-169 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120723

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-169 - 0,5. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 10:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.46		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204135

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120723 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208193

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	14.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.9
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.22	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.2
Cromo total	mg/kg s.m.s.	18.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	10.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	32	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	11
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119718

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-169 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120724

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-169 - 1. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 10:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.19		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204136

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120724 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208194

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	15.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.6
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Cromo total	mg/kg s.m.s.	18.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	10.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	29.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119719

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-169 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120725

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-169 - 1,5. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 10:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.14		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204137

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120725 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208195

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.192	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.094
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	9.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	5.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119720

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-169 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120726

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-169 - 2. UTMx: 747.714,48; UTMy: 4.349.811,19; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 10:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204138

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120726 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208196

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	23.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.1
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	11.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.2
Cromo total	mg/kg s.m.s.	34.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	19.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	17
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119721

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-205 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120727

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-205 - 0,5. UTMx: 748.555,07; UTMy: 4.351.262,73; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 14:05:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.57		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204139

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120727 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208197

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	11.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.202	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.099
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	18.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.1
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119722

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-205 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120728

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-205 - 1. UTMx: 748.555,07; UTMy: 4.351.262,73; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 14:05:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.51		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.08
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	13.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204140

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120728 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208198

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	21.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.4
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.18
Cobre total	mg/kg s.m.s.	10.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Cromo total	mg/kg s.m.s.	26.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	18.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.2
Zinc total	mg/kg s.m.s.	44	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	14
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119723

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-205 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120729

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-205 - 1,5. UTMx: 748.555,07; UTMy: 4.351.262,73; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 14:05:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204141

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120729 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208199

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.114	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.056
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	5.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.28	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.92
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119724

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-205 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120730

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-205 - 2. UTMx: 748.555,07; UTMy: 4.351.262,73; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 14:05:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204142

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120730 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208200

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.170	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.083
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	20.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	9.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119725

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-209 0 - 0,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120731
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-209 - 0,5. UTMx: 748.045,70; UTMy: 4.351.380,75; UTMz: -0,50
Fecha de toma: 09/03/2022 16:00:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.47		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	13.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204143

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120731 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208201
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	24.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.5
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.45	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.22
Cobre total	mg/kg s.m.s.	8.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.4
Cromo total	mg/kg s.m.s.	30.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	7.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	15.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	45	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	15
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119726

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-209 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120732

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-209 - 1. UTMx: 748.045,70; UTMy: 4.351.380,75; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 16:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.28		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	8.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204144

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120732 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208202

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.29	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.14
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	12.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	6.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Zinc total	mg/kg s.m.s.	20.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119727

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-209 1 - 1,5
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120733
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-209 - 1,5. UTMx: 748.045,70; UTMy: 4.351.380,75; UTMz: -1,50
Fecha de toma: 09/03/2022 16:00:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.13		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	11.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204145

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120733 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208203
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.24
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	10.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	4.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.3
Zinc total	mg/kg s.m.s.	14.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 6[illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119728

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-209 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120734

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-209 - 2. UTMx: 748.045,70; UTMy: 4.351.380,75; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 16:00:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	6.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204146

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120734 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208204

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.22	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.95
Zinc total	mg/kg s.m.s.	9.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119729

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-219 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120735

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-219 - 0,5. UTMx: 749.179,98; UTMy: 4.351.607,59; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.48		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	21.3	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204147

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120735 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208205

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	16.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.8
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.23	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.11
Cobre total	mg/kg s.m.s.	12.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	10
Níquel total	mg/kg s.m.s.	19.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	56	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	19
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119730

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-219 0,5 - 1
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120736
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-219 - 1. UTMx: 749.179,98; UTMy: 4.351.607,59; UTMz: -1
Fecha de toma: 09/03/2022 15:30:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.44		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	14.1	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	Organismo presente (<4)	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	0 « » 6
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204148

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120736 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208206
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	19.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.7
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.46	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.23
Cobre total	mg/kg s.m.s.	7.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Cromo total	mg/kg s.m.s.	26.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	13.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	40	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.100	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.028

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119731

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-219 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120737

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-219 - 1,5. UTMx: 749.179,98; UTMy: 4.351.607,59; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.39		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	46.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204149

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120737 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208207

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	2.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Cromo total	mg/kg s.m.s.	18.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.5
Zinc total	mg/kg s.m.s.	41	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	14
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.090	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.025

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119732

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-219 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120738

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-219 - 2. UTMx: 749.179,98; UTMy: 4.351.607,59; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 15:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.21		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	11.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204150

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120738 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208208

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.32	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	14.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	25.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119733

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-178 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120739

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-178 - 0,5. UTMx: 748.595,13; UTMy: 4.349.759,79; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 12:45:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.58		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.09
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.7	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204151

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120739 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208209

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	25.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.9
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.44	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.21
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Cromo total	mg/kg s.m.s.	25.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.5
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.6
Zinc total	mg/kg s.m.s.	36	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	12
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.110	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.031

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119734

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-178 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120740

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-178 - 1. UTMx: 748.595,13; UTMy: 4.349.759,79; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 12:45:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.46		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.07
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	11.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204152

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120740 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208210

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.40	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.19
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	20.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Zinc total	mg/kg s.m.s.	25.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.3
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119735

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-178 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120741

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-178 - 1,5. UTMx: 748.595,13; UTMy: 4.349.759,79; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 12:45:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.15		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204127

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120741 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208144

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 15/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.50	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.25
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	8.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.6
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 65 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119736

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-178 1,5 - 2
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120742
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-178 - 2. UTMx: 748.595,13; UTMy: 4.349.759,79; UTMz: -2
Fecha de toma: 09/03/2022 12:45:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	< 5.0	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

TYPSA LABORATORIO

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204128

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120742 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208145
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 15/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 15/03/2022 - 17/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.122	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.060
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	3.46	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.86
Níquel total	mg/kg s.m.s.	< 2.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Zinc total	mg/kg s.m.s.	4.3	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	< 0.030	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 6[illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119737

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-198 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120743

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-198 - 0,5. UTMx: 748.522,82; UTMy: 4.350.816,55; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 13:27:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.34		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204153

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120743 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208211

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	11.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.0
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.155	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.076
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	15.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	7.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Zinc total	mg/kg s.m.s.	24.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	8.0
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119738

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-198 0,5 - 1
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120744
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-198 - 1. UTMx: 748.522,82; UTMy: 4.350.816,55; UTMz: -1
Fecha de toma: 09/03/2022 13:27:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.25		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.04
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	7.8	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204154

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120744 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208212
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.174	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.085
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	14.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	6.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.8
Zinc total	mg/kg s.m.s.	19.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119739

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-198 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120745

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-198 - 1,5. UTMx: 748.522,82; UTMy: 4.350.816,55; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 13:27:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.15		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	19.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204155

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120745 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208213

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.82	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.40
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	6.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.7
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.13	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.88
Zinc total	mg/kg s.m.s.	11.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.8
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.0300	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.0084

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119740

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)
Referencia cliente: V-198 1,5 - 2
Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120746
Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL
Infraestructura: Banco Cullera
Lugar de toma de muestras: V-198 - 2. UTMx: 748.522,82; UTMy: 4.350.816,55; UTMz: -2
Fecha de toma: 09/03/2022 13:27:00
Fecha de recepción: 10/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	< 0.10		PNTE/LTG/38	Titrimetría	
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	26.5	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204156

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)
Referencia cliente: Nº muestra: 120746 (Nº Proyecto: LB5174)
Código TYPSA: O- 000650 - E/000208214
Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.
Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *
Fecha de toma:
Fecha de recepción: 16/03/2022
Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	1.20	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.59
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.1
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.48	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.97
Zinc total	mg/kg s.m.s.	38	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	13
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.070	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.020

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119741

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-166 0 - 0,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120747

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-166 - 0,5. UTMx: 748.543; UTMy: 4.349.447; UTMz: -0,50

Fecha de toma: 09/03/2022 11:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.37		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.06
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	15.4	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	Organismo presente (<4)	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	1 « » 7
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204157

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120747 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208215

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	19.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.8
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.35	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.17
Cobre total	mg/kg s.m.s.	6.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.9
Cromo total	mg/kg s.m.s.	27.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	6.9
Níquel total	mg/kg s.m.s.	12.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.4
Zinc total	mg/kg s.m.s.	37	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	12
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.080	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.022

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119742

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-166 0,5 - 1

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120748

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-166 - 1. UTMx: 748.543; UTMy: 4.349.447; UTMz: -1

Fecha de toma: 09/03/2022 11:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.33		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.05
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	9.6	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204158

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120748 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208216

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	10.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	3.8
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.24	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.12
Cobre total	mg/kg s.m.s.	5.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.6
Cromo total	mg/kg s.m.s.	21.1	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.3
Níquel total	mg/kg s.m.s.	9.7	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.7
Zinc total	mg/kg s.m.s.	28.4	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	9.4
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.060	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.017

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119743

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-166 1 - 1,5

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120749

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-166 - 1,5. UTMx: 748.543; UTMy: 4.349.447; UTMz: -1,50

Fecha de toma: 09/03/2022 11:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Carbono orgánico total	%	0.17		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.03
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	11.2	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	Organismo presente (<4)		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	0 « » 6

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204159

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120749 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208217

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert. [1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.33	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.16
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	7.9	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	13.5	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	4.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.050	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.014

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000119744

Cliente/Dirección: Servicio Provincial de Costas de Alicante. Plaza de la Montañeta, 9 (03001 Alicante ALICANTE)

Referencia cliente: V-166 1,5 - 2

Código TYPSA: O- 000837 - GMX/000120750

Descripción de la muestra: Sedimento. 600 g en envases de plástico. Muestra puntual.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: Tomada por OCEANSNELL

Infraestructura: Banco Cullera

Lugar de toma de muestras: V-166 - 2. UTMx: 748.543; UTMy: 4.349.447; UTMz: -2

Fecha de toma: 09/03/2022 11:30:00

Fecha de recepción: 10/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 10/03/2022 - 29/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Carbono orgánico total	%	0.13		PNTE/LTG/38	Titrimetría	0.02
Granulometría	%	Ver tabla adjunta		PNTE/LTG/39	Tamización y gravimetría	
Plomo total	mg/Kg	14.9	Mineralización	Parámetro subcontratado	ICP	
Recuento de Coliformes fecales	UFC/g	< 1	Dilución	PNTE/LTM/02	Filtración por membrana	
Recuento de Enterococos	UFC/g	< 1		PNTE/LTM/04	Filtración por membrana	

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.
Nota: Toda la información relacionada con la toma de muestra y su naturaleza ha sido aportada por OCEANSNELL. Los resultados se aplican a la muestra como se recibió.
TYPSA no se responsabiliza de los datos aportados por el cliente.

Espinardo, 29 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Avda. Teniente Montesinos, Nº 8 - Bajo Tel.: 968 87 95 15 30100 ESPINARDO (Murcia)

Fdo. Mª Dolores Saura
Jefe de Laboratorio

Fdo. Silveria Pacheco
Jefe de Planificación/Departamento

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

CERTIFICADO DE ANALISIS Nº 000204160

Cliente/Dirección: TYPSA Murcia. Madre Paula Gil Cano, s/n, Ed. Jemeca, 7ª planta (30100 Espinardo MURCIA)

Referencia cliente: Nº muestra: 120750 (Nº Proyecto: LB5174)

Código TYPSA: O- 000650 - E/000208218

Descripción de la muestra: Sedimento. 100 g en envase de plástico.

Descripción del procedimiento de la toma de muestras: PNTE/LTTC/06 (TYPSA Murcia) *

Fecha de toma:

Fecha de recepción: 16/03/2022

Fecha de realización de los ensayos: 16/03/2022 - 18/03/2022

Parámetro	Unidad	Resultado	Pretratamiento	Procedimiento	Técnica empleada	Incert.[1]
Arsénico total	mg/kg s.m.s.	< 10.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cadmio total	mg/kg s.m.s.	< 1.00	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
*Cadmio total	mg/kg s.m.s.	0.78	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	0.38
Cobre total	mg/kg s.m.s.	< 5.0	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	
Cromo total	mg/kg s.m.s.	8.2	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	2.0
Níquel total	mg/kg s.m.s.	3.8	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	1.1
Zinc total	mg/kg s.m.s.	16.6	Mineralización	PNTE/LTE/53	ICP	5.5
Mercurio total	mg/kg s.m.s.	0.040	Mineralización	PNTE/LTE/52	Analizador específico de mercurio vapor frío	0.011

(1) Estas incertidumbres son aplicables al resultado obtenido en el ensayo correspondiente.
Estos resultados sólo afectan a la muestra sometida a ensayo.

San Sebastián de los Reyes, 18 de marzo de 2022

TECNICA Y PROYECTOS, S.A. TYPSA Laboratorio Tel. 916 [illegible] C/ Lanzarote, 12 28703 S.S. de los Reyes MADRID

Fdo. Jesús Albaladejo
Jefe de Laboratorio

Este informe no deberá reproducirse parcialmente sin la autorización escrita de Técnica y Proyectos, S. A. (TYPSA)

ENAC ENSAYOS Nº 366/LE523

Los ensayos y actividades marcados con * no están amparados por la acreditación de ENAC.

Anejo 10: DIA (2013) del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).

Hoja de control de calidad

Documento	ANEJO 10: DIA (2013) del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-10-DIA-2013	
Autores:	Firmado:	JLL
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recoge la declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia) Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente.

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

10302 *Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia).*

El proyecto a que se refiere la presente Resolución se encuentra comprendido en el apartado c del grupo 2 del anexo I del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (Ley de Evaluación de Impacto Ambiental), por lo que, habiéndose sometido a evaluación de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en su artículo 3.1), procede formular su declaración de impacto ambiental, de acuerdo con el artículo 12.1 de la citada Ley.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. Información del proyecto: promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas.

Promotor y órgano sustantivo. El órgano promotor y sustantivo es la Dirección General (D.G.) de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Objeto y justificación. El proyecto se enmarca en los proyectos Eurosion y su continuación Conscience financiados por la Unión Europea, los cuales sugieren que los Estados Miembros investiguen los denominados yacimientos estratégicos con objeto de identificar fuentes de arena potencialmente utilizables en proyectos de realimentación de playas a escala regional y a largo plazo.

El proyecto consiste en la extracción, mediante draga de succión por arrastre tipo Jumbo, de unos 90 millones de m^3 de sedimentos de un yacimiento marino situado en aguas profundas de la provincia de Valencia, para la futura regeneración de playas en la Comunidad Valenciana. Este proyecto no incluye el transporte a las playas de los sedimentos extraídos, ni los proyectos de relleno y regeneración de las mismas. El destino de cada fracción que sea extraída del volumen total del yacimiento será concretado mediante la redacción de proyectos específicos de regeneración y recuperación de la costa.

El yacimiento es considerado estratégico por el gran volumen de sedimentos explotables, el hecho de que estén libres de contaminación química y bacteriológica, y por su proximidad a las áreas de demanda.

Localización. La Zona 15 se encuentra localizada frente a la costa de Valencia, a una distancia mínima de unos 10 km y a una profundidad de entre 60 m y 80 m. El área de actuación tiene una extensión de unos 25,5 km^2.

Descripción sintética. La zona 15 se ha dividido en 5 polígonos (A, B, C, D y E) y se plantea la extracción de material de todos ellos excepto del polígono E, por presentar un porcentaje de contenido en finos más elevado que el resto y por su ubicación, en un extremo del área de actuación:

Área	Tipo de material	Volumen (m^3)	% finos
A (4.312.701 m^2) = 431,27 ha	Finos.	3,5 x10^6	8,3
	Explotable.	12,0 x10^6	

cve: BOE-A-2013-10302

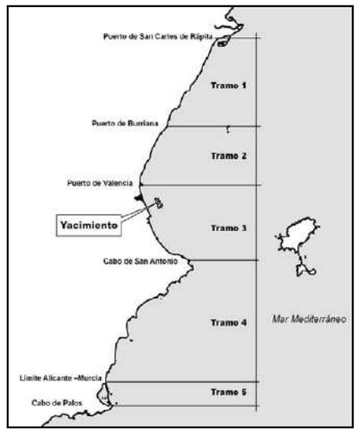
Área	Tipo de material	Volumen (m^3)	% finos
B (8.913.7014 m^2) = 891,37 ha	Finos.	8,0 x10^6	27,6
	Explotable.	29,0 x10^6	
C (6.239.510 m^2) = 623,95 ha	Finos.	4,0 x10^6	16
	Explotable.	25,0 x10^6	
D (6.207.138 m^2) = 620,71 ha	Finos.	9,5 x10^6	42,2
	Explotable.	22,5 x10^6	
Total (25.973.053 m^2)	Finos.	25,0 x10^6	28,25
	Explotable.	88,5 x10^6	

El proyecto de dragado de la zona 15 contempla la extracción de un espesor de 4,5 m de sedimento. El talud de dragado resultante será de 6H:1V.

El material, arena de aportación con un D_{50} superior 0,25 mm, es captado a través de un tubo dotado en su extremo de un cabezal de succión, cuya primera finalidad es desagregar los sólidos del fondo marino. Una bomba instalada a bordo del barco crea el vacío necesario en el cabezal para poner la mezcla de agua y material suelto en suspensión. La mezcla agua-producto es succionada y dirigida a la cántara de la draga, donde se produce la deposición del material dragado. En este proceso, parte del material fino es devuelto al mar, mezclado con el agua.

La descarga de los productos dragados se lleva a cabo vaciando la draga, con el vertido de los materiales transportados. El material se pone en suspensión por medio de la bomba de a bordo y es enviada a tierra para realizar la regeneración de playas. Se usará todo el material dragado y sin diferenciar el material fino de la arena. Los puntos posibles de vertido se localizarán a lo largo del óvalo valenciano (desembocadura del río Cenia–Cabo de San Antonio), sur de Tarragona y norte de Murcia. Para el cálculo de volúmenes de arena, se ha dividido la zona en 5 tramos:

Ubicación		V aporte arena estimado (x10^6 m^3)	V extracción sedimento (arena y fino) (x10^6 m^3)	Distancia navegación (m.n.)
Tramo 1	Puerto de San Carles de Rápita. Puerto de Burriana.	6	7,68	59
Tramo 2	Puerto de Burriana. Puerto de Valencia.	10,5	13,44	22
Tramo 3	Puerto de Valencia. Cabo de San Antonio.	12,5	16	13,8
Tramo 4	Cabo de San Antonio. Límite Alicante Murcia.	5	6,4	74
Tramo 5	Límite Alicante –Murcia- Cabo Palos.	5	6,4	115
Total		**39**	**49,92**	



El volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m^3. El yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen de material explotable de 94.328.029 m^3. Por tanto, teóricamente el yacimiento de la zona 15 dispone de un volumen 2,4 veces superior a la estimación realizada de las necesidades actuales de arena en dichos tramos de costa.

Aunque en el proyecto se realiza un estudio sobre posibles usos del material fino, finalmente se propone la extracción de todo el material en su conjunto, sin discriminar previamente los finos, debido a las dificultades técnicas que implica un dragado selectivo de finos a la profundidad del yacimiento y a la escasa eficiencia del dragado que se conseguiría en ese caso.

cve: BOE-A-2013-10302

En el proyecto se propone que el yacimiento se explote de forma continua, lo que significa que se acomete inicialmente la regeneración de toda la zona costera erosionada e identificada. Tras esta primera regeneración, el trabajo de extracción continúa para acometer una segunda regeneración donde se precise, y así sucesivamente.

El tiempo total estimado de dragado para la aportación de arena en los cinco tramos es de 211,06 semanas, unos 4,06 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 39,89 semanas, tramo 2 39,27 semanas, tramo 3 40,10 semanas, tramo 4 37,40 semanas y tramo 5 54,40 semanas.

El tiempo total estimado de dragado del yacimiento zona 15 es de 511,50 semanas, unos 9,84 años. Los plazos de las obras para los distintos tramos son: tramo 1 96,67 semanas, tramo 2 95,17 semanas, tramo 3 97,18 semanas, tramo 4 90,64 semanas y tramo 5 131,84 semanas.

2. Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.

El ámbito de estudio está formado por la envolvente de los polígonos A, B, C y D, y un área de influencia que se extiende 1,5 km alrededor de la superficie del yacimiento.

a) Hidrodinámica. Calidad del agua: El yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera n.º 8, que abarca desde el puerto de Valencia al puerto de Cullera, según la clasificación de masas de agua que se ha realizado en aplicación de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de masas de agua (Directiva Marco del Agua).

Todas las medidas de parámetros físicos, químicos y microbiológicos tomadas en la columna de agua son normales y reflejan valores esperados para la zona y la época del año en que se han realizado las medidas. Los niveles de nutrientes muestran niveles discretos en el caso de amonio y no se detectan nitratos ni fosfatos. La calidad bacteriológica de las aguas es buena y las muestras no presentan contaminación por metales pesados ni hidrocarburos.

Los sectores de oleaje más persistentes son el NE (32%), E (21%) y SE (19%), y el sector más energético es el NE, al registrar los mayores temporales. El análisis de régimen medio indica que la frecuencia de presentación de alturas de ola superiores a 1,5 m, que es el límite de operatividad de la draga, se sitúa alrededor del 5% en la zona de actuación. La zona de actuación se encuentra en aguas profundas, lo que significa que el oleaje no tiene ningún efecto sobre el fondo marino, ni viceversa. Otros parámetros hidrodinámicos como régimen de corrientes y marea no tienen influencia en la operativa del dragado, ni afectarán a las condiciones generadas en el fondo marino. Las medidas de corriente registradas en el entorno de la Zona 15 de Valencia muestran como la intensidad de la corriente disminuye con la profundidad, con valores de entre 1 – 2 cm/s a una profundidad de 60 m.

b) Sedimentos. El material explotable está constituido fundamentalmente por arenas medias, con un tamaño de grano adecuado (D_{50} promedio = 0,32 mm), de gran calidad y aptos para la regeneración de playas. No presenta restricciones en cuanto a su composición física y química, habiéndose tipificado los materiales como categoría 1 no contaminados (nivel de acción 1 de las Recomendaciones para la Gestión del Material Dragado, CEDEX). El yacimiento está cubierto en su mayor parte por una capa de material fino de espesor variable, siendo el más frecuente el espesor 0,5 m.

c) Fauna. Comunidades bentónicas: En el área de estudio encontramos una única comunidad natural, la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado, constituida principalmente por poliquetos, pertenecientes a las familias Capitellidae (*Capitella capitata*), Cossuridae (especies del género *Cossura*), Cirratulidae (especies de los géneros *Dodecaceria*, *Chaetozone*, *Caulleriella*, *Cirriformia* y *Cirratulus*) y Spionidae (especies de los géneros *Boccardia, Malacoceros, Prionospio* y *Laonice*). La dominancia de este tipo de comunidad natural suele venir acompañada de la ausencia o baja densidad de otros taxones, como crustáceos anfípodos, isópodos y bivalvos. Sin embargo, a estos fondos se le asocia una importante comunidad ictiológica constituida

cve: BOE-A-2013-10302

por peces demersales (especies asociadas al fondo marino) que aquí desarrollan totalmente o en parte su ciclo vital, como la merluza (*Merluccius merluccius*), salmonete de fango (*Mullus barbatus*), capellán (*Trisopterus minutus capellanus*), cabete (*Lepidotrigla cavillone*), bejel (*Aspitrigla obscura*) y pez volador (*Dactylopterus volitans*).

Comunidades pelágicas: se caracterizan por la presencia de organismos planctónicos, tanto fitoplancton como zooplancton, sometidos al efecto de las corrientes; y organismos nectónicos (son capaces de nadar activamente) y que en la zona de actuación está principalmente constituido por peces pelágicos como la sardina (*Sardina pilchardus*), la anchoa (*Engraulis encrasicolus*), la alacha (*Sardinilla aurita*), el atún rojo (*Thunnus thynnus*), la caballa (*Scomber scomber*), el pez espada (*Xiphias gladius*) y otros.

d) Espacios naturales protegidos. Red Natura 2000. El área de estudio se encuentra en su totalidad fuera de cualquier espacio natural protegido. A unos 5,5 km, en su zona mas próxima a la actuación se encuentra l´Albufera de Valencia, que es Parque Natural, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) (ambos con código ES0000023), y Humedal RAMSAR.

Respecto al LIC, 6.656 ha de su superficie son marinas, e incluye frente al yacimiento fondos del hábitat natural de interés comunitario de tipo prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*), sin llegar a profundidades de más de 40 m.

En el ámbito marino, en el área se han identificado varias zonas catalogadas como Reserva Marina (Tabarca, Columbretes, Cabo de San Antonio, Serra d´Irta).

e) Socioeconomía. La actividad socioeconómica de la zona se centra en el sector pesquero y el turismo. En el entorno de la zona de estudio hay tres puertos pesqueros con cofradía de pescadores y lonja para la subasta de pescado: Valencia, Sagunto y Burriana.

Se ha realizado un estudio de pesquerías atendiendo a los desembarcos registrados en estas lonjas. Por tipo de capturas, los peces son el grupo más importante, representando el 85% del peso total desembarcado en la Comunidad Valenciana, seguido de moluscos (11%) y crustáceos (4%). Los peces pelágicos de pequeña talla planctotróficos son el grupo más importante en peso desembarcado: sardina (*Sardina pilchardus*), jurel *(Trachurus sp.)* y la melva (*Auxis rochei)*. Finalmente las capturas de boquerón *(Engraulis encrasicolus)*, anchoa (*Engraulis encrasicolus*) y alacha (*Sardinella aurita*), que se capturan únicamente con artes de cerco. El segundo grupo considerando el peso desembarcado y el primero en facturación comprende a las especies demersales, como la merluza y el salmonete de fango *(Mulls spp)*, que se capturan mediante artes de arrastre. Entre los moluscos destaca la captura de las especies de pulpos (*Octopus vulgaris* y *Eledone sp.*), seguido por el grupo de sepia, chocos y globitos (*Sepiidae, Sepiolidae*). Por tipo de arte de pesca, el mayor número de embarcaciones se dedica a las artes de pesca menores, seguido del número de embarcaciones que se dedican al arrastre.

El análisis de la biomasa de las especies objetivo en el estrato batimétrico 50–100 m indica que el pulpo (*Octopus vulgaris*) es la especie más abundante con casi 50 kg/km^2, aunque su distribución es muy amplia y ocupa casi todos los estratos estudiados. La segunda especie en orden de importancia es el besugo (*Pagellus acarne*) con más de 30 kg/km^2, seguido por la merluza, el rape rojizo (*Lophius piscatorius*), y el salmonete de fango.

El ámbito de actuación del proyecto está incluido en la Zona Protegida de Interés Pesquero Zona 3 Puerto Sagunto-Cabo Cullera mediante Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano.

f) Patrimonio cultural. No existen en la zona de actuación bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, ni se conoce o presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevantes. Todos los bienes patrimoniales de la Comunidad Valenciana o los yacimientos considerados de interés por los organismos consultados en la elaboración del EsIA y que se encuentran en el medio marino, se hallan bien en la costa o a profundidades menores de 20-30 m.

cve: BOE-A-2013-10302

3. Resumen del proceso de evaluación.

3.1 Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto ambiental:

3.1.1 Entrada documentación inicial. Con fecha 22/10/08 se recibió en el órgano ambiental la documentación inicial del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas. (Valencia), remitida por el órgano promotor.

3.1.2 Consultas previas, relación de consultados y de contestaciones. Con fecha 19/01/09, la entonces Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental inició el periodo de consultas previas. En la tabla que se adjunta en el punto 3.2.1 de esta resolución, se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquellos que han emitido informe.

Además se recibió respuesta de:

La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes de la Generalitat Valenciana.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural recibió informes de Departamento de Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia (informe remitido a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana).

Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia (informe remitido a través del Área de Pesca Marítima de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana).

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

a) Objeto y justificación: La Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento manifiesta su conformidad con este tipo de actuaciones encaminadas a la sostenibilidad ambiental del litoral en la provincia de Valencia.

El Servicio de Ordenación Territorial de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana señala que el objeto del proyecto es congruente con el criterio tendente al establecimiento de medidas correctoras del riesgo de erosión e inundación del borde costero propugnado por el artículo 15.1.c) de la Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del territorio y Protección del Paisaje, y con las acciones concretas en este sentido propuestas en el Programa de Actuaciones del Plan de Acción Territorial del Litoral de la Comunidad Valenciana.

A través de la Dirección General de Empresas Agroalimentarias y Desarrollo del Medio Rural de la Generalitat Valenciana, la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia cree que el proyecto es sesgado en la explicación del fenómeno erosivo y no destaca el importante papel que juegan la construcción de paseos marítimos y puertos. En este sentido, una de las causas de la alteración de la distribución natural de sedimentos en la zona es la existencia de infraestructuras portuarias. La solución que se busca con el proyecto presentado es paliativa y destructiva y no tiene en cuenta los perjuicios profesionales, medioambientales y económicos que puede producir.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia, a través del Área de Espacios Naturales de la Dirección General Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana, informa de los resultados del proyecto BEACHMED en la Comunidad Valenciana y de la situación de fuerte regresión del frente costero; e indica que la localización del banco de arenas en aguas profundas, por su ubicación, características de los sedimentos y volumen estimado es la solución para la recuperación del espacio costero-litoral de la Comunidad Valenciana

Ecologistas en Acción del País Valenciano manifiesta que la actuación que plantea el proyecto es sólo un parche temporal que va a suponer una gran inversión económica y generará una importante afección al medio marino. La eliminación de las obras costeras que promueven la erosión, la restauración de sistemas dunares y la eliminación de las

cve: BOE-A-2013-10302

presas construidas en las ramblas y pequeños ríos son las medidas que abordan el problema de la erosión costera desde su raíz. Por ello solicitan la reconsideración del proyecto y la retirada de la propuesta por innecesaria y altamente impactante.

b) Alcance del proyecto: Puertos del Estado del Ministerio de Fomento indica que el proyecto que se debe evaluar es conjuntamente el de extracción de arena con su posterior vertido en la playa, acciones ambas que no están recogidas en el documento inicial y que son las que pueden producir impactos en el medio marino.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que resulta imprescindible un estudio completo de las necesidades de aporte de las playas de la costa de Levante potencialmente receptoras, para poder definir con precisión la cantidad, características y periodos de explotación.

c) Análisis de alternativas: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia indica que el proyecto es un empeño obcecado en justificar el préstamo de arena y renuncia de antemano a manejar alternativas relacionadas con las causas de la pérdida de áridos. Por ello consideran necesario evaluar otras alternativas como dragar los embalses para devolver al mar los áridos y limos que han quedado allí, o instalar en los muelles los llamados «by pass», túneles o canales dotados de turbinas para reconducir los áridos a las zonas donde las estructuras portuarias los han erosionado.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia propone una serie de recomendaciones que garanticen la sostenibilidad del banco de arena y la de las actuaciones de regeneración propuestas: la adopción de un programa de seguimiento tanto del banco de arena como de las playas de la Comunidad Valenciana (proponen el modelo BP desarrollado por el Laboratorio de Puertos y Costas de la Universidad Politécnica de Valencia).

La propuesta de regeneración del litoral de la Comunidad Valenciana puede seguir el modelo diseñado para las playas entre la desembocadura del río Júcar y la del río Racons, en el que se combina la alimentación artificial junto con una alimentación de regeneración y operaciones de trasvase, desplazando de forma periódica las arenas de la zona de depósito a la de recesión, consiguiendo la sostenibilidad del medio utilizando volúmenes bajos de aportación. Además, se podría complementar con el trasvase de sedimentos desde los embalses, lo que permitiría no sólo la alimentación natural de las playas, sino aumentar la capacidad de los embalses mejorando su operatividad y funcionalidad.

d) Calidad del documento ambiental y cuestiones a recoger en el EsIA: La Dirección General de Puertos, Aeropuertos y Costas de la Generalitat Valenciana concluye que la documentación aportada es correcta y suficiente.

Puertos del Estado del Ministerio de Fomento manifiesta que el documento inicial del proyecto no detalla las acciones del mismo susceptibles de producir impactos, limitándose dicho documento a un estudio descriptivo del medio físico.

La Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas manifiesta que el documento ambiental presenta unas carencias que deberán ser subsanadas en el EsIA. Entre otras, no se indica si la variación en la resiliencia costera producida por las enormes zanjas costeras resultantes de la extracción de arena sería corregida de modo natural, ni en qué tiempo se repondría a su estado inicial; no se dice si se debería reglamentar un tope máximo de profundidad excavada y de m^3 de extracción anual de arena en cada paralelepípedo para que respetando el periodo operativo mínimo de 100 años para un yacimiento sedimentario estratégico, se pueda permitir el restablecimiento del balance sedimentario; tampoco se indica si la extracción anual superará los 3 millones de m^3 y su necesidad de evaluación ambiental; la evaluación sustitutiva realizada de los recursos pesqueros no concreta las especies presentes en la zona objeto del proyecto, que en realidad está mucho más próxima a El Perelló y Cullera que a los puertos estudiados. El informe recoge también algunas consideraciones respecto al sistema de extracción elegido.

Por tanto, el EsIA debe incluir los siguientes análisis no recogidos en el documento de inicio: estudiar el proceso y velocidad de sedimentación natural sobre el yacimiento de la Zona 15 para conocer los valores de reposición naturales y por tanto las cantidades

cve: BOE-A-2013-10302

máximas de extracción anual de arena sostenibles y el control del resultado topológico de la superficie del fondo marino; estudiar las necesidades reales del aporte de arena a las playas de la zona para definir la cantidad de arena necesaria, características y periodos de explotación; afección a las especies pesqueras existentes; estudio del coste de extracción y vertido mediante un buque draga de succión de navegación para su comparación con otras posibles alternativas de aporte de arenas a las playas deficitarias y, finalmente, realizar un estudio arqueológico patrimonial de la zona de extracción y afección a otras infraestructuras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana en su informe indica que el estudio deberá reflejar lo señalado en la «Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas» elaborada por el CEDEX.

e) Medio biótico: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que debe llevarse a cabo un estudio de las comunidades biológicas existentes, los recursos pesqueros en la zona y el tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras.

A pesar de que en este proyecto no se evalúa el transporte de los sedimentos desde el yacimiento hasta el punto de vertido, se deberá tener en cuenta la ubicación de los espacios protegidos para conseguir que las rutas de las embarcaciones cargadas con sedimentos estén lo más alejadas posibles de estos espacios. Respecto a los espacios naturales protegidos, ha de tenerse en cuenta en el análisis de impactos que se encuentran enfrentados al yacimiento los siguientes espacios, los cuales podrían verse afectados en caso de modificación de la dinámica litoral: Parque Natural de la Albufera (zona húmeda catalogada), LIC de l´Albufera (6.656 ha son marinas), ZEPA de l´Álbufera y fondos de *Posidonia oceanica* frente al yacimiento, sin llegar a profundidades de más de 400 m.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana informa que las actuaciones que se van a llevar a cabo no se encuentran dentro de ningún espacio natural protegido, siendo el más cercano el LIC La Albufera a 7 km (zona de extraordinario valor) y la ZEPA La Albufera a aproximadamente 10 km. Ambos presentan una gran variedad de especies y hábitats. El LIC incluye un sector destacable del frente litoral del Parque Natural l´Albufera donde aparece el hábitat de interés prioritario 1120* Praderas de Posidonia (*Posidonion oceanicae*) catalogado como prioritario en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Este hábitat es especialmente sensible a cualquier tipo de contaminación y muy poco tolerante al incremento de la salinidad; por lo anterior este organismo considera necesario que en el EsIA incluya un documento exclusivo de afección a la Red Natura 2000 de acuerdo con lo estipulado en el artículo 45 de la citada Ley 42/2007,

f) Hidrodinámica. Calidad de las aguas: La Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana en su informe expone que dada la caracterización realizada del sedimento que cubre el yacimiento, se puede considerar que la resuspensión de los sedimentos no puede causar un impacto significativo en la calidad de las aguas de la zona, salvo en lo que respecta a la turbidez temporal que puedan causar. Por otro lado, en el EsIA se deberá incluir un análisis del posible impacto del vertido de las arenas en el entorno de las playas designadas como zonas receptoras.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana considera que se deberá realizar un estudio de los movimientos de las masas de agua para predecir y evaluar el transporte y dispersión de los materiales en suspensión. También deberá estudiarse si la zona donde se proyecta la extracción está afectada o no por el transporte litoral normal o paralelo a la costa, estudiándose la extensión de la zona afectada y la magnitud de la afección en el caso de llevarse a cabo la extracción de las arenas.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que deberá utilizarse un modelo numérico para evaluar el aumento de turbidez en la columna de agua, la deposición sobre el fondo de las partículas finas que queden en suspensión y la extensión de la zona afectada.

cve: BOE-A-2013-10302

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica la necesidad de incluir un estudio de dispersión de la turbidez según la intensidad y sentido de las corrientes de fondo. Los fangos puestos en suspensión y cargados de materia orgánica se depositarán sobre zonas próximas al dragado, lo que puede producir la eutrofización de esas zonas, debido al consumo del oxígeno en la descomposición de la materia orgánica. Además, este fango en suspensión produce el enturbiamiento de las aguas, lo cual es perjudicial para el sector turístico. También será necesario incluir los valores cuantitativos de la caracterización química del sedimento respecto a la concentración de metales pesados o pesticidas.

g) Sedimentos fangosos sobrantes: Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana estima necesario que si la alternativa elegida para el destino de los sedimentos fangosos es el mar, se designe una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. Puesto que el yacimiento se encuentra en el límite de la denominada masa de agua costera nº 8, se deberá incluir una metodología de actuación y un plan de vigilancia que asegure la no afección a su calidad y a los ecosistemas acuáticos que en ella se encuentran.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana indica que debe definirse si los materiales superficiales fangosos son aptos o no para su uso como rellenos de obra civil o, si por el contrario se verterán al mar, en cuyo caso, se deberá realizar un adecuado estudio del lugar y condiciones de vertido (volumen, caracterización de los sedimentos, etc).

Ecologistas en Acción del País Valenciano indica que no se especifica donde se verterán los fangos que deben ser eliminados antes de extraer los sedimentos arenosos objeto del proyecto, y dado que con los volúmenes que se manejan se generarán unos 13 millones de m^3 de sedimentos a verter, y su movilización en el fondo puede provocar la sedimentación de finos en amplias áreas de la zona de afección.

h) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia manifiesta que el documento presentado resulta raquítico e inconsistente en relación a la incidencia negativa en el sector pesquero. El proyecto va a producir perjuicios muy graves en tres aspectos: el ruido y el aumento de turbidez del agua, lo que producirá la migración de especies demersales, la destrucción de hábitat y la destrucción de criaderos.

Ecologistas en Acción del País Valenciano considera que el proyecto va a generar un grave impacto sobre los caladeros de pesca de arrastre y artesanal. Indican que en el EsIA se debería incluir un estudio de la distribución del esfuerzo pesquero y una estima de las capturas afectadas. Para realizar un estudio serio sobre los recursos pesqueros es necesario una cuantificación de la ictiofauna y la comunidad asociada de invertebrados bentónicos, ya que en el caso del área afectada los poliquetos de la familia *Cirratulidae* son uno de los alimentos principales de gran cantidad de peces demersales y de fondo, los cuales representan el 53% de las capturas de peces de la Comunidad Valenciana.

i) Programa de vigilancia ambiental: La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana solicita que en el programa de vigilancia ambiental el promotor controle la evolución de los sistemas naturales afectados, el cumplimiento de las normas de actuación y la aplicación de las medidas correctoras, el grado de acción de los impactos previstos, la evolución del sistema hasta recuperar las condiciones iniciales, la duración y extensión de los impactos en la actuación y la recuperación del sistema respecto a los impactos temporales y reversibles.

El Servicio de Ordenación Sostenible del Medio de la Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana solicita que en el EsIA se incluya un programa de control y vigilancia para el seguimiento de los parámetros físico-químicos y bióticos, así como una propuesta de medidas correctoras a aplicar de inmediato en caso de detectarse alteraciones superiores a las previstas en las praderas de posidonia.

cve: BOE-A-2013-10302

j) Patrimonio cultural. La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que debe realizarse una prospección arqueológica para determinar la posible afección sobre el patrimonio arqueológico y estudiar las medidas necesarias para paliar los posibles impactos, según lo previsto en la Ley 4/98, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano. Igualmente se realizará una prospección paleontológica y analizará la posible afección a Bienes de Interés Cultural.

Posteriormente, con fecha 11/08/10 esta Dirección General informa que, tras recibir la documentación patrimonial del proyecto a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en la normativa, el proyecto no causará afección al patrimonio arqueológico subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual aunque improbable presencia de restos arqueológicos.

La Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que será necesario que el promotor obtenga un informe preceptivo y vinculante de la Consejería de Cultura y Deporte sobre la conformidad de la actuación con la normativa de protección del patrimonio cultural.

3.1.3 Indicaciones dadas por el órgano ambiental al promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental (EsIA).

El resultado de las contestaciones a las consultas se trasladó al promotor el 08/06/09 incluyendo una copia de las contestaciones recibidas, y la determinación del contenido, alcance y aspectos más relevantes que debía contener el EsIA.

3.2 Fase de información pública y de consultas sobre el EsIA. Información pública. Resultado.

El órgano sustantivo sometió a información pública el anteproyecto y el EsIA mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado (BOE) nº 135, de 08/06/11.

Según se recoge en el expediente, el órgano sustantivo, en cumplimiento del artículo 9.3. del Real Decreto Legislativo 1/2008, solicitó con fecha 05/05/11 informes a las administraciones públicas afectadas y al público interesado identificados en el expediente. Además, se ha recibido informe de la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores, que fue consultado oficialmente por el Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana con fecha 23/08/11. El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia ha emitido también un informe, solicitado previamente por la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana. Finalmente, el Instituto de Ecología Litoral ha emitido un informe a petición de la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana.

Con fecha 27/09/11 el órgano ambiental recibió, procedente del órgano sustantivo, el expediente completo en el que junto al EsIA se incluía la documentación generada como resultado de la información y consultas públicas realizadas. Con posterioridad, el 24/11/11 y el 16/12/11 tuvieron entrada en el órgano ambiental sendos escritos del órgano promotor en los que adjuntaba varios informes recibidos tras el envío del expediente:

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
Administración General del Estado		
Subdirección General de Medio Natural y Política Forestal de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.		
Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.		X
Puertos del Estado del Ministerio de Fomento.	X	
Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento.	X	X
Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento.		X
Delegación del Gobierno en la Comunitat Valencia del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.	X	

cve: BOE-A-2013-10302

Relación de consultados	Respuestas consultas previas	Respuestas Información pública
Comunitat Valencia		
Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General para el Cambio Climático de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.		
Dirección General de Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	X
Dirección General del Agua de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Obras Públicas de la Consejería de Infraestructuras y Transportes.		
Dirección General de Ordenación del Territorio y Paisaje de la Consejería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.	X	
Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Consejería de Cultura y Deporte.	X	X
Dirección General de Industria e Innovación de la Consejería de Industria, Comercio e Innovación.	X	X
Dirección General Puertos, Aeropuertos y Costas	X	
Administración local		
Federación Valenciana de Municipios y Provincias.		
Servicio de Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Valencia.		
Organizaciones ambientales y sociales. Centros de investigación		
ADENA/WWF.		
Greenpeace.		
Sociedad Española de Cetáceos (SEC).		
Ecologistas en Acción-CODA.	X	
Organización Ecologista Oceana.		
Centro de Estudios Avanzados de Blanes del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación.		
Centro Mediterráneo de Investigaciones Marina y Ambientales del Centro Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Economía y Competitividad.		

A continuación se destacan los aspectos ambientales más significativos de las alegaciones recibidas, y la respuesta del promotor:

a) Público interesado: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se haga partícipe en el procedimiento a las Cofradías de Pescadores afectadas para que dichas corporaciones puedan efectuar cuantas alegaciones, propuestas e indicaciones al respecto estimen pertinentes.

El promotor indica que el EsIA se ha remitido a la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores.

b) Calidad del EsIA: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA presenta deficiencias, poca concreción en las conclusiones del estudio, falta de evaluación y valoración adecuada de los recursos pesqueros y escasa definición del PVA. Indica que se aprecia que la tendencia del EsIA es claramente minimizar los efectos ambientales esperados, simplificando la interpretación de los datos disponibles, utilizando argumentos ecológicos generalistas y obviando algunos datos que revelan la magnitud de la actuación.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana señala que el EsIA no presenta una propuesta de medidas correctoras o protectoras para la pesca, sino que únicamente se propone el estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral.

Además informa que no se ha realizado un análisis de afección al LIC Albufera y el hábitat de interés *Posidonia oceanica* con los mínimos indicados en el traslado de

cve: BOE-A-2013-10302

contestaciones del proyecto, y señala que en el EsIA no se incluye el estudio del tránsito de embarcaciones deportivas y pesqueras y su posible afección durante la fase de dragado.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que las conclusiones obtenidas en relación con la hidrología no se consideran fiables, incluida la modelización de los sedimentos. Además señala que en ningún caso procede una valoración de escaso valor ecológico de la comunidad marina existente, y menos aún teniendo en cuenta que las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Respecto a las comunidades nectónicas y planctónicas, prácticamente se carece de datos concretos sobre la zona de actuación y su entorno inmediato, lo que es del todo insuficiente para poder hacer una evaluación del impacto sobre las especies de interés pesquero. La información aportada sobre la actividad pesquera es inútil para valorar el efecto del proyecto sobre la pesquería local.

El Instituto de Ecología Litoral considera adecuados los factores sobre los cuales se analiza el impacto ambiental del proyecto, pero estima que se deben matizar ciertos aspectos en relación al grado de impacto atribuido a alguno de ellos. De igual forma que el impacto sobre la geomorfología será severo (así lo reconoce el EsIA), también lo será el que sufran las comunidades bentónicas y los recursos pesqueros (en ambos casos en el EsIA se califica como moderado).

c) Análisis de alternativas: La Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Dirección General de la Marina Mercante del Ministerio de Fomento, la Dirección General de Industria e Innovación de Consejería de Industria, Comercio e Innovación de la Generalitat Valenciana y la Autoridad Portuaria de Valencia del Ministerio de Fomento informan favorablemente el proyecto, aunque este último organismo solicita que se analice conjuntamente la viabilidad técnica y económica de poner a disposición de esta Autoridad Portuaria los materiales no idóneos para formación de playas con el fin de utilizarlo como rellenos en sus instalaciones.

La Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana indica que no se han estudiado actuaciones complementarias a la extracción de arenas. Recomienda el estudio conjunto de diversas opciones para evitar agotar el depósito de arenas existente, como el trasvase o bypass entre las zonas de deposición y recesión de las infraestructuras ubicadas en la costa, y el trasvase de sedimentos depositados en las obras de regulación de cauces. Indica que el proyecto debería integrar a la vez la fase de transporte de la draga y vertido de arenas, y además debería analizar si las obras costeras complementarias aseguran la duración de la alimentación artificial.

El Departamento de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes de la Universidad Politécnica de Valencia espera que pueda iniciarse la explotación de un recurso tan valioso como el identificado, para poder iniciar la recuperación de las playas valencianas con un programa de gestión del recurso que permita la sostenibilidad de ese litoral.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las actuaciones del proyecto serán compatibles con las previstas en la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana, la cual establece entre sus propuestas el Proyecto Costa Natura para la regeneración integral del litoral.

d) Afección a hábitats, especies o espacios naturales protegidos: El Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural de la Generalitat Valenciana señala que consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana no se encuentran referencias a especies prioritarias en el ámbito de la actuación. Por otra parte, la cartografía disponible de hábitats marinos no incluye esa zona, pero tratándose como dice el estudio de una zona cubierta de arenas fangosas no cabe suponer incidencia sobre comunidades costeras de interés para la conservación.

La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana considera que las obras del proyecto podrían causar afecciones negativas, directas o indirectas, al LIC y ZEPA L'Albufera, así como a sus especies y hábitats asociados, por lo que considera necesario un estudio más concreto de repercusiones sobre la Red Natura 2000, cuyo contenido y alcance especifica, al objeto de someter el proyecto a una evaluación de

cve: BOE-A-2013-10302

repercusiones sobre la Red Natura 2000. Dicho estudio deberá ser presentado ante ese Servicio, órgano gestor de la Red en la Comunidad Valenciana.

El promotor considera que la distancia a la costa y al LIC es de 12 km, que el proyecto sólo considera la extracción de arena y que las modelizaciones de dispersión de finos en mar abierto indican que el alcance de los mismos es limitado, por lo que la afección queda restringida al entorno de la zona de extracción.

Como consecuencia de las alegaciones, el promotor presenta un estudio específico de afecciones a la Red Natura 2000, el cual fue enviado el 26/02/12 al órgano gestor de la Red Natura 2000 en la Comunidad Valenciana al objeto de obtener un certificado de no afección a dicha Red. Con fecha 18/06/12 el órgano promotor remite el escrito del Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad en el que se considera que el proyecto no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera siempre y cuando se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas en la información presentada.

El Instituto de Ecología Litoral señala que en caso de afectar a facies de formaciones algales esciáfilas este impacto será grande, bien por la hipersedimentación o por disminución continuada de los niveles adecuados de luminosidad.

e) Hidrología. Sedimentos: El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana considera que debe revisarse la información sobre la hidrología local, mediante medidas continuas en diferentes situaciones atmosféricas y en diferentes épocas del año.

Respecto a la modelización de la dispersión de sedimentos, estima que hay razones para esperar que el ámbito del efecto de la dispersión de sedimentos y del incremento de la turbidez superará con creces los 1.500 m estimados en el EsIA, y que el efecto acumulativo de la fracción que permanece suspendida después de 5 h, multiplicada por los 6.500 ciclos de dragados estimados, hará que el efecto se extienda de manera muy importante y permanente durante los 10 años previstos de la actuación.

Solicita que se revisen las modelizaciones de la dispersión de sedimentos con parámetros menos favorables, en función de los resultados de las medidas in situ, y teniendo en cuenta los efectos acumulativos de los sucesivos ciclos de dragado previstos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el cambio de la morfología del fondo será muy significativo y el restablecimiento de las condiciones iniciales se dará en un periodo de tiempo muy largo.

f) Comunidades bentónicas: El Instituto de Ecología Litoral considera que contrariamente a lo que se afirma en el EsIA, en referencia a que no existirá pérdida de diversidad de hábitats al no esperarse un afloramiento de sustrato rocoso, sí tendrá lugar un impacto muy significativo sobre las comunidades bentónicas de la zona de actuación y consecuentemente sobre su biodiversidad, al transformarse completamente el hábitat.

g) Recursos pesqueros: La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores manifiesta, entre otras cuestiones, que se producirá una afección muy importante a los recursos pesqueros de la zona, en especial a la pesca de arrastre debido a que el yacimiento se ubica en el lugar donde faenan. Como compensación, piden que el promotor haga una valoración económica de los derechos a la explotación de caladeros que van a quedar inutilizados por las obras. Además alegan que no se han determinado ni estudiado las zonas a regenerar, que el estudio de rendimiento de especies comerciales está anticuado, que no se articulan procedimientos de indemnización y que el terreno quedará desnaturalizado, siendo incompatible para las especies que viven en él.

El promotor responde que el proyecto puede afectar a la pesca de determinadas especies, pero que su alcance es muy limitado dada su extensión (26 km^2) en comparación con la superficie de los caladeros de pesca. Una vez realizada la extracción de arena el área resultante será recuperada para la pesca.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana argumenta detalladamente los motivos por los que considera que hay razones para pensar que puede producirse un impacto más importante que el

cve: BOE-A-2013-10302

estimado sobre los recursos marinos y la actividad pesquera, por lo que recomienda que el promotor contraste con pescadores locales la existencia de caladeros o fondos rocosos singulares en el ámbito de afección y en cualquier caso ampliar la información sobre el origen e importancia geomorfológica del yacimiento.

También solicita un estudio de los recursos pesqueros de la zona basado en pescas experimentales con apoyo de la flota local para determinar los sectores y modalidades afectadas y evaluar sus rendimientos, y en su caso, prever posibles indemnizaciones. Igualmente solicitan que se desarrolle un planteamiento más detallado sobre la evolución de la actividad pesquera y sus rendimientos, y del plan de seguimiento de las comunidades tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades y de forma continua desde antes de iniciar las actuaciones y hasta al menos 5 años después de terminarlas.

El promotor responde que la información y el alcance del análisis sobre los recursos pesqueros que figura es la que se ha podido obtener y queda limitado por la disponibilidad de información. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

La Federación Provincial de Cofradías de Pescadores señala que la ejecución del proyecto generará ruido, provocará la alteración de la batimetría y la geomorfología del fondo, la litología, las características físico-químicas del fondo de mar y una afección a las comunidades naturales y a los recursos pesqueros. Manifiestan su oposición a la realización del proyecto y piden el establecimiento de un anexo de indemnizaciones para el sector pesquero de esta provincia marítima.

El promotor contesta que la afección queda restringida al área de actuación. La modificación del fondo, dada la profundidad, no tiene repercusión sobre la propagación del oleaje y el transporte litoral. La extracción de arena puede afectar pero su alcance es muy limitado dada su extensión y una vez realizada la extracción la superficie resultante será recuperable para la pesca. Cuando se tramiten los proyectos de regeneración de playas, se determinarán los recursos pesqueros afectados por cada uno de ellos y la valoración económica de los mismos.

El Instituto de Ecología Litoral considera que el impacto en la ictiofauna bentónica y consecuentemente en las pesquerías demersales será significativo aunque temporal, y que su recuperación depende del tiempo invertido en el restablecimiento de las comunidades del detrítico fangoso.

h) Patrimonio cultural: La Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano de la Generalitat Valenciana indica que el proyecto fue informado favorablemente en agosto 2011 en lo que se refiere al informe patrimonial contemplado en el artículo 11 de la Ley 4/98 de Patrimonio Cultural Valenciano.

i) Paisaje: La Dirección General de Territorio y Paisaje de la Generalitat Valenciana estima que no se altera de manera permanente el carácter y la percepción del paisaje existente, tan sólo durante la fase de ejecución.

j) Navegación marítima: La Capitanía Marítima de Valencia informa que no existe inconveniente alguno en autorizar el dragado, siempre y cuando se le indique el nombre y la matrícula de la draga que realiza el trabajo, se señalice la misma y se dispongan los medios de contención adecuados para evitar los vertidos a la mar. Tanto al inicio de las obras como si se produce algún incidente durante las mismas se informará al Centro de Coordinación de Salvamento de Valencia. En cuanto al vertido del material dragado, debe ser autorizado por Capitanía Marítima de acuerdo al artículo 131.2 de la Ley 48/2003 de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.

El promotor contesta que cuando se ejecute cualquier operación de dragado se seguirán las condiciones de operación que determine la Capitanía Marítima de Valencia.

k) Medidas correctoras y protectoras. Programa de vigilancia ambiental: El Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental de la Dirección General de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana propone una serie de medidas correctoras y protectoras, unas

cve: BOE-A-2013-10302

recomendaciones para el Programa de Vigilancia Ambiental (tanto a corto como a largo plazo) y que los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción.

El Servicio de Pesca de la Dirección General de Evaluación Ambiental y Territorial de la Generalitat Valenciana solicita que se incluya un plan de actuación que permita evaluar con detalle los efectos ambientales en una primera fase, y que contemple la posibilidad de no continuar la explotación del yacimiento en el caso de que los efectos sobre el medio ambiente no puedan ser mantenidos bajo control.

3.3 Fase previa a la declaración de impacto ambiental (DIA):

3.3.1 Consultas complementarias realizadas por el órgano ambiental. Dada la naturaleza del proyecto y el resultado de la información pública, el órgano ambiental solicitó varios informes al objeto de clarificar algunas cuestiones. Los informes solicitados y las respuestas recibidas son las siguientes:

a) Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX (26/01/12): se le solicitó que expresara su punto de vista respecto a:

La representatividad del modelo de dispersión seleccionado, de los datos y condiciones utilizadas para la realización del estudio de dispersión de sedimentos en suspensión y la fiabilidad de los resultados obtenidos

La adecuación del contenido del EsIA a lo indicado en la Guía metodológica para la elaboración de estudios de impacto ambiental de las extracciones de arenas para la regeneración de playas y en las Directrices para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena editadas ambas por el CEDEX.

La adecuación de la caracterización del sedimento incluida en el EsIA a las Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles (RGMD).

Este organismo en su respuesta de 26/07/12 señala que:

1.º Caracterización del sedimento: El número de estaciones y de muestras realizadas es acorde con las indicaciones de las citadas Directrices y Guía aunque no con las RGMD, pero no es relevante ya que no son de aplicación; y no es necesario realizar caracterizaciones complementarias.

El material a extraer no está contaminado, ya que las concentraciones máximas están por debajo del Nivel de Acción I de las RGMD. Ello significa que sus efectos químicos y/o biológicos sobre la fauna y flora marina son nulos o prácticamente insignificantes, por lo que podrán verterse al mar, con la sola consideración de los efectos de naturaleza mecánica (estudiados en el anejo de dispersión del EsIA).

Los valores de materia orgánica son superiores a los establecidos por las Directrices y la Guía, no siendo relevante siempre y cuando se cumplan los límites en su destino a playas.

Existen problemas con los límites de detección que exigen las Directrices para algunos metales y capas aunque a excepción del mercurio (del que no puede asegurarse nada), se puede asegurar que cumplen las Directrices. Las Directrices y las RGMD exigen que se mida el arsénico, no habiéndose medido; sin embargo la Guía no exige su medición.

La capa superficial está compuesta por finos, que hacen inviable su aportación a playas.

Respecto a la capa subyacente, el porcentaje de finos que presenta excede el límite marcado por las Directrices y la Guía para su aportación a playas. No obstante el material puede ser válido si recibe un tratamiento adicional en alta mar y se reduce el porcentaje de finos por debajo del 5%.

El material de la capa subyacente es arenoso, por lo que sería adecuado para su aportación a playas.

cve: BOE-A-2013-10302

2.º Dispersión de finos: Tanto el modelo como la modelización realizada por el promotor son adecuadas, aunque sí señala que convendría justificar el volumen y el tiempo de vertido.

La zona de extracción no presenta biocenosis de especial interés, por lo que desde el punto de vista del material que sedimenta se estaría depositando un material que previamente ha sido extraído del mismo sitio y que además contaba ya con un espesor de medio metro de finos.

Respecto a la afección al LIC y ZEPA L'Albufera considera improbable que lleguen al LIC, cuyo límite más cercano está a 5,5 km (según cartografía oficial del MAGRAMA es 6,5 km), concentraciones de sólidos en suspensión significativas. No obstante, propone establecer un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que le pudieran llegar (mediante estaciones de muestreo de turbidez y un protocolo de paradas).

Por último propone una serie de recomendaciones y medidas sobre los puntos a incluir en el Programa de Vigilancia Ambiental respecto a la metodología de medición de la intensidad y dirección de la corriente, metodología de medición de las concentraciones de sólidos, periodicidad de los análisis, etc.

b) Subdirección General de Biodiversidad de la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe de las posibles afecciones que pueda tener la ejecución del proyecto sobre el medio natural. Hasta la fecha no se ha recibido respuesta.

c) Dirección General de Recursos Pesqueros y Acuicultura del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (02/02/12): se le solicitó informe sobre la posible afección del proyecto sobre el sector pesquero de la zona, y valoración del análisis recogido en el EsIA sobre la actividad pesquera y los ecosistemas marinos.

En la respuesta de fecha 12/04/12 se indica que se ha solicitado en varias ocasiones informe al Instituto Español de Oceanografía (IEO) y al no haber recibido respuesta remite el resumen del informe del IEO del año 2011 que considera que, al estar entre las isobaras de los 60 m y 80 m y ocupar parte de los caladeros de la flota de arrastre de Valencia, la extracción de arenas afectará a las comunidades demersales y bentónicas sobre las que actúa dicha flota. Añade que la Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Grao (Castellón) se opone a la extracción, alegando consecuencias irreversibles para la fauna y la flora.

d) División para la Protección del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (27/03/13): dado que esa unidad ostenta parte de las competencias en protección del medio marino de este Departamento y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y en la Ley 41/2010, de Protección del Medio marino, se le solicitó informe sobre el objeto y justificación del proyecto; valoración del inventario ambiental recogido en el EsIA; valoración de los impactos en el medio marino; y propuesta de medidas preventivas y correctoras de impactos que debería adoptar el promotor.

En la respuesta de 23/04/13 indican que por ser una obra promovida por la Dirección General a la que pertenece esa unidad informan favorablemente.

3.3.2 Documentación adicional aportada por el órgano promotor. Con fecha 18/06/12 el promotor remite la declaración de repercusiones sobre la Red Natura 2000 realizada por el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, en la que se informa que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC-ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de afecciones analizado y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras consistentes en un plan de gestión de residuos y medidas de la afección indirecta derivada de la navegación. Además señala que no se han identificado especies prioritarias en la zona de actuación. Igualmente indica que las Microrreserva de Flora, Reservas de Fauna y Planes de Recuperación no se verán afectadas.

cve: BOE-A-2013-10302

4. Integración de la evaluación.

4.1 Análisis ambiental para selección de alternativas. Respecto a la principal decisión del proyecto, la selección de la zona de dragado, ésta viene condicionada por el hecho de que desde la década de los años 80 se vienen realizando estudios en la franja costera valenciana con el objetivo de encontrar zonas de acumulación de material apto para la regeneración de playas. Los criterios empleados para su selección han sido los siguientes: No considerar la explotación de yacimientos situados a menos de 50 m de profundidad, desestimar las zonas con una cobertura de finos superior a 1,5 m y establecer el tipo de material considerado como óptimo. Como resultado de lo anterior se establecieron las zonas de interés que resultaran potencialmente aptas para su uso en la regeneración de la costa, siendo una de ellas la zona 15 objeto de este proyecto. A partir de estos estudios se realizó una campaña exhaustiva de investigación de la Zona 15.

Otros aspectos sobre los cuales se han valorado diferentes alternativas de actuación son la gestión del material fino y el equipo de dragado. Al igual que en el caso de la zona de dragado, el análisis se ha realizado utilizando únicamente criterios técnicos. Por ello puede concluirse que no aparece reflejado en el EsIA que el análisis de alternativas de actuación se haya realizado utilizando diferentes criterios ambientales específicamente seleccionados para minimizar el impacto ambiental del proyecto.

4.2 Principales impactos ambientales de la alternativa elegida. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Como medida general de prevención de impactos, se realizarán actividades de formación y sensibilización del personal de obra, y con carácter previo al comienzo de las actuaciones el contratista entregará al órgano sustantivo un Manual de Buenas Prácticas Ambientales que incluya todas las medidas que se van a tomar por la dirección de obra y el responsable técnico de medio ambiente para evitar impactos derivados de la gestión de las obras.

a) Atmósfera. El movimiento de la maquinaria generará ruido y la emisión de gases. Como medida preventiva de impactos se comprobará que la maquinaria cumple la legislación vigente en la materia, que está homologada con los certificados correspondientes, y que la draga a utilizar estará provista de un Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (teniendo que pasar los controles de las emisiones, revisiones de motores, etc.).

El combustible será gasoil en vez de fuel pesado, evitándose la emisión de SO_2 a la atmósfera. Se realizarán también campañas de medición del nivel sonoro, tanto en horario diurno como nocturno, desde el principio de las obras y con carácter semestral en los lugares del barco donde puede producirse una afección a los trabajadores.

b) Residuos. En el EsIA se incluye un Plan de Gestión de Residuos en el que se indica que la gestión de los residuos generados se llevará a cabo mediante lo establecido en el Convenio MARPOL y la legislación aplicable.

Se seguirá un protocolo de buenas prácticas como evitar realizar labores de mantenimiento de los equipos dentro del barco y en caso de tener que hacerse se habilitarán zonas impermeables, con canalización perimetral a un depósito específico de recogida; los residuos peligrosos se almacenarán adecuadamente, sin mezclar o diluir, en recipientes resistentes y etiquetados con cierres que eviten pérdida de contenido y durante un máximo de 6 meses; se dispondrá de cubetas estancas para su almacenamiento, etc.; las aguas fecales tendrán un tratamiento abordo, en cumplimiento del Convenio MARPOL; y las aguas de las sentinas de la draga se retendrán abordo en tanques especiales, descargándose en tierra a receptores MARPOL aprobados por Capitanía Marítima.

c) Impacto producido sobre las características del fondo marino (geomorfología, litología).

Geomorfología: Las operaciones de draga producirán alteraciones en la batimetría y geomorfología del fondo, generándose taludes y formas de distribución inexistentes hasta ese momento. Se trata de un impacto severo ya que teniendo en cuenta las características hidrodinámicas en la zona de extracción, la atenuación del perfil generado y el suavizado

cve: BOE-A-2013-10302

de las irregularidades se producirá en un gran periodo de tiempo y es posible que se modifique irreversiblemente. Además, la zona de extracción se encuentra situada en una posición alejada de las rutas de movilización de sedimentos, por lo que no se contempla la posibilidad de reposición natural del yacimiento.

Litología: La retirada del material puede producir cambios en la naturaleza litológica de los fondos (estructura y compactación de los sedimentos) como consecuencia de la extracción de arena, pudiendo aflorar materiales subyacentes de naturaleza distinta a la de los materiales preexistentes.

La sedimentación masiva de los finos alterará la litología de la capa superficial del fondo y dicha sedimentación puede producir la precipitación de restos orgánicos de poca densidad, incrementado la cantidad de cascajos y bioclastos respecto de la situación original. Según el estudio realizado, al cabo de 5 h prácticamente todo el material puesto en suspensión se ha depositado y el espesor máximo de las capas de sedimentos tras su deposición es de unos 5 cm.

d) Hidrodinámica. Calidad de las aguas.

Hidrodinámica: En la zona de actuación, profundidades mayores de 63,2 m son catalogadas como aguas profundas o profundidades indefinidas. Por ello, no se prevé que la modificación batimétrica de la zona de estudio produzca cambios apreciables en las corrientes, ni en intensidad ni en dirección.

La calidad del agua se verá modificada al producirse un aumento de la turbidez por incremento de la cantidad de partículas en suspensión, asociado a dos actuaciones del proyecto: el arrastre del cabezal de dragado por el fondo marino, y el lavado de finos que se produce durante la operación de carga de la cántara de la draga.

En el primer caso, se estima que debido al escaso hidrodinamismo existente el efecto será directo y muy localizado. Respecto al segundo caso, en el anejo 3 del EsIA Estudio de dispersión de sedimentos en suspensión se recogen los resultados de la modelización de la evolución de la pluma de turbidez generada. Durante los primeros 30 minutos tras la descarga se produce la deposición de la mayor parte del material y a los 40 minutos el material que queda en suspensión es el 7,7%. El tamaño máximo que alcanza la pluma en el plano horizontal es 1.500 m y se da a las 5 horas de la descarga, habiendo en ese momento una concentración máxima del 2% de la máxima calculada en todo el tiempo de simulación:

Concentraciones máximas (mg/l)		Tiempo (h)				
		1	2	3	4	5
Profundidad (m)	0	3,06	0,74	1,52	1,02	1,00
	20	14,40	3,27	3,30	2,53	2,14
	40	53,50	12,10	5,92	5,24	3,67
	60	97,10	24,00	7,33	6,45	2,72
	80	183,00	57,00	18,10	2,17	0,85

La remoción de sedimentos puede provocar la puesta en suspensión de material con una importante demanda química o biológica de oxígeno, pero estando en aguas abiertas no es esperable una alteración significativa en la cantidad de oxígeno disuelto. Por otro lado, al no estar los sedimentos contaminados no es esperable un aumento de los parámetros que denotan contaminación.

e) Espacios Naturales Protegidos. Red Natura 2000.

Según el modelo de dilución del EsIA, la nube de material se quedaría, en el peor de los casos, a 2,5 km del LIC y ZEPA L'Albufera de Valencia, una distancia suficientemente amplia para que no exista afección por turbidez del agua en el hábitat *Posidonia oceanica*. A este respecto, el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana considera que el proyecto analizado no tendrá repercusiones sobre la integridad del lugar de la Red Natura 2000 LIC y ZEPA L'Albufera, siempre y cuando en su desarrollo y ejecución se sigan las determinaciones establecidas en el estudio de

cve: BOE-A-2013-10302

afecciones y que se garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras detalladas por el promotor.

Respecto a los rumbos de la draga en la navegación al punto de depósito, se realizarán de forma que se evite el acercamiento a menos de 2,5 millas náuticas de la costa (4,62 km), para evitar afecciones a L'Albufera de Valencia. Esta medida se asume en el EsIA también para cualquier otro espacio protegido marino de la Red Natura. Igualmente, el promotor indica que: ajustarán los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; los productos dragados serán transportados por la draga hasta el lugar de destino, ya que es un barco dotado de propulsión propia; y como medida de precaución adicional, la draga navegará únicamente con buen estado de la mar, y para ello se solicitará información y permiso a Capitanía antes de cada salida.

f) Impacto sobre las comunidades de fondos blandos. Medio biótico (bentos, necton, plancton).

Los organismos pertenecientes a la comunidad de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado que habitan sobre o en el interior del banco de áridos serán extraídos junto con la arena (especialmente los organismos sésiles), por lo que producirá la destrucción directa de estas comunidades bentónicas en la zona de dragado.

En el entorno próximo a la zona de actuación la deposición de las partículas sólidas puestas en suspensión puede producir el enterramiento y muerte de las comunidades bentónicas, en particular de los organismos sésiles. Es posible que éstas también se vean afectadas de manera indirecta al producirse una variación en la composición del sustrato, que aumentará la cantidad de finos. Teniendo en cuenta que el hábitat afectado se extiende ampliamente en los fondos cercanos, en el EsIA se califica el impacto de impacto como moderado y puede ser recuperable siempre y cuando como resultado de la actuación no se produzca una alteración permanente en la tipología del sustrato.

Otro impacto a reseñar es que la disminución en la capacidad de penetración de la luz en la columna de agua por la existencia de sedimento en suspensión puede perjudicar el desarrollo y la proliferación de fitoplancton y la propia presencia del material sedimentario puede interferir en las migraciones del plancton.

Por otro lado, se puede producir un impacto directo sobre el necton debido a la aspiración de los organismos que se acercan al cabezal de la draga y por el incremento de sólidos en suspensión. Es previsible que estos impactos estén localizados sólo en el área de actuación y que sean recuperables en el tiempo.

El promotor minimizará estos efectos aplicando las siguientes medidas: utilizando un sistema de dragado que minimice la resuspensión de los materiales finos mediante la optimización de la velocidad de la marcha, de la succión en la boca y de la bomba de descarga; selección del cabezal de arrastre con un diseño que minimice la generación de sólidos en suspensión; uso de sistemas desgasificadores que eviten una cavitación irregular durante el bombeo; utilización de sistemas de monitorización y control para mejorar la información respecto a los distintos parámetros del dragado; limitación del rebose o el llenado de la cántara; valoración de la reducción del agua de captación en la mezcla y del contenido de aire en la mezcla de rebose; utilización de dragas con sistemas de optimización de la sedimentación en la cántara; aplicación de las medidas recogidas en el Real Decreto 1727/2007, por el que se establecen medidas de protección de los cetáceos.

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

g) Recursos pesqueros. La información aportada sobre la actividad pesquera no permite valorar en detalle el efecto del proyecto sobre la pesquería local; a este respecto el promotor ha indicado que ha presentado la información disponible y que las carencias son por este motivo. Sin embargo, a pesar del grado de detalle que permite la información contenida en el expediente el impacto del proyecto sobre la pesca puede considerarse

cve: BOE-A-2013-10302

severo por varios motivos: por un lado, se producirá mortalidad directa de especies bentónicas que se vean succionadas por el cabezal de la draga. Por otro lado, es previsible que se produzca una afección indirecta a las especies bentónicas por la dispersión de las mismas a causa de la turbidez y el ruido generados.

La concentración y persistencia de la pluma de turbidez puede afectar también a los recursos pesqueros pertenecientes al necton, mientras que la deposición del material en suspensión puede afectar a los bentónicos. No obstante, en el EsIA se recoge que las operaciones se desarrollarán en mar abierto, lo que favorece la dispersión del material puesto en suspensión e impide que se alcancen concentraciones de materiales peligrosas para los organismos vivos.

El aumento de la turbidez en la columna de agua podría provocar estrés en las comunidades piscícolas y su desplazamiento hacia aguas con un menor índice de ruido y turbidez, desorientación, alteración en las rutas de migración o su muerte por la colmatación de las branquias, aunque no se puede indicar su probabilidad con seguridad. En el EsIA se indica que por las características del sedimento y por la dispersión generada por la dinámica marina es poco probable pero teniendo en cuenta que se realizarán numerosos ciclos de dragado con los efectos sinérgicos que ello conlleva, no puede asegurarse.

En el EsIA se indica que teniendo en cuenta que las principales especies objetivo son pelágicas y demersales, y que la concentración de la pluma de turbidez no será muy elevada ni persistente, es esperable que la afección sobre los recursos pesqueros sea el desplazamiento de las especies de pesca hasta zonas próximas.

Sin embargo, lo cierto es que el impacto de la ejecución del proyecto sobre la actividad pesquera es relevante, en particular sobre la actividad pesquera de arrastre, no sólo por la ocupación física de la zona donde faenan los pescadores y también por los motivos expresados anteriormente sino también porque las densas poblaciones de anélidos poliquetos que habitan este fondo donde se realizarán las actuaciones son un recurso nutricional fundamental para numerosas especies de interés pesquero. Al desaparecer parte de las poblaciones de poliquetos en la zona afectada por la succión de la draga, desaparece también una fuente importante de alimento de los peces.

Respecto a las medidas preventivas, correctoras o compensatorias de impacto, el promotor no ha resuelto esta cuestión satisfactoriamente. Sí que incluye en el programa de vigilancia ambiental la vigilancia de la situación pre y post operacional de esta cuestión. El promotor se ha comprometido en las respuestas a la información pública a estudiar el impacto sobre la pesca y valorar los derechos económicos afectados en cada proyecto concreto de regeneración de playas que se presentes.

h) Transporte marítimo.–La principal afección se producirá sobre la navegación comercial y los barcos de pesca, ya que a la distancia a la que se encuentra el yacimiento no es habitual la presencia de embarcaciones de recreo. Es previsible que durante el tiempo que duren las operaciones de dragado se paralicen las operaciones de la flota que trabaja en el área de actuación del proyecto y que se interfiera en alguna de las rutas marítimas existentes en la zona.

i) Patrimonio cultural. El resultado de los estudios realizados en el ámbito de estudio y su entorno concluyen que la actuación no tendrá incidencia sobre bienes integrantes del Patrimonio Cultural Valenciano.

El promotor notificará al órgano competente en materia de patrimonio cultural, previamente al inicio de las obras, la ejecución de las mismas, y durante las operaciones de dragado se realizará un control arqueológico por técnico especializado. En el caso de encontrarse algún yacimiento inesperado, se elaborará un proyecto de control arqueológico autorizado previamente por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte en el que se propondrán medidas complementarias.

4.3 Seguimiento ambiental de las medidas propuestas. El EsIA incluye un programa de vigilancia ambiental (PVA) en el que se incluyen los controles a llevar a cabo e informes a emitir tanto durante la fase de extracción como en la posterior.

cve: BOE-A-2013-10302

El PVA contempla tres tipos de actuaciones:

a) En la fase de extracción: Se controlarán los siguientes factores: control de obra, control de la contaminación atmosférica, control de residuos, control de las emisiones sonoras, calidad de sedimentos, calidad de las aguas, calidad físico-química de las aguas, comunidades bentónicas, comunidades planctónicas, recursos pesqueros y reconocimiento geofísico.

Se realizará un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia del proyecto sobre los mismos; para ello se tomará como referencia el estudio previo a realizar antes del comienzo de las actividades.

Durante las operaciones de dragado se tomarán muestras mensuales de las aguas a diferentes profundidades (representativas del perfil vertical: superficie, medio y fondo) en la zona de influencia de las actividades, analizándose los siguientes parámetros: estructura termohalina, oxígeno disuelto, turbidez, nitratos, nitritos, fosfatos, amonio, nitrógeno, materias en suspensión, clorofila, PAH´s, PCB´s, coliformes totales, coliformes fecales, estreptococos fecales, materia orgánica, DBO_5.

b) Tras la extracción y durante al menos los siguientes tres años, se llevarán a cabo una serie de controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación:

Semestral: Evaluación de los recursos pesqueros, comparándolo con los existentes en el momento de la extracción. Se hará mediante pescas experimentales que permitan evaluar el recurso y mediante el seguimiento de las capturas a través de encuestas a los pescadores y estudio en las lonjas.

Anual: Control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento, inspecciones visuales). Seguimiento del medio marino: calidad de las aguas, comunidades planctónicas y bentónicas (en los mismos puntos en los cuales se realizó en la fase de extracción).

c) La periodicidad de emisión de informes dentro del PVA será la siguiente:

Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.

Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.

Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.

Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción.

5. Condiciones al proyecto.

Para la realización del proyecto, el promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el expediente completo, además de las siguientes condiciones:

Sedimentos:

5.1 El proyecto prevé la extracción de un máximo de 94,328.029 m^3 en el banco propuesto, y sin embargo el volumen total estimado para satisfacer las necesidades actuales de aporte de arena en el óvalo valenciano y su entorno próximo se estima en 39 millones de m.[3] Por ello queda sin definir el uso de 55,328 millones m^3 y, por lo tanto, la validez de esta DIA sólo cubrirá la extracción de dichos sedimentos en las condiciones definidas en este proyecto, pero no su destino.

5.2 Los trabajos de extracción previstos en el proyecto comportan una duración temporal muy elevada. Siendo difícil prever las modificaciones legislativas que le pueden ser de aplicación en años futuros, las condiciones y vigencias de las actuaciones

cve: BOE-A-2013-10302

proyectadas tendrán que adecuarse a las nuevas normativas. Para verificar que no se han producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental, el promotor deberá remitir al órgano ambiental, cada dos años desde la fecha de esta Resolución, el estado de situación del proyecto y los informes de seguimiento previstos en el estudio de impacto ambiental y en esta DIA. Con esta documentación el órgano ambiental emitirá un informe vinculante para la determinación de la continuidad del proyecto en las condiciones establecidas en esta DIA.

5.3 Para evitar un fraccionamiento de proyectos, y con la intención de aumentar el grado de detalle de la evaluación de manera acorde con el alcance de los mismos, en la evaluación ambiental de cada proyecto concreto en el que se requiera utilizar este yacimiento se incluirán no sólo el transporte a las playas de los sedimentos extraídos y las actuaciones de relleno y regeneración de las mismas, sino también la extracción de la arena para dichos fines. Es decir, los proyectos concretos, independientemente de su tramitación ambiental, incluirán las fases de dragado, transporte, vertido y regeneración de la playa o playas afectadas.

5.4 Puesto que el proyecto presentado no incluye el transporte, el vertido y las regeneraciones concretas de las playas con la arena dragada, como se ha explicado en esta Resolución esta DIA se formula exclusivamente respecto a las operaciones de dragado. Sin embargo, por la propia operativa de la extracción de arenas y de la draga a utilizar, el material dragado ha de ser transportado a tierra y verterse antes de poder continuar con los siguientes ciclos de dragado. Por tanto, antes de realizarse el dragado de las arenas objeto de esta DIA debe haberse resuelto, en su caso, la tramitación ambiental del proyecto o proyectos que planteen el uso de dicha arena dragada, ya que es en estos casos donde se evaluará la afección ambiental de entre otras fases, el transporte de los sedimentos obtenidos.

5.5 Respecto al destino de los sedimentos fangosos sobrantes del dragado, si la alternativa elegida en cada proyecto concreto de dragado y alimentación de playas es el mar, se deberá designar una zona que cumpla con las características establecidas para el vertido de este tipo de material, y además que tenga una capacidad de recepción suficiente para el volumen a verter. El estudio de la zona de vertido deberá incluir la afección a las comunidades bentónicas de la zona.

5.6 Debido al elevado porcentaje de finos existente en los polígonos B, C y D (27,6%, 16%, 42,2% respectivamente), y al objeto de minimizar el impacto derivado de la puesta de sólidos en suspensión dragado tras dragado, en los trabajos de dragado de estos tres polígonos no se permitirá el rebose de producto dragado al mar, es decir, la cántara de la draga se llenará de la mezcla agua-producto, se producirá la deposición del material dragado, y se llevará a la zona de vertido sin devolver parte del material fino al mar.

Medio biótico:

5.7 Los proyectos de dragado concretos deben contemplar la necesidad de salvaguardar al menos un espesor de sustrato original suficiente como para permitir la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes.

5.8 Deben dejarse sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir, a partir de las mismas, la recolonización biológica del resto del área con las mismas especies existentes antes del dragado. Así mismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.

5.9 En la franja batimétrica de actuación viven especies de algas esciáfilas como *Peyssoneliáceas* libres, *Phymatilithon* y *Lythothamnion* al límite de su capacidad de compensación (respiración-producción) y poseen un periodo de reproducción primaveral-pre estival que hace que si coincide con episodios de dragado se vean muy afectadas. Por ello, en el caso de que en cada proyecto concreto se determine que se afecta significativamente a estas comunidades, durante estos meses no se realizarán operaciones de dragado.

cve: BOE-A-2013-10302

Recursos pesqueros:

5.10 En cada proyecto concreto de dragado, transporte y alimentación de playas, independientemente de cual sea su tramitación ambiental, pero en cualquier caso previamente a su autorización, el promotor llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero ubicado en el entorno de la zona de actuación sobre el que deberá establecer las medidas complementarias o indemnizaciones compensatorias de confirmarse que se producen afecciones por el proyecto.

5.11 El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales

Transporte marítimo:

5.12 Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia. Igualmente, con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

Patrimonio cultural:

5.13 Para realizar un seguimiento arqueológico ante la eventual presencia de restos, por indicación de la administración autonómica competente en la materia será necesaria la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Seguimiento:

5.14 Respecto al PVA y los controles en la zona de extracción y en el entorno inmediato de la actuación que se llevarán a cabo tras la extracción, los mismos se llevarán a cabo durante un periodo de diez años contados a partir de la última extracción y no durante los tres años indicados por el órgano promotor, salvo que a los tres años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Consejería andaluza competente en gestión del medio natural.

Además, el programa de seguimiento incluirá también las siguientes cuestiones:

a) En lo que se refiere a la extracción, se entenderá como tal cada uno de los proyectos que se realice en el yacimiento e impliquen el dragado de materiales. Por ello, las actuaciones incluidas en el PVA se realizarán durante y tras cada una de las extracciones.

b) Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado y rebose, para detectar cuando existe una corriente de más de 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW (es aproximadamente el triple del valor medio para la zona de estudio, y que haría que en 5 horas el centroide de la mancha de turbidez llegase al LIC, aunque en concentraciones muy bajas). Esta medición puede hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado o rebose se suspenderán mientras dure dicha situación.

c) Se incluirá en el PVA un programa de seguimiento que controle las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L´Albufera, mediante estaciones de muestreo de turbidez en el límite del LIC más cercano al polígono que se esté dragando. Se establecerá, de acuerdo con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana, un protocolo de paradas en las actuaciones para minimizar el impacto generado, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa de crecimiento anual medio de la Posidonia (1cm/año).

d) Se medirán las concentraciones de sólidos en suspensión en al menos 3 puntos del borde del LIC más próximo al yacimiento de arenas, separados entre si unos 5 km mediante registradores autónomos con medidas a intervalos no superiores a 1 hora.

cve: BOE-A-2013-10302

e) De los puntos anteriores a-d se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán en la semana siguiente.

f) Si se detecta una turbidez superior a 2 NTU durante más de 6 horas o superior a 3 NTU durante más de 2 horas, se analizará si ha podido tener relación con el dragado y en caso afirmativo se adoptarán las medidas oportunas para evitar que se repita.

g) Si se detecta una concentración superior al 10% de finos en cualquier punto de la zona de dragado tras la realización del mismo, se interrumpirán los sucesivos dragados que pudieran estar programados en el tiempo. Los mismos se podrán reanudar cuando en las estaciones de control de la zona dragada la concentración de finos disminuya del 10%.

h) En caso de detectarse impactos significativos en las praderas de *Posidonia oceanica* debidos a la ejecución del proyecto, se consensuará con el Servicio de Espacios Naturales y Biodiversidad de la Generalitat Valenciana una medidas correctoras a aplicar de inmediato.

i) Se realizará un control del resultado topológico de la superficie del fondo marino debido a las extracciones programadas, con periodicidad anual.

j) Se incluirá el control de la calidad de la masa de agua costera nº 8 y de los ecosistemas que en ella se encuentran.

k) Respecto a la vigilancia de las comunidades marinas, se ampliarán las estaciones de control tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros de un entorno de, al menos 10 km, atendiendo a todas las modalidades. En caso de que existan, se incluirán también los fondos rocosos próximos a la zona de actuación.

l) Respecto al estudio de los recursos pesqueros que se realizará trimestralmente durante la fase de extracción y sus resultados se remitirán a la Consejería de Agricultura, Pesca, Alimentación y Agua de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa a este recurso, el promotor establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

m) El seguimiento del estado de las comunidades pesqueras se realizará tanto en la zona del yacimiento como en los caladeros del entorno, en una distancia de hasta 10 km del límite del polígono 15.

5.15 Los resultados del PVA se remitan al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana con periodicidad mensual durante la extracción de las arenas y anualmente una vez finalizada la extracción. En este último caso se remitirán también a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

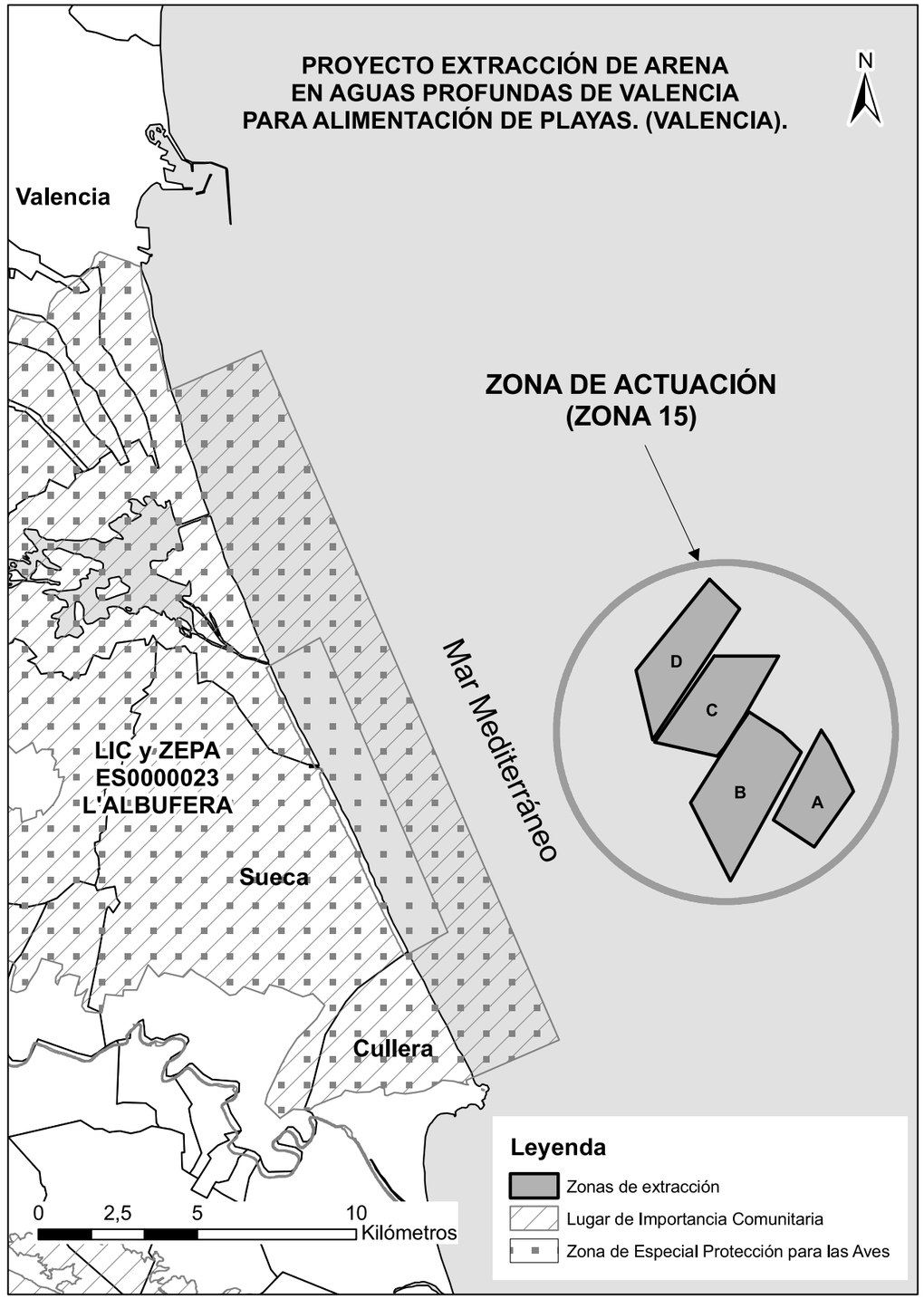
Para finalizar, debe indicarse que la evaluación del presente proyecto no predetermina el resultado de la evaluación ambiental de los proyectos concretos de dragado, transporte y alimentación de playas que se generen como consecuencia del primero, ya que el análisis ambiental recogido en esta Resolución ha versado exclusivamente sobre la existencia del yacimiento y los principales condicionantes ambientales existentes para su dragado, aunque con un grado de detalle acorde con la magnitud de la actuación y su extensión territorial.

En consecuencia, el Secretario de Estado de Medio Ambiente, a la vista de la propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto Extracción de arena en aguas profundas de valencia para alimentación de playas (valencia), al concluirse que siempre y cuando se realice en las condiciones señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, no producirá impactos adversos significativos.

Lo que se hace público, de conformidad con el artículo 12.3 del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, y se comunica a la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto.

Madrid, 20 de septiembre de 2013.–El Secretario de Estado de Medio Ambiente, Federico Ramos de Armas.

cve: BOE-A-2013-10302



cve: BOE-A-2013-10302

Anejo 11: Evaluación ambiental de declaración de impacto ambiental del proyecto "Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)".

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 11: Evaluación ambiental de declaración de impacto ambiental del proyecto “Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)”.	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-11-DIA-2021	
Autores:	Firmado:	JLL
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recoge la evaluación de impacto ambiental de declaración impacto ambiental del proyecto “Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)”. Resolución de 23 de julio de 2021, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

III. OTRAS DISPOSICIONES

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

13561 *Resolución de 23 de julio de 2021, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula la evaluación ambiental de declaración impacto ambiental del proyecto «Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)».*

Antecedentes de hecho

Con fecha 10 de julio de 2020, tiene entrada en esta Dirección General, solicitud de inicio de procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto «Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)», remitida por la Dirección General de la Costa y el Mar como promotor y órgano sustantivo.

Alcance de la evaluación. La presente evaluación ambiental se realiza sobre la documentación presentada por el promotor para el proyecto «Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)» y se pronuncia sobre los impactos asociados al mismo, analizados por el promotor, así como los efectos sobre los factores ambientales derivados de la vulnerabilidad del proyecto. Se incluye, asimismo, en la evaluación el proceso de participación pública y consultas.

1. Descripción y localización del proyecto

El objeto del proyecto es la regeneración del frente costero, que comprende las playas de L'Arbre de Gos (2600 m), del Saler (2700 m) y Garrofera (1800 m), desde el espigón sur de la playa de Pinedo hasta la gola de Puchol o Pujol, en el término municipal de Valencia, con una longitud de 7000 metros.

Destaca, al norte, el Puerto de Valencia, que supone una barrera litoral al transporte sedimentario. Al oeste, está delimitada por el Marjal y la Albufera y se encuentra dentro de los límites del Parque Natural de la Albufera.

La opción para la defensa de la playa es la restitución de la línea de orilla actual a su posición en el año 1965 y la prolongación de la Gola de Pujol, que permita el apoyo del material vertido.

En el caso de la gola, se prolongarán los dos espigones actuales, el norte con una longitud de 161,1 m y una batimetría de - 2,3 m, no alcanzando la profundidad de cierre de - 4,5 m, para permitir que pase un 40 % de transporte longitudinal de sedientos. El espigón sur tendrá 172,3 m de longitud y una batimetría de - 1,5 m.

La regeneración consistirá en recargar artificialmente la playa hasta conseguir un ancho entre 40 a 70 metros según las zonas, aumentado la protección frente a temporales. La playa resultante irá desde la cota actualmente existente en pendiente suave hasta la zona de cierre, que se sitúa a 4,5 metros de profundidad. Para ello, se utilizarán cerca de 3 millones de metros cúbicos de material procedente de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa Valenciana (Sueca/Cullera) a una profundidad de entre 60 y 80 metros, alejado de la fachada litoral.

2. Tramitación del procedimiento

Con fecha 3 de julio de 2019, la Demarcación de Costas en Valencia realiza consultas a las administraciones públicas afectadas, asociaciones y entidades públicas y privadas, sobre los posibles efectos significativos del proyecto.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Simultáneamente a las consultas realizadas, se publica el anuncio de sometimiento del proyecto a información pública, con fecha 4 de julio de 2019 en el «Boletín Oficial del Estado» n.º 159.

Las administraciones públicas afectadas, asociaciones y entidades público y privadas consultadas por la Demarcación de Costas en Valencia, y las contestaciones emitidas, se señalan en la Tabla X (columna a) y las alegaciones recibidas en plazo en el período de información pública se especifican en la Tabla Y.

Tabla X. Consultas a las administraciones públicas afectadas e interesados, y contestaciones

Consultados (*)	Columna a (**)
Administración Estatal	
Subdirección General de Protección del Mar. Dirección General de la Costa y el Mar. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD)	Sí
Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. MITERD	No
Oficina Española de Cambio Climático. MITERD	No
Subdirección General de Caladero Nacional y Aguas Comunitarias. Dirección General de Recursos Pesqueros. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.	Sí
Dirección General de Ordenación Pesquera y Acuicultura. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	No
Confederación Hidrográfica del Júcar. MITERD	Sí
Subdirección General de Seguridad, Contaminación e Inspección Marítima. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.	No
Capitanía Marítima en Valencia. Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento	Sí
Autoridad Portuaria de Valencia. Ministerio de Fomento	No
Área de Agricultura y Pesca. Delegación del Gobierno en la Comunidad Valenciana.	Sí
Instituto Español de Oceanografía. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.	No
Administración Autonómica (Generalitat Valenciana)	
Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.	No
Parque Natural de la Albufera. Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.	Sí
Dirección General de Cambio Climático y Calidad Ambiental. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.	No
Servicio de Planificación y de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas. Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.	Sí
Subdirección General de Pesca. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca. Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.	Sí
Dirección General de Cultura y Patrimonio. Consejería de Educación y Cultura.	Sí

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Consultados (*)	Columna a (**)
Dirección General de Obras Públicas, Transporte y Movilidad. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad.	No
Dirección General de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad.	No
Administración Local	
Diputación de Valencia.	No
Ayuntamiento de Valencia.	No
Servicio Devesa Albufera. Ayuntamiento de Valencia.	Sí
Ayuntamiento pedáneo de El Saler	No
Ayuntamiento de Sueca	Sí
Federación Valenciana de Municipios y Provincias	Sí
Entidades públicas y privadas	
WWF España	No
SEO/BirdLife	No
Greenpeace	No
Fundación OCEANA	No
Ecologistas en Acción	Sí
Acción ecologista AGRO	Sí
Sociedad española de cetáceos	No
Cofradías de Valencia, Cullera y Gandía. Federación Provincial de Cofradías de Pescadores de Valencia	Sí
Cofradía de Pescadores de Cullera	Sí
Cofradía de Pescadores de Valencia	No
Cofradía de Pescadores de El Perellonet	No

(*) La denominación actual de los consultados puede no ser la misma a la original debido a cambios realizados por ellos mismos.

(**) Contestaciones a consultas del órgano sustantivo sobre el proyecto y el EsIA.

Tabla Y. Alegaciones recibidas en la información pública

Asociación Vecinal de la Devesa de El Saler y La Comunidad Casbah.
Comisión interfederativa de cofradías de pescadores de la Comunidad Valenciana.
Alegación particular (1)

El estudio de impacto ambiental (EsIA) junto con la información pública, tienen entrada en el órgano ambiental el 10 de julio de 2020.

Con fecha 12 de enero de 2021, la Subdirección General de Evaluación Ambiental, conforme a lo previsto en el artículo 40.1 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, solicitó al promotor información complementaria al EsIA, que remitió el 13 y 22 de abril de 2021. Adjuntos a dicha documentación adicional, se incorporan los informes de los siguientes organismos:

La Subdirección General para la Protección del Mar, de la Dirección General de la Costa y el Mar, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

El Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y de Calidad de las Aguas, de la Dirección General del Agua, de la Generalitat Valenciana.

La Dirección General de Cultura y Patrimonio, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, de la Generalitat Valenciana.

Capitanía Marítima en Valencia, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Posteriormente, con fechas 5 de mayo y 7 de junio de 2021, tienen entrada informes correspondientes a la Subdirección General de Protección del Mar (MITERD) y a la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental, de la Generalitat Valenciana, respectivamente, que completarían el expediente.

Con la información recabada, se procede a la elaboración de la presente declaración de impacto ambiental.

3. Análisis técnico del expediente

a) Análisis de alternativas:

El promotor plantea en el EsIA, además de la alternativa cero, tres alternativas para mejorar la estabilidad de la playa:

Alternativa 1: Recuperación costa año 1965.

Consistiría en el restablecimiento del equilibrio dinámico anterior a la antropización del tramo de costa, mediante la restitución de la línea de orilla actual a su posición en el año 1965. La actuación se completa con el diseño de un plan de vigilancia y mantenimiento periódico del sedimento.

Alternativa 2: Recuperación costa año 1965 + Prolongación de la Gola de Pujol.

Contempla todas las actuaciones descritas en la alternativa anterior, así como la prolongación de la Gola de Pujol, que supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, disminuyendo la tasa neta anual de material transportado hacia el Sur, reduciendo así el retroceso e inestabilidad de la línea de costa que rige la dinámica litoral actuante.

Alternativa 3: Recuperación costa año 1965 + Prolongación de la Gola de Pujol + Construcción de apoyos intermedios.

Esta propuesta se basa en la restitución de la línea de costa a la posición del año 1965, interponiendo apoyos intermedios cortos, que reduzcan la intensidad de la dinámica litoral actuante y favoreciendo, así, la permanencia en el tiempo del material aportado. Se plantean dos tipos de apoyos: espigones perpendiculares a la línea de costa y diques arrecifes paralelos a la línea de costa.

Para realizar la comparativa de las alternativas, el promotor considera los siguientes parámetros de evaluación: coste de inversión, evaluación ambiental, funcionalidad y cambio climático y valoración social. Una vez definidos cada uno de los indicadores asociados a cada criterio de evaluación y transformados a valores en una escala común (0-10), donde 0 representa el estado más favorable con respecto al criterio de evaluación y el 10 el estado pésimo, se puede realizar una comparación objetiva de cada una de las alternativas planteadas, que se resume en el siguiente cuadro:

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

VALORES DE INDICADORES					
ALTERNATIVA	COSTE DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO	EVALUACIÓN AMBIENTAL	FUNCIONALIDAD	VALORACIÓN SOCIAL	TOTAL
A0	0,00	9,00	10,00	9,00	28,00
A1	9,67	2,00	8,00	5,00	24,67
A2	9,68	5,00	2,00	4,00	20,68
A3	10,00	7,00	1,00	3,00	21,00

Por tanto, como resultado de la suma aritmética de los 4 indicadores, la elección de la Alternativa 2 se muestra como la más favorable, si bien es necesario realizar, además, una evaluación multicriterio, que permita comparar todas las alternativas independientemente de los pesos que se imputen a cada criterio de evaluación. Aplicado este método por el promotor, que ha optado por el método denominado PATTERN, la alternativa 2 (Recuperación de la costa al año 1965 + Prolongación de la Gola de Pujol) continúa siendo la más favorable como solución al Proyecto, independiente de los pesos otorgados a los diferentes criterios de evaluación.

Descripción sintética de la alternativa seleccionada.

Regeneración de la playa:

La regeneración consistirá en recargar artificialmente de arena la playa hasta conseguir un ancho de hasta 70 metros en las secciones más comprometidas. Se calcula un volumen total de 2.908.796,3 m^3.

Prolongación de la Gola:

Se prolongarán los dos espigones que componen la Gola:

El espigón norte se diseña con una longitud de 161,1 metros alcanzando la batimétrica –2,3 (respecto al NMMA) y dejando pasar el 40% de la tasa neta de transporte longitudinal de sedimentos.

El espigón sur tiene una longitud de 172,3 metros, alcanzando este la batimétrica 1,5 m (respecto al NMMA).

La forma en planta de ambos espigones arranca continuando la traza de los espigones actuales, y se adentran en el mar siguiendo una alineación recta hasta alcanzar las cotas batimétricas indicadas anteriormente. Estas alineaciones forman un ángulo de unos 125.º respecto a la línea de costa.

Disponibilidad de materiales:

El material empleado para llevar a cabo la regeneración de la playa procede de un yacimiento submarino ubicado frente a la costa valenciana, siguiendo las especificaciones de la Resolución de 20 de septiembre de 2013, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto «Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)» (en adelante DIA Extracción de arena), publicada en el BOE núm. 237, el 3 de octubre de 2013. Aun cuando se trata de una DIA que no se encuentra ya vigente, el promotor asume las condiciones recogidas en la misma para el dragado, y a los efectos de la presente evaluación ambiental.

Este yacimiento, se trata de un área extensa de unos 26 km^2, localizada frente a las costas de Valencia, a una profundidad de entre 60 y 80 metros, con valores medios del orden de 65 m. Donde después de análisis elaborados, se ha elegido el polígono 1 uno como fuente del material.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

La draga será de casco cerrado, sin apertura por fondo, por lo que en la fase de transporte no se producirá ningún vertido de sedimento. En esta fase las acciones más delicadas vienen determinadas por la aproximación de la draga al punto de conexión de vertido, donde tendrá un calado relativo más reducido. En el proyecto se contemplan 3 puntos de conexión que serán monitorizados en el programa de vigilancia ambiental.

El contenido de finos dragado será reducido mediante el rebose u overflow de la cántara. A medida que se llena la cántara con la mezcla de agua y sedimento, parte de éstos van sedimentando y el agua excedente puede descargarse de vuelta al mar. La parte sólida (arena y gravilla) se depositará en el fondo de la cántara, mientras que la fracción del material más fino será devuelta al mar junto al agua excedente. De esta forma se optimizará la cantidad de material explotable transportado en cada viaje y se minimizará la turbidez en la costa durante el vertido.

En cuanto a la escollera que conformará la prolongación de la Gola de Pujol, será procedente de una o varias canteras de la zona (La Senyoreta, Carasoles o Pasaval).

El Proyecto establece un plazo de ejecución de las obras de 6 meses.

b) Tratamiento de los principales impactos del proyecto:

A la vista del estudio de impacto ambiental, las contestaciones a las consultas y las alegaciones recibidas, y las consultas complementarias practicadas, se reflejan a continuación los impactos más significativos del proyecto y su tratamiento.

Batimetría y naturaleza del sustrato

La zona objeto de dragado se corresponde con fondos detríticos homogéneos a lo largo de grandes superficies. El material explotable contenido en el polígono 1 está constituido fundamentalmente por arenas medias, de gran calidad, con los siguientes parámetros granulométricos: D_{84}=0,07 mm; D_{50}=0,32 mm y D_{16}=0,80 mm. Este material resulta adecuado para llevar a cabo la regeneración de las playas del l'Arbre del Gos, Saler y Garrofera, con una granulometría ligeramente superior a la arena nativa existente (D_{50}=0,20) lo que garantizará la permanencia de éste en el perfil.

El material está cubierto en su mayor parte por una capa de finos de espesor variable; siendo el más frecuente el espesor de 0,5 metros. El volumen total de finos es del orden de 340.000 m^3 (11,36 % del total de sedimento a dragar).

Las operaciones de dragado provocarán la pérdida y alteración del sustrato de la zona de extracción debido a la retirada de la capa de arena y a la sedimentación del material fino y de naturaleza biogénica desechado. Teniendo en cuenta que se trata de fondos detríticos homogéneos a lo largo de grandes superficies, en el EsIA se considera positivo el afloramiento de un sustrato distinto que podría aumentar la biodiversidad de la zona. Adicionalmente, la extracción de material modificará la batimetría y morfología de la zona. Los efectos producidos en la litología y geomorfología del fondo se consideran permanentes e irrecuperables, dada la escasa influencia de la hidrodinámica marina en la zona de actuación (intensidad de la corriente en el fondo baja). Por otra parte, no se contempla la reposición natural de la zona de extracción, dado que se encuentra alejada de las rutas de movilización de sedimentos.

La ampliación de la superficie de la playa seca y, en mayor medida, la colocación de escollera sobre fondos blandos para la construcción de los espigones, en especial la zona ocupada por la prolongación de la gola, supondrán la ocupación del fondo marino, la modificación de la batimetría y en el caso de los espigones, la modificación de la naturaleza del sustrato (de arena fina a roca).

El promotor plantea como medida preventiva principal para reducir esos efectos la optimización y minimización de las mediciones de arena y escollera y de superficie a ocupar. Además, se realizarán diferentes controles topo-batímetros, tanto en la zona de aportación como de extracción, a fin de conocer y evaluar los cambios en la batimetría.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Agua (calidad del agua)

La masa de agua costera afectada por la regeneración proyectada es la ES080MSPFC008 «Puerto de Valencia-Cabo de Cullera», del tipo AC-T01 «Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas». De acuerdo con el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Júcar 2015-2021, aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero (1), la evaluación de su estado global es bueno.

(1) Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

En respuesta al requerimiento de subsanación del expediente solicitado por este órgano ambiental, el promotor aportó un apéndice en el que analiza la afección al estado de esta masa de agua, en el cual concluye que la ejecución del proyecto no cambiará el estado de la masa.

Posteriormente, como contestación al requerimiento de subsanación del expediente, el promotor incorpora informe del Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y de Calidad de las Aguas, de la Dirección General del Agua, de la Generalitat Valenciana, en el que se concluye que, respecto a la influencia de la obra en el estado de la masa de agua costera valorada en base a lo establecido en el Real Decreto 817/2015, se indica que no se prevé afección. Respecto al estado químico se está de acuerdo en que no se produce aporte de las sustancias incluidas en los anexos IV y V del mencionado Real Decreto, por lo que no se prevé afección; respecto al estado ecológico, serán los resultados del plan de vigilancia ambiental los que confirmen la no afección.

Durante la fase de información pública, la Confederación Hidrográfica del Júcar manifiesta que el principal efecto del proyecto, desde el punto de vista hidráulico, es la posible afección a la desembocadura del río Turia y de la Gola de Pujol, y que se deberá comprobar que no se afecta a la capacidad de desagüe de las mismas. A este respecto, el promotor contesta que la desembocadura del Río Turia queda muy al Norte de la actuación proyectada, por lo que no se verá afectada su capacidad de drenaje. Asimismo, atendiendo al diseño de la prolongación de la Gola, donde la escollera proyectada en playa seca mantiene la ubicación actual, no se modifica la orientación existente, y la regeneración diseñada consiste en la recuperación de la línea de costa del año 1965. Por lo tanto, puede considerarse que la situación final, una vez ejecutadas las obras, no se aleja de la configuración que la costa ha presentado en años anteriores, por lo que no se prevé una modificación de la capacidad de desagüe de la gola.

Por otro lado, tanto en la fase de extracción como en las actuaciones en las playas se producirá un incremento de la turbidez en la columna de agua debido a la puesta en suspensión de la fracción fina del sedimento. Además, se puede generar la alteración de la calidad química del agua por una eventual movilización de nutrientes y de sustancias contaminantes presentes en el sedimento, así como por la ocurrencia de vertidos accidentales de hidrocarburos.

El yacimiento submarino del cual se extraerá la arena está a una profundidad de 65-70 metros. Durante las operaciones de dragado, se identifica como origen de turbidez la asociada al paso del cabezal de la draga, que genera turbidez próxima al fondo y poco persistente, y al lavado de material y el overflow durante el proceso de carga, que producirá una pluma de turbidez en superficie que se dispersa. Según indica el promotor, desde un punto de vista ambiental, esto permitirá que la mayor cantidad de finos vuelva a depositarse sobre el yacimiento, favoreciendo así la reconstitución de la capa primigenia de finos en el banco de arenas. Este hecho, unido a la proporción de arenas a extraer, muy por debajo de la totalidad del yacimiento, justifican el no cumplimiento del apartado 5.6. de la DIA de extracción, que prohíbe el rebose de la cántara. Por otra parte, a fin de cumplir los puntos 5.7 y 5.8 de la DIA, se guardará un

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

espesor mínimo de arena del sustrato original de 20 cm en toda la superficie de dragado y se dejará sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena para permitir la recolonización de los fondos por las comunidades biológicas existentes actualmente. En el EsIA se incluyen los resultados del «Estudio de dispersión de sedimentos del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia».

A propuesta de la Subdirección General para la Protección del Mar, el promotor se compromete a incluir un estudio de dispersión de finos en la redacción definitiva del proyecto, que se realizará previamente a la fase constructiva.

Por otro lado, no es esperable el paso de contaminantes de los sedimentos al agua porque de acuerdo con la caracterización de los sedimentos realizada, resulta que en las 280 muestras totales la concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo del umbral del Nivel de Acción A de las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre (2015)». Además, las muestras no superan los umbrales incluidos en la tabla 2 de las Directrices, pudiendo considerarse entonces como sedimentos no peligrosos y categoría A.

Asimismo, en la totalidad de las muestras realizadas (superficiales, subsuperficiales y subyacentes) la concentración máxima de los parámetros analizados se sitúa por debajo de las concentraciones límites de la tabla 1 de la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la obtención de arena (ITEA) (2010).

De acuerdo con lo anterior, este tipo de materiales puede verterse libremente al mar con las correspondientes autorizaciones, excepto en las zonas de exclusión, y, con la única consideración de los efectos de tipo mecánico. Se considera que los efectos sobre la flora y la fauna marinas son nulos o prácticamente insignificantes.

Durante la fase de información pública, la Subdirección General para la Protección del Mar señaló que el porcentaje medio de materia orgánica, como contenido en Carbono Orgánico Total (COT), presente en los materiales a dragar supera, en su mayoría, los umbrales establecidos en la ITEA (1 %), puesto que los diferentes horizontes verticales de sedimento a dragar analizados presentan un contenido en COT de 4,1 % (sedimentos superficiales), 1,67 % (horizonte 0,03 m), 1,68 % (horizonte 0,5 m), 0,68 % (horizonte 1 m), 1,3 % (horizonte 1,5 m), 1,4 % (horizonte 2 m), 1,1% (horizonte 2,5 m) y 1,2 % (horizonte 3 m). El promotor presenta nueva documentación donde expone que durante el rebose de la cántara se eliminará una gran cantidad de finos y por tanto una gran cantidad de materia orgánica (asociada a estos finos). Además, se indica que en otros transectos del litoral de la provincia de Valencia el contenido en COT es de 1,2 %. Finalmente, se establece que durante el aporte tendrá lugar la oxidación de dicha materia orgánica y, con esta información, se justifica el aporte del material dragado a playa. La Subdirección General de Protección del Mar, en su informe de compatibilidad con la Estrategia, acepta dicha justificación, siempre que durante la ejecución de la obra se compruebe que el material de aporte (tras el rebose inicial y su oxidación posterior) no supera el umbral de la ITEA o el contenido en COT del sedimento presente en la zona de colocación del material.

Para reducir los posibles impactos generados por la turbidez, el promotor aclara que, en el proyecto, se ha minimizado el volumen de materiales requeridos y que la arena a emplear tenga muy poco porcentaje de finos. Además, plantea medidas preventivas y reductoras como:

Utilizar medios de capacidad suficiente para que se reduzca el plazo de ejecución.

Realizar las obras de aportación de arena en condiciones climáticas adecuadas, evitando en la medida de lo posible el aumento de la dispersión de finos y favoreciendo así la sedimentación del material particulado y la recuperación de las condiciones preoperacionales en un intervalo menor de tiempo.

Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar.

Se suspenderá la aportación de materiales a la playa en condiciones de agitación del mar que incremente significativamente la distancia de transporte de la pluma. Se

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

considera que las operaciones debieran suspenderse a partir de alturas de ola significante >1,5 m.

Los acopios temporales de los materiales excavados, así como los sobrantes de obra, se situarán en zonas donde no puedan ser arrastrados por el agua.

Como medida correctora, se dispondrán barreras antiturbidez, especialmente efectivas durante el overflow o rebose de la cántara de la draga, evitando que la turbidez de la columna de agua se extienda y afecte superficies mayores:

En la zona de extracción, alrededor de la draga de succión por arrastre, de tal manera que se impida la dispersión de finos. Se dispondrán en tramos de 500 m formando una U de manera que la draga realice el rebose de la cántara dentro de la misma. Serán necesarios 8 traslados de estas barreras para llevar a cabo el dragado del polígono 1 de extracción.

En la zona de vertido, que impida la dispersión de finos hacia profundidades mayores, de tal forma que limite espacialmente la zona afectada por la turbidez. Se colocarán en tramos lineales de 300 metros, frente a la zona de playa en regeneración, trasladándolas hacia el siguiente tramo en ejecución una vez finalizado el anterior, siendo necesarios un total de 25 traslados.

Por otra parte, el uso de draga, maquinaria y camiones durante la fase de obra supone un riesgo de vertidos accidentales de aceites, lubricantes o combustible tanto en el medio marino como en el medio terrestre. Este riesgo se minimizará con un buen control de las obras y la correcta puesta a punto de la maquinaria y se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA del Proyecto de Extracción de arenas referentes a los impactos sobre la calidad del agua.

Dinámica marina (hidrodinámica y transporte sedimentario)

El aumento del ancho de playa de hasta 70 metros y principalmente, la prolongación de la gola supondrá una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos, permitiendo el apoyo del material aportado y estabilizando en cierta medida el frente costero. Todo ello supone una modificación de la dinámica litoral de la zona, cuyo grado de modificación dependerá fundamentalmente de la prolongación de la gola de Puchol, cuya función es precisamente la de modificar la dinámica litoral para evitar las regresiones y estabilizar las playas del Saler y Garrofera.

En el estudio de la dinámica litoral, se ha analizado el posible impacto erosivo sobre la playa de la Devesa, al sur, diseñando la prolongación de tal forma que este efecto no sea muy acusado ni significativo.

Como medida correctora específica se propone la restauración del pie de dunas delanteras del cordón dunar mediante la construcción de un sistema de empalizadas con captadores realizados con *Spartina versicolor* armadas con cañas. Este sistema contribuirá a la estabilidad litoral de la playa a largo plazo, favoreciendo la fijación de la arena vertida y contribuyendo en cierta medida a la conservación del ancho de playa seca proyectado.

Biodiversidad

En el EsIA se evalúa por un lado, la afección a las comunidades naturales terrestres de flora y fauna, debido a la eventual destrucción o perturbación generada en la zona de extracción de la escollera y al emplazamiento de instalaciones auxiliares durante la fase construcción; y por otro lado, la afección a las comunidades marinas en la zona de extracción de arenas debido al dragado y en la zona de actuación debido al aterramiento de las mismas por la ocupación de los espigones y de la arena que formalizará la nueva playa. Por otro lado, de forma indirecta se verán modificadas los parámetros físico-químicos del agua (turbulencia y calidad química, incluyendo el vertido accidental de

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

hidrocarburos) durante la ejecución de las obras y que en este caso afectaría también temporalmente a comunidades ubicadas fuera de las zonas ocupadas directamente por las obras.

Comunidades terrestres:

La presencia de comunidades terrestres está focalizada tanto en la zona de extracción de escolleras como en la playa seca donde se ejecutarán las obras. En estas zonas, el impacto más relevante es el informado por la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana. Así, consultado el Banco de Datos de la Comunidad Valenciana, hay constancia de que, en ese conjunto de playas a restaurar existen zonas de reproducción del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*), especie incluida desde el año 2013 en la categoría de Vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas y que nidifica de forma natural desde el 15 de marzo al 31 de junio. Las medidas contempladas por el promotor para prevenir este impacto serían:

Se llevará a cabo un reconocimiento del terreno para detectar anidamientos de chorlitejo, respetándose los recintos con nidos durante la temporada de cría. Asimismo, no podrá transitar maquinaria o personal alguno por las zonas delimitadas de protección de la especie, así como tampoco se debería hacer acopios de arena en estas zonas.

Respecto a la posible afección del chorlitejo patinegro, el proyecto considera adecuada la ejecución de los trabajos en época invernal, fuera de su periodo de cría. No obstante, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos y maquinaria de obra excepcional, no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para ello el PVA incluirá las siguientes medidas:

Monitorización de los nidos del chorlitejo patinegro censados en la zona de actuación, así como de otras especies silvestres presentes en la época de realización de los trabajos.

Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a la fauna y flora del lugar.

La Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental, destaca que, para que la actuación no produzca afecciones significativas a esta especie, aunque está contemplado en el plan de vigilancia ambiental, debe evitarse iniciar las obras en ese periodo. El resultado de la restauración también beneficiará al chorlitejo patinegro, y en general a todos los correlimos, ya que se amplía el área de restos orgánicos (Gakiletea) y de dunas embrionarias y móviles que favorecen la alimentación de estas especies.

Comunidades marinas:

Según el Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia (ECOLEVANTE) (Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, 2007), la biocenosis en la zona de estudio está compuesta por: comunidades de arenas finas bien calibradas y de altos niveles; comunidades de algas esciáfilas infralitorales en régimen calmo y en régimen calmo con facies de gorgoniarios; comunidad de fondos detríticos enfangados y pradera de *Caulerpa prolifera*.

La Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana informa que en el medio marino aparecen comunidades de arenas finas bien calibradas, sustratos duros no vegetados, praderas de *Caulerpa prolifera*, comunidades de algas fotófilas y esciáfilas infralitorales, que son el hábitat (HIC 1110) Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda, en ellos aparecen algunas comunidades de *Cymodocea nodosa*. Ocasionalmente aparecen restos de la antigua pradera de *Posidonia oceanica* (HIC 1120).

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Zona de extracción

La extracción de arena provocará la destrucción de las comunidades de arenas fangosas con enclaves de detrítico enfangado que se encuentren en la trayectoria del cabezal de la draga. Las operaciones de dragado también provocarán el desplazamiento de las especies nectónicas para huir de las molestias que genera la draga, lo que hace que disminuya el impacto directo. Es esperable su regreso una vez que se recuperen las condiciones iniciales.

En el EsIA, se incorporan medidas para favorecer la recolonización de los fondos por comunidades similares a las preexistentes tras la extracción, en línea con la ITEA y el condicionado de la DIA de Extracción de arena. De esta manera, se dejarán sin explotar algunas zonas intermedias del banco de arena (islas) para permitir la recolonización biológica. Asimismo, se asegurará que la granulometría de los fondos que se dejen al descubierto a causa del dragado sea similar a los fondos iniciales.

Zona de regeneración

En las zonas de aportación de arena, se generará la colmatación de las comunidades bentónicas actuales con la arena de procedencia marina de una granulometría muy similar. Por otro lado, en las parcelas ocupadas por la construcción de los espigones, las comunidades no tendrán capacidad de recuperación ya que la zona quedará cubierta por materiales duros que serán colonizados por comunidades de características totalmente diferentes.

En zonas próximas a la obra, podrá producirse una colmatación de las comunidades superficiales a causa de la dispersión de finos, en una amplitud determinada por la pluma de dispersión, si bien ésta será bastante limitada.

El incremento de turbidez, generado principalmente durante el vertido de la arena en la playa desde la draga, podría provocar la disminución temporal de la capacidad fotosintética por reducción de la penetración de la luz, el aterramiento de las comunidades bentónicas una vez sedimente el material puesto en suspensión y la huida de especies móviles por las molestias ocasionadas.

Según se indica en el EsIA, las actuaciones afectan únicamente a comunidades de sustrato blando, con una elevada capacidad de recuperación excepto en las áreas ocupadas por los espigones, por lo que no se afectará por ocupación directa del fondo a ninguna comunidad marina de especial protección. Aun así, se considera que es un impacto de intensidad alta, teniendo en cuenta la superficie afectada.

Se indica, además, que las praderas de fanerógamas más cercanas a la gola de Pujol se encuentran a 2,2 km al sureste y que existen comunidades de algas esciáfilas a unos 1,5 km al este. Se concluye que con la información bionómica existente no se prevé que la actuación afecte a comunidades diferentes a las de fondos arenosos.

Dentro de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias planteadas por el promotor cabe destacar las siguientes:

Medidas preventivas y reductoras de diseño: optimización del volumen de arenas y escollera; balizamiento de la zona de ocupación estricta, señalizando así mismo los límites de las zonas de vertedero, zonas de acopio, zonas de instalaciones auxiliares y caminos de obra; limpieza y restauración de las superficies afectadas tras la realización de las obras; todas las medidas ya identificadas en el caso de los impactos sobre la calidad física y química del agua.

Dado que en el entorno de la actuación se registran especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) y en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), el promotor ha asumido otras medidas, propuestas por la Subdirección General de Protección del Mar, para minimizar la afección sobre las especies protegidas susceptibles de encontrarse en las zonas de actuación, y en línea con el régimen de protección establecido por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y deberán respetarse todas

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

las medidas necesarias para que la posible afección a estas especies sean las mínimas posibles, y en particular:

Evitar la destrucción directa y los trabajos que puedan suponerles daño o molestia.

Reducir al mínimo la duración de los trabajos, y tener especial precaución en cuanto a los movimientos de maquinaria, presencia humana, alteración de zonas fuera de ocupación estricta, y gestión de los residuos y posible riesgo de vertido.

Emplear las tecnologías que supongan menor emisión de ruido en el medio marino, especialmente durante las operaciones de dragado. En las posibles operaciones de dragado o excavación de los fondos, se emplearán siempre medios mecánicos, evitando en todo caso el uso de explosivos.

Sería conveniente ajustar los calendarios de los trabajos a aquellos periodos en los que resulte menos probable la presencia de aquellas especies protegidas que puedan sufrir molestias. Se evitará, especialmente, el periodo invernal con mayor presencia de aves en la ZEPA de la L´Albufera. Sin embargo, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos y maquinaria de obra excepcional, no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para ello el PVA incluirá las siguientes medidas:

Monitorización de las especies protegidas localizadas en la zona de actuación (tortuga boba, anguila...), así como de otras especies marinas presentes en la época de realización de los trabajos.

Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a las comunidades marinas del lugar.

La presencia de especies como la anguila europea (Anguilla anguilla), incluidas en el anexo II del convenio Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES), motiva la necesidad de garantizar la no afección de esta especie, por lo que deberán cumplirse igualmente todas las medidas anteriores.

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma se realizará una comprobación de la cartografía bionómica y un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, tanto en la zona de dragado como de aportación, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

En caso de que los resultados de este reconocimiento desprendieran la afección a fanerógamas marinas como *Cymodosea nodosa* o *Posidonia oceanica*, se adoptarán las siguientes medidas específicas:

Las tareas de aporte de los materiales deberán producirse con el mar en calma y en las mejores condiciones de clima marítimo que resulten posibles, de manera que se limite al máximo la dispersión de la turbidez que pueda producirse.

En caso de que la condiciones del mar lo permitieran (corrientes inferiores a 1 nudo, ausencia de fuerte viento, grandes olas, o situaciones que generen una agitación de la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumente el riesgo de rotura), deben emplearse también en estas áreas barreras antiturbidez a ubicar fuera de la zona de rompientes y de las zonas con praderas de *Posidonia oceanica*, al menos en la zona indicada en la que estos hábitats se encuentran en zonas cercanas a las acciones de proyecto. Las barreras deben disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí, y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo.

Una vez finalizadas las obras, los espigones serán paulatinamente colonizados por comunidades de sustrato duro, de mayor complejidad y productividad que los de carácter blando, ya que se trata de obras de defensa de carácter biogénico (contienen oquedades

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

e irregularidades) y podría favorecer el desarrollo de especies bentónicas (por ejemplo, los peces encuentran refugio para la freza).

Con relación a este impacto, la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental, de la Generalitat Valenciana, considera adecuadas las medidas propuestas y el plan de vigilancia, incluidos en el EsIA y determina que, en su conjunto, las afecciones a las comunidades marinas no serán muy importantes. No obstante, también incide en la necesidad de que el plan de vigilancia controle como la previsible turbidez afectará a las comunidades de fanerógamas marinas.

Espacios naturales protegidos (ENP) y Red Natura 2000

La zona de extracción de arenas no coincide ni con espacios Red Natura 2000, ni con espacios naturales protegidos. A unos 6,5 km al oeste del yacimiento se localizan los espacios Red Natura 2000 ZEPA ES0000471 «L´Albufera» y LIC ES0000023 del mismo nombre, también declarado Parque Natural. A unos 6 km al sureste se encuentra la ZEPA ES0000510 «Plataforma-talud marinos del Cabo de la Nao. Además, a unos 38 km a levante del vértice oriental del polígono B se localiza el «Corredor de migración de cetáceos del Mediterráneo» declarado Área Marina Protegida cuyo objetivo es proteger de los efectos que se asocian al ruido submarino a la gran diversidad de especies de cetáceos y tortugas marinas que usan la zona como paso migratorio hacia sus áreas de cría y alimentación en el norte del Mediterráneo. Asimismo, está propuesto como Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). En la evaluación incluida en el EsIA no se aprecia ningún efecto sobre ningún espacio natural protegido dada la distancia a la que se encuentran del yacimiento submarino. En cualquier caso, para evitar la afección al espacio más próximo, el LIC/ZEPA «L´Albufera», se propone ajustar los rumbos de la draga para que al final del llenado se encuentre lo más alejada posible de la costa; la navegación de la draga únicamente se llevará a cabo con buen estado de la mar y evitar que la draga se acerque a menos de 2,5 millas náuticas de la costa durante el transporte del material.

La implementación de las medidas para minimizar el efecto de las actuaciones sobre la calidad del agua y sobre la biodiversidad repercutirán también en los espacios Red Natura 2000 del entorno.

Por otro lado, parte de la zona de regeneración se encuentra dentro del Parque Natural de La Albufera, que también pertenece a la Red Natura 2000, como LIC ES0000023 «L'Albufera» y ZEPA ES0000471 «L'Albufera».

En el EsIA se incluye un estudio específico de la afección a la Red Natura 2000 en el que se evalúan las variaciones en los elementos esenciales de los hábitats y especies que motivaron la designación de espacio Red Natura 2000. Dicho estudio concluye que se trata de un impacto compatible, debido a la reducida superficie relativa de ocupación sobre la Red Natura 2000 y a que se espera cierto grado de recuperación a medio/largo plazo. Asimismo, se valora como impacto positivo que el incremento del ancho de playa suponga la mejora de la estructura dunar, aumentando todo este sistema, lo que repercutirá en la mejora de estos hábitats y garantizará a largo plazo una playa estable y de ancho suficiente para dar protección al trasdós de la misma, donde se encuentra el Parque Natural de la Albufera.

La Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana, informa que, una vez incorporadas al EsIA sus alegaciones en la fase de información pública, el proyecto no tendrá efectos apreciables sobre la Red Natura 2000.

Compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina de la Demarcación Marina Levantino-Balear.

De acuerdo con el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, la extracción de áridos submarinos y su aporte a playas son actuaciones que deben contar con informe de compatibilidad con las estrategias marinas.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

La Subdirección General para la Protección del Mar concluye, en su informe de 5 de mayo de 2021, que, analizada la nueva documentación aportada por el promotor en contestación a las alegaciones planteadas en la fase de información pública y tras el requerimiento del órgano ambiental, la actuación se prevé compatible con la Estrategia Marina Levantino-Balear.

Paisaje

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 48.4.a) del Decreto 120/2006 de 11 de agosto del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana en el EsIA se incluye el «Anejo 13. Integración Paisajística», donde se analizan y estudian las diferentes unidades paisajísticas que integran la zona de actuación y su entorno, así como los posibles impactos paisajísticos derivados de las actuaciones proyectadas una vez finalizada la fase de obras, y en su caso las medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la mitigación de los mismos.

Se considera que el potencial impacto que pudieran provocar las operaciones de dragado sobre el paisaje no es significativo, porque la alteración del paisaje marino durante la extracción es puntual y efímera. A ello hay que sumar que la alteración del paisaje submarino no será percibida por el escaso interés de los fondos para los submarinistas y la profundidad del yacimiento.

No obstante, sí se generará una alteración del paisaje como consecuencia de la construcción de los nuevos espigones y la ampliación de la superficie de playa seca, así como en la zona de extracción de escollera, si bien los volúmenes implicados son muy reducidos (4.363,2 m^3).

A este respecto, el promotor considera que se trata de un impacto de intensidad media, ya que los nuevos espigones son de baja cota de coronación y su traza se ubicará sobre la actual gola, por lo que la alteración será pequeña en un paisaje ya de por sí modificado. Lo mismo sucede en el caso de la amplitud de la nueva playa, que implica recuperar una situación del pasado (línea de costa de 1965).

Para mitigar estos impactos en el EsIA, se incluyen una serie de medidas correctoras como el diseño de la actuación con dimensiones reducidas y el diseño de espigones con una cota de coronación baja.

Población y salud

El impacto se relaciona con el deterioro de las cualidades estéticas y de disfrute en las playas cercanas y en el medio marino más próximo debido a la alteración de la calidad del agua, de la calidad de las playas, de la calidad del aire y del paisaje, así como de la ocupación de la zona de aportación de arenas. Se incluyen en este impacto, las posibles interferencias con el transporte marítimo, sobre la navegación comercial y los barcos de pesca.

El uso de la draga durante la extracción del material y su transporte generarán ruido y emisión de gases a la atmósfera. No obstante, se dan en un punto alejado de los núcleos residenciales. Serán los propios trabajadores los principales afectados, dado que los efectos son localizados y su efecto se limita al del uso de la draga. Por ello, se respetarán las medidas preventivas prescritas en este tipo de instalaciones, a través de los planes de seguridad y salud.

La extracción y el transporte de los materiales desde la escollera hasta llegar a la zona de obras y las actuaciones en la playa genera una interacción clara sobre los núcleos residenciales próximos, dado que alterarán temporalmente la calidad acústica y atmosférica del entorno debido a la emisión de ruido y gases de combustión de los motores y a la generación de polvo, además de generar molestias y limitar el uso lúdico de la playa.

Para reducir sus efectos sobre la población, en el EsIA se incluyen una serie de medidas como son: evitar la manipulación de materiales en días de viento intenso o

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

desfavorable; que la maquinaria empleada en la obra se encuentre en perfecto estado de mantenimiento y que ha superado los oportunos controles técnicos reglamentarios exigidos; la maquinaria de obra estará homologada según Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre; elección de rutas de acceso y regulación tanto del horario como de la frecuencia máxima de paso de los camiones. En caso de detectarse una emisión acústica elevada, se procederá a realizar una medición de ruido teniendo en cuenta los criterios y límites definidos en la normativa vigente. En el caso de las partículas en suspensión, si durante el seguimiento se observara que los niveles elevados de las mismas, se propondría la ubicación de colectores en lugares próximos a zonas habitadas, o en aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas. En este sentido, si fuese necesario realizar mediciones, se tomarían como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Se tomarán además todas las medidas específicas contempladas en la DIA de Extracción de arenas.

En relación con la alteración de las actividades recreativas y de ocio, la zona de actuación se enmarca dentro de una importante área turística, sobre todo durante los meses estivales, donde se llevan a cabo numerosas actividades recreacionales relacionadas con el ámbito marino.

Durante la fase de obras se afectará negativamente al medio socioeconómico o antrópico, aunque se considera un impacto de carácter temporal, reversible, recuperable y discontinuo (afecta solo al tramo de playa donde se esté trabajando en cada ciclo). Por otro lado, durante la fase de explotación, la actuación supone una mejora evidente de este tramo del litoral, actualmente en regresión, lo cual contribuirá positivamente al progreso económico de la comarca.

La medida preventiva principal sería ubicar el plazo de las obras fuera de la temporada de baños. No obstante, dada la singularidad de la actuación, que obliga a disponer de recursos económicos, procedimientos constructivos, y maquinaria de obra excepcional, no se puede descartar la posibilidad de tener que acometer las obras en cualquier otro periodo del año, sin excepciones. Para minimizar los posibles impactos, el PVA informará a los usuarios de la playa, mediante cartelería adecuada en los accesos desde la CV-500, en la zona más próxima a las obras, y con el balizamiento y vallado adecuado, del tramo de playa que se encuentra restringido a personas ajenas a las obras.

El Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y de Calidad de las Aguas, de la Dirección General del Agua, de la Generalitat Valenciana informa, respecto a la temporada de baño y el plazo de ejecución de las obras que, aunque se es consciente de la dificultad de coordinar los trabajos para evitar su ejecución durante la temporada de baño, en la medida de lo posible deberá intentarse. En todo caso, deberá quedar claramente limitada la zona de obras e informar a la población.

Patrimonio cultural

No se prevén impactos sobre el patrimonio cultural ocasionados por la extracción de material en el yacimiento submarino, ya que los estudios previos realizados con motivo de la caracterización del yacimiento no identificaron ningún elemento del patrimonio cultural en el ámbito de estudio. En cualquier caso, se contempla el control arqueológico durante las operaciones de dragado.

El promotor incorpora en el EsIA un estudio arqueológico, arquitectónico e histórico, en el cual se identifican los bienes patrimoniales presentes en la zona de regeneración.

Tras la fase de información pública, la Dirección General de Cultura y Patrimonio, de la Generalitat Valenciana solicita incorporar un estudio de afección al patrimonio arqueológico mediante un proyecto arqueológico dirigido por arqueólogo/a especialista en arqueología subacuática, que deberá ser autorizado expresamente por esa Dirección

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

General que contemple la prospección y sondeos de la construcción del futuro espigón; el seguimiento del dragado y vertido, así como la inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el lecho marino. A tal fin, la Demarcación de Costas de Valencia encarga la realización de una prospección patrimonial para la prolongación de los espigones de la gola de Puchol, realizada los días 2 y 3 de junio de 2020. Según los resultados de estas actuaciones arqueológicas, no se han hallado ningún resto e indicio de restos patrimoniales sumergidos en la zona de ampliación de los espigones norte y sur de la gola. Por tanto, se concluye en dicho documento la compatibilidad e idoneidad de la obra respecto al patrimonio subacuático, aunque con la conveniencia de proponer como medida de control durante su ejecución un seguimiento arqueológico espaciado y periódico durante todo el proceso de remoción de la superficie marina afectada por las obras. Además, se indica la conveniencia de la inclusión de un especialista en patrimonio histórico sumergido dentro del equipo de control y vigilancia, la cual puede ser esencial para la finalización en plazo de los trabajos.

A la vista de estos resultados, la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat Valenciana, informa favorablemente a los efectos patrimoniales contemplados en el artículo 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Actividad pesquera y marisquera

La zona de actuación queda encajada dentro de la Zona 3 «Puerto Sagunto-Cabo Cullera» definida en el anexo del Decreto 219/1997, de 12 de agosto, del Gobierno Valenciano, por el que se declaran zonas protegidas de interés pesquero. Asimismo, también se trata de una zona en la que pueden recolectarse moluscos bivalvos vivos para el consumo humano directo, recogida dentro de la zona CVA-6 y clasificada como zona de clase A, según Reglamento (CE) N.º 854/2004, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados a consumo humano. Las especies autorizadas dentro de esta zona son la chirla *(Chamelea gallina)* y la tellina *(Donax trunculus).*

Se identifican los siguientes grupos principales de acciones negativas:

Afectación indirecta de la calidad de los recursos a través de la movilización de finos y alteración de la calidad física y química del agua. Además, determinadas especies de peces se desplazarán hacia fondos no perturbados por la turbulencia, ruidos y turbidez generados en la zona de dragado y de aportación.

Destrucción directa de recursos ya que la zona de aportación de materiales resultará modificada por la obra, con alteración de los fondos marinos.

Aterramiento de forma directa por la arena de regeneración de las especies de bivalbos a lo largo del perfil de playa e indirectamente por la sedimentación del material puesto en suspensión.

Por otra parte, la operación de la draga causará molestias a la flota pesquera que faena en el ámbito de actuación y restringirá su operación en la zona balizada que se determine para la seguridad de la navegación en el área.

Se trata de un impacto de intensidad media sobre un recurso de alto valor, que se justifica por el efecto temporal del mismo y las medidas adoptadas para impedir los impactos de carácter indirecto. Entre ellas, se destacan como medidas específicas:

Se evitará cualquier vertido de la draga durante el trayecto entre el yacimiento y el tramo de costa a regenerar.

Reducción del plazo de ejecución mediante el uso de medios potentes ya que se trata de un impacto de carácter temporal.

Las labores de la draga de succión en marcha se realizarán siguiendo el reglamento de navegación, y los usos y costumbres de las faenas en el mar, por lo que se

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

minimizará el riesgo de accidentes con las embarcaciones de pesca. Como está establecido se informará convenientemente a Capitanía Marítima y a Salvamento Marítimo de la evolución de los trabajos, así como se puede establecer un canal de avisos con las cofradías de pescadores.

Se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros previo al inicio de las obras y la evaluación periódica de la afección a los recursos pesqueros en fase de ejecución y operacional. Esta medida queda incluida y valorada en el plan de vigilancia ambiental.

En cuanto a la pesca de chirlas y tellinas próximas a la costa, no se producirá afección a esta actividad pesquera actual. No obstante, se controlará la afección de las obras a las diferentes especies que son objeto de explotación comercial, especialmente a las poblaciones de chirlas y tellinas que se verán afectadas por la aportación de arena.

El Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y Calidad de las Aguas, remite informe a la Demarcación de Costas en Valencia tras la información Pública del EsIA y Proyecto de Construcción. A favor de dicho Informe, si durante la ejecución de las obras se realizasen vertidos al dominio público marítimo terrestre, estos deberán contar con la correspondiente autorización de la Dirección General del Agua, tanto si son temporales como fijos (por ejemplo, conducciones de aguas pluviales).

Asimismo, se deberán tener en cuenta los condicionantes contemplados en la DIA de extracción de arena referentes a los condicionantes sobre los Recursos Pesqueros (puntos 5.10 y 5.11): El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

Por otro lado, en fase de funcionamiento, el promotor señala que la prolongación de los dos espigones de la gola de Puchol, al ser estos de carácter biogenético, añadirán complejidad al medio y ofrecerán refugio a determinadas especies de peces. Todo ello puede potenciar la productividad de la zona.

Ordenación del territorio

Las playas que se enmarcan en la zona de actuación pertenecen al Parque Natural de la Albufera, amparado por su propia figura de protección como espacio protegido desde el año 1986. La totalidad de estas playas están catalogadas en el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL) (2) como suelo Natural de Especial Protección (N1). A esta categoría pertenecen los tramos de playa con mayor valor ambiental. Por tanto, las obras proyectadas resultan compatibles con el fin de preservación del espacio litoral.

(2) El Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL), es un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal previsto en el artículo 16 de la Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (LOTUP).

En cualquier caso, todas las actuaciones proyectadas se desarrollan en zona de Dominio Público Marítimo-Terrestre, de competencia estatal.

c) Análisis de los efectos ambientales resultado de la vulnerabilidad del proyecto:

En respuesta al requerimiento solicitado por este órgano ambiental, de fecha 12 de enero de 2021, el promotor incorpora un nuevo anexo de «Análisis de vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes». En él se analiza, por un lado, cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados; y, por otro lado, da cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales.

Como catástrofes naturales, se han considerado las inundaciones, tanto marinas (provocadas por fenómenos meteorológicos, que ocasionan un fuerte oleaje, o por fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan un maremoto) y continentales causadas por precipitaciones persistentes. Como accidentes susceptibles de ocasionar

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

graves consecuencias al medioambiente y a la población se consideraron los accidentes marítimos que provoquen vertido de hidrocarburos.

Respecto al riesgo de inundación de origen marino, se concluye que el aumento de la playa seca proyectada, junto con el aumento de cota de los cordones dunares (proporcionada por la regeneración de los cordones dunares degradados) mejora la defensa costera, reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremal durante los temporales.

En cuanto al riesgo de inundación por maremoto, se indica que las estructuras proyectadas para la contención de la playa regenerada (prolongación de los diques de la Gola de Pujol, construidos con escollera con baja cota de coronación) no son vulnerables ante un episodio de movimiento sísmico en el entorno, por lo que no se verán afectados en caso de ocurrencia; por tanto, estos espigones proyectados no introducen riesgo añadido en el caso de producirse un terremoto o maremoto en la zona.

Sobre el riesgo de inundación causada por precipitaciones extremas y de origen fluvial, se indica que es muy relevante la capacidad de desagüe hacia el mar. En la actuación proyectada se contempla, además de la regeneración de playa, la prolongación de la gola de Puchol que supone una barrera parcial al transporte longitudinal de sedimentos y un punto de control para la gestión del mismo, por lo que se mantendrá libre la desembocadura de la Gola y por tanto su capacidad de desagüe. Por consiguiente, en con la actuación proyectada no se ven alteradas las zonas inundables de origen continental.

En relación con el riesgo de accidentes marítimos que provocan vertidos de hidrocarburos, se considera que las actuaciones proyectadas no mejoran ni empeoran la vulnerabilidad del medio ante el vertido de hidrocarburos. Para valorar el posible vertido por accidente en las obras que se proyectan, cabe señalar que la zona de préstamo marino se encuentra a una distancia mínima de unos 10 km frente a la costa de Valencia, y que la zona de regeneración de la playa se encuentra a unos 10 km máximo del Puerto de Valencia. Por consiguiente, las zonas de trabajo se encuentran cerca del Puerto de Valencia, que cuenta con medio suficientes para hacer frente a un posible vertido de hidrocarburos, tanto de la draga como de las embarcaciones menores que participen en los trabajos. Además, las embarcaciones contarán con todos los equipos y medios de Salvamento Marítimo, estando sus permisos de navegación en regla conforme disponga Capitanía Marítima de Valencia. Por último, los trabajos de dragado y vertido de arena, los ejecutará una empresa habilitada, que contará con formación y protocolos específicos de acción, en caso de rotura, avería o accidente marítimo, que permitirá solventar los problemas de manera eficaz y provocando la menor afección posible.

En todo caso, y al igual que los aspectos técnicos del proyecto, como el propio diseño del mismo, la vulnerabilidad del proyecto (en base al análisis realizado por el promotor) es un factor más a considerar en la decisión de autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo.

Capitanía Marítima, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, emite informe complementario, de fecha 22 de marzo de 2021, favorable al proyecto, una vez verificada la aceptación de sus alegaciones formuladas durante la información pública, añadiendo un nuevo apartado «7.10 Áreas portuarias» en su Anejo 10; y visto el nuevo apartado denominado «análisis de la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catastróficos».

d) Programa de vigilancia ambiental (PVA):

El estudio de impacto ambiental contiene un programa de vigilancia cuyo objetivo consiste en garantizar el cumplimiento de la totalidad de las medidas preventivas y correctoras descritas. En cada una de las fases de dicho programa, se realizará un seguimiento de la eficacia de las medidas adoptadas y sus criterios de aplicación, emitiendo los correspondientes informes de vigilancia.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

El PVA incluye los controles a realizar e informes a emitir durante las fases: previa, de obras y operacional, abarcando las zonas extracción y vertido de arena (dragado del yacimiento) y de escollera para la ejecución de los espigones, así como las vías de acceso para el transporte de la cantera a la escollera.

La frecuencia de emisión y el contenido de los informes será la siguiente:

Diarios: Parte de incidencias y porcentaje de finos en el material extraído, durante la fase de extracción.

Mensuales: Resultados analíticos de la calidad química de los materiales dragados y del agua, referidos al estudio pre-operacional y verificación del grado de ajuste del impacto real al previsto, con el seguimiento en la evolución de la calidad del medio, durante la fase de extracción.

Final: Recopilación de toda la información generada, la valoración y justificación de los efectos negativos producidos por la obra y la propuesta de recomendaciones para su seguimiento. Se emitirá al finalizar la fase de extracción.

Anual: Incluirá los parámetros reconocimiento geofísico, medio marino y recursos pesqueros, y se realizará durante los tres años siguientes a la finalización de la extracción

Los principales factores que se han tenido en cuenta son los siguientes:

1. Batimetría y naturaleza del sustrato:

Se realizará un estudio topo-batimétrico de la zona de dragado y de vertido a fin de conocer su estado inicial.

Comprobación de los perfiles batimétricos de la zona de aportación y de dragado, así como de la cartografía bionómica a fin de certificar que la zona de está completamente libre de cualquier impedimento de tipo ambiental.

Control topo-batimétrico continuo de la zona de dragado y de vertido a fin de conocer su evolución: grado de uniformidad en el material depositado y reducción de los calados a medida que avance el vertido de materiales (periodicidad mensual, durante la regeneración).

Se realizará una campaña preoperacional de muestreo para definir el «estado 0» del medio, de manera que se pueda establecer valores de referencia y umbrales. En el caso de la calidad de los sedimentos se tomarán 4 muestras de la arena presente en la playa y 6 muestras de la arena procedente del yacimiento submarino, con el objetivo de examinar los siguientes parámetros: granulometría; potencial redox; contenido en materia orgánica; carbono y nitrógeno totales; indicadores de contaminación fecal y metales pesados. Posteriormente, en la fase de obras, se dispondrán dos estaciones en la zona de dragado, en las que se analizarán los parámetros con frecuencia quincenal.

Durante los 3 años siguientes a la ejecución de las obras se llevará a cabo el control geofísico (batimetría, relieve, granulometría y contenido en materia orgánica del sedimento) con periodicidad anual.

En la cantera, se comprobará que la calidad de los materiales destinados a la obra y de que el porcentaje de finos en la arena es en promedio inferior al 1 % y puntualmente inferior al 2 %.

2. Agua:

Se realizará una campaña preoperacional de muestreo para definir el «estado 0» del medio, de manera que se pueda establecer valores de referencia y umbrales.

En el caso de la calidad química del agua, se establecerán 4 estaciones de muestreo (zona de dragado, zona de aportación, zona para control de comunidades más alejadas como la comunidad de algas escafilas infralitorales y otra en el entorno de la costa de Sueca a petición del Ayuntamiento de Sueca según alegación presentada tras información pública) a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). Se analizarán parámetros: Oxígeno disuelto; Nitratos, nitritos; Fosfatos; Amonio; Nitrógeno; Materias en suspensión; Clorofila;

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

PAH´s; PCB´s; Coliformes totales; Coliformes fecales; Estreptococos fecales; Materia orgánica; DBO_5.

Para el control de la turbidez, se establecerán 6 estaciones en la zona de aportación distribuidas en 2 transectos e igual para la zona de dragado: mediante perfiles de turbidez en toda la columna y disco de Secchi.

Control de que la descarga de los materiales se realiza de forma apropiada, procurando la sedimentación de los finos con anterioridad a su empuje hasta el agua.

Control de que el dragado y descarga de los materiales se realiza con la presencia de barreras antiturbidez de acuerdo con lo indicado.

Control continuado en la zona de dragado y de aportación de toda una serie de variables ambientales que pueden verse afectadas por la operación.

Referencia de la zona de descarga:

Control de la pluma de dispersión de finos durante las maniobras de dragado y de vertido/aportación de materiales a la playa (persistencia y dirección).

Seguimiento de la evolución de la calidad del agua de acuerdo con el programa de muestreo mostrado.

Durante los tres años siguientes a la ejecución de las obras, se llevará a cabo el control de calidad de las aguas con periodicidad anual.

3. Biodiversidad, espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Antes de iniciar la extracción y una vez finalizada la misma, se realizará una comprobación de la cartografía bionómica y un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, tanto en la zona de dragado como de aportación, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

En caso de que los resultados de este reconocimiento desprendieran la afección a fanerógamas marinas como *Cymodosea nodosa* o *Posidonia oceanica*, se adoptarán las siguientes medidas específicas:

Las tareas de aporte de los materiales deberán producirse con el mar en calma y en las mejores condiciones de clima marítimo que resulten posibles, de manera que se limite al máximo la dispersión de la turbidez que pueda producirse.

En caso de que las condiciones del mar lo permitieran (corrientes inferiores a 1 nudo, ausencia de fuerte viento, grandes olas, o situaciones que generen una agitación de la cortina que impidan el desarrollo de su función y aumente el riesgo de rotura), deben emplearse también en estas áreas barreras antiturbidez a ubicar fuera de la zona de rompientes y de las zonas con praderas de *Posidonia oceanica*, al menos en la zona indicada en la que estos hábitats se encuentran en zonas cercanas a las acciones de proyecto. Las barreras deben disponer de francobordo continuo y no rebasable por el oleaje, paños de geotextil unidos al francobordo y entre sí, y lastrados a lo largo de su borde inferior, que alcanzará el fondo marino en la zona de trabajo.

Se ensayará en tres estaciones de muestreo (zona de dragado, zona de aportación y fuera de la zona de influencia) a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo). En este caso se evaluarán: Composición específica; abundancia; riqueza específica; diversidad específica y presencia especies indicadoras.

Balizamiento de la zona de aportación y de dragado mediante boyas con el fin de que en todo momento sea posible comprobar si las operaciones se llevan a cabo en su totalidad en la zona recomendada.

Monitorización de los nidos del chorlitejo patinegro censados en la zona de actuación y del resto de especies protegidas (tortuga boba, anguila...), así como de otras especies silvestres y comunidades marinas presentes en la época de realización de los trabajos.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Establecimiento de las pautas y correcciones necesarias durante las obras para evitar y minimizar el impacto ambiental a la fauna y flora del lugar.

Informar a los usuarios de la playa, mediante cartelería adecuada en los accesos desde la CV-500, en la zona más próxima a las obras, y con el balizamiento y vallado adecuado, del tramo de playa que se encuentra restringido a personas ajenas a las obras.

Finalizadas las obras, se realizará una comprobación de la cartografía bionómica y un reconocimiento de las comunidades bentónicas mediante filmación submarina o inmersión de buceadores especializados, tanto en la zona de dragado como de aportación, controlando los siguientes parámetros: aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad; y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas.

Durante los tres años siguientes a la ejecución de las obras se llevará a cabo un seguimiento de las comunidades planctónicas y bentónicas con periodicidad anual.

4. Contaminación atmosférica y acústica:

Se dispondrán dos estaciones en la cantera y dos estaciones en la zona de aportación, en las que se medirán los siguientes parámetros: por un lado, partículas en suspensión y partículas sedimentables; y por otro lado, el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq), el nivel máximo (LAMax), el nivel mínimo (LAMin) y los niveles percentiles.

Análisis de la idoneidad de los viales a fin de minimizar el impacto sobre el medio atmosférico y la población residencial cercana. Se controlarán periódicamente los niveles de emisión de toda la maquinaria utilizada según lo establecido en la Directiva 92/97/CEE. Se estudiarán los viales entre canteras y puertos y los horarios de trabajo, con el objetivo de minimizar el impacto sobre la población. Se definirán los programas de riego y barrido de viales en función de los niveles de contaminación atmosférica.

En los viales de transporte se realizará una medida periódica del nivel de ruidos en las mismas estaciones que en el estudio preoperacional. Las medidas se realizarán en dos franjas horarias, de las que sólo una coincidirá con los horarios de trabajo de la obra.

En las zonas del dragado y de las playas, durante la ejecución de las obras, para medir la contaminación atmosférica se tomará una muestra semanal de las partículas en suspensión y sedimentables. Para el control de la contaminación acústica, se dispone un control permanente con tres estaciones en las vías de acceso y otras tres, en la zona de aportación. Los controles se realizarán con una frecuencia de dos mediciones al mes.

5. Patrimonio cultural:

Se llevará a cabo un seguimiento arqueológico de manera espaciada y periódica (cada dos meses) durante todo el proceso de remoción de la superficie marina afectada por las obras, durante la ejecución en el ámbito marino de los espigones norte y sur de la gola de Puchol, así como durante el dragado y el vertido de arena.

Se realizará una inspección subacuática de los posibles sistemas de anclaje en el lecho marino, en caso de que los equipos o sistemas de dragado empleados necesiten anclaje al subsuelo marino.

Se incluirá un especialista en patrimonio histórico sumergido dentro del equipo de control y vigilancia.

6. Actividad pesquera y marisquera:

Previo al inicio de las obras, se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros, y se comprobará que los pescadores de la zona han retirado los artes, nasas y trasmallos.

Durante la fase de extracción, se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia de la actividad sobre

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

los mismos, tomando como referencia el estudio previo que se deberá realizar antes del comienzo de las actividades.

Durante los tres años siguientes a la ejecución de las obras, se llevará a cabo una evaluación de los recursos pesqueros, comprándolo con los existentes en la fase previa y fase de obras, con periodicidad semestral.

Fundamentos de Derecho

El proyecto objeto de la presente resolución se encuentra comprendido en los apartados e, del Grupo 7 del Anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental, en virtud de lo cual resulta preceptivo su sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada. No obstante, a petición expresa del promotor, debido a las características del proyecto y dada la cercanía del paraje natural de La Albufera, se decidió someterlo a evaluación ambiental ordinaria, por lo que se procede a la formulación de declaración de impacto ambiental, con carácter previo a su autorización administrativa, de conformidad con lo establecido en el artículo 33 y siguientes de la citada norma.

Corresponde a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, la resolución de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos de competencia estatal, de acuerdo con el artículo 7.1 c) del Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y se modifica el Real Decreto 139/2020, de 28 de enero, por el que se establece la estructura orgánica básica de los departamentos ministeriales.

La presente declaración analiza los principales elementos considerados en la evaluación practicada: el documento técnico del proyecto, el estudio de impacto ambiental (EsIA), el resultado de la información pública y de las consultas efectuadas, así como la documentación complementaria aportada por el promotor y las consultas adicionales realizadas.

En consecuencia, esta Dirección General, a la vista de la propuesta de la Subdirección General de Evaluación Ambiental, formula declaración de impacto ambiental a la realización del proyecto «Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)» en la que se establecen las condiciones ambientales, incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, que resultan de la evaluación ambiental practicada y se exponen a continuación, en las que se debe desarrollar el proyecto para la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales, lo cual no exime al promotor de la obligación de obtener todas las autorizaciones ambientales o sectoriales que resulten legalmente exigibles.

Atendiendo a los antecedentes y fundamentos de derecho expuestos se resuelven las condiciones al proyecto y medidas preventivas, correctoras y compensatorias de los efectos adversos sobre el medio ambiente, que se establecen en los siguientes términos:

Condiciones al proyecto.

i) Condiciones generales:

1. El promotor deberá cumplir todas las medidas preventivas y correctoras contempladas en el estudio de impacto ambiental y las aceptadas tras la información pública, o contenidas en la información complementaria, en tanto no contradigan lo establecido en la presente Resolución.

2. Los trabajos de dragado y vertido de materiales para la regeneración de la playa deberán respetar las directrices y criterios técnicos que le resulten de aplicación, y en particular las «Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre» y la «Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena».

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

3. Cualquier incidente relativo a la seguridad de la vida humana en la mar, la seguridad marítima y a la contaminación del medio marino deberá comunicarse de inmediato al Centro de Coordinación de Salvamento Marítimo de Valencia. Igualmente, con carácter previo al comienzo de los trabajos, se informará al citado Centro de Coordinación para que se proceda a la emisión de los correspondientes Avisos a los Navegantes.

4. Las embarcaciones y artefactos flotantes que se empleen en los trabajos de relleno deberán estar correctamente despachados por la Administración marítima para la actividad requerida.

5. La presente resolución estará condicionada a lo establecido en la nueva resolución que resulte del proceso de evaluación para la actuación de la extracción de arena en el yacimiento submarino de Valencia.

6. Con carácter general, el promotor habrá de respetar las buenas prácticas ambientales para la realización del proyecto, pudiendo servir de orientación los «Manuales de Buenas Prácticas Ambientales en las Familias Profesionales», que se encuentran publicados en la página web de este Ministerio, para cada una de las actuaciones previstas.

ii) Condiciones relativas a medidas preventivas, correctoras y compensatorias para los impactos más significativos.

A continuación, se indican aquellas medidas del estudio de impacto ambiental que deben ser modificadas: las medidas adicionales establecidas en las alegaciones e informes recibidos en el procedimiento que se consideran necesarias para garantizar la protección del medio ambiente; así como las que se desprenden del análisis técnico realizado por el órgano ambiental.

A propuesta de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana, se incluirán en el presupuesto las medidas correctoras y compensatorias, dada la magnitud de las actuaciones, tales como el plan de recirculación de arena en la gola de Puchol o las afecciones a hábitats marinos y sus repercusiones sobre el sector pesquero.

Control de la turbidez:

Se medirá la intensidad y la dirección de la corriente durante el tiempo en que se esté realizando el dragado, para detectar cuando existe una corriente de más de 0,3 m/s con dirección comprendida entre NW y el SW. Esta medición podrá hacerse por métodos eulerianos (correntímetros) o lagrangianos (derivadores) y deberá repetirse al menos una vez cada 2 horas. Las operaciones de dragado se suspenderán mientras dure dicha situación.

Se deberá realizar un estudio de transporte y dispersión de finos, previamente a la fase constructiva, para justificar que la mayor parte de los finos se vaya a depositar sobre el propio yacimiento, y que será incluido en la redacción definitiva del proyecto.

Durante la fase de vertido y regeneración de las playas, se realizarán determinaciones quincenales de la turbidez del agua en las 6 estaciones establecidas en el PVA.

El umbral de admisibilidad de la turbidez que se aplicará es el de no admitir valores superiores a los registrados en las estaciones de control. Se suspenderán los trabajos cuando se excedan los límites permisibles.

Biodiversidad:

Durante la ejecución de las obras en la playa, se llevará a cabo la vigilancia de las comunidades terrestres y marinas con una periodicidad mensual tomando como referencia los resultados del muestreo inicial.

Durante los trabajos que pueden generar ruido submarino (construcción de espigones y vertido arena) se realizará un control mensual de la emisión de ruido

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 KHz. Se elaborarán informes de seguimiento mensuales.

En caso de detectarse turbidez excesiva no prevista, se comunicará a la dirección de obra para que la paralice si lo considera oportuno. Además, se controlará la presencia de especies protegidas en la zona terrestre y se registrará la existencia de actividades ruidosas en zonas sensibles.

Se suspenderán los trabajos que se estén realizando en la playa, cuando la turbidez generada pueda estar produciendo un efecto adverso significativo sobre los hábitats bentónicos cercanos.

Se cumplirá con lo indicado por la Subdirección General de Protección del Mar, en su informe de compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear, que establece que en el caso de que los resultados del PVA indicasen la existencia de praderas de las especies *Posidonia oceanica* o *Cymodocea nodosa* se adoptarán las medidas necesarias (aportes de material con el mar el calma, uso de barreras anti-turbidez), ya incluidas en el EsIA. Añade además que estas medidas evitarán también las posibles afecciones a las praderas de la especie Caulerpa prolífera, nativa de aguas europeas, localizadas a unos 6 m de profundidad y unos 800 m al Este de la zona de actuación (en la zona norte; frente a la playa de LÁrbre del Gos).

En caso de detectarse impactos significativos en las praderas debidos a la ejecución del proyecto, se consensuarán con los órganos competentes las medidas correctoras a aplicar de inmediato.

Se deberá valorar la implementación de actuaciones encaminadas a la mejora y recuperación de las fanerógamas marinas del entorno de la zona de actuación por su efecto de contención de la erosión de playas.

Se intentará cumplir un calendario de las obras de cara a la protección de las especies sensibles o vulnerables que pueden estar presentes en las zonas de actuación:

Invernada de aves acuáticas de octubre a enero.

Entrada de la angula en La Albufera: enero y febrero.

Tortuga boba: Se evitará en la medida de lo posible cualquier actuación en las playas que supongan la excavación, el movimiento y la incorporación de arenas, así como el tránsito de camiones, en el período comprendido entre el 1 de junio y el 10 de noviembre.

En el caso del chorlitejo, se evitará en la medida de lo posible cualquier actuación en las playas que supongan la excavación, el movimiento y la incorporación de arenas, así como el tránsito de camiones, en el período comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio (periodo de nidificación).

Realizar las obras preferiblemente en la época con menor interacción con la explotación de los recursos.

Dada la complejidad señalada por el promotor para poder llevarlo a cabo, se realizarán las medidas contempladas en el EsIA (monitorización de especies protegidas), de tal manera que se elaborarán informes de seguimiento que deberán remitirse a los órganos competentes en especies protegidas (autonómico y estatal), así como al órgano gestor del espacio protegido.

La draga incorporará un tipo de pintura antiincrustante, para evitar la fijación de organismos marinos, aprobada por los Convenios Internacionales destinados a evitar la contaminación de las aguas marinas con productos tóxicos para la vida marina. La aplicación de esta pintura será inspeccionada y certificada por la Autoridad Marítima.

Se comprobará la existencia de fondos de coralígeno en el entorno del yacimiento y en caso de que pudieran existir, se tomarán las medidas oportunas para evitar su posible afección. El diseño de esas medidas deberá contar con la aprobación del organismo competente.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Espacios naturales protegidos y Red Natura 2000:

Antes del inicio de las obras, y una vez redactado el proyecto definitivo se deberá recabar informe favorable del órgano gestor para ejecutar el proyecto.

Asimismo, se pondrá en conocimiento del órgano gestor del espacio Red Natura 2000 el inicio de las actuaciones a los efectos oportunos

Se realizará un seguimiento específico de las concentraciones de finos que pudieran llegar al LIC L´Albufera. Se consensuará con el organismo gestor del espacio un protocolo de paradas en las actuaciones, que en cualquier caso incluirá la parada de los trabajos cuando el volumen de sedimentos depositados supere la tasa de crecimiento anual medio de la Posidonia (1 cm/año). Se medirán las concentraciones de sólidos en suspensión en al menos 3 puntos del borde del LIC más próximo al yacimiento de arenas, y en al menos otros 6 puntos durante la fase de vertido y regeneración de las playas. Se extraerán los resultados cada dos semanas y se analizarán de acuerdo con lo indicado en el EsIA.

Población y salud:

De conformidad con lo requerido por la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, deberá evitarse que las actuaciones previstas afecten a la calidad de las aguas de baño por lo que deberá ajustarse el calendario de obra para que éstas se inicien una vez finalizada la temporada de baño (del 15 de mayo al 15 de septiembre). En todo caso, deberá quedar claramente limitada la zona de obras e informar a la población.

Patrimonio cultural:

De forma previa al inicio de las actuaciones, el promotor notificará a los órganos competentes en materia de patrimonio cultural el inicio de las mismas a los efectos oportunos.

En caso de aparición de restos de interés junto con el material extraído de la draga, se comunicará al órgano competente.

Actividad pesquera y marisquera:

De forma previa a la autorización del proyecto, el promotor llevará a cabo un estudio detallado de afecciones a las pesquerías que incluya una valoración económica de los bienes y derechos afectados en la explotación del caladero/s ubicado/s en el entorno de la zona de extracción sobre el/los que deberá establecer las medidas complementarias o indemnizaciones compensatorias de confirmarse que se producen afecciones por el proyecto.

El dragado se programará de modo que las zonas de pesca más importantes queden protegidas y se respete el acceso de las embarcaciones a sus caladeros tradicionales.

Durante la fase de extracción, se llevará a cabo un estudio de los recursos pesqueros con una periodicidad trimestral para evaluar la incidencia de la actividad sobre los mismos, tomando como referencia el estudio previo que se deberá realizar antes del comienzo de las actividades. El estudio se llevará a cabo teniendo en cuenta la fenología de las distintas especies objetivo. Sus resultados se remitirán a la Consejería competente de la Generalitat Valenciana. En caso de detectarse una afección significativa, se establecerá las medidas correctoras del impacto e indemnizaciones necesarias para paliar los posibles efectos del proyecto.

Se deberá verificar la ejecución de los trabajos en los periodos establecidos para que la afección a los recursos pesqueros sea la menor posible.

Ordenación del Territorio:

Las obras de regeneración deberán compatibilizarse, en cuanto al uso de la maquinaria, con el Decreto 58/2018, de 4 de mayo, del Consell, del Plan de Acción

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral de la Comunitat Valenciana y el Catálogo de playas de la Comunitat Valenciana.

iii) Condiciones al Programa de vigilancia ambiental.

En virtud del análisis técnico realizado, el programa de vigilancia previsto en el estudio de impacto ambiental debe completarse con los aspectos adicionales que se incorporan mediante esta resolución.

De acuerdo con lo señalado por el Servicio de Planificación de Recursos Hidráulicos y de Calidad de las Aguas, de la Dirección General del Agua, de la Generalitat Valenciana, aun cuando el PVA del estudio de impacto ambiental recoge las alegaciones presentadas durante la información pública por este organismo, debería modificarse en los siguientes parámetros:

Microbiológicos, determinación solo de *E. coli* y *Enterococos intestinalis*, parámetros de control establecidos en el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Así se podrá realizar la valoración de la afección a las zonas de baño.

Se propone sustituir la DBO_5 por el COT, por las interferencias de la salinidad.

Por último, cuando se finalice la tramitación, se remitirá a este Servicio el proyecto y estudio de impacto ambiental definitivo. Asimismo, se deberá comunicar el inicio de los trabajos y su cronograma, y remitir los resultados del plan de vigilancia ambiental con la periodicidad indicada en el informe de 28 de agosto de 2019.

De acuerdo con lo señalado por la Subdirección General de Protección del Mar en su informe de compatibilidad del proyecto con la Estrategia Marina Levantino-Balear, durante la ejecución de la obra se deberá comprobar que el material de aporte (tras el rebose inicial de finos y su oxidación posterior) no supera el umbral de la ITEA o el contenido en COT del sedimento presente en la zona de colocación del material.

Durante la ejecución de la obra, se realizarán análisis de contaminantes químicos específicos, principalmente el Hg, pero también se analizarán: Pb, Cd y As totales; compuestos organoestánicos e hidrocarburos aromáticos policíclicos, en las zonas en las que se vayan a realizar las extracciones. Las determinaciones se llevarán a cabo en sedimentos superficiales y profundos. Y se asegurará que no se sobrepasan los umbrales establecidos en la ITEA.

Después de la extracción, se llevarán a cabo controles del medio marino (calidad de las aguas y comunidades marinas), de los recursos pesqueros y control geofísico, al menos durante los diez primeros años después de finalizada la extracción y en el entorno inmediato que haya podido ser afectado, salvo que a los tres años se detecte que la zona recupera sus condiciones naturales y así lo indique la Consejería competente en gestión del medio natural. Dado que las competencias en medio marino son estatales, se insta a recabar también la opinión de las unidades competentes.

Una vez finalizada la extracción, se llevará a cabo una toma de muestras de sedimento que determine el hipotético enriquecimiento en materia fina, materia orgánica o contaminante que hayan podido producirse en el yacimiento.

De conformidad con lo indicado por la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana, se deberá valorar la posible afección generada sobre los espacios Red Natura 2000, por la presión de la flota pesquera desplazada de sus áreas de pesca de arrastre como consecuencia de la extracción del yacimiento. Se deberán incluir las medidas compensatorias necesarias.

Se emitirá un informe anual, en el que se analice en profundidad la respuesta de la dinámica litoral a las obras ejecutadas, se valore su capacidad de control de la erosión, y las posibles modificaciones en los tramos de costa adyacentes. En función de los resultados, se propondrán las medidas correctoras adicionales que se considere necesario consensuadas, en su caso, con las administraciones cuyas competencias se hayan visto afectadas.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Dadas las funciones en planificación y gestión de la calidad de las aguas de transición y costeras, incluidas las aguas de baño, que tiene atribuidas la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana, se le deberán remitir con una periodicidad trimestral los resultados del PVA. En caso de detectarse anomalías en los resultados, éstos deberán ser comunicados inmediatamente.

Se vigilará la turbidez como mínimo mediante un punto control y otros dos en las praderas de *Posidonia oceanica*, para constatar, con frecuencia diaria, que en los segundos no se superan en más de un 20% los niveles de turbidez medidos en el primero. En caso de que se alcance ese 20%, se paralizarán las operaciones hasta que la hidrodinámica de la zona permita la dispersión de los finos que producen este incremento puntual de la turbidez del agua sobre las comunidades sensibles.

Se seguirá él grado de soterramiento de las praderas de fanerógamas como consecuencia de la actuación, evaluando la situación antes de la actuación, inmediatamente al terminar, transcurrido un mes y transcurridos tres meses desde la finalización.

Se realizará un control mensual de la emisión de ruido submarino, mediante hidrófonos de 2 Hz a 80 KHz, que se extenderá también a la zona de extracción.

Durante las operaciones de dragado y las actuaciones en la playa, se vigilará la aparición de cetáceos y de ejemplares de tortuga boba en las proximidades. Esta tarea deberá ser realizada por un observador de mamíferos marinos con formación acreditada, que será el responsable de diseñar el seguimiento a realizar. El informe de seguimiento resultante se remitirá a los órganos competentes en especies, tanto autonómico como estatal, con el fin de contribuir a los estudios de investigación en la zona.

Se llevará a cabo un seguimiento arqueológico en la zona de extracción, por lo que será necesaria la presencia de un arqueólogo a bordo de la draga de succión. En caso de aparición de restos de interés, estos se comunicarán al órgano competente en materia de patrimonio cultural que corresponda, procediendo como indique la normativa sectorial de aplicación.

Los resultados del PVA se remitirán al órgano ambiental de la Comunidad Valenciana y a las administraciones con competencias en medio marino (incluidos especies y espacios) de la AGE, con periodicidad mensual durante la ejecución de los trabajos y anualmente una vez finalizada la obra.

La autorización del proyecto incluirá el programa de seguimiento y vigilancia ambiental completado con las prescripciones anteriores.

Cada una de las medidas establecidas en el estudio de impacto ambiental y en esta declaración deberán estar definidas y presupuestadas por el promotor en el proyecto o en una adenda al mismo, previamente a su aprobación.

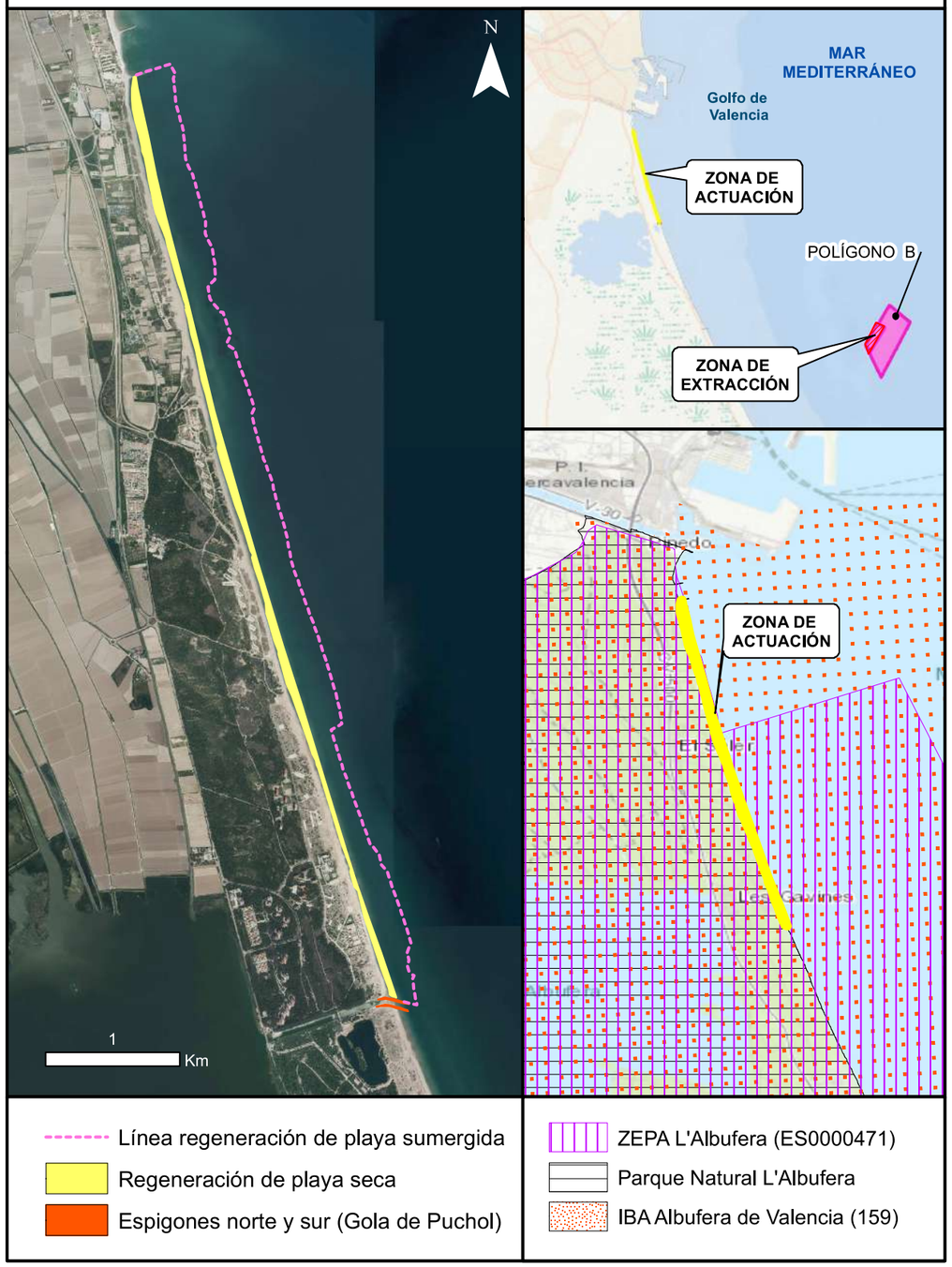
Se procede a la publicación de esta declaración de impacto ambiental, según lo previsto en el apartado tercero del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, y a su comunicación al órgano sustantivo para su incorporación al procedimiento de autorización del proyecto.

De conformidad con el apartado cuarto del artículo 41 de la Ley de evaluación ambiental, la declaración de impacto ambiental no será objeto de recurso sin perjuicio de los que, en su caso, procedan en vía administrativa y judicial frente al acto por el que se autoriza el proyecto.

Madrid, 23 de julio de 2021.–El Director General de Calidad y Evaluación Ambiental, Ismael Aznar Cano.

cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Regeneración de las playas del Saler y Garrofera (Valencia)



cve: BOE-A-2021-13561
Verificable en https://www.boe.es

Anejo 12: Patrimonio Cultural.

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 12: Patrimonio Cultural.	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-12-PatrimonioCultural	
Autores:	Firmado:	JLL
	Fecha:	10/11/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	11/11/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se recoge el informe acerca de afección al patrimonio cultural en la zona de extracción que fue realizado durante la tramitación ambiental del proyecto de extracción de arena de 2010, de acuerdo con la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

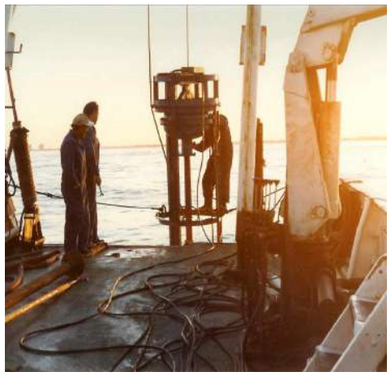
Posteriormente, con fecha de 27 de julio de 2010, la Conselleria de Cultura y Deporte, emitió informe favorable vinculante a los efectos patrimoniales contemplados en el artículo 11 de la citada Ley, recogido también al final del presente anejo.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO
SECRETARÍA GENERAL DEL MAR
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

A.T. REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

REF.: 28 - 4936

Patrimonio cultural en la zona de extracción



JUNIO 2010



Intecsa-Inarsa

A.T. "REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL"

Ref.: 28 - 4936

Informe acerca del patrimonio cultural en la zona de extracción

A. T. REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ref.: 28 - 4936

Informe acerca del patrimonio cultural en la zona de extracción

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 1
2.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO 4
3.- INFORMACIÓN UTILIZADA 5

3.1.- Estudio geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante 5
3.2.- Ampliación del estudio geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 m 6
3.3.- Estudio de Caracterización sedimentológica y bionómica de zonas de aguas profundas de Valencia y Alicante 6
3.4.- Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia 11

4.- RESULTADOS OBTENIDOS 12

4.1.- Estudio geofísico en la costa de Valencia y Alicante 12
4.2.- Ampliación del estudio geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 m 12
4.3.- Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas de aguas profundas de Valencia y Alicante 13
4.4.- Estudio ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia 13

5.- CONCLUSIONES 14

Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia

A. T. REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Ref.: 28 - 4936

Informe acerca del patrimonio cultural en la zona de extracción

1.- ANTECEDENTES

La A.T. para la "Redacción del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas y Estudio de Impacto Ambiental". Ref.: 28 - 4936 se desarrolla en el marco de las actuaciones que la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar está llevando a cabo con el fin de restaurar la costa y recuperar el carácter público del ámbito Marítimo – Terrestre.

La extracción de material arenoso se produce en el fondo marino, a profundidades comprendidas entre los 60 y 100 m, en el interior de la denominada "Zona 15" en los estudios anteriormente realizados por dicha Dirección General.

Con el " Documento Comprensivo para el Inicio de la Tramitación Ambiental" del Proyecto de Extracción de Arena en Aguas Profundas de Valencia para Alimentación de Playas, de fecha Octubre de 2008, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino procede a efectuar las consultas previas.

Con fecha 04 de Junio de 2009, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (registro de entrada en la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar nº 4682 de fecha 15 de Junio de 2009) comunica la "Determinación de la amplitud y nivel de detalle del estudio de impacto ambiental y traslado de consultas".

Respecto a la posible afección al patrimonio cultural de la Comunidad Valenciana, La Consellería de Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana, informa lo siguiente:

"En relación con el asunto arriba referenciado y atendiendo a su escrito de fecha 19 de enero de 2009, salida de 19 de enero, número 1333, en el que solicitan informe relativo a las condiciones a establecer por la actuación propuesta y para la emisión del informe patrimonial vinculante contemplado en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural valenciano, por la presente se pone en su conocimiento lo siguiente:

Al efecto de elaborar el correspondiente Estudio de impacto ambiental sobre el patrimonio cultural deberá llevarse a cabo una ***prospección arqueológica*** *que permita definir la afección de las obras previstas sobre el patrimonio arqueológico, de forma que se pueda estudiar la compatibilidad del proyecto y su impacto desde el punto de vista arqueológico, así como las medidas correctoras a adoptar, en su caso, todo ello de conformidad con lo previsto en el artículo 62 de la Ley del Patrimonio Cultural valenciano."*

El referido artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano dice, textualmente:

"Artículo 11. Impacto ambiental y transformación del territorio.

1*. Los estudios de impacto ambiental relativos a toda clase de proyectos, públicos o privados, que puedan incidir sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano deberán incorporar el informe de la consellería competente en materia de cultura acerca de la conformidad del proyecto con la normativa de protección del patrimonio cultural. Dicho informe se emitirá en el plazo improrrogable de tres meses y vinculará al órgano que deba realizar la declaración de impacto ambiental.*

2*. Transcurridos tres meses desde que se solicitó, se entenderá emitido en sentido desfavorable. El transcurso del plazo expresado no eximirá a la consellería competente en materia de cultura de la obligación de emitir el informe correspondiente.*

3*. Tratándose de proyectos incluidos en planes o programas de infraestructuras aprobados por La Generalitat, una vez expirado el plazo al que se hace mención en el*

primer párrafo de este artículo, se podrá requerir por escrito a la consellería competente en materia de cultura a fin de que emita el informe; pasados 30 días desde la presentación del requerimiento sin que éste se haya evacuado, se entenderá emitido en sentido favorable, pudiéndose proseguir las actuaciones, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 83.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las administraciones públicas y del procedimiento administrativo común.

4*. El plazo para la emisión de este informe comenzará a computar a partir de la aportación, ante el órgano competente en materia de patrimonio cultural, del estudio de impacto ambiental elaborado conforme a lo establecido en el apartado siguiente.*

5*. La conselleíia competente en materia de cultura determinará las actuaciones previas necesarias para la elaboración del informe contemplado en el apartado anterior que, en su caso, se someterán al régimen de autorizaciones previsto en la presente Ley.*

6*. Aquellos proyectos de planificación o transformación del territorio que por la legislación específica no estén sujetos a trámites de evaluación ambiental pero que comprendan en su ámbito bienes inscritos en el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano o bienes de naturaleza arqueológica o paleontológica, deberán someterse a informe previo y vinculante de la consellería competente en materia de cultura."*

El referido artículo 62 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano dice, textualmente:

"Artículo 62. Actuaciones arqueológicas o paleontológicas previas a la ejecución de obras.

1*. Para la realización de obras u otro tipo de intervenciones o actividades que impliquen remoción de tierras, sean públicas o privadas, en Zonas, Espacios de Protección, y Áreas de Vigilancia Arqueológicas o Paleontológicas, así como, en ausencia de Catálogo aprobado según los requisitos de la presente Ley, en todos aquellos ámbitos en los que se conozca o presuma fundadamente la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante, el promotor deberá aportar ante la Consellería competente en materia de cultura un estudio previo suscrito por técnico competente*

sobre los efectos que las mismas pudieran causar en los restos de esta naturaleza. En caso de que para la elaboración del estudio previo resulte necesario acometer alguna de las actuaciones previstas en el artículo 59 las mismas serán autorizadas en los términos de los artículos 60 y 64.

2. El Ayuntamiento competente para otorgar la licencia o, en su caso, la entidad pública responsable de la obra, intervención o actividad remitirá un ejemplar del estudio mencionado en el apartado anterior a la Consellería competente en materia de cultura, que, a la vista del mismo, determinará la necesidad o no de una actuación arqueológica o paleontológica previa a cargo del promotor, a la que será de aplicación lo dispuesto en los artículos 60 y 64 de esta Ley. Una vez realizada la actuación arqueológica o paleontológica la Consellería determinará, a través de la correspondiente autorización administrativa, las condiciones a que deba ajustarse la obra, intervención o actividad a realizar.

3*. Los Ayuntamientos no concederán ninguna licencia o permiso en los casos señalados en el apartado anterior sin que se haya aportado el correspondiente estudio previo arqueológico y paleontológico y se haya obtenido la autorización de la Consellería competente en materia cultura citada también en el apartado anterior.*

4*. Todo acto realizado contraviniendo lo dispuesto en este artículo se considerará ilegal y le será de aplicación lo dispuesto en el artículo 37 de esta Ley."*

2.- OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

En relación con la alegación presentada, debe mencionarse que la "remoción de tierras" a que alude el artículo 62 de la Ley 4/1998 se produce en Dominio Público Marítimo - Terrestre, fuera de las aguas interiores, en el Mar territorial, a profundidades comprendidas entre los 60 y 100 m.

El plano adjunto, al final del documento, muestra la ubicación de la zona de extracción respecto a la línea base, que delimita las aguas interiores y el Mar territorial.

El objeto del presente informe consiste en la determinación de si:

- la actuación puede incidir sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano
- se conocen o presumen la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante en la zona de actuación

3.- INFORMACIÓN UTILIZADA

En este apartado se describe la información utilizada para la elaboración del presente informe, que contempla tanto estudios previos como trabajos específicos realizados con motivo de la investigación del yacimiento de arena que se pretende explotar para la regeneración de playas.

Toda la información procede de los fondos documentales con que cuenta la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, en casi todos los casos de elaboración propia, y en otros procedentes de la Comunidad Autónoma de Valencia.

Entre los trabajos previos se pueden citar los siguientes:

3.1.- ESTUDIO GEOFÍSICO MARINO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE

En este estudio se obtuvo información con cobertura total de la calidad de los fondos marinos, incluyendo morfología y tipo de sedimentos que componen los primeros metros (10 m aprox.) del fondo marino en la franja costera de Valencia hasta la batimétrica de 40 m. Toma de muestras superficiales y sub-superficiales y uso de sonar de barrido lateral, además de otros equipos acústicos para caracterización del fondo marino.

Realizado por INTECSA – INARSA S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Década 1980 - 1990).

3.2.- AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO MARINO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE HASTA LA PROFUNDIDAD DE 80 M

En este estudio se obtuvo información batimétrica y de calidad de los fondos marinos, con cobertura total, incluyendo morfología de fondos y el tipo de sedimentos que componen los primeros metros (10 m aprox.) del fondo marino en la franja costera de Valencia desde la batimétrica de 40 m hasta la batimétrica de 80 m. Toma de muestras superficiales y sub-superficiales y uso de sonar de barrido lateral, además de otros equipos acústicos para caracterización del fondo marino.

Realizado por INTECSA – INARSA S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2005).

Los estudios geofísicos incorporan habitualmente el uso de equipos tipo sonar de barrido lateral (Side Scan Sonar, SSS). Estos equipos proporcionan una información especialmente valiosa en lo que a la detección de elementos extraños, que pueden ser objeto de estudio por parte de los Organismos competentes en la protección de Patrimonio, se refiere.

Los equipos tipo sonar de barrido lateral se utilizan para crear imágenes del fondo marino y del subfondo. En el caso de los estudios geofísicos, estas imágenes, junto a la toma de muestras proveen de la información necesaria para conocer los tipos de material que componen el fondo a partir de las diferentes texturas de las imágenes, pero su uso es habitual en la detección de objetos sumergidos que puedan suponer un obstáculo a la navegación y su uso es fundamental en las prospecciones arqueológicas submarinas.

3.3.- ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA Y BIONÓMICA DE ZONAS DE AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y ALICANTE

El objeto del estudio sedimentológico consistió en la realización de una campaña de sondeos marinos mediante vibrocorer de alta frecuencia en zonas recomendadas, entre las que se encuentra la zona de extracción, objeto de estudio de este documento.

En este estudio se obtuvo información sedimentológica y bionómica en diversas zonas del litoral de las provincias de Valencia y Alicante, y en particular de la zona de actuación denominada "Zona 15". Esta zona, a su vez, se distribuye en los polígonos A, B, C, D y E de los cuáles se plantea la extracción de material en todos ellos excepto en el polígono E.

Más concretamente, se ejecutaron un total de 279 sondeos por vibración, que permitieron la caracterización superficial y de la columna de sedimentos marinos en profundidades de hasta 6 m. La ubicación de los sondeos y la distribución de éstos en polígonos se muestran en la Figura 1. Cada uno de estos sondeos cuanta con la toma de muestra superficial de sedimentos, y posteriormente es sometido a un proceso en el cual se toma una muestra cada 0.5 m de longitud de testigo y al examen "de visu" de la totalidad de la columna sedimentaria. La Tabla 1 muestra el desglose de sondeos ejecutados y muestras analizadas por polígono, totalizándose 2744 muestras en los 279 sondeos. Descontando el polígono E, sobre el que no se plantea la actuación, resulta un total de 268 sondeos y 2645 muestras.

El plano adjunto al final de este documento muestra la posición de la Zona 15 y la distribución en polígonos de los sondeos realizados.

Simultáneamente a la ejecución de cada sondeo se procedió al registro de la señal proporcionada por el perfilador de fondos, la cual informa sobre la estructura vertical del fondo marino en los primeros metros.

Complementariamente se realizaron capturas de video en puntos de sondeo y en varias trayectorias paralelas a las batimétricas de 60 m y 100 m y de forma aleatoria en la zona de extracción.

Realizado por INTECSA – INARSA S.A. para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2007).

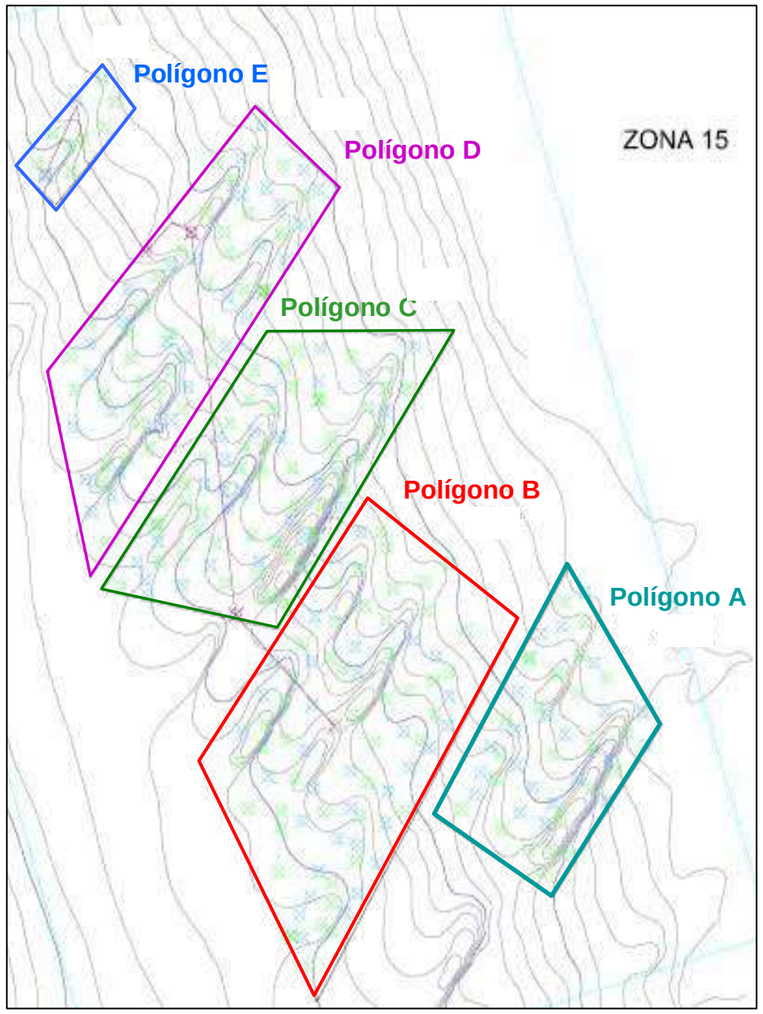


Figura 1. Planta de polígonos y número de sondeos por vibración en la "Zona 15".

Tabla 1. Desglose de número de sondeos y muestras analizadas por cada polígono.

Polígono	Nº sondeos	Nº muestras	Área (m^2)	m^2 / sondeo	m^2 / muestra
A	46	466	$4.3\ 10^6$	93478	9227
B	80	811	$9.0\ 10^6$	112500	11097
C	70	740	$6.3\ 10^6$	90000	8513
D	72	628	$5.9\ 10^6$	81944	9395
E	11	99	$0.8\ 10^6$	72727	8081
TOTAL	**279**	**2744**	**$26.3\ 10^6$**	**94265**	**9584**

La penetración media de los 279 sondeos fue de 4.8 m, con una recuperación media de 4.3 m. El volumen de material explotable identificado supone que se dispone de un sondeo por cada 322.000 m3 de arena de calidad, lo cual constituye un nivel de detalle extraordinario.

Complementariamente, se realizaron filmaciones por medio de video remolcado y filmaciones estáticas en la posición de ejecución de los sondeos, tal como se muestra en la Figura 2. Las filmaciones realizadas totalizan 119 videos, con una duración de tres horas y nueve minutos tal como se desglosa en la Tabla 2.

Tabla 2. Resumen de filmaciones realizadas.

Polígono	Número de vibros	Duración
A	19	31’ 13’’
B	36	47’ 32’’
C	21	30’ 59’’
D	20	43’ 3’’
E	2	6’ 3’’
Poligonal a – 60 m	10	7’ 7’’
Poligonal a – 100 m	11	23’ 3’’
TOTAL	**119**	**187’ 120’’ = 3h 9’**

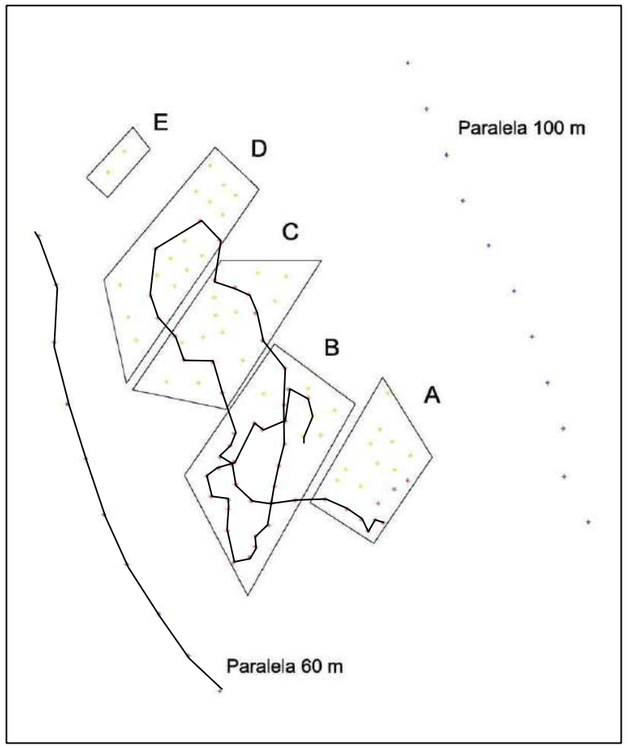


Figura 2. Planta de filmaciones de video remolcado y estáticas

3.4.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LAS PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA

Los estudios ecocartográficos consisten fundamentalmente en la realización de un soporte cartográfico que incluye información georreferenciada de aspectos medioambientales, de comunidades naturales y elementos patrimoniales. Dicha información, además de ser descriptiva, va acompañada de una valoración por tramos o unidades.

El estudio sobre el Patrimonio Cultural de las provincias de Alicante y Valencia comprende la descripción de los elementos que configuran el Patrimonio Histórico,

Arquitectónico y Arqueológico de la zona emergida y de la sumergida, tanto se trate de aguas interiores como de la plataforma continental marina.

La zona a estudiar incluye una franja emergida desde la línea de B.M.V.E. hasta 100 m contados desde la línea de ribera o la línea de deslinde de dominio público. En cuanto a la franja marina, alcanza los 40 m de profundidad.

Realizado por UTE Ecolevante, para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar. (Año 2007).

Dadas las profundidades que se alcanzan, la zona de estudio del presente proyecto queda fuera del ámbito de estudio, por lo que su utilidad es nula a efectos de documentar la zona de actuación. Sin embargo, este trabajo documenta el patrimonio cultural tanto terrestre como hasta profundidades de 40 m.

El plano adjunto al final de este documento muestra la posición de la Zona 15 y la distribución de los elementos que el estudio ecocartográfico ha identificado como Bienes de Interés Cultural y pertenecientes al Patrimonio, en la franja litoral situada frente a dicha Zona.

4.- RESULTADOS OBTENIDOS

4.1.- ESTUDIO GEOFÍSICO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE

Este trabajo no identifica ningún tipo de patrimonio cultural en la zona de estudio.

4.2.- AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO MARINO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE HASTA LA PROFUNDIDAD DE 80 M

Este trabajo no identifica ningún tipo de patrimonio cultural en la zona de estudio. Sin embargo se identifican cuatro objetos no identificados (ONI's) en puntos más cercanos a costa y a menor profundidad.

El plano adjunto al final de este documento muestra la posición de la Zona 15 y la distribución de los ONI’s identificados en el estudio geofísico.

4.3.- ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA Y BIONÓMICA DE ZONAS DE AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y ALICANTE

Este trabajo no identifica ningún tipo de patrimonio cultural en la zona de estudio por medio de ninguna de las diversas metodologías empleadas, y con la gran densidad de información procesada.

Ni la información procedente de las muestras superficiales, ni las de las muestras profundas, ni la inspección "de visu" de los sondeos, ni la información de perfilador de fondos, ni las filmaciones aportan ningún dato que pueda indicar la existencia de algún tipo de patrimonio cultural en la zona de estudio.

El plano adjunto al final de este documento muestra la posición de la Zona 15, distribución en polígonos de los sondeos y tomas de muestras, así como la ubicación de los ONI’s identificados en los estudios previos.

4.4.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LAS PROVINCIAS DE ALICANTE Y VALENCIA

Este trabajo identifica el patrimonio cultural en la franja costera más próxima a tierra, hasta profundidades de 40 m.

Si bien esta franja queda fuera del ámbito de actuación, cabe destacar que todos los bienes comprendidos en el inventario de Bienes Patrimoniales de la Comunidad Valenciana o los yacimientos considerados de interés por los Organismos consultados en este estudio (Bibliotecas, Museos, Universidades), que se encuentran en el entorno marino, se hayan o bien en la costa o a profundidades que no superan los 20 m – 30 m.

Al final de este documento se adjunta plano de situación de la Zona 15 y distribución de los elementos que el estudio ecocartográfico ha identificado como Bienes Patrimoniales, en la zona costera próxima a la zona de extracción.

5.- CONCLUSIONES

Se han realizados cuatro trabajos de gran envergadura en la zona de trabajo y su entorno. Entre los más significativos, por su cobertura total y su gran densidad de captura de información y proceso de la misma, destacan los siguientes:

- Ampliación del estudio geofísico marino en la costa de Valencia y Alicante hasta la profundidad de 80 m
- Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas de aguas profundas de Valencia y Alicante

Analizada la información disponible, habiéndose procedido incluso al visionado de detalle de las filmaciones existentes, y a la revisión de la información del subfondo marino, se puede afirmar que:

- El proyecto no incide sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano
- En el ámbito de actuación no se conoce ni se presume fundadamente la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos de interés relevante

Por lo tanto,

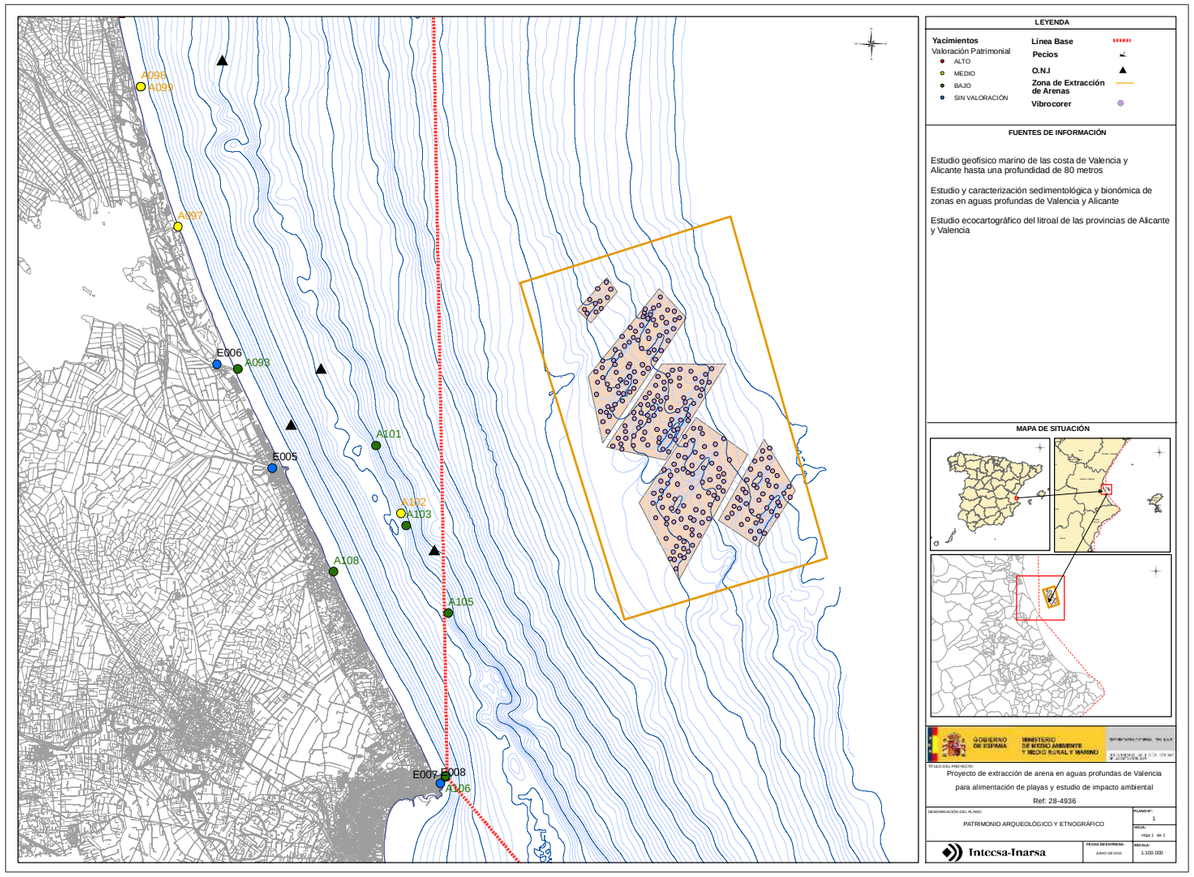
(1) no procede la realización de estudios complementarios ni prospección arqueológica alguna en el sentido de lo dispuesto en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural valenciano, a efectos de la emisión de informe patrimonial vinculante, si procediera.

(2) A efectos de la elaboración del Estudio de impacto ambiental sobre el patrimonio cultural, no es preciso efectuar prospección arqueológica alguna con objeto de definir la afección de las obras previstas sobre el patrimonio arqueológico.

Madrid, Junio de 2010

PLANO

Patrimonio Cultural y Zona de Extracción



A.T. “REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL”

Ref.: 28 - 4936

Informe acerca del patrimonio cultural en la zona de extracción

Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia

Información adicional solicitada tras reunión MARM con Generalitat Valenciana (12/07/2010)

Intecsa-Inarsa
OT 32909

1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

En la investigación batimétrica y geofísica efectuada en el marco de los trabajos de "AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO MARINO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE HASTA LA PROFUNDIDAD DE 80 M" se emplearon los siguientes equipos de relevancia por lo que a la investigación del patrimonio cultural se refiere:

- Sonar de barrido lateral KLEIN modelo 595 digital
- Microprofiler Pinger O.R.E. 3,5 kHz
- Geopulse / Uniboom E.E.G. (hasta 1000 J)

Las características técnicas de los equipos señalados se incluyen a continuación.

1.1.- SONAR DE BARRIDO LATERAL KLEIN 595

El registrador gráfico Klein modelo 595 es el corazón del sistema, envía pulsos de disparo hacia el pez, procesa digitalmente las señales recibidas y conforma el registro. El Klein 595 es controlado totalmente por microprocesador. Se accede y se conforman todas las funciones por menú del panel frontal.



Figura 1. Pez del sonar de barrido lateral Klein 595

1.1.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TEMA	ESPECIFICACIÓN
Frecuencia de salida	100 kHz / 500 kHz
Ancho de haz horizontal	1 grado / 0.2 grados
Ancho de haz vertical	40 grados
Ángulo de depresión del haz vertical	0.10 a 20 grados
Longitud de pulso (milisegundos)	0.1 / 0.02
Alcance máximo por canal (m)	200 a 500 / 75 a 150
Profundidad máxima (m)	1000
Velocidad máxima de remolque	8 nudos

1.2.- SISTEMA UNIBOOM

El sistema Uniboom es un perfilador de alta resolución con una penetración que puede superar el centenar de metros, incluso en fondos arenosos o con gravas. Se compone de un energizador con posibilidad de selección de potencia entre 100 y 300 J (en catamarán), un receptor y un registrador que controla todo el sistema.



Figura 2. Energizador en catamarán

El energizador funciona con alimentación monofásica y es muy silencioso ya que dispone de un ignitrón para controlar el envío de energía al "boomer". Dispone de protección para las personas y para el propio equipo. El emisor es un "boomer", sistema magnetoestrictivo, caracterizado por ser capaz de enviar un pulso de alta energía y de cortísima duración (2 milisegundos).

El receptor puede estar compuesto por 1 u 8 hidrófonos, según la aplicación, ambos con un preamplificador de señal de gran ganancia, que permite aumentar la relación señal/ruido. Esta señal, antes de ser aplicada al registrador, se hace pasar por un filtro pasabanda, en el que se seleccionan las frecuencias de corte más adecuadas al sistema y a las condiciones del trabajo.

Como registrador, es válido cualquiera de precisión de uso general, por ejemplo un EPC. Cuando el trabajo lo requiera se puede incorporar un filtro de oleaje y/o un TVG, para

corregir las pérdidas de absorción y dispersión de la señal, así como sistemas de retardo que eliminen la capa de agua.

1.2.1.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TEMA	ESPECIFICACIÓN
Fuente de sonido	227 dB re 1µPa @ 1m a 280 J
Longitud de pulso (milisegundos)	< 0.2
Máxima energía de entrada	280 J
Máxima tensión de entrada	4 kV

1.3.- PERFILADOR ORE

El sistema perfilador ORE, mod. 1036, es uno de los clásicos utilizados para la obtención de perfiles poco profundos en alta resolución de los sedimentos del fondo marino. La calidad de este sistema se halla suficientemente comprobada, habiéndose obtenido información sedimentaria en profundidades superiores a 3.000 m. Con este equipo se logra definir los primeros metros de subsuelo. Usa como emisor y receptor 4 cristales piezoeléctricos que emiten a frecuencia variable (usualmente 3,5 kHz) lo que permite penetrar varios metros en sedimentos blandos hasta que se disipa su energía.

El sistema está compuesto por un vehículo de arrastre que aloja los transductores y por un transductor que controla la emisión y recepción en todos sus parámetros.

El transductor es una unidad muy compacta y de bajo consumo, en la que la emisión es controlable en dirección, frecuencia, y potencia y a la recepción de la señal se le incorpora, además de los diferentes controles de ganancia, un filtro sintonizable con varios anchos de banda y un TVG (control de ganancia variable en el tiempo) con retardo manual y automático.

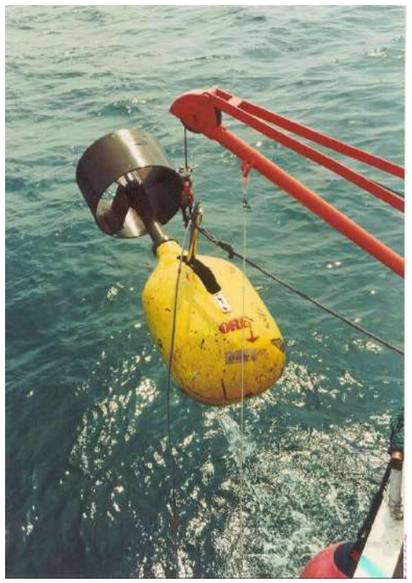


Figura 3. Perfilador de fondos

El vehículo que aloja los cuatro transductores tiene un comportamiento hidrodinámico perfecto, lo que le permite utilizar el sistema con mal tiempo y velocidades superiores a 12 nudos. Además es posible configurar un sistema adosado al casco del barco para hacerlo más manejable en barcos pequeños. La velocidad máxima de trabajo en esta configuración, se reduce a 6 nudos.

1.3.1.- Especificaciones

EJEMPLO	
Potencia de salida	10 kW RMS
Frecuencia	Ajustable de 1 kHz a 12 kHz
Impedancia entrada	10 k Ω
Impedancia de salida	5 a 100 Ω
Retraso TVG ajustable	desde 1 ms a 1 s
TVG	30 dB

Extracción de arenas en aguas profundas de Valencia

EJEMPLO	
Longitud pulso máximo	2 ms
Voltaje de entrada	125 V
Consumo	200 W

Intecsa-Inarsa
OT 32909

2.- COORDENADAS DE LOS ONI'S

Los trabajos de "AMPLIACIÓN DEL ESTUDIO GEOFÍSICO MARINO EN LA COSTA DE VALENCIA Y ALICANTE HASTA LA PROFUNDIDAD DE 80 M" detectaron la presencia de cuatro (4) ONI's (Objetos No Identificados), en el entorno de las coordenadas que se incluyen a continuación:

X (m)	Y (m)
740.131	4.348.792
735.454	4.352.886
736.429	4.354.713
733.207	4.364.772

Estas coordenadas son UTM, elipsoide ED 50, y Huso 30.

GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT

GENERALITAT VALENCIANA
CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT
Direcció General de Patrimoni Cultural Valencià
18 OCT. 2010
EIXIDA 10506/4254

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
22 OCT 2010
Registro Aux. - Pza. San Juan de la Cruz
ENTRADA 73498

EXPEDIENTE: V-073/09
LOCALIDAD: Valencia
EMPLAZAMIENTO: Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)
ASUNTO: Contestación a consulta. Proyecto 20080494COS
INTERESADO: Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar..

Valencia, 2de agosto de 2010

AG/js

Con fecha 27 de julio de 2010 la Ilma. Sra. Directora General de Patrimonio Cultural Valenciano ha adoptado la siguiente resolución:

"Se recibe en este Centro Directivo documentación patrimonial relativa al Proyecto "Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para Alimentación de playas (Valencia)", a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Visto lo que dispone el art. 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y en el ejercicio de las competencias que atribuye a la Conselleria de Cultura y Deporte la referida ley sectorial y dentro de la misma las que el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Cultura y Deporte, aprobado por Decreto 119/2007, de 27 de julio, del Consell de la Generalitat, asigna específicamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano, y tras haber recabado los oportunos informes de los Servicios Técnicos, por la presente se sustancia el informe **VINCULANTE** legalmente previsto en los siguientes términos:

Tras los estudios geofísicos hasta profundidad de 80 m. y los de caracterización sedimentológica y bionómica llevados a cabo, permite concluir que el proyecto no causará afección al Patrimonio Arqueológico Subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico como tarea de vigilancia, ante la eventual, aunque improbable presencia de restos arqueológico. Para ello será necesario la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Por lo que visto lo anteriormente indicado y de conformidad con el informe de los Servicios Técnicos **SE INFORMA FAVORABLEMENTE** a los efectos patrimoniales contemplados en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, el Proyecto "Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para Alimentación de playas (Valencia).

El presente informe se contrae a la documentación presentada en los términos en que se ha descrito, con la expresa advertencia de que si como consecuencia de la incidencia de otras legislaciones sectoriales y protectoras, se produjeran variaciones con respecto a la propuesta ahora informada, deberá someterse la misma de nuevo al informe vinculante establecido en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano."

EL JEFE DEL SERVICIO DE
PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO Y MEDIOAMBIENTAL

GENERALITAT VALENCIANA Conselleria de Cultura i Esport Direcció General de Patrimoni Cultural Valencià

Ricardo Sicluna Lletget

Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

original RU 14-09-10

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE, Y
MEDIO RURAL Y MARINO

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD
Registro ENTRADA Nº 6679 FECHA: 14-09-10
REMITIDO A: M. V

SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD
Y EVALUACION AMBIENTAL

Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
08 SEP 2010
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
Subdirección General de Evaluación Ambiental
SALIDA 2366

O F I C I O

S/REF. 28-4937

N/REF. SGEA/CSO/20080494COS

ASUNTO Remisión de contestaciones extemporáneas a consultas sobre evaluación de impacto ambiental.

REMITENTE Dª María Jesús Rodríguez de Sancho
DIRECTORA GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL

DESTINATARIO Dª. Alicia Paz Antolín
DIRECTORA GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR

En el procedimiento de evaluación del impacto ambiental del proyecto **"Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas"**, del que esa Administración es órgano sustantivo y promotora, ya han sido realizados tanto el trámite de consultas previas como la comunicación sobre la amplitud y nivel de detalle que debe darse al correspondiente estudio de impacto ambiental. Copia de lo actuado se remitió a esa Administración con fecha de registro de salida 8 de junio de 2009.

Con posterioridad a todo ello, con fecha 11 de agosto de 2010 ha tenido entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental la contestación de la **Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano**, Consejería de Cultura y Deporte de la Generalitat Valenciana, cuya copia también se le remite.

Analizada dicha consulta, se significa que no modifica sustancialmente el contenido que esta Dirección General estima debe darse al estudio de impacto ambiental.

Lo que le notifico para su conocimiento como órgano sustantivo en el procedimiento.

Madrid, a 07 de SEPTIEMBRE de 2010
LA DIRECTORA GENERAL DE
CALIDAD Y EVALUACION AMBIENTAL

María Jesús Rodríguez de Sancho

CORREO ELECTRÓNICO
buzon-sgea@mma.es

PLAZA DE SAN JUAN DE LA CRUZ S/N
28071 MADRID
TEL.: 91 597 63 32
FAX: 91 597 58 16

GENERALITAT VALENCIANA

CONSELLERIA DE CULTURA I ESPORT

EA

EIXIDA 8226/3494

11 AGO 2010
ENTRADA 58393

EXPEDIENTE: V-073/09
LOCALIDAD: Valencia
EMPLAZAMIENTO: Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para alimentación de playas (Valencia)
ASUNTO: Contestación a consulta. Proyecto 20080494COS
INTERESADO: Ministerio de Medio Ambiente Y Medio Rural y Marino
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental
Pz. San Juan de la Cruz, S/N. 28071 Madrid

20080494

Valencia, 27 de julio de 2010

Se recibe en este Centro Directivo documentación patrimonial relativa al Proyecto "Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para Alimentación de playas (Valencia)", a los efectos de obtener el informe patrimonial contemplado en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

Visto lo que dispone el art. 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano y en el ejercicio de las competencias que atribuye a la Conselleria de Cultura y Deporte la referida ley sectorial y dentro de la misma las que el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Cultura y Deporte, aprobado por Decreto 119/2007, de 27 de julio, del Consell de la Generalitat, asigna específicamente a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano, y tras haber recabado los oportunos informes de los Servicios Técnicos, por la presente se sustancia el informe **VINCULANTE** legalmente previsto en los siguientes términos:

Tras los estudios geofísicos hasta profundidad de 80 m. y los de caracterización sedimentológica y bionómica llevados a cabo, permite concluir que el proyecto no causará afección al Patrimonio Arqueológico Subacuático. No obstante, se deberá realizar un seguimiento arqueológico como tarea de vigilancia, ante la eventual, aunque improbable presencia de restos arqueológico. Para ello será necesario la presencia de un arqueólogo cuando se lleven a cabo las tareas de extracción de arenas mediante draga de succión.

Por lo que visto lo anteriormente indicado y de conformidad con el informe de los Servicios Técnicos **SE INFORMA FAVORABLEMENTE** a los efectos patrimoniales contemplados en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, el Proyecto "Extracción de arena en aguas profundas de Valencia para Alimentación de playas (Valencia)".

El presente informe se contrae a la documentación presentada en los términos en que se ha descrito, con la expresa advertencia de que si como consecuencia de la incidencia de otras legislaciones sectoriales y protectoras, se produjeran variaciones con respecto a la propuesta ahora informada, deberá someterse la misma de nuevo al informe vinculante establecido en el art. 11 de la Ley 4/98, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

LA DIRECTORA GENERAL DE PATRIMONIO
CULTURAL VALENCIANO

Paz Olmos Peris

Anejo 13: Información del “Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante”

INTECSA-INARSA, S.A. (2007)

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 13: Información del “Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante” INTECSA-INARSA, S.A. (2007)	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-13-Estudio2007	
Autores:	Firmado:	JLL
	Fecha:	10/11/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	11/11/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se recoge parte del estudio realizado en septiembre de 2007 por INTECSA – INARSA S.A. "*Estudio de caracterización sedimentológica y bionómica de zonas en aguas profundas de Valencia y Alicante",* para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

Parte de los resultados han sido utilizados en el proyecto para la comprobación de que el material a extraer cumple con los requisitos establecidos en la Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2010).

Toda la información de este estudio referente a la Zona 15 de Valencia puede ser consultada en el siguiente enlace:

https://grupotypsa-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/acavalle_typsa_es/EmQpY4fsKNVKrkDPtWm_TkkBzquZJmJ6UqIHzU1AHuFNJA?e=w7SVdC

Anejo 09: Fotografía Sedimento

Hoja de control de calidad

Documento	ANEJO 09: Fotografía Sedimento	
Proyecto	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS	
Código	EC8248-EC-EIA-AX-09-FotosSedto	
Autores:	Firmado:	Oceansnell
	Fecha:	11/04/2022
Verificado	Firmado:	AHM
	Fecha:	15/04/2022
Destinatario		
Notas		

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se incluyen las fotografías de las muestras de sedimento tomadas mediante vibrocorer durante el mes de marzo en el yacimiento, en cada una de las estaciones de muestreo a distintas profundidades.

POLÍGONO A

Estación V-241






Estación V-242






Estación V-246






Estación V-250






Estación V-260






Estación V-270






POLÍGONO B

Estación V-166






Estación V-169






Estación V-175






Estación V-178






Estación V-198






Estación V-205



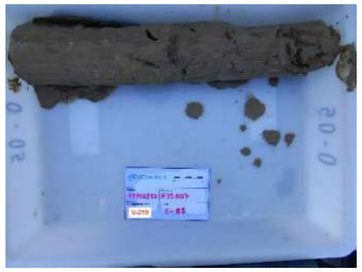



Estación V-209





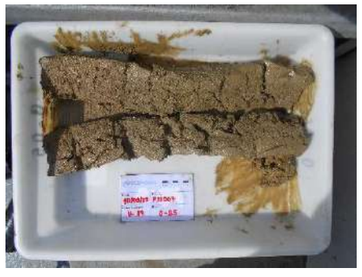

Estación V-219






POLÍGONO C

Estación V-89






Estación V-113






Estación V-122






Estación V-126






Estación V-133






Estación V-146






Estación V-151






POLÍGONO D

Estación V-8






Estación V-10






Estación V-21






Estación V-28






Estación V-30






Estación V-33






Estación V-36






Estación V-43






POLÍGONO E

Estación V-77

