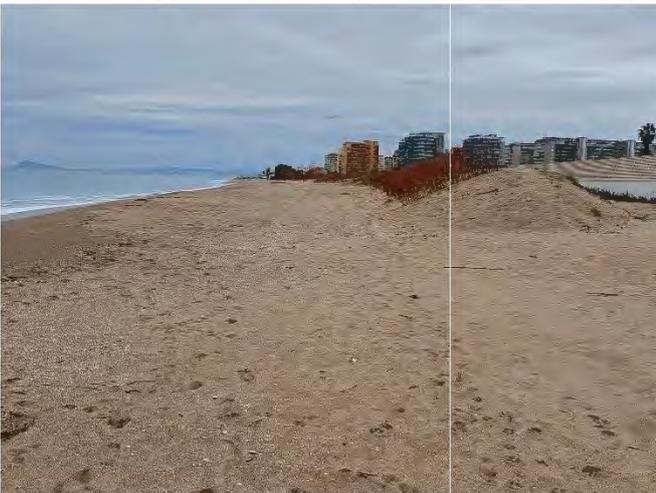
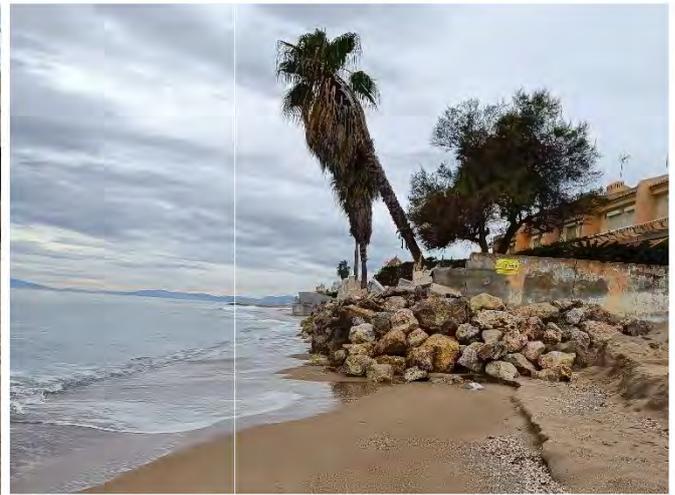




GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

# PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LAS PLAYAS DEL BROSQUIL SUR Y LA GOLETA, T.M. DE CULLERA Y TAVERNES DE LA VALLDIGNA. (46-0347)



**TOMO ÚNICO:  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

MARZO 2023

**acadar**  
ingeniería y consultoría

## ÍNDICE

1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	7
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO .....	9
2.2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	12
2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	19
3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	23
3.1. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS .....	23
3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	30
4. INVENTARIO AMBIENTAL .....	35
4.1. MEDIO FÍSICO .....	35
4.1.1. UNIDAD FISIAGRÁFICA .....	35
4.1.2. TOPOBATIMETRÍA .....	37
4.1.3. GEOLOGÍA.....	37
4.1.4. HIDROLOGÍA.....	38
4.1.5. MASAS DE AGUA Y DIRECTIVA MARCO.....	47
4.1.6. CLIMA .....	51
4.1.7. CLIMA MARÍTIMO .....	56
4.1.8. DINÁMICA LITORAL .....	65
4.1.9. EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA.....	78
4.1.10. CALIDAD DEL AIRE .....	80
4.1.11. CALIDAD DEL SEDIMENTO.....	81
4.1.12. CALIDAD DEL AGUA.....	82
4.2. MEDIO BIÓTICO .....	86
4.2.1. ESPECIES TERRESTRES: FLORA Y FAUNA .....	86
4.2.2. BIOTOPO Y BIOCENOSIS MARINA .....	124
4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	127
4.3.1. DEMOGRAFÍA .....	127
4.3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA .....	129
4.3.3. TURISMO .....	131
4.3.4. PESCA Y MARISQUEO .....	132

---

4.3.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO .....	141
4.3.6. USOS DEL SUELO .....	143
4.4. MEDIO CULTURAL .....	144
4.4.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC) .....	146
4.5. MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE .....	148
4.5.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.....	153
4.5.3. UNIDADES DE PAISAJE.....	154
4.6. ESPACIOS PROTEGIDOS.....	157
4.6.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	157
4.6.2. RED NATURA 2000 .....	159
4.7. SITUACIÓN JURÍDICO ADMINISTRATIVA .....	161
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	163
5.1. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE.....	163
5.1.1. ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO.....	163
5.1.2. ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO.....	165
5.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	166
5.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	168
5.4. FICHAS DE IMPACTOS.....	171
5.5. MATRIZ RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	193
6. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000.....	195
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....	204
7.1. INTRODUCCIÓN .....	204
7.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE.....	204
7.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN .....	205
7.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN .....	206
7.4.1. DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES.....	206
7.4.2. DESASTRES CAUSADOS POR ACCIDENTES GRAVES.....	206
7.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN FRENTE A ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES. VULNERABILIDAD DE LOS EFECTOS AMBIENTALES ..	207

---

7.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS.....	208
7.6.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA.....	208
7.6.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO.....	210
7.6.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS .....	210
7.6.4. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS POR HIDROCARBUROS.....	212
7.7. CONCLUSIONES .....	214
8. ESTUDIO DE LOS RIESGOS E LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	215
8.1. INTRODUCCIÓN .....	215
8.2. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO.....	215
8.3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA COSTA.....	216
8.4. EFECTOS SOBRE OBRAS MARÍTIMAS.....	217
8.5. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENO DE INUNDACIONES ..	218
9. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES SOBRE LAS MASAS DE AGUA .....	220
9.1. ANTECEDENTES .....	220
9.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DE PROYECTO.....	221
9.3. MASAS DE AGUA POTENCIALMENTE AFECTADAS .....	221
9.3.1. MASA DE AGUA SUPERFICIAL COSTERA CABO CULLERA – PUERTO DE GANDÍA....	223
9.3.2. MASA SUBTERRÁNEA PLANA DE XERACO .....	225
9.4. HORIZONTE TEMPORAL DE LA EVALUACIÓN. CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS DE OTROS PROYECTOS Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	227
9.5. LÍNEA DE BASE DEL SECTOR AFECTADO.....	227
9.6. SITUACIÓN PREVISTA CON EL PROYECTO .....	228
9.7. IMPACTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DETECTADOS.....	230
9.7.1. SOBRE ZONAS PROTEGIDAS .....	236
9.8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	237
9.9. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	237
10. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA.....	238
10.1. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO BALEAR ....	238

---

10.2. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA ESTRATEGIA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO BALEAR .....	246
11. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	247
11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	247
11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA .....	247
11.3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA.....	248
11.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS...	249
11.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES MARINAS .....	249
11.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS ESPECIES PROTEGIDAS.....	249
11.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA .....	250
11.8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS ACTIVIDADES MARISQUERAS Y PESQUERAS .....	251
11.9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL SISTEMA CULTURAL .....	251
11.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL SISTEMA PERCEPTUAL.....	251
11.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL IMPACTO ACÚSTICO .....	251
11.12. OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER GENERAL .....	252
11.13. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES.....	252
12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	255
12.1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	255
12.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA.....	256
12.3. CONTENIDO DE LAS OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....	256
12.4. CONTROL DE OBRA .....	257
12.5. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE .....	258
12.6. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	260
12.6.1. CONTROL DE LA CALIDAD FISICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA.....	260
12.6.2. CONTROL DE LA TURBIDEZ Y TRANSPARENCIA DEL AGUA .....	261
12.7. CONTROL DE LA CALIDAD DE SEDIMENTOS.....	263

---

12.8. CONTROL DE LAS COMUNIDADES TERRESTRES Y ESPECIES PROTEGIDAS.....	264
12.9. CONTROL DE LAS COMUNIDADES MARINAS Y HÁBITATS PROTEGIDOS .....	265
12.10. CONTROL DE LOS RECURSOS MARISQUEROS Y PESQUEROS.....	267
12.11. CONTROL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO.....	268
12.12. CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS .....	269
12.12.1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN TIERRA.....	269
12.12.2. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL MEDIO MARINO .....	270
12.13. CONTROL MORFOLÓGICO .....	271
13. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	272
13.1. UBICACIÓN, SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	272
13.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.....	275
13.3. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA .....	275
13.4. INVENTARIO AMBIENTAL .....	278
13.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....	281
13.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REPERCUSIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000.....	284
13.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	284
13.8. ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	285
13.9. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES SOBRE LAS MASAS DE AGUA.....	285
13.10. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA.....	286
13.11. MEDIDAS .....	287
13.12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	287
14. CONCLUSIONES .....	288
<b>APÉNDICE I: PLANOS TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA</b>	
<b>APÉNDICE II: EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA</b>	
<b>APÉNDICE III: ESTUDIO GRANULOMÉTRICO DE LOS SEDIMENTOS Y CARACTERIZACIÓN BIONÓMICA DE LAS PLAYAS</b>	
<b>APÉNDICE IV: ESTUDIO DE IMPACTO PATRIMONIAL</b>	
<b>APÉNDICE V: ESTUDIO DEL PAISAJE</b>	
<b>APÉNDICE VI: ESTUDIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	



## 1. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DE UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (en adelante Ley 21/2013), establece en su artículo 7 que:

- 1- Serán objeto de una **evaluación de impacto ambiental ordinaria** los siguientes proyectos:
  - a. **Los comprendidos en el anexo I**, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcance los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b. **Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental**, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
  - c. (...)
  - d. Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así los solicite el promotor.
- 2- Serán objeto de una **evaluación ambiental simplificada**:
  - a. **Los proyectos comprendidos en el Anexo II.**
  - b. **Los proyectos ni incluidos ni en el Anexo I ni en el Anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.**

**Anexo I** (proyectos que han de ser sometidos a evaluación ordinaria) incluye, entre otros proyectos los siguientes:

*“Grupo 9. Otros proyectos.*

- a- **Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (...)**

*4º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 m<sup>3</sup> cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales.”*

En este caso el promotor ha de presentar un **Estudio de Impacto Ambiental (EslA)**, que tras ser sometido a información pública y estudiado por el órgano ambiental concluirá con una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

**Anexo II** (proyectos que han de ser sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada) incluye, entre otros proyectos, los siguientes:

*“Grupo 3. Perforaciones, dragados y otras instalaciones mineras e industriales (...)*

*d) Extracción de materiales mediante dragados marinos excepto cuando el objeto del proyecto sea mantener las condiciones hidrodinámicas o de navegabilidad.*

*“Grupo 7. Proyectos de infraestructuras (...).*

*e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones (...).*

*h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.”*

En este caso el promotor ha de presentar un **Documento Ambiental** que tras ser sometido a información pública y estudiado por el órgano ambiental concluirá con un **Informe de Impacto Ambiental**.

El Anexo III (criterios para determinar si un proyecto del Anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria) tiene en cuenta las características del proyecto, su ubicación y las características de su impacto potencial.

Tal y como se indica en el punto siguiente de descripción del proyecto, las obras definidas en *el Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil Sur y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de la Valligna*, consisten fundamentalmente en la aportación de áridos de origen marino y en la construcción de espigones empleando escollera de cantera y cuya función será de estabilizar los áridos vertidos. Por consiguiente, el proyecto se encuentra en los supuestos de los apartados e) y h) del Grupo 7 del Anexo II, lo que inicialmente implica la necesidad de someter el proyecto a evaluación de impacto ambiental simplificada.

Sin embargo, tenido en cuenta que, parte de la obra se realizará dentro del LIC Dunes de la Safor (código: ES5233038), es previsible que la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural decida someter el proyecto a evaluación de impacto ordinaria y, por ello, se ha elaborado el presente **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)**.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El tramo objeto del proyecto se extiende desde el fin de la zona defendida con escolleras longitudinales en la zona norte del Brosquil, hasta la denominada gola de Tavernes, con una longitud total aproximada del tramo de 2.100 metros.

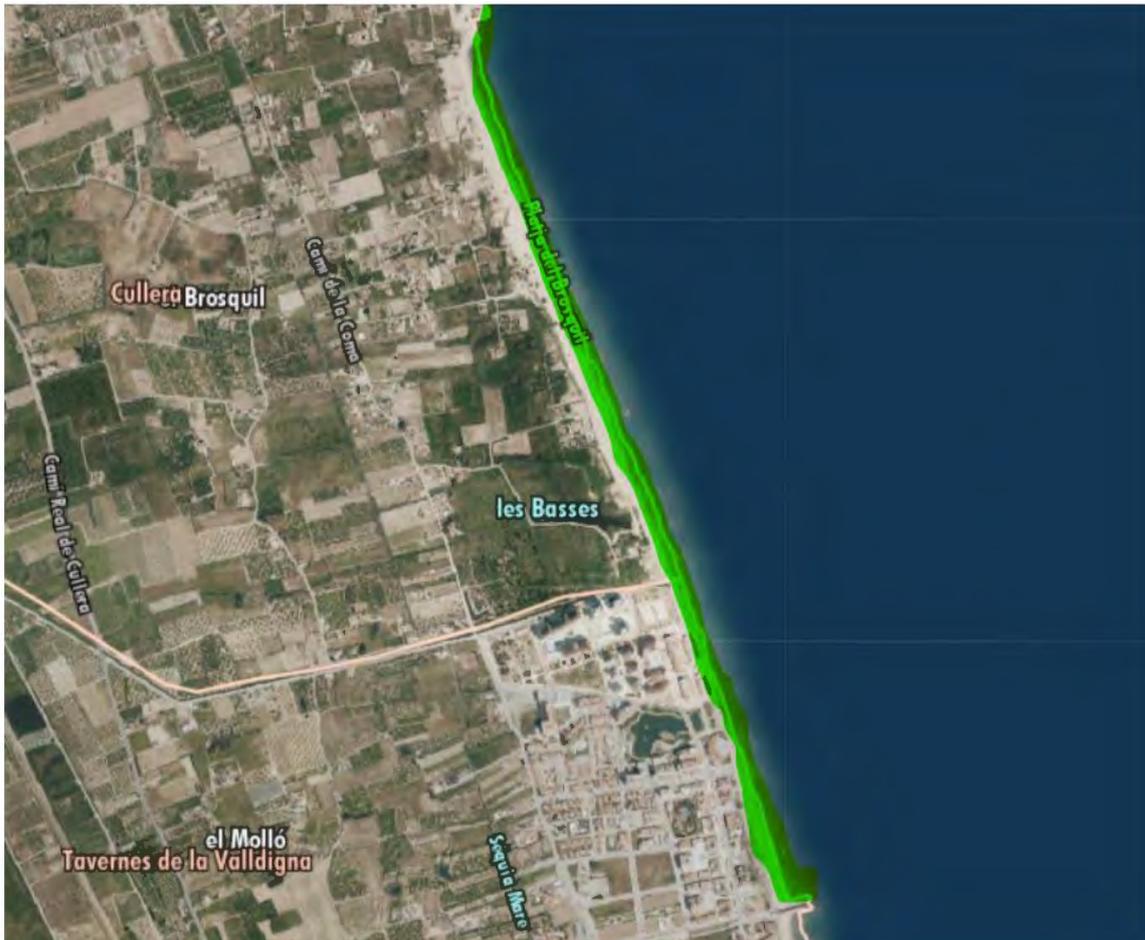


Imagen 1. Ámbito de actuación del proyecto. Fuente: visor GVA.

En dicho tramo longitudinal se ubican las dos playas objeto del proyecto: la playa del Brosquil Sur, que pertenece al municipio de Cullera y la playa de la Goleta, que pertenece al municipio de Tavernes de la Valldigna.

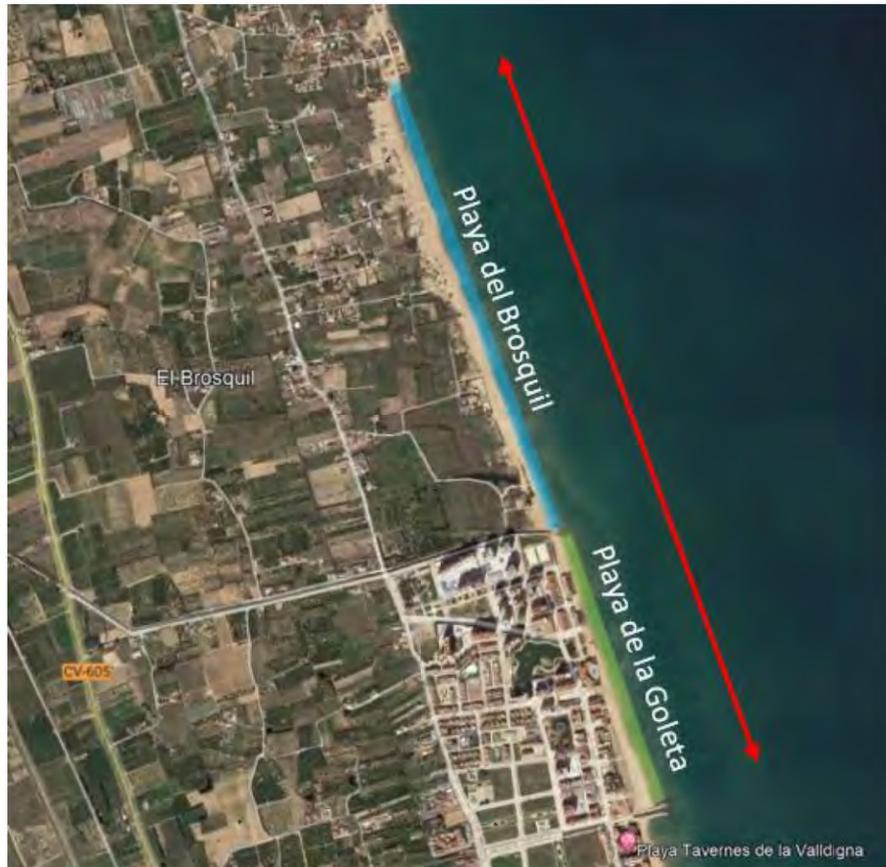


Imagen 2. Playas del área de actuación. Fuente: Elaboración propia.

La **Playa del Brosquil Sur** está situada en el municipio de Cullera. Se trata de una playa cuya configuración es longitudinal abierta y que no presenta estructuras de defensa. Como límites geográficos presenta al norte la zona de escollera (límite con la playa del Brosquil Norte), y al sur la acequia de la Ratlla (límite con la playa de la Goleta). La playa tiene una longitud aproximada de 1.350 m y una anchura media de 30 m. Aunque se define como una playa urbana, cuenta con la presencia de un cordón dunar en los tramos no urbanizados.

La **Playa de La Goleta**, cuya longitud aproximada es de 770 m, pertenece al municipio de Tavernes de la Valldigna y delimita al norte con la acequia de la Ratlla y al sur con la gola de Tavernes. Debido a la alta urbanización de esta zona, con edificaciones construidas encima del cordón dunar que han provocado la interrupción del mismo, se ha llegado a la situación de que este tramo de costa se encuentre en clara regresión. No presenta estructuras de defensa.



*Imagen 3. Playa del Brosquil Sur. Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 4. Playa de la Goleta. Fuente: Elaboración propia.*

## 2.2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Las playas del Brosquil Sur y la Goleta se encuentran ante un estado erosivo como consecuencia de la supresión de sus fuentes de alimentación principales y otras actuaciones del entorno, mermando su capacidad de defensa frente a la acción de los temporales más intensos. La falta del aporte natural de áridos a las playas se debe fundamentalmente a los siguientes motivos:

- La construcción en los años 50 y posterior ampliación en los años 80 de los espigones de encauzamiento de la desembocadura del Júcar, que generó una interrupción de la dinámica litoral provocando un déficit sedimentario en las playas situadas al sur, dando como resultado una onda erosiva sedimentaria que se ha ido propagando hacia el sur, llegando a alcanzar la playa de la Goleta.
- La construcción durante los años 50 y 60 de las distintas obras de regulación del cauce del río Júcar que supuso una interrupción prácticamente total del aporte de sedimento externo a las playas por parte de este río, impidiendo la compensación de los efectos perjudiciales provocados por la interrupción de la dinámica litoral comentados anteriormente.
- La ocupación de sus dunas en gran parte del tramo, incluso de la playa seca, en algunos casos por obras de infraestructuras, fundamentalmente paseos marítimos, pero también por edificaciones y otros tipos de construcciones.

Todo ello, contribuye a que actualmente este tramo de costa sea incapaz de soportar los temporales más intensos, produciéndose daños, no solamente en las playas sino también en las infraestructuras, e incluso pudiendo suponer un riesgo para la población. Esta situación es especialmente crítica en los siguientes puntos:

- En el límite entre las playas del Brosquil Norte y Sur o extremo norte del ámbito del proyecto. Actualmente, esta zona repleta de edificaciones se encuentra expuesta a los temporales.



*Imagen 5. Zona crítica al norte del tramo de estudio. Arriba la imagen con fecha de mayo del 2019. Abajo la imagen con fecha de noviembre de 2021.*

- Frente a la siguiente edificación que se encuentra más al sur, construida entre las dunas existentes en la zona. En la
- *Imagen 6* se aprecia el retroceso que ha sufrido la vegetación.



*Imagen 6. Zona crítica en la parte central del tramo de estudio. Arriba la imagen con fecha de mayo del 2019. Abajo la imagen con fecha de noviembre de 2021.*

- Frente a la primera línea de edificaciones situado en el Passeig de la Goleta, que se encuentran situados muy cerca de la línea de costa, quedándose sin apenas ancho de playa seca en situaciones de pleamar o temporales.



Imagen 7. Zona crítica al sur del tramo de estudio. Arriba la imagen con fecha de agosto del 2017. Abajo la imagen con fecha de noviembre de 2021.-

El retroceso de la línea de costa ha dejado expuesto ciertos tramos de estudio ante los temporales, siendo las zonas con mayor problema aquellas en la que coincide la fuerte erosión con una zona altamente urbanizada. Se presenta a continuación algunas imágenes de los efectos de los temporales acaecidos sobre la costa valencia en los últimos años, concretamente frente a la zona de urbanizaciones que se ubican al sur del tramo de costa.

La pérdida de ancho de playa frente a las urbanizaciones presentes en el tramo de costa de estudio se repite asiduamente. Tal y como se muestra en la *Imagen 8* e *Imagen 9*, el resultado de los efectos de los temporales en esta zona es bastante similar año tras año, llegando a producirse grandes escalones como el mostrado en la *Imagen 9*. La formación escalones, también es una situación habitual en el ámbito de estudio; la *Imagen 9* y la *Imagen 10* muestran los escalones que se han formado en la playa de la Goleta en los años 2022 y 2018, respectivamente, lo que indica que esta situación también se repite normalmente.



*Imagen 8. Temporal en septiembre de 2020. Pérdida de ancho de playa frente a la primera línea de edificaciones situadas en la playa de la Goleta. Fuente: Las Provincias.*



*Imagen 9. Temporal en noviembre de 2022. Escalón en la berma. Fuente: Las Provincias.*



*Imagen 10. Temporal en abril de 2018. Pérdida de playa seca frente a la fachada de los chalets. Fuente: Levante*

Esta situación que se alcanzaba frecuentemente bajo las condiciones de temporal se está convirtiendo en un escenario habitual, incluso en condiciones climatológicas no tan desfavorables. En las siguientes imágenes se muestra el fuerte estado de vulnerabilidad al que se encuentran sometidas las edificaciones más próximas a la línea de costa:



*Imagen 11. Primera línea de edificaciones situadas en la playa de la Goleta. 14 de diciembre de 2022. Fuente: elaboración propia.*



*Imagen 12. Primera línea de edificaciones protegidas con escollera situadas en la playa de la Goleta. 14 de diciembre de 2022. Fuente: elaboración propia.*

Las soluciones planteadas y ejecutadas hasta el momento han estado dirigidas a solventar problemas locales, aportando áridos de manera puntual y localizada, especialmente frente a los núcleos urbanos. Ha quedado demostrado que este tipo de actuaciones, que se pueden caracterizar por su pequeña envergadura, son soluciones a corto plazo y no solventan la problemática actual de la costa valenciana, que cada vez se muestra más acusado, previsiblemente debido a los efectos del cambio climático. Por ello, se ha planteado este proyecto, junto con otros que contemplan una planificación conjunta de la costa de Valenciana que integra todas las actuaciones necesarias en este ámbito provincial.

En cuanto a los objetivos del proyecto, el planteamiento general es el de regenerar o recuperar las playas del Brosquil Sur y la Goleta, considerando un ancho mínimo de diseño en las zonas que actualmente presentan mayor problemática y que se han citado en el punto anterior. Para definir este ancho mínimo se ha tenido en cuenta los siguientes datos de partida y diseño:

- La línea de costa existente en la zona de estudio en el año 1957. En estudios previos realizados, la línea de costa del año 1957 (o en su defecto, la del 1965 por similitud)

también ha sido considerada como la línea de costa objetivo. Por ejemplo, la “Estrategia de Actuación en la Costa Sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)” realizado por el CEDEX en el año 2015, que recoge todos los estudios previos realizados en la costa valenciana en los últimos 20 años, ya se indicaba que *“Propone la regeneración del tramo recesivo desde la Playa del Dorado hasta la Playa de Tavernes. Para ello se recuperaría la línea de orilla de 1957, asegurando una playa seca de una anchura de entre 50 m y 55 m la parte urbana de la Playa de Tavernes (...)”*

- Las estimaciones obtenidas del análisis realizado sobre el retroceso de la línea de costa por incremento del nivel medio del mar debido al cambio climático y de los efectos de los temporales en la zona de estudio.



Imagen 13. Playas del Brosquil Sur y la Goleta. Fuente: Google Earth.

### 2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

La alternativa seleccionada entre todas las estudiadas consiste en la solución óptima para reducir la inestabilidad del tramo litoral, que incluye las playas del Brosquil Sur y La Goleta, con un impacto admisible desde el punto de vista medioambiental.



Imagen 14. Planta general de la actuación. Fuente: elaboración propia.

Las actuaciones proyectadas consisten en:

- Construcción de un espigón de baja coronación al norte de la zona de estudio, en el límite entre la playa del Brosquil norte y el Brosquil sur. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2,5 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura se diseña en dos tramos, un primer tramo coronado a la cota +2,00 m sobre el NMMA hasta la línea de costa regenerada, y un segundo tramo coronado a la cota 0 sobre el NMMA. El espigón tiene una longitud de aproximadamente 60 metros, desde la nueva línea de costa regenerada, y su ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

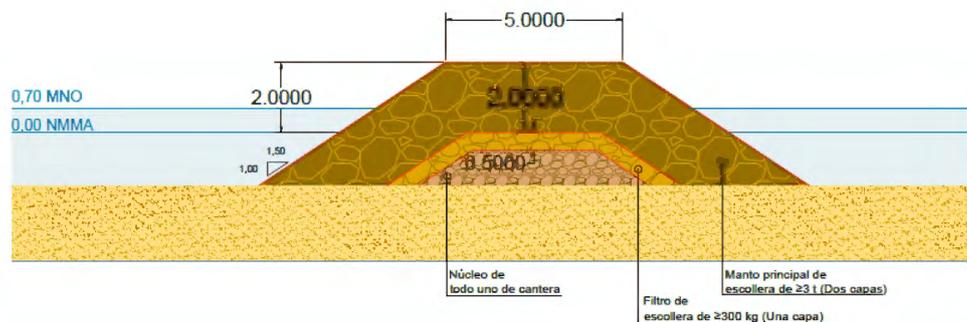


Imagen 15. Sección tipo del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

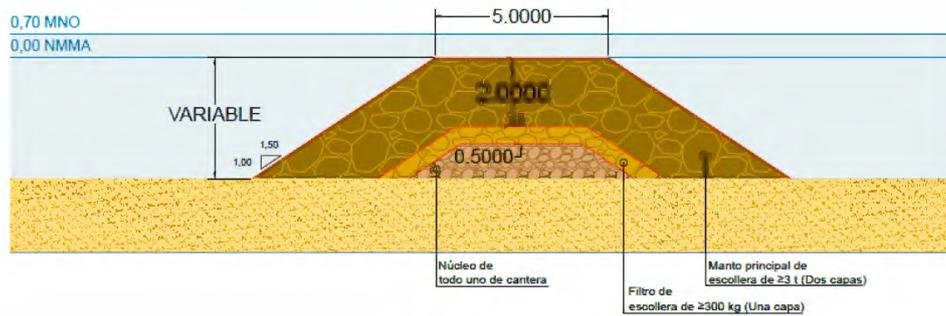


Imagen 16. Sección tipo del tramo de baja coronación del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

- Prolongación del espigón de encauzamiento al sur de la zona de estudio, al sur de la playa de La Goleta. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento y evitando posibles acumulaciones en dicha desembocadura.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura corona a la cota +2,50 m, tiene una longitud de aproximadamente de 35 metros desde el espigón ya existente, y el ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

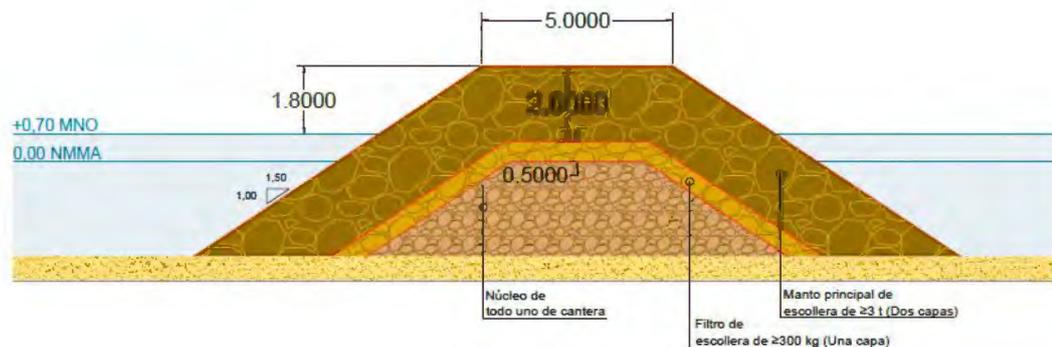


Imagen 17. Sección tipo del espigón del sur. Fuente: elaboración propia.

- Aporte de arena. Se ha estimado que el volumen de arena necesario es de 823.226,61 m<sup>3</sup> con un D<sub>50</sub> de 0,30 mm. La fuente de áridos propuesta será el yacimiento marino Zona 15, situado en aguas profundas de Valencia, definido en el Proyecto de extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

La parte emergida del perfil de playa se diseña considerando los siguientes parámetros geométricos:

- Pendiente del 14 % desde la línea de costa hasta la cota + 1,00 m.
- Pendiente del 5% desde la cota + 1,00 m hasta la cota +2,00 - +2,50 m.

El ancho mínimo de diseño establecido en toda la costa a regenerar corresponde con 50 m, superando este valor en algunos tramos de playa. La sección tipo de las zonas con alineación recta de las playas será la siguiente:

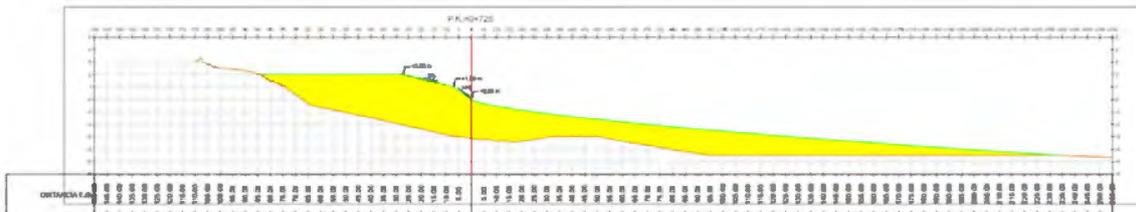


Imagen 18. Sección tipo P.K. 0+725. Fuente: elaboración propia.

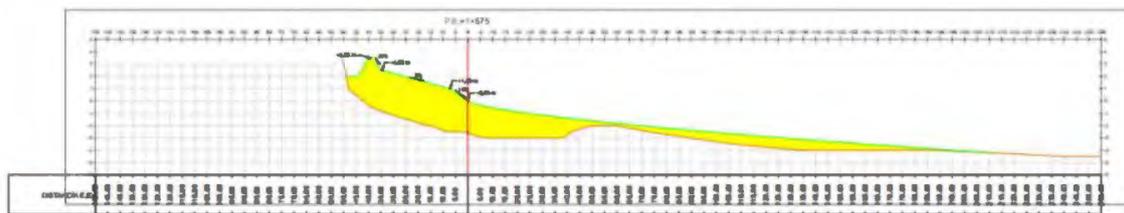


Imagen 19. Sección tipo P.K. 1+575. Fuente: Elaboración propia.

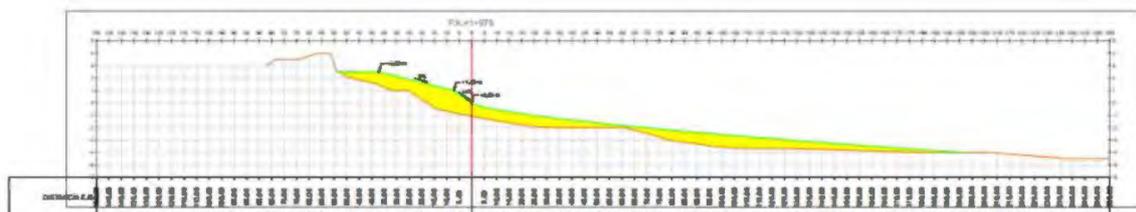


Imagen 20. Sección tipo P.K. 1+795. Fuente: Elaboración Propia.

- Regeneración dunar mediante la colocación captadores en aquellas zonas donde el cordón dunar se encuentra degradado, total o parcialmente, y mediante la creación de nuevos espacios dunares. Además, se llevan a cabo actuaciones complementarias como la limpieza de la zona de actuación antes del inicio de las obras y el acondicionamiento ambiental del sistema dunar existente mediante la eliminación de las especies exóticas o alóctonas, la plantación de especies vegetales autóctonas propias y la reposición, sustitución y nueva colocación de talanqueras.
- Construcción de nuevos accesos a la playa y reposición otros existentes.

Instaurar una estructura perpendicular a la línea de costa supone una barrera al transporte de sedimentos que, en el caso de la alternativa seleccionada, se trata de una barrera parcial que no frena el transporte, sino que lo reduce. No obstante, existe una posible afección a las playas situadas al sur de la zona de interés por dicha retención de áridos. Esta situación puede ser

solventada mediante la realización de un bypass de arena del tramo de acumulación a las posibles zonas afectadas. Además, la dinámica litoral tiende a erosionar el tramo norte de la playa del Brosquil Sur y acumular sedimento al sur de la Goleta, por ello, en caso de retornar al punto crítico en el tramo norte, se plantea una recirculación de áridos desde la zona de acreción a la zona de erosión.

Estas actuaciones permiten una recuperación efectiva de la playa y protección de las zonas que más sufren y, además, también da respuesta a los efectos del cambio climático ya que evita parte del retroceso que se produce en la línea de costa debido a los temporales.

Desde el punto de vista ambiental, la principal afección del proyecto es paisajística por la implantación de estructuras rígidas costeras, pero cabe señalar que se trata de espigones cortos, que no sobresalen en gran medida de la costa y que, además, se ubican en lugares donde ya existen estructuras de escolleras. La ocupación de los fondos por la implantación de las estructuras rígidas afecta a las arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas y arenas finas infralitorales bien calibradas, según los resultados obtenidos del estudio bionómico.

### 3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

#### 3.1. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

Tal y como se recoge en el anejo de estudio de alternativas del proyecto constructivo, previamente a la definición de la solución adoptada se han analizado cinco alternativas diferentes (incluida la alternativa 0 o de no actuación) que dieran cumplimiento a los objetivos y a las necesidades a satisfacer. Se citan a continuación dichas alternativas:

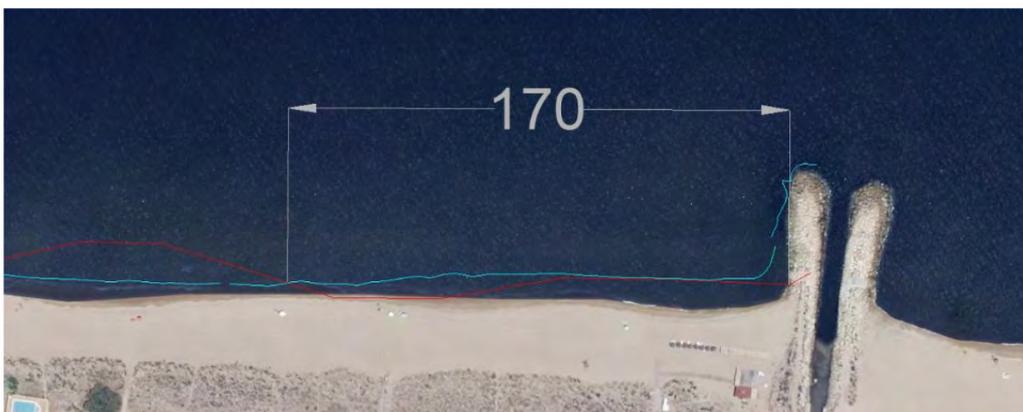
##### La alternativa 0: NO ACTUACIÓN.

Esta alternativa implica que el tramo de estudio continuará en sus condiciones actuales.

##### ALTERNATIVA 1: APORTACIÓN DE ARENA CON DIQUE DE BAJA CORONACIÓN Y REGENERACIÓN DUNAR

La Alternativa 1: Aportación de arena, proviene de una de las alternativas planteadas en el informe técnico con nombre “Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)”, concretamente la actuación número 2.10 en el tramo de estudio 2.

Tal y como su nombre indica, consiste en la aportación de arena a lo largo de todo el tramo de costa. El principal objetivo de esta alternativa es conseguir un avance general de toda la unidad fisiográfica, consiguiendo el ancho mínimo de diseño de 50 m en las secciones críticas, recuperando así la línea de costa del año 1957. En la parte norte del tramo de costa se consigue adelantar la línea de costa unos 90 m en las zonas más erosionadas. Conforme se avanza hacia el sur, este avance de la línea de costa se va reduciendo hasta que la línea de costa actual queda por delante de la del 1957. La intersección de estas líneas de costa se produce a unos 170 m al norte desde los espigones de la desembocadura de la gola de Tavernes (ver *Imagen 21*). Pese a esto, para dar continuidad a las formas en planta rectas planteadas que dependen exclusivamente del flujo medio de energía debido a la ausencia de polos difractores, la línea de costa regenerada termina contra el espigón de encauzamiento de la gola de Tavernes, avanzando así en esta zona unos 15 m.



*Imagen 21. Tramo de la costa de no erosión. Línea de costa del 1957 (roja) – Línea de costa actual (azul). Fuente: elaboración propia.*

En esta alternativa se plantea, en primer lugar, el uso simultáneo de dos técnicas no estructurales, como son la regeneración dunar y la aportación de arenas. Con la primera técnica se persigue la regeneración de la playa, mientras que con la segunda se pretende acelerar dicho proceso. Sin embargo, se ha de ser consciente que sin la ejecución de obra rígida de apoyo no se puede garantizar la permanencia de la arena.

Con estos dos métodos se regeneraría la playa, pero no se conseguiría frenar la recesión del frente litoral. Como se ha comentado anteriormente, desde el punto de vista de la durabilidad, no se podría asegurar el equilibrio permanente del tramo de costa objeto del presente estudio. Para que así fuera, se necesitaría una obra estructural que impidiera que los temporales arrastraran el material mar adentro o que la arena acabara en las playas adyacentes por la acción de la dinámica litoral.

Debido al avance que se plantea en la parte norte para alcanzar la línea de costa del 1957, y a lo comentado previamente, la nueva playa regenerada quedaría sin apoyo lateral en su parte norte (ver *Imagen 22*). Por ello, se plantea la construcción de un dique baja coronación (similar a los que se encuentran al norte del tramo de actuación) para dar apoyo lateral a esta nueva playa regenerada, sin cortar el transporte de sedimentos desde la parte norte y sin crear un gran impacto visual en la zona.



— LÍNEA DE COSTA ACTUAL (2022) — LÍNEA DE COSTA DEL 1957

*Imagen 22. Parte norte del tramo de estudio que queda sin apoyo lateral.*

En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

1. Regeneración con arena del yacimiento de Cullera para alcanzar la línea de costa del 1957. El  $D_{50}$  de dicho material es de 0,30 mm. El volumen de aportación es de 477.229,60  $m^3$ , aproximadamente.
2. Regeneración dunar.
3. Construcción de un dique de baja coronación al norte del tramo de estudio para dar apoyo lateral a la nueva playa regenerada. El espigón tiene una longitud de 60 m desde

la nueva línea de costa regenerada y un ancho de 5 m. Este espigón arranca desde la escollera existente a una cota de coronación de +2,00 m sobre el NMMA hasta llegar a la línea de costa regenerada, donde se corona al NMMA para evitar el transporte de sedimentos por encima del mismo.

Se muestra, a continuación, la forma en planta resultante para esta alternativa, con la línea de costa regenerada que se proyecta. Esta línea de costa regenerada se mantendrá recta en todo el tramo de costa debido a la ausencia de estructuras que creen polos difractores, por lo que la forma en planta solo dependerá del flujo medio de energía.



Imagen 23. Forma en planta con la línea de costa regenerada para la Alternativa 1. Fuente: elaboración propia.

Cabe destacar que, debido al avance del perfil que se realiza mediante el aporte de arena, la nueva línea de costa se apoya en el extremo del espigón de encauzamiento de la gola de Tavernes, es decir, el perfil activo sobrepasa la cota de dicha estructura. Esto hace que el espigón del sur no suponga una barrera al transporte de sedimento como ocurre en la situación actual, permitiendo una mayor salida de áridos al sistema. Esta pérdida de sedimentos puede provocar que el tramo sur requiera sedimentos del norte con el fin de alcanzar el equilibrio de la playa, erosionando el tramo norte de la unidad fisiográfica.

Con el paso del tiempo, y debido a la hidrodinámica existente en esta zona de estudio, se seguirá perdiendo arena en la parte sur del tramo de costa. Es por ello que no se trata de una solución permanente, sino que será necesario suministrar cada cierto tiempo la cantidad de arena que permite mantener un mínimo de playa seca de 50 m.

#### ALTERNATIVA 2: APORTACIÓN DE ARENA, REGENERACIÓN DUNAR Y CONSTRUCCIÓN DE ESPIGÓN EN “L”

La Alternativa 2: Aportación de arena y construcción de espigón en L, proviene de una de las alternativas planteadas en el informe técnico con nombre “Estrategia de actuación en la costa sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)”, concretamente la actuación número 2.9 en el tramo de estudio 2.

Consiste en la aportación de arena, como se explicaba en el apartado 0 y en la construcción de un espigón en L (100 + 60 m) con el objetivo de dar apoyo lateral a la playa regenerada y de crear un nuevo polo difractor que consiga crear una zona de acumulación de arena en este tramo de la costa, que corresponde a su vez con la zona más crítica del mismo.

En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

1. Regeneración con arena del yacimiento de Cullera para alcanzar la línea de costa del 1957. El  $D_{50}$  de dicho material es de 0,30 mm. El volumen de aportación es de 499.463,70  $m^3$ , aproximadamente.
2. Regeneración dunar.
3. Construcción de un espigón en "L" con una longitud de 100 + 60 m.

La forma en planta resultante debido al flujo medio de energía y al nuevo polo difractor (ver *Imagen 24*) se puede observar en la *Imagen 25*.



*Imagen 24. Forma en planta resultante para la Alternativa 2 (línea azul).*



*Imagen 25. Forma en planta con la línea de costa regenerada para la Alternativa 2. Fuente: elaboración propia.*

La construcción de este nuevo espigón en “L” al norte del tramo de estudio conllevará una disminución del transporte de sedimentos desde las playas del norte, pero a su vez, creará una zona de acumulación permanente. Así pues, con base en las formulaciones de Hsu y Evans en 1989, se genera esta forma en planta de equilibrio al norte gracias a la difracción del oleaje que provoca la nueva estructura. El frente de ola experimenta una rotación hacia el norte, haciendo que la playa bascule hacia el sur, como respuesta adaptativa para posicionar la línea de costa perpendicular a la incidencia del oleaje que conlleva a una mejor disipación de la energía. Este fenómeno tiene un rango de acción de aproximadamente los primeros 200 m del tramo de estudio. Esta acumulación debida al espigón en L evita la erosión en este primer tramo compensando así el déficit de suministros de sedimentos debido a la propia construcción del espigón.

### ALTERNATIVA 3: APORTACIÓN DE ARENA, REGENERACIÓN DUNAR, CONSTRUCCIÓN DE ESPIGÓN EN “L” Y DIQUES EXENTOS EN “T”

La Alternativa 3: Aportación de arena, construcción de espigón en “L” y diques exentos en “T” consiste en estabilizar los tramos más críticos mediante la ejecución de espigones exentos de escollera natural paralelos a la costa. Además, se ejecutará el vertido de arena para conseguir el ancho de playa establecido del mismo orden que las alternativas anteriormente planteadas. La construcción del espigón en “L” en la parte norte del tramo de costa es necesaria debido, por un lado, a que da el apoyo lateral para la nueva playa regenerada y por otro, que va a crear una zona de acumulación necesaria para que cuando el primer dique exento vaya formando el saliente, haya arena disponible para ello y no se vuelva a erosionar la zona.

Con esta solución se pretende conseguir la regeneración del ancho de playa y mantener el equilibrio de la misma a lo largo del tiempo. La batería de diques exentos generaría la creación de una zona abrigada, que reduciría la pérdida de material causada por los temporales.

Estos espigones han sido diseñados de manera que frente a ellos se forme con el tiempo un hemitómbolo con un saliente en estos puntos más críticos de la costa. Tienen unas dimensiones de 70 m de largo y 6 m de ancho, a una distancia de 100 m de la línea de costa regenerada, sin llegar a sobrepasar el límite de la zona de baño, que se encuentra a unos 200 m de la línea de costa, con lo que no producirán ningún problema a las embarcaciones que naveguen por esta zona. El radio de acción ocupa una longitud de 250 m de costa, con un saliente que alcanza una longitud aproximada de 50 m (ver *Imagen 38*). La forma que completa la “T” perpendicular a la línea de costa tiene una longitud de unos 60 m.

De esta manera, se protegen las zonas más críticas frente a los temporales, evitando así el retroceso de la línea de costa. Además, con la formación de este saliente, estos puntos críticos contarán con un ancho de playa mayor.

En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

1. Regeneración con arena del yacimiento de Cullera para alcanzar la línea de costa del 1957. El  $D_{50}$  de dicho material es de 0,30 mm. El volumen de aportación es de 552.114,80  $m^3$ , aproximadamente.
2. Regeneración dunar.
3. Construcción de un espigón en "L" con una longitud de 100 + 60 m.
4. Construcción de tres diques exentos en "T", ubicados frente a las zonas más críticas del tramo de estudio, con el objetivo de proteger estas zonas frente a los temporales y asegurar un ancho mínimo con los hemitómbolos. Estos espigones tendrán una longitud de 70 m y 6 m de ancho, ubicados a unos 100 m desde la línea de costa regenerada. Su cota de coronación es de 1,30 m sobre el NMMA.

En la *Imagen 26* se aprecia la forma en planta resultante de la línea de costa regenerada para todo el tramo de estudio. Esta forma en planta depende, por un lado, del flujo medio de energía y, por otro, del polo difractor que forman tanto el morro del espigón en "L" como los morros de los diques exentos, lo que da lugar a la formación de los salientes.



*Imagen 26. Forma en planta con la línea de costa regenerada para la Alternativa 3. Fuente: elaboración propia.*

#### ALTERNATIVA 4: APORTACIÓN DE ARENA CON DIQUE DE BAJA CORONACIÓN, REGENERACIÓN DUNAR Y PROLONGACIÓN DEL ESPIGÓN SUR

La Alternativa 4: aportación de arena con dique de baja coronación y prolongación del espigón sur, consiste en añadir a la Alternativa 1 (ver Apartado 0) una actuación que consiste en prolongar el espigón que se encuentra al sur del tramo de estudio, que sirve como canalización a la desembocadura de la gola de Tavernes.

El objetivo de esta actuación es proporcionar una mayor estabilidad al tramo costa objeto de actuación sirviéndose tanto del espigón de baja coronación que se plantea en la parte norte como de la prolongación del espigón de la parte sur. La prolongación de este espigón creará un nuevo polo de difracción, modificando la zona en planta del tramo de costa afectado por este nuevo polo y formando una nueva zona de acumulación.

Como la prolongación del dique es proporcional al avance de la línea de costa en esta zona, la diferencia de los transportes entre situación actual y futura será pequeña y, en cualquier caso, la afección principal solo tendrá lugar los primeros años, mientras se estabilice la forma en

planta. En cualquier caso, siempre se podrá utilizar la arena acumulada en la zona de acreción para realizar el by-pass necesario a las playas del sur.

En concreto, las actuaciones que competen al tramo de estudio definido en la presente alternativa son las siguientes:

1. Regeneración con arena del yacimiento de Cullera para alcanzar la línea de costa del 1957. El  $D_{50}$  de dicho material es de 0,30 mm. El volumen de aportación es de 477.229,60  $m^3$ , aproximadamente.
2. Regeneración dunar
3. Construcción de un dique de baja coronación al norte del tramo de estudio para dar apoyo lateral a la nueva playa regenerada. El espigón tiene una longitud de 60 m desde la nueva línea de costa regenerada y un ancho de 5 m. Este espigón arranca desde la escollera existente a una cota de coronación de +2,00 m sobre el NMMA hasta llegar a la línea de costa regenerada, donde se corona al NMMA para evitar el transporte de sedimentos por encima del mismo.
4. Prolongación del dique sur de la desembocadura de la gola de Tavernes. Esta prolongación supone aumentar la longitud del dique en 35 m, manteniendo las características del mismo, con el objetivo de reducir el transporte de sedimentos que se produce hacia el sur del sistema debido al avance de la línea de costa.

A continuación, se muestra la forma en planta resultante para la línea de costa regenerada en esta Alternativa 4, que sigue dependiendo únicamente del flujo medio de energía, ya que la prolongación del dique sur no tiene longitud suficiente como para ser considerado un polo difractor que modifique esta forma en planta (*Imagen 27*).



*Imagen 27. Forma en planta con la línea de costa regenerada para la Alternativa 4. Fuente: elaboración propia.*

### 3.2. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

El análisis para la selección de la alternativa óptima se efectúa mediante la observación de distintos criterios de forma ponderada (análisis multicriterio ponderado). Los criterios a tener en cuenta son los que se han considerado en el análisis de cada una de las alternativas. El peso de cada criterio es el siguiente:

- **Alcance de la recuperación.** Dicho criterio hace referencia a toda la franja litoral basándose principalmente en el cumplimiento de los criterios establecidos para el diseño de alternativas, como pueden ser: ancho de playa seca, diseño de las celdas, forma en planta, etc. Valor de ponderación:  $p_e=2,0$ .
- **Nivel de impacto.** Es un criterio fundamental por el entorno en el que se plantea la actuación. El nivel de impacto ambiental que pueda generar la actuación será decisivo en la decisión de la alternativa óptima. Cabe destacar que se considera el impacto visual de las alternativas, el consumo de recursos, la generación de residuos y la afección a la biocenosis y a los espacios protegidos. Valor de ponderación:  $p_e=2,0$ .
- **Viabilidad de la solución.** Donde quedan recogidos factores como pueden ser por ejemplo el proceso constructivo:  $p_e=1,0$ .
- **Viabilidad jurídico-administrativa de la solución.** donde quedan recogidos factores como pueden ser por ejemplo la disponibilidad de terrenos en la zona de estudio o el tipo de tramitación ambiental necesario. Valor de ponderación:  $p_e=1,0$
- **Grado de efectividad de la solución adoptada.** Este criterio representa el grado de efectividad de la actuación realizada en base a la problemática existente y a la solvencia de la misma. Valor de ponderación:  $p_e=3,00$ .
- **Coste:** es el último criterio considerado y corresponde con una estimación aproximada del presupuesto de ejecución material de las alternativas proyectadas. Valor de ponderación:  $p_e=1,0$ .

Para cada una de las alternativas, se ha establecido una puntuación de los apartados anteriores, siendo 0 la nota mínima y 10 la nota máxima, que se otorgará siempre a la mejor alternativa en cada apartado, basándose en la definición realizada en los apartados anteriores. El resultado, tras aplicar los coeficientes de ponderación pertinentes, se muestra también en una escala de 0 a 10.

A continuación, se presentan una serie de tablas para cada uno de los criterios, en los que se justifica la puntuación proporcionada:

ALCANCE DE LA RECUPERACIÓN		
ALT	PTO.	JUSTIFICACIÓN
Alt 0: no actuación	0	La no actuación supone la continuación de las condiciones actuales sin solventar la problemática detectada, por lo que se considera la mínima puntuación posible
Alt 1:	6	El aporte de arena combinado con la construcción de un espigón semisumergido el norte del tramo de estudio para dar apoyo lateral a la playa regenerada supondrá una estabilización del sistema, aunque no se protegen las zonas críticas frente a los temporales, lo que producirá de nuevo una erosión en la línea de costa.
Alt 2:	7	El aporte de arena combinado con la construcción de un espigón en "L" al norte de la zona de estudio para dar apoyo lateral a la playa regenerada supondrá la estabilización del sistema, aunque no se protegen las zonas críticas frente a los temporales, este espigón en "L" producirá una acumulación de arena en esta zona.
Alt 3:	9	La implantación de tres diques exentos en "T", combinada con la construcción de un espigón en "L" al norte de la zona de estudio para dar apoyo lateral a la playa regenerada supondrá la creación de una zona abrigada, que reducirá la pérdida de material causada por los temporales, solucionando el problema de recesión de las playas objeto de estudio.
Alt 4:	8	El aporte de arena combinado tanto con la construcción de un espigón semisumergido el norte del tramo de estudio para dar apoyo lateral a la playa regenerada como la prolongación del dique sur de la gola de Tavernes supondrán la estabilización del sistema, sin proteger las zonas críticas frente a los temporales, pero si creando una zona de acumulación al sur del sistema que permite alimentar el bypass de arena hacia las playas afectadas.

Tabla 1: Justificación de la puntuación del criterio "Alcance de la recuperación". Fuente: Elaboración propia.

NIVEL DE IMPACTO		
ALT	PTO.	JUSTIFICACIÓN
Alt 0: no actuación	0	La no actuación por un lado mantiene la disposición actual sin realizar modificaciones a nivel ambiental, pero esto supone la continuación del problema existente pudiendo llegar a la destrucción total de algunas partes de las playas, lo que implica la desaparición de los hábitats y las especies que habitan en, por ello se considera la mínima puntuación posible
Alt 1:	9	Se produce la ocupación de los siguientes fondos: Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas (Código hábitat: 03040219) y Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)

NIVEL DE IMPACTO		
ALT	PTO.	JUSTIFICACIÓN
Alt 2:	7	Se produce la ocupación de los siguientes fondos: Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas (Código hábitat: 03040219) y Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)
Alt 3:	6	Se produce la ocupación de los siguientes fondos: Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas (Código hábitat: 03040219) y Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)  Por otro lado, el proceso constructivo de los espigones exentos conllevará la necesidad de crear accesos sobre las playas para la maquinaria pueda transportar, verter y colocar las escolleras a las cotas batimétricas en las que se plantean los espigones. Aunque este material para formar los accesos sea colocado con toda la precaución posible y retirado una vez construido cada espigón, siempre existirá un pequeño impacto y por ello esta alternativa recibe la peor puntuación
Alt 4:	8	Se produce la ocupación de los siguientes fondos: Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas (Código hábitat: 03040219) y Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)

Tabla 2: Justificación de la puntuación del criterio "Nivel de impacto". Fuente: Elaboración propia.

VIABILIDAD DE LA SOLUCIÓN		
ALT	PTO.	JUSTIFICACIÓN
Alt 0: no actuación	0	La no actuación no es una alternativa viable, ya que se requiere de una solución para la problemática existente
Alt 1:	8	Al ser un espigón de baja coronación, el proceso constructivo es más complejo ya que hay que hacer camino de rodadura a cota segura y luego retirarlo
Alt 2:	9	Al ser un espigón emergido, el proceso constructivo es más sencillo que el espigón de baja coronación ya que no hay que retirar material
Alt 3:	6	La construcción de los diques exentos en "T" supone mayor complejidad desde el punto de vista constructivo ya que habrá que hacer un camino de acceso para la construcción de cada espigón y luego retirarlo, añadido a la construcción del espigón norte en "L".
Alt 4:	7	La prolongación del espigón sur supone llegar hasta mayores batimétricas, pero sobre una estructura ya existente, añadido a la complejidad de la construcción del espigón de baja coronación

Tabla 3: Justificación de la puntuación del criterio "viabilidad de la solución". Fuente: Elaboración propia.

GRADO DE EFECTIVIDAD DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA		
ALT	PTO	JUSTIFICACIÓN
Alt 0: no actuación	0	La no actuación supone la continuación de las condiciones actuales sin solventar la problemática existente, por lo que se considera la mínima puntuación posible
Alt 1:	6	No dañaría las playas situadas al sur de la actuación sur y favorece a las playas situadas al norte de la actuación, pero no evita la erosión de la parte norte del tramo de estudio, no estabiliza el sistema en la parte central y no hay protección de las zonas críticas contra los temporales.
Alt 2:	7	No dañaría las playas situadas al sur de la actuación sur y favorece a las playas situadas al norte de la actuación, sí que reduce la erosión en la parte norte del tramo de estudio, pero no estabiliza la parte central de la playa ni protege las zonas críticas contra los temporales.
Alt 3:	9	Afecta levemente a las playas situadas al sur de la actuación, favorece a las playas del norte de la actuación, reduce aún más la erosión en la parte norte del tramo de estudio, estabiliza la parte central del sistema y protege contra los temporales. Desde el punto de vista de los aportes de áridos, esta alternativa es la que menos mantenimiento va a suponer, aunque también debe de tenerse en cuenta que la conservación y reparación de los espigones exentes tiene un coste elevado.
Alt 4:	8	Es la que más afecta a las playas del sur de la actuación, favorece las playas del norte, no evita la erosión de la parte norte del tramo de estudio, no estabiliza el sistema en la parte central, no protege las zonas críticas de los temporales, pero si consigue una acumulación en su parte sur que puede aprovecharse mediante by-pass. Por otro lado, la prolongación del espigón evitará el posible incremento de la acumulación de áridos que pueda tener lugar en la desembocadura de la gola como consecuencia del avance de la línea de costa. Su mantenimiento es más sencillo ya que se puede utilizar la arena acumulada en el sur para alimentar las zonas erosionadas.

Tabla 4: Justificación de la puntuación del criterio "Grado de efectividad de la solución adoptada".

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

COSTE		
ALT	PTO.	JUSTIFICACIÓN
Alt 0: no actuación	10	La no actuación no supone ningún coste, por lo que se considera la máxima puntuación posible
Alt 1:	9	Esta alternativa ha sido definida como la más económica de todas las planteadas (sin considerar la no actuación)
Alt 2:	7	Tras el análisis económico realizado, esta alternativa ha sido definida como la segunda de mayor coste
Alt 3:	6	Tras el análisis económico realizado, esta alternativa ha sido definida como la de mayor coste
Alt 4:	8	Tras el análisis económico realizado, esta alternativa ha sido definida como la segunda más económica (sin considerar la no actuación)

Tabla 5: Justificación de la puntuación del criterio "Coste". Fuente: Elaboración propia.

MATRIZ MULTICRITERIO						
CRITERIO	PESO	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3	ALT 4
Alcance de la recuperación	2,0	0	6	7	9	8
Nivel de impacto	2,0	0	9	7	6	8
Viabilidad de la solución	2,0	0	8	9	6	7
Grado de efectividad de la solución adoptada	3,0	0	6	7	9	8
Coste	1,0	10	9	7	6	8
<b>PUNTUACIÓN FINAL PONDERADA:</b>		1	7,3	7,4	7,5	<b>7,8</b>

Tabla 6. Resultados del análisis multicriterio. Fuente: Elaboración propia.

Tras la elaboración del estudio multicriterio ponderado, las puntuaciones señalan como solución óptima la **Alternativa 4**: Aportación de arena con dique de baja coronación, regeneración dunar y prolongación del espigón sur.

## 4. INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1. MEDIO FÍSICO

#### 4.1.1. UNIDAD FISIAGRÁFICA

La zona de regeneración que abarca este proyecto comprende la franja costera desde el fin de la zona definida con escolleras longitudinales en la zona norte del Brosquil, hasta la gola de Tavernes.

Además de esta franja costera, se consideró también un tramo de costa adicional de 500 metros situados inmediatamente al sur de la gola de Tavernes.

La longitud total del frente litoral que alcanza este proyecto es de 2.600 metros y a la profundidad a la que llega el área de estudio es hasta la isobata de -12 metros.



Imagen 28. Localización de la zona de estudio. Fuente: Apéndice III

La costa sur de Valencia se encuentra dividida en parte sur y parte norte a causa de la evolución histórica del puerto. Al mismo tiempo, la costa sur se encuentra morfológicamente separada en dos tramos perfectamente estructurados: el tramo norte desde la desembocadura del río Turia hasta el cabo Cullera, y desde éste cano hasta la playa de Les Deveses que es la primera de las playas pertenecientes a la provincia de Alicante y término municipal de Denia.

El documento elaborado por el CEDEX, *Estrategia de Actuación en la costa Sur de Valencia (Puerto de Valencia-Puerto de Denia)* (Madrid, 2015), subdivide a su vez el tramo sur en cuatro tramos, los cuales son los siguientes:

1. Desembocadura río Turia – río Júcar
2. Gola del Estany (Cullera) – puerto de Gandía
3. Desembocadura río Serpis (Gandía) – puerto de Olivia
4. Puerto de Olivia – puerto de Denia

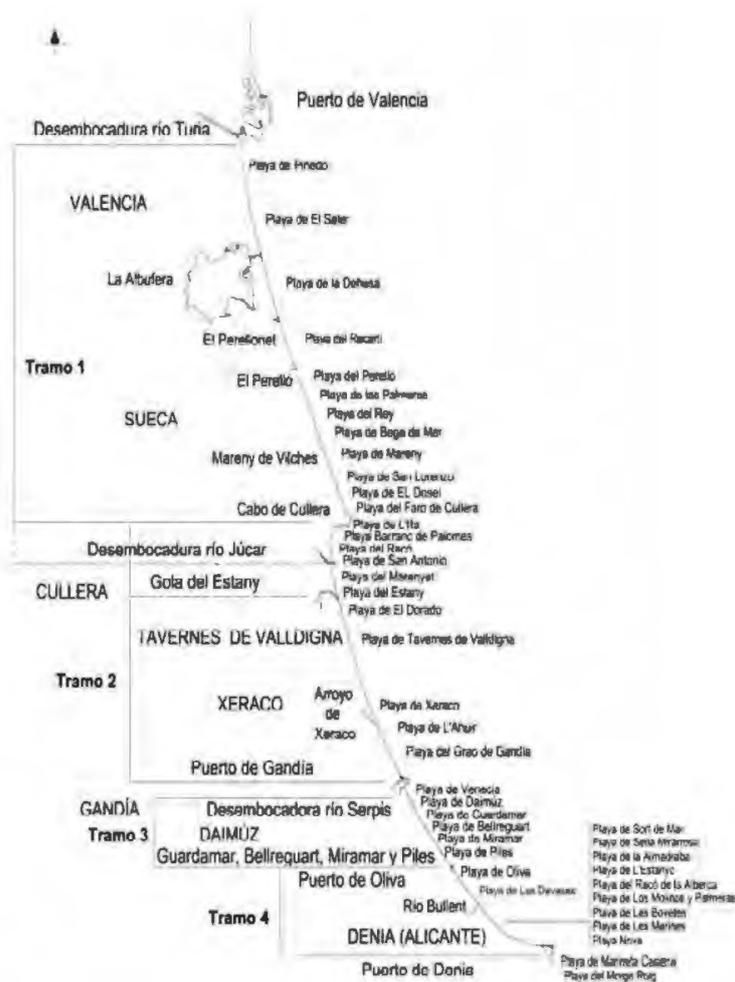


Imagen 29. Zonas en que el CEDEX ha dividido la costa sur de Valencia. Fuente: *Estrategia de Actuación en la Costa Sur de Valencia*.

Dentro de cada una de las unidades fisiográficas anteriores existen subunidades que tienen la característica de tener una dinámica litoral similar. Estas subunidades son:

1. Unidad Fisiográfica Norte (entre el puerto de Valencia y el cabo Cullera)
2. Unidad Fisiográfica Sur (entre el cabo Cullera y la playa de Les Deveses)

- 2.1. Cabo Cullera – Puerto de Gandía
- 2.2. Puerto de Gandía – Puerto de Oliva

### 2.3. Puerto de Oliva – Playa de Les Deveses, puerto de Denia

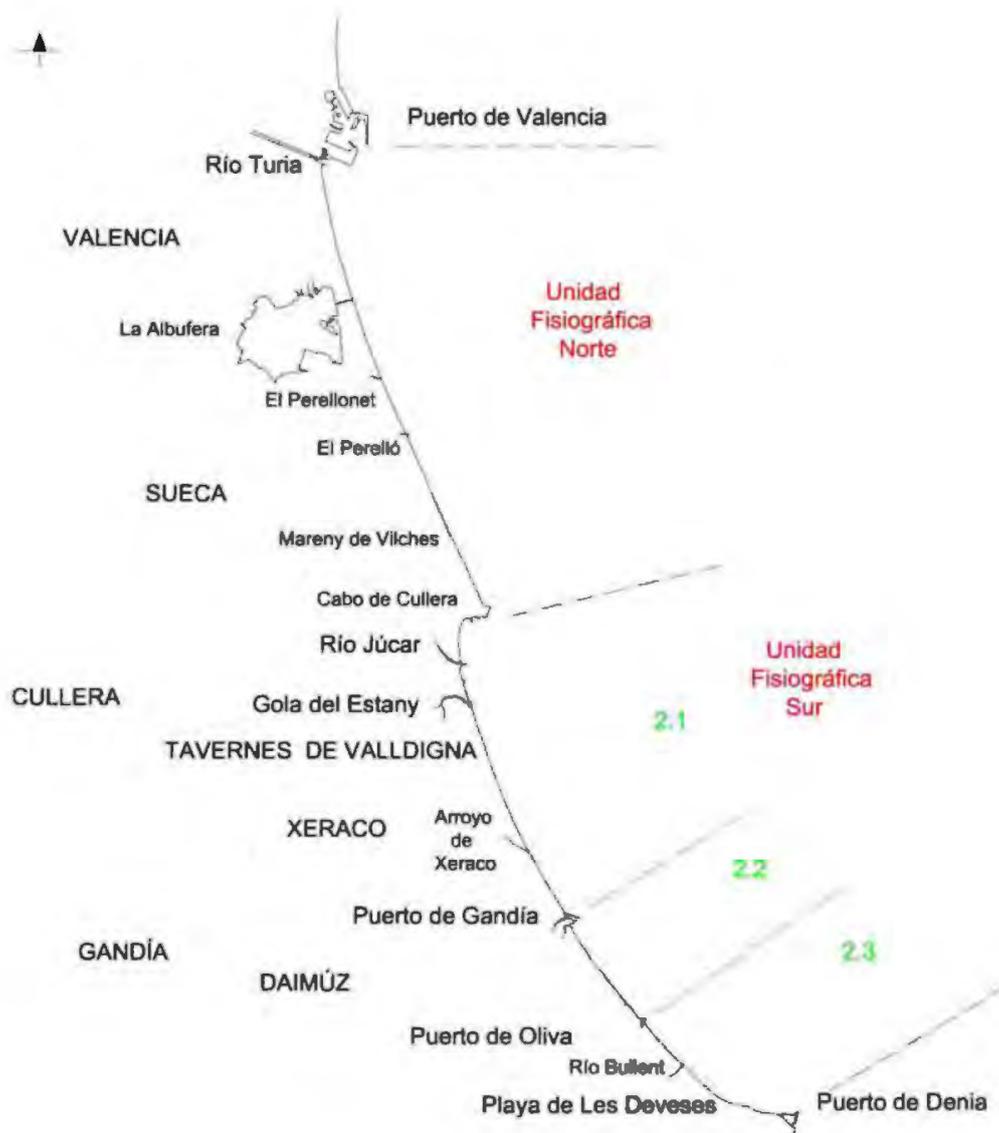


Imagen 30. Zonificación de la costa sur de Valencia. Fuente: Estrategia de Actuación en la Costa Sur de Valencia.

#### 4.1.2. TOPOBATIMETRÍA

En el **Apéndice I: Planos Topografía y Batimetría** se presentan los planos del resultado topográfico y batimétrico realizado para la redacción del Proyecto para la restauración de la playa de Brosquil.

#### 4.1.3. GEOLOGÍA

Los datos geológicos de la zona de estudio se han obtenido de la web del Instituto Geológico y Minero Español (IGME). En ella se pueden identificar la mayoría de los estratos que hay presentes en la zona donde se llevará a cabo la actuación, la cual se corresponde a la Hoja 770 (Alzira), adjunta en páginas posteriores a ésta.

La Hoja de Alzira está situada en el encuentro de las últimas directrices de la Rama Sur de la Cordillera Ibérica con el sistema Prebético. El domo de Jaraco en la parte sudeste de la Hoja constituye el nudo de la articulación de ambas directrices. El borde sur de la Hoja corresponde a terrenos que pertenecen a unidades organizadas según directrices prebéticas.

La zona de actuación se sitúa en el dominio denominado Rama Castellana Valenciana. Esta zona presenta cabalgamientos de vergencia Norte, que marcan el inicio de las Béticas.

Al igual que en el resto de la Comunidad Valenciana, las rocas de la Ribera Baja son, casi en su totalidad, de origen sedimentario. En la zona litoral destacan materiales cuaternarios como limos y arenas marinas; gravas, cantos, limos y arcillas fluvio-coluviales así materiales miocénicos: arcillas y limos.

En la zona del Río Jaraco, entre Gandia y Cullera, predominan materiales del Cuaternario marino representado por arenas grises y gravas con restos orgánicos donde se han podido recoger restos marinos, cuya presencia es muy abundante.

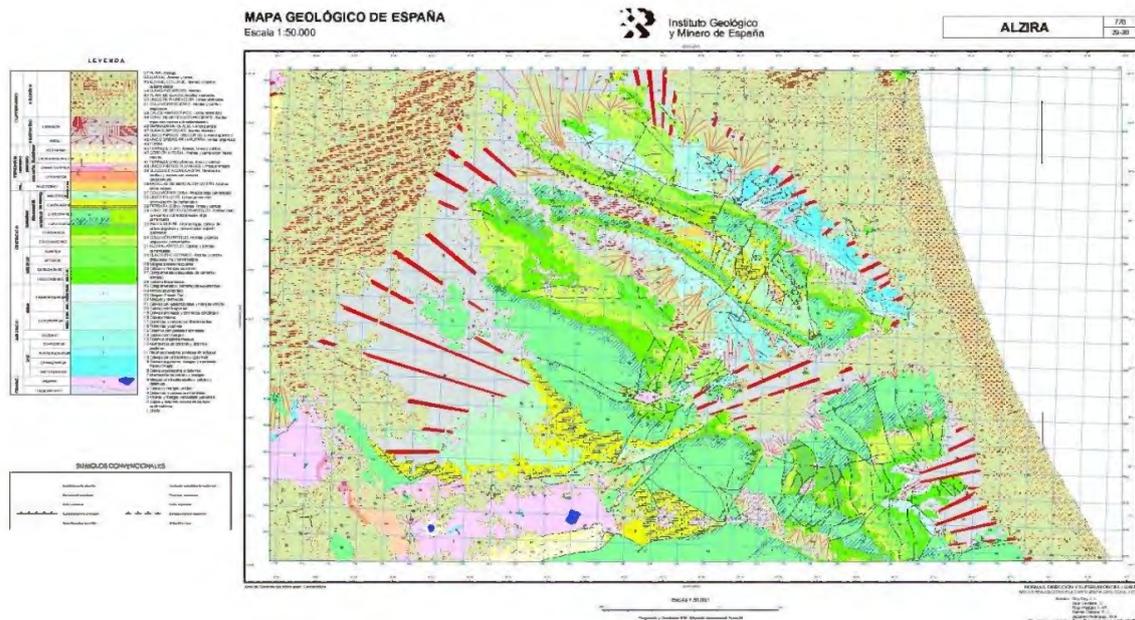


Imagen 31. Mapa Geológico de España, Magna 50, Hoja 770 (Alzira). Fuente: IGME.

#### 4.1.4. HIDROLOGÍA

##### a. Superficial

La Comunidad Valenciana presenta un sistema hidrográfico de tipo mediterráneo, cuya característica esencial es la acusada irregularidad. La escorrentía superficial es reducida como consecuencia de la elevada permeabilidad de los materiales carbonatados que conforman la mayor parte del territorio, de tal modo que un alto porcentaje de la lluvia útil se infiltra en los acuíferos. Ocasionalmente se producen crecidas muy violentas, favorecidas por la deforestación de las cuencas, que generalmente provocan efectos catastróficos humanos y económicos de gran envergadura. Como ejemplo más reciente baste recordar las desoladoras

inundaciones de 1982 en el Levante. Esta característica de los ríos valencianos es conocida de muy antiguo, pues el significado árabe del término Júcar es “grandes avenidas”.

La mayoría de los ríos de la Comunidad Valenciana se integran en la cuenca hidrográfica del Júcar, excepto el río Bergantes y sus afluentes en el noroeste de Castellón (cuenca del Ebro) y del Segura en el sur de Alicante. La longitud total de cauces con agua permanente es de 1.500 km, que se reparten del siguiente modo, según las provincias: Castellón, 350 km; Valencia, 850 km; Alicante, 300 km.

Los ríos principales son Júcar, Turia, Segura y Mijares, cuyas características (referidas únicamente al ámbito de la Comunidad Valenciana) son las siguientes:

	Júcar	Turia	Segura	Mijares
<b>Longitud (Km)</b>	155	180	40	93
<b>Desnivel (m)</b>	400	750	25	600
<b>Pendiente media (milésima)</b>	2,58	2,75	0,63	6,45
<b>Cuenca (km<sup>2</sup>)</b>	6215	2580	1250	2250
<b>Aportación (hm<sup>3</sup>/año)</b>	1815	490	300	365

Tabla 7. Ríos principales de la Comunidad Valenciana con sus características. Fuente: Las Aguas Subterráneas en la Comunidad Valenciana, uso, calidad y perspectivas.

Desde el punto de vista del origen del agua en la zona, se pueden considerar tres grandes tipos: manantiales, acuíferos litorales y el agua fluvial.

Los manantiales de los municipios de estudio suelen ser los puntos de descarga de acuíferos con una fuerte componente cárstica. Las descargas se producen siempre al pie de los macizos calcáreos.

Los materiales aluviales del Cuaternario que se encuentran en el litoral, son también un lugar propicio para la formación de acuíferos, con la particularidad de que suelen tener un nivel freático muy elevado. Claves de ello son la baja cota de las llanuras litorales y la fuerte recarga litoral que reciben estos acuíferos desde las montañas.

En las siguientes imágenes se muestra la hidrografía existente en la zona de estudio. En la *Imagen 32* se muestran los ríos presentes en la zona de estudio, que tras consultar el Sistema de Información del agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar se obtiene que, el río de cuarto orden más al norte se trataría de *Estany Grand*, formado por la confluencia de dos acequias: Acequia del Señor y Acequia de Tavernes, la primera consta de 5,6 km de longitud.

Más al sur se encuentra la *Acequia de la Raya*, o también conocida como *Barranco del infierno*. Esta acequia cuenta con 7,9 km de longitud.



Imagen 32. Hidrografía de la zona de estudio. Fuente Visor MITERD.

En la *Imagen 33* se muestran la Acequia de la Raya y la Acequia de Vapor. La primera procede del Río Xúquer, el canal en el término municipal de Tavernes de Valldigna hace un recorrido estimado de 3 km con dirección noreste hacia el Mar Mediterráneo, a partir de este nacen otros con paralelos encargados de administrar el agua por todo el territorio meridional. La segunda recibe las aguas de la Acequia de Tavernes y se prolonga hacia la playa, con rumbo sur durante 1,5 km.



Imagen 33. Hidrografía de la zona de estudio, Acequia de la Raya y Acequia del Vapor. Fuente: Sistema Información del Agua de la CH del Júcar.

## b. Subterránea

En general los sistemas acuíferos existentes cubren casi totalmente la Comunidad Valenciana, excepto pequeños sectores de la misma, situados en la provincia de Alicante.

Los acuíferos carbonatados constituyen cerca del 90% de la superficie total ocupada por los embalses subterráneos. El resto lo está por acuíferos detríticos costeros, cuya alimentación, en gran medida, procede de la transferencia lateral subterránea de los acuíferos mesozoicos de borde.

Los materiales permeables corresponden en líneas generales al Muschelkalk, Jurásico inferior, Jurásico superior y Cretácico superior, en el caso de los acuíferos mesozoicos y Cuaternario-Mioceno en el caso de los embalses subterráneos costeros.

En la siguiente imagen se muestra la distribución de la hidrología subterránea en la zona de estudio teniendo en cuenta los afloramientos permeables. La zona de estudio pertenece a un terreno permeable detrítico.



Imagen 34. Hidrología subterránea en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

## c. Inundabilidad

Otro punto que se ha analizado es el de las zonas inundables, para evaluar su afección a la zona de proyecto, teniendo en cuenta las de origen fluvial, tanto la cartografía de zonas inundables como la peligrosidad por inundación fluvial y de origen marino.

Para este análisis se han tenido en cuenta dos visores web distintos, como son el visor SNCZI-IPE del MITERD y el visor PATRICOVA (Plan de Acción Territorial frente al Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana).

### i. Zonas inundables (ZI) de origen fluvial

Para la cartografía de las zonas inundables y la peligrosidad por inundación fluvial se ha utilizado el visor del MITERD por tener datos más actuales, considerando 4 escenarios: ZI con alta probabilidad (T=10 años); ZI frecuente (T=50 años); ZI con probabilidad media u ocasional (T=100 años); ZI con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

En la zona de estudio, únicamente sufriría inundación con una probabilidad baja o excepcional (T=500 años) con cotas superiores a 2 metros en algunas zonas.



Imagen 35. Zonas inundables de origen fluvial con probabilidad baja o excepcional (T=500 años). Fuente: MITERD.

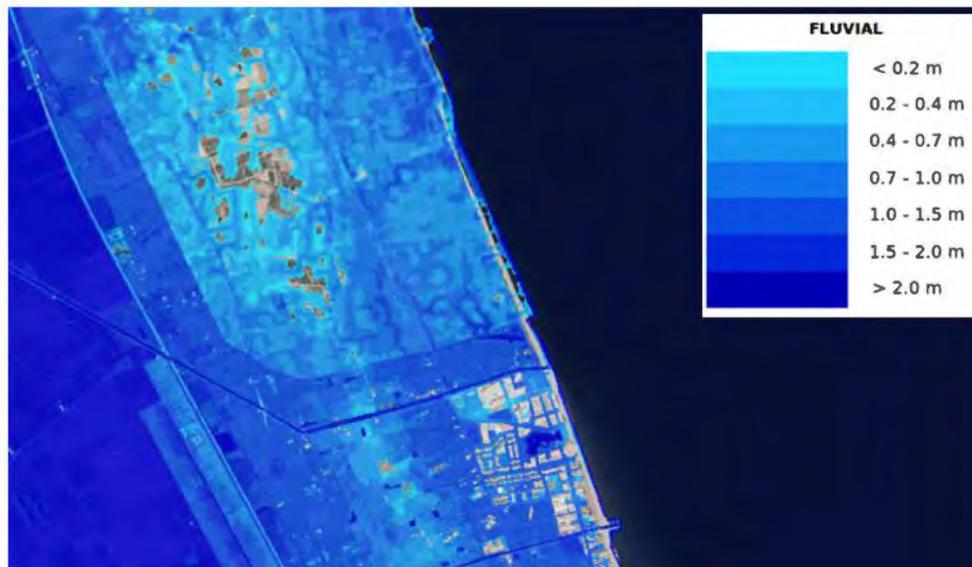


Imagen 36. Peligrosidad por inundación fluvial (T=500 años). Fuente: MITERD.

### ii. Zonas inundables (ZI) de origen marino

Para la cartografía de las zonas inundables y la peligrosidad por inundación marina se ha utilizado el visor PATRICOVA por tener datos más actuales, considerando 8 escenarios:

- Escenario 1: inundación máximo evento T=100 años en el clima actual.

- Escenario 2: inundación máximo evento T=500 años en el clima actual.
- Escenario 3: inundación máximo evento T=100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP 4.5 regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050).
- Escenario 4: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050).
- Escenario 5: inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 6: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 7: inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 8: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).

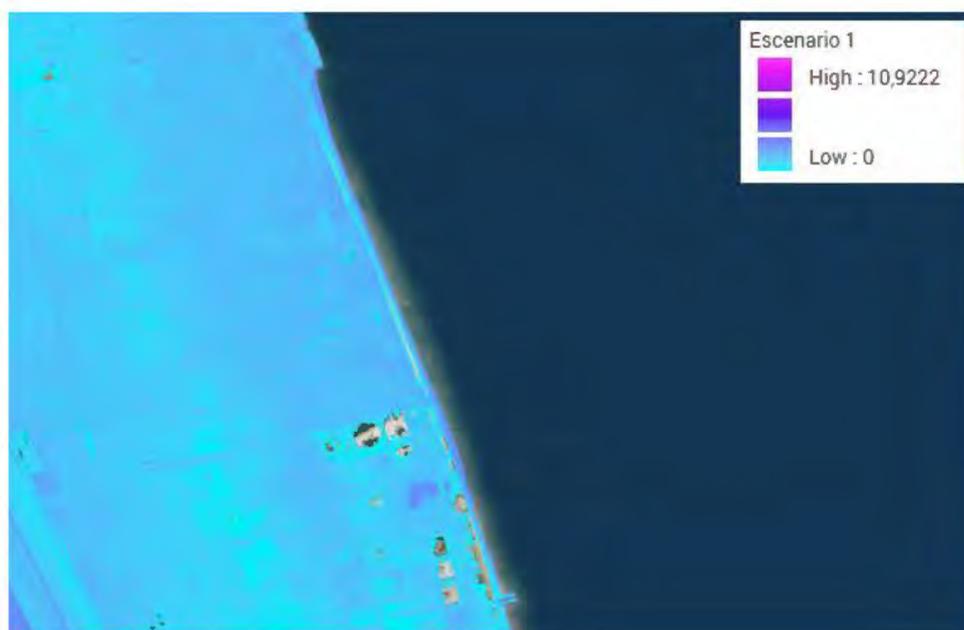


Imagen 37. Zonas inundables de origen marino del Escenario 1: Inundación máximo evento T=100 años en el clima actual. Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 1 considerando un T=100 años para el clima actual, se produciría una inundación de los terrenos muy someros, con cotas próximas a cero, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 2, considerando un T=500 años para el clima actual, se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

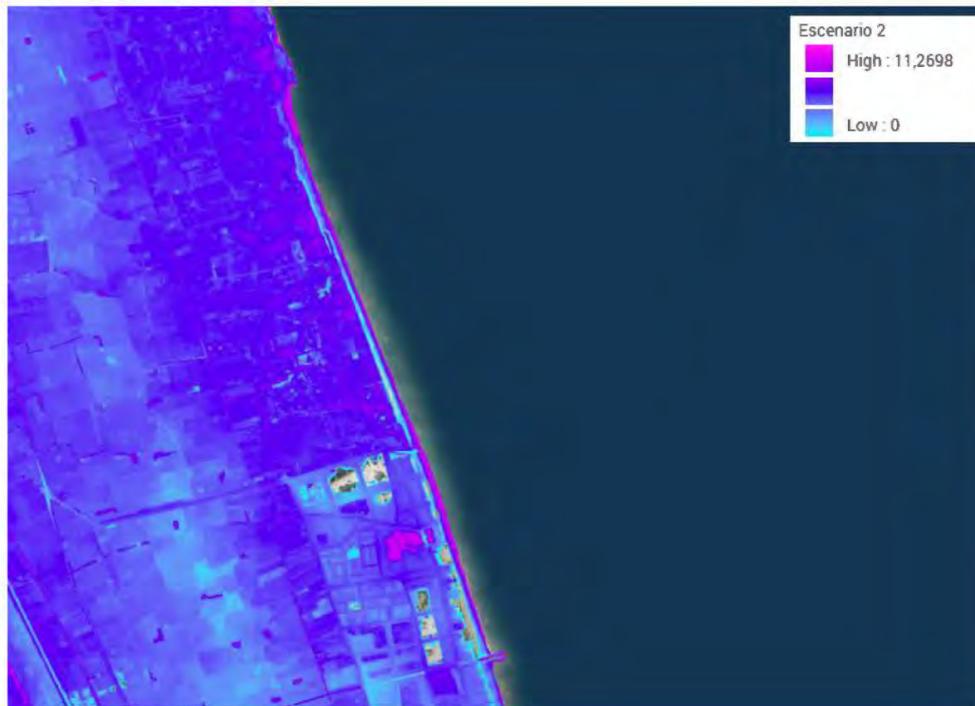


Imagen 38. Zonas inundables de origen marino del Escenario 2: Inundación máximo evento T=500 años en el clima actual. Fuente: PATRICOVA.

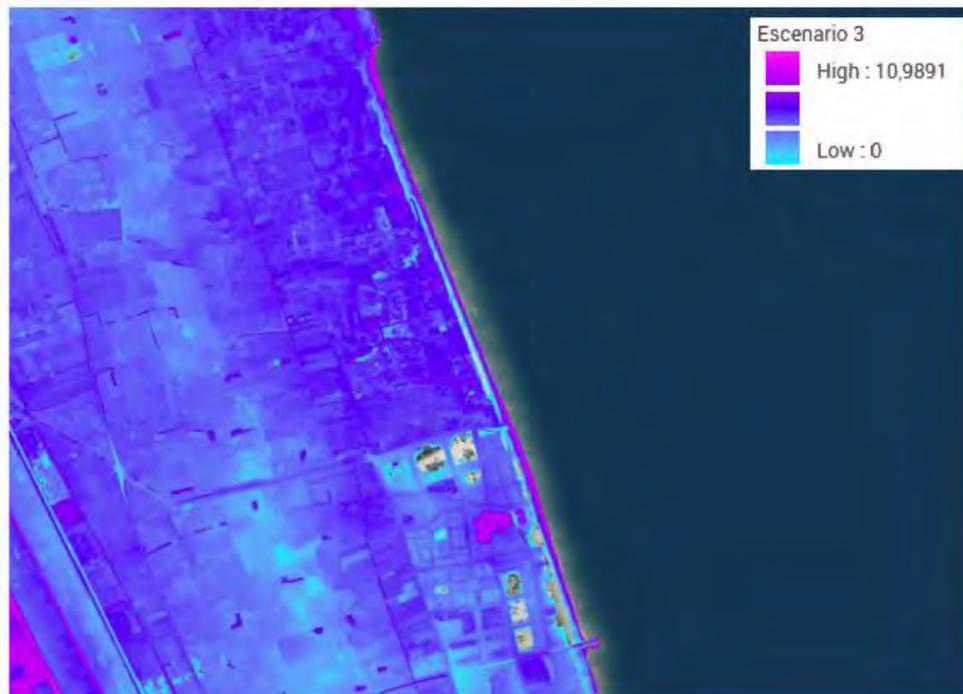


Imagen 39. Zonas inundables de origen marino del Escenario 3: Inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 3, considerando un T=100 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050),

se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 4, considerando un T=500 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,5 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

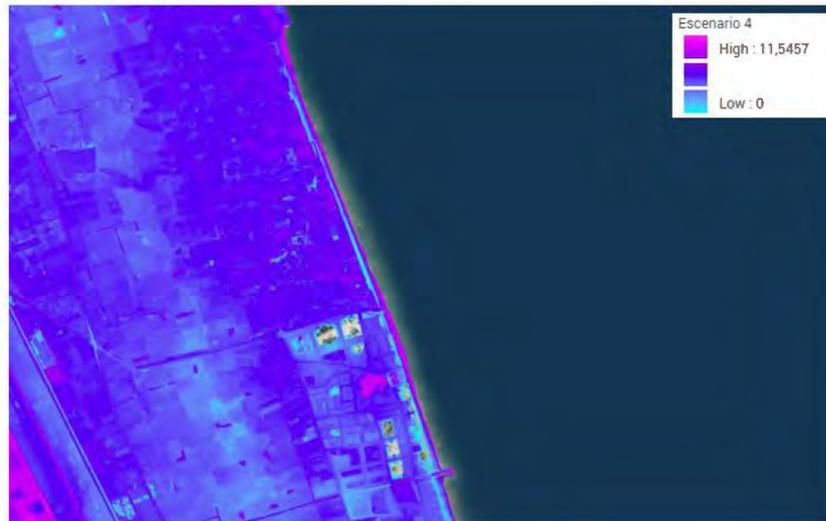


Imagen 40. Zonas inundables de origen marino del Escenario 4: Inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050). Fuente: PATRICOVA.



Imagen 41. Zonas inundables de origen marino del Escenario 5: Inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 5, considerando un T=100 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se

produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,25 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 6, considerando un T=500 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 12 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.



Imagen 42. Zonas inundables de origen marino del Escenario 6: Inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.



Imagen 43. Zonas inundables de origen marino del Escenario 7: Inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 7, considerando un T=100 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP8.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se

produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,5 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 8, considerando un T=500 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP8.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 12 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

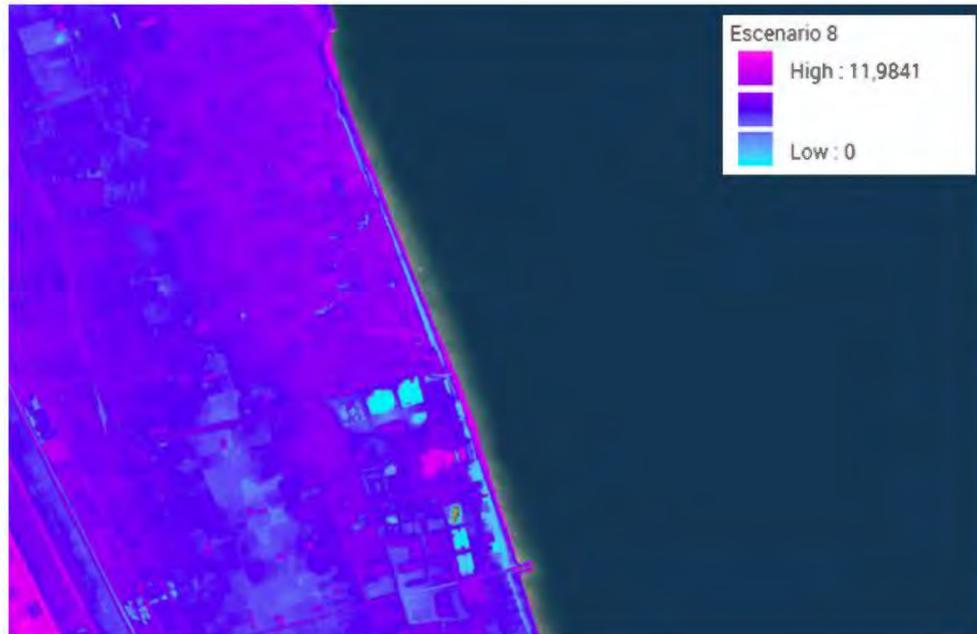


Imagen 44. Zonas inundables de origen marino del Escenario 8: Inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

#### 4.1.5. MASAS DE AGUA Y DIRECTIVA MARCO

Los municipios de Cullera y Tavernes de la Vallidigna están situados dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, que cuenta con un Plan Hidrológico Cuenca para el ciclo 2022-2027 (en adelante PHC Júcar 2022-2027) que incluye las siguientes masas de agua en el ámbito de actuación:

- Masa de agua superficial costera Cabo Cullera-Puerto de Gandía (ES080MSPFC009) con una superficie de 170,528 km<sup>2</sup>. Es una masa de agua natural formada por aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada.



Imagen 45. Masa de agua superficial costera Cabo Cullera-Puerto de Gandía (color azul). Fuente: Sistema de información sobre redes de seguimiento del estado e información hidrológica.

- Masa de agua subterránea Plana de Xeraco (ES080MSBT080-151) con una superficie de 59,8 km<sup>2</sup>. Se ubica en el sureste de la provincia de Valencia, en la zona central costera de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Forma parte de sistema de explotación del Serpis y entre sus núcleos poblacionales se encuentra Xeraco.

Esta masa se sitúa en las “Planas Costeras” y constituyen una serie de plataformas que se extienden a lo largo de la franja litoral, en ellas es frecuente el desarrollo de cordones detríticos litorales emergidos durante el Holoceno. Se trata de sedimentos detríticos que constituyen el final de un período regresivo hasta la actualidad, ocasionado por la deformación del cinturón alpino bético, en el que dominan los procesos de sedimentación de las áreas elevadas del Oeste.

Los materiales implicados en la masa de agua de la Plana de Xeraco pertenecen al Cuaternario en su totalidad, los materiales son más finos y los depósitos más potentes a medida que se alejan de los relieves hacia el mar. Se corresponden con depósitos aluviales, de piedemonte, y sedimento marino y mixtos, con potencias de entre 50 y 100 m.

Esta masa de agua, en su totalidad, se trata de una zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, y consta de 5 zonas protegidas para la captación de aguas para consumo humano (ZPAC)



*Imagen 46. Masa de agua subterránea Plana de Xeraco (color azul). Fuente: Sistema de información sobre redes de seguimiento del estado e información hidrológica*

El estado de una masa de agua superficial natural queda determinado por el peor valor entre su estado ecológico y su estado químico, de forma que para alcanzar un buen estado de una masa de agua es necesario obtener un buen estado tanto ecológico como químico.

Para evaluar el estado ecológico de las masas de agua costeras, conforme a la normativa vigente se establecen indicadores biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos de contaminantes específicos. El estado ecológico se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo y se obtendrá como el peor valor de los indicadores evaluados.

El estado químico de una masa de agua superficial es una expresión de la calidad del agua que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, así como por otras normas comunitarias pertinentes que fijen NCA. El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el buen estado. Se considera bueno cuando no se supera ninguno de los umbrales definidos por las NCA del Referido Anexo IV del Real Decreto 817/2015. Por el contrario, se considera que no se alcanza el buen estado químico cuando se vulnera la NCA para algún contaminante.

Como se puede observar en la *Imagen 47*, tanto el estado ecológico como el estado químico de la masa de agua superficial Cabo Cullera – Puerto de Gandía es bueno, por lo que se puede indicar que el estado global de la masa de agua es BUENO O MEJOR. Este estado global también aparece justificado en el anejo 12 del PH Júcar 2022-2027.



Imagen 47. Estado ecológico (izquierda) y estado químico (derecha) de las masas de agua superficiales Cabo Cullera - Puerto de Gandía. Fuente: visor de redes de seguimiento del MITERD.

Por otro lado, el estado de una masa de agua subterránea queda determinado por el peor valor entre su estado cuantitativo y su estado químico, de forma que para alcanzar un buen estado de una masa de agua subterránea es necesario obtener un buen estado tanto cuantitativo como químico.

El estado cuantitativo de una masa de agua subterránea es una expresión del grado en que las extracciones directas e indirectas le afectan. Se determina para el conjunto de la masa de agua, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

El estado químico de una masa de agua subterránea se define de acuerdo con la concentración de contaminantes y la conductividad. Se determina de forma global para el conjunto de la masa y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”. Para que el estado químico de una masa de agua subterránea pueda clasificarse como bueno deben de cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Como se puede observar en las siguientes imágenes, el Sistema de información sobre redes de seguimiento del estado e información hidrológica del MITERD muestra que, tanto el estado cuantitativo como el estado químico de las masas de agua subterráneas Plana de Xeraco, es MALO.



Imagen 48. Estado cuantitativo (izquierda) y Estado químico (derecha) de la masa de agua Plana de Jaraco. Fuente: Visor Redes de Seguimiento del MITERD.

Atendiendo al Anejo 12 del PHC Júcar 2022-2027, la masa subterránea Plana de Jaraco se encuentra en mal estado cuantitativo global a pesar de tener buena calificación en el test de balance hídrico y el de masas superficiales asociadas. El estado químico representativo es malo y el contaminante con norma de calidad que provoca mal estado son los nitratos.

#### 4.1.6. CLIMA

El estudio del clima es clave para caracterizar correctamente el medio físico; condiciona en gran medida el tipo de suelo, la flora, la fauna, la hidrología, la geomorfología, etc. Y, por otra parte, los usos del suelo por parte del hombre y numerosos aspectos socioculturales.

El clima de una localidad se describe tras llevar a cabo un estudio de las estadísticas a largo plazo de los elementos que conforman el estado atmosférico de la misma.

La zona objeto de estudio, ubicada en la comarca de la Ribera Baja, se enmarca en el SECTOR A: clima de la llanura litoral. El clima predominante en la Ribera Baja es mediterráneo-subtropical (clasificación climática de Köppen: CSa) con temperaturas muy suaves durante los inviernos y veranos calurosos. Cerca del mar la temperatura media anual es de aproximadamente 18-20 °C.

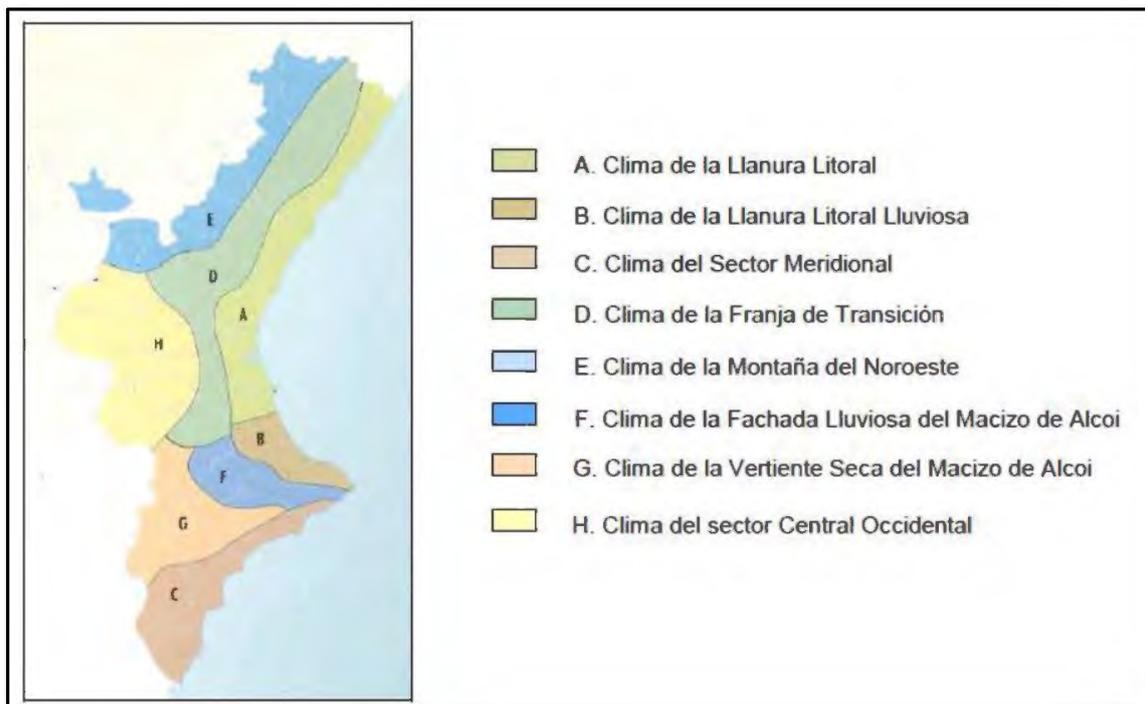


Imagen 49. Climas de la Comunidad Valenciana. Fuente: Proyecto redactado por ACADAR.

**Zona A: Clima de la llanura litoral:** Las precipitaciones anuales se sitúan en torno a los 450 l/m<sup>2</sup>, aumentando de sur a norte, con un máximo destacado en otoño, otro máximo menos destacado en primavera, y un marcado periodo seco estival de unos 4 meses. La temperatura media anual se sitúa alrededor de los 16-18°C, con unos inviernos suaves (enero 10°C de media) y veranos cálidos con medias en julio y agosto alrededor de los 25°C. Un aspecto destacado es la elevada humedad relativa estival, producto de un régimen de brisas muy frecuente que suaviza las temperaturas, pero crea un ambiente de bochorno muy característico.

Para el análisis del clima de la comarca se han utilizado datos climáticos basados en los datos del ECMWF. El modelo tiene más de 1.800 millones de puntos de datos y una resolución de 0,1 a 0,25 grados. Estos datos meteorológicos se recopilaron entre 1999 y 2019, algunos de los cuales se adjuntan a continuación en forma de gráficas.

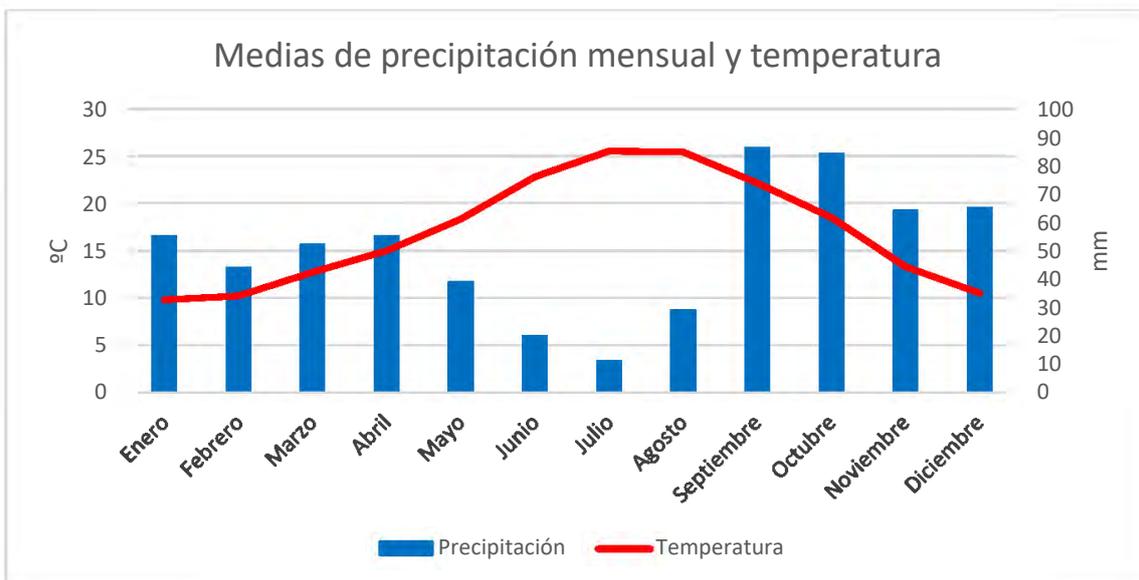


Imagen 50. Medias de precipitación mensual y temperatura. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

### a. Precipitaciones

La precipitación es el agua que cae sobre la superficie de la tierra, bien sea en forma líquida o sólida. Es un parámetro clave a la hora de definir un clima, y controla el ciclo hidrológico, y con él, el paisaje, la ecología, los usos del suelo, etc.

No sólo tiene interés el volumen total de lluvias sino también su reparto estacional, ya que la supervivencia de la vegetación está muchas veces limitada por la aridez en épocas muy concretas.

Si las lluvias saturan el suelo durante la estación fría, a partir de ese punto cualquier nuevo aporte pasa a formar lo que se conoce como escorrentía, y no podrá ser aprovechada en el lugar donde cae (siendo aprovechada en otro sitio). Por otro lado, en el verano la demanda de agua es mucho mayor debido al calor, por lo que las posibles lluvias adquieren una enorme importancia y actúan como un factor limitante de primer orden para flora y fauna.

Independientemente de la percepción, identificación semántica o valoración, lo cierto es que en el territorio valenciano las precipitaciones intensas tienen consecuencias muy graves, debido por un lado a la naturaleza del propio fenómeno, a la configuración del territorio y, sobre todo, a que estamos en un territorio en el que la acción antrópica está muy presente, aspecto éste último que tiene como resultado la concentración de población, actividades, infraestructuras, etc., en determinadas áreas. La población tiende a concentrarse en áreas en las que son muy elevados los riesgos de que las precipitaciones intensas tengan sus efectos más devastadores.

Una de las características principales que definen las precipitaciones dentro de la Comunidad Valenciana es la variabilidad. Una variabilidad que se presenta tanto a nivel interanual, como dentro de los diferentes meses del año. Por ejemplo, dentro de la serie pluviométrica de 140 años de la ciudad de Valencia, los valores extremos de precipitación anual oscilan entre los 1288,7 l/m<sup>2</sup> de 1884 y los 183,3 l/m<sup>2</sup> de 1978. Por otra parte, y dentro de un mismo año, podemos encontrarnos meses como octubre de 2007 con cantidades superiores a los 300 litros, seguido de noviembre de 2007 con registros prácticamente inapreciables. De hecho, la ciudad de Valencia representa junto a Almería la ciudad de España donde el coeficiente de variación de la precipitación es más elevado.

El porqué de esta variabilidad hay que buscarla en el hecho de que escasas situaciones propician precipitaciones importantes, lo que condiciona enormemente las cantidades de precipitación a la aparición o no de dichas situaciones. El clima de la Península Ibérica está claramente influenciado por las circulaciones de tipo zonal predominantes en las latitudes medias y que, en una medida u otra, son responsables de un porcentaje alto de las precipitaciones recogidas en esta parte del planeta. Sin embargo, en la práctica totalidad de la Comunidad Valenciana, el mayor aporte pluviométrico está relacionado con temporales de Levante, que arrastran vientos húmedos procedentes del Mediterráneo. Estos vientos de componente Este suponen la quiebra del régimen de vientos del Oeste, conocidos desde la antigüedad por su regularidad en las regiones templadas del planeta. (Núñez, 2007)

A continuación, se recogen los datos de pluviometría de Valencia/Aeropuerto (estación más cercana a la zona de estudio con mayor número de datos).

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL ACUMULADA (mm)										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
354,86	244,31	257,04	373,89	520,4	515,66	324,85	449,77	382,99	560,53	450,34

Tabla 8. Precipitación total anual acumulada (mm). Años 2011-2021. Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica de Valencia/Aeropuerto.

CANTIDAD DE DÍAS EN LOS QUE SE PRODUJERON FENÓMENOS EXTRAORDINARIOS						
Año	Lluvia	Nieve	Tormenta	Niebla	Tornados	Granizo
2011	91	0	24	5	0	0
2012	70	0	17	3	0	0
2013	81	0	15	0	0	0
2014	79	0	17	4	0	0
2015	99	0	21	5	0	3
2016	93	0	15	3	0	0
2017	76	0	22	7	0	2
2018	104	1	30	3	0	0
2019	80	0	19	1	0	0
2020	82	5	0	4	0	0
2021	105	5	0	4	0	0

Tabla 9. Cantidad de días en los que se produjeron fenómenos extraordinarios. Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica de Valencia/Aeropuerto para los años 2011-2019 y datos de la estación meteorológica de Denia para los años 2020-2021.

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL HISTÓRICA	
Mes	Precipitación acuosa (mm)
Enero	55
Febrero	44
Marzo	52
Abril	55
Mayo	39
Junio	20
Julio	11
Agosto	29
Septiembre	86
Octubre	84
Noviembre	64
Diciembre	65

Tabla 10. Precipitación media mensual histórica. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.



Imagen 51. Gráfico de la precipitación media mensual histórica (mm). Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

La precipitación presenta una distribución que alcanza el máximo en el mes de septiembre. Este máximo otoñal, correspondiente también al mes de noviembre y en igual medida diciembre, constituye la mayor parte de los aportes hídricos del municipio de estudio. En primavera e invierno se mantienen unos valores de precipitación moderados y bastante constantes. Entre ambos aportes principales destaca el periodo de marcada sequía estival, principalmente durante los meses de junio y julio.

#### b. Temperatura

La temperatura media es uno de los principales parámetros climáticos y factores como la latitud, altitud, continentalidad o proximidad al mar, influyen en la distribución de las temperaturas. La tendencia de la distribución de las temperaturas medias anuales es aumentar desde el interior a la costa.

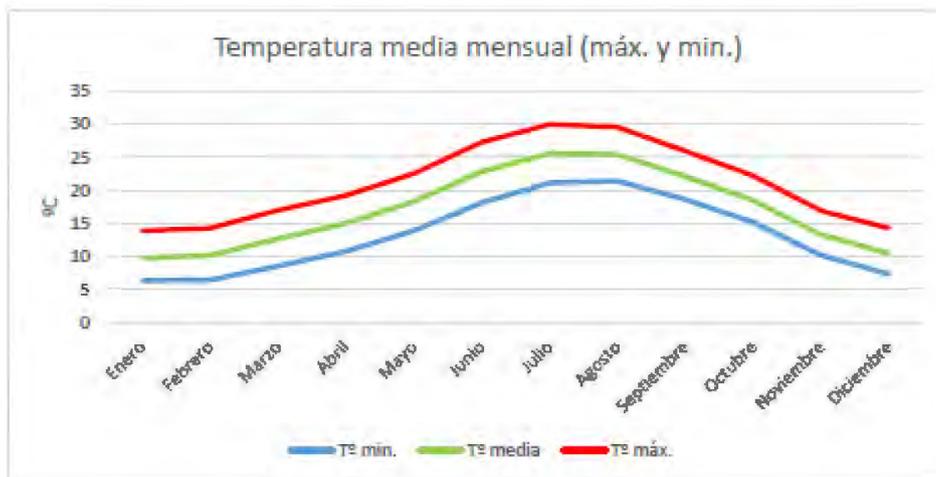


Imagen 52. Gráfico de datos históricos de la temperatura media mensual (máximos y mínimos) (°C). Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

La temperatura media en verano se sitúa por encima de los 25 grados mientras que en invierno se sitúa en torno a los 10 grados, influidas por el régimen de brisas que aportan aire fresco y húmedo del mediterráneo.

Para el estudio del régimen térmico se utilizan los datos de temperaturas medias, máximas y mínimas.

TEMPERATURA MEDIA ANUAL (°C)										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
18,1	18,0	18,3	18,9	18,3	18,4	18,2	18,3	18,3	16,2	16,2

Tabla 11. Temperaturas medias anuales (°C). Años 2011-2021. Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica de Valencia/Aeropuerto para los años 2011-2019 y datos de la estación meteorológica de Denia para los años 2020-2021.

TEMPERATURA MÁXIMA ANUAL (°C)										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
23,0	24,2	23,8	24,3	23,8	23,4	23,6	23,5	23,9	23,1	22,9

Tabla 12. Temperaturas máximas anuales (°C). Años 2011-2021. Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica de Valencia/Aeropuerto para los años 2011-2019 y datos de la estación meteorológica de Denia para los años 2020-2021.

TEMPERATURA MÍNIMA ANUAL (°C)										
2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
12,2	12,7	13,0	13,6	12,5	12,8	12,0	12,7	12,4	9,3	9,8

Tabla 13. Temperaturas mínimas anuales (°C). Años 2011-2021. Fuente: Elaboración propia con datos de la estación meteorológica de Valencia/Aeropuerto para los años 2011-2019 y datos de la estación meteorológica de Denia para los años 2020-2021.

Los índices climáticos y la evapotranspiración (ET) son de vital importancia en la gestión de recursos hídricos y en el estudio del medio ambiente y de la producción vegetal.

Existen varios métodos que permiten estimar la ET, pero se considerará el método de Thornwaite que incluye el concepto de evapotranspiración potencial (ETP). La ETP se define

como la evaporación de una superficie extensa de un cultivo verde, que sombrea totalmente la superficie del suelo, y bien provista de agua.

Dado que las lluvias son fundamentalmente otoñales e invernales, la posibilidad de que se evaporen es menor. Así los valores de evapotranspiración potencial (ETP), se consideran mayores a 900 mm/año REF, mientras que la evapotranspiración real (ETr), según el método de Thornthwaite, apenas supera los 500 mm/año.

Según esta clasificación climática, en función de la precipitación efectiva, se corresponde como zona de clima árido mientras que, en función de la temperatura efectiva, su clasificación resulta como microtermal.

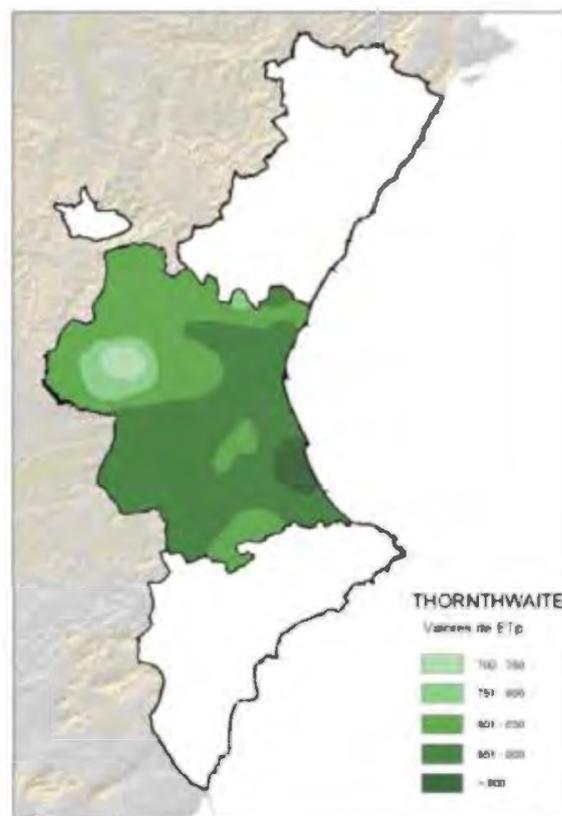


Imagen 53. Mapa de evapotranspiración potencial para la Provincia de Valencia con el método de Thornthwaite.  
 Fuente: "Comparación de los valores de evapotranspiración en la Provincia de Valencia utilizando diferentes modelos".

#### 4.1.7. CLIMA MARÍTIMO

##### a. Marea

Se define nivel del mar a la posición media de la superficie libre del mar cuyas oscilaciones son causadas por movimientos de largo periodo debidos a la meteorología y a los movimientos astronómicos. La marea meteorológica se define como los cambios en la altura de agua debidos a variaciones de la presión atmosférica, así como los producidos por la acción del viento. La marea astronómica es un movimiento periódico y alternativo de ascenso y descenso de las aguas

del mar, producido por las acciones atractivas del Sol, la Luna y otros astros, y que se repite con periodicidad (ROM 3.1-99., págs. 218 y 221). La marea meteorológica tiene un carácter aleatorio mientras que la marea astronómica es determinista. La combinación de ambas da lugar al nivel medio del mar. Para la elaboración del presente proyecto, se dispone de una serie de 63 años de duración (1958-2022), con datos horarios.

Se han analizado los datos disponibles para el nivel del mar, la marea astronómica y la marea meteorológica, referenciada al CERO REDMAR, con el fin de calcular los máximos y los mínimos. La carrera de marea máxima, considerando el máximo y el mínimo nivel observado, obtenida del informe de “REDMAR: Red de mareógrafos de Puertos del Estado” del año 2017 para el mareógrafo del puerto de Gandía es de 103,00 cm. Los valores obtenidos se han recogido en la *Tabla 14.*

<b>Estadística Mínimos</b>		<b>Estadística Máximos</b>	
Mínima (m):	-0.40	Mínima (m):	-0.24
Máxima (m):	0.36	Máxima (m):	0.63
Media (m):	-0.07	Media (m):	0.11
Desv.Est. (m):	0.10	Desv.Est. (m):	0.11
Moda (m):	-0.07	Moda (m):	0.08
Mediana (m):	-0.07	Mediana (m):	0.10
Sesgo:	-0.08	Sesgo:	0.21
Curtosis:	0.31	Curtosis:	0.68

*Tabla 14. Estadísticas de mínimos y máximos observados. Extremos (máximos y mínimos) y momentos muestrales de las series de mínimos (izq.) y máximos (dcha.) observados. Elaboración: Puertos del Estado.*

<b>COMPONENTE</b>	<b>VALOR MÁXIMO [cm]</b>	<b>VALOR MÍNIMO [cm]</b>
Nivel medio	63,50	-35,80
Marea astronómica	58,10	-35,00
Marea meteorológica	23,20	-25,10

*Tabla 15. Valores máximos y mínimos de los datos del mareógrafo de Gandía (desde 2007 hasta 2021). Fuente: Elaboración propia.*

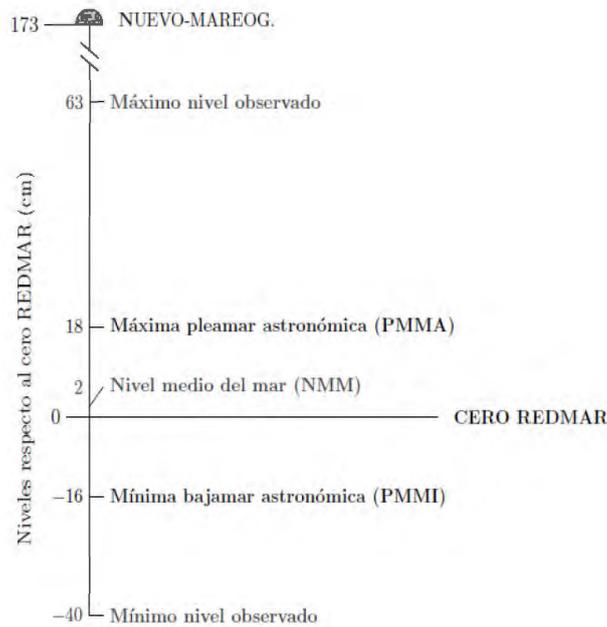


Imagen 54. Principales referencias de nivel del mar calculadas sobre todo el periodo de datos disponible. La unidad de las alturas es el centímetro y están referidas al cero REDMAR. Se indica, además, la altura del TGBM (Tide Gauge Benchmark) sobre el mismo cero. Fuente: REDMAR.

## b. Vientos

Respecto a los vientos, en la *Imagen 55* se muestra en forma de rosa de vientos, las frecuencias de presentación del viento en cada sector direccional. Tras analizar dicha figura, se puede concluir que hay un claro predominio de los sectores W (11.5% aproximadamente) y del WNW (8.8% aproximadamente) y del NNE (6.1% aproximadamente), sumando entre todos ellos una frecuencia anual superior al 25 %.

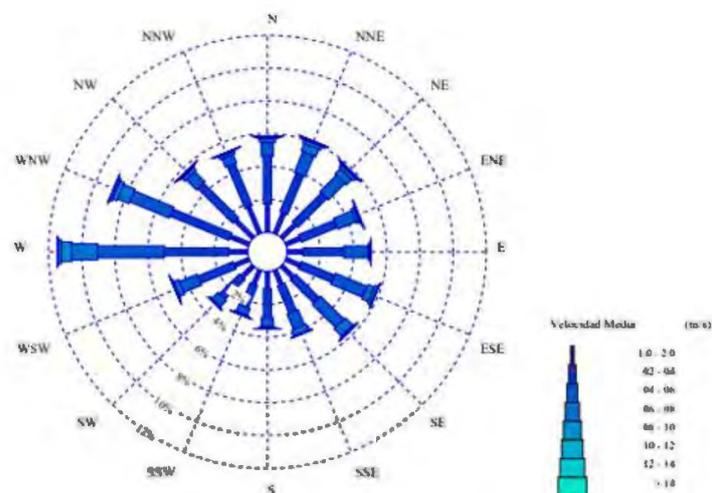


Imagen 55. Rosa direccional de velocidad media del viento (1958 a 2022). Fuente: Puertos del Estado.

Dirección	Ve (m/s)									Total
	≤ 1.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	> 14.0	
CALMAS	10.687									10.687
N 0.0		1.720	2.912	.833	.243	.085	.035	.012	.005	5.845
NNE 22.5		1.353	2.554	1.367	.490	.203	.083	.033	.021	6.104
NE 45.0		1.155	2.487	1.409	.458	.197	.078	.027	.023	5.835
ENE 67.5		.928	2.337	1.192	.184	.074	.029	.006	.004	4.753
E 90.0		.935	2.460	1.483	.135	.031	.009	.003	-	5.056
ESE 112.5		.914	2.177	2.074	.438	.173	.048	.005	-	5.829
SE 135.0		.991	1.994	1.991	.627	.095	.022	.001	-	5.722
SSE 157.5		.961	1.812	1.001	.373	.062	.005	-	-	4.214
S 180.0		1.046	1.766	.572	.102	.012	.002	.002	-	3.502
SSW 202.5		.936	1.466	.457	.086	.010	.003	-	-	2.957
SW 225.0		.954	1.701	.520	.093	.010	-	-	-	3.278
WSW 247.5		.954	2.292	1.152	.325	.069	.019	.002	.002	4.816
W 270.0		1.134	3.887	4.023	1.563	.617	.194	.046	.016	11.479
WNW 292.5		1.223	3.832	2.586	.742	.268	.139	.040	.012	8.841
NW 315.0		1.504	2.973	.891	.232	.083	.026	.018	.005	5.731
NSW 337.5		1.772	2.748	.572	.167	.056	.025	.006	.005	5.351
Total	10.687	18.478	39.398	22.123	6.260	2.045	.715	.201	.093	100%

Imagen 56. Velocidad media del viento frente a la dirección de procedencia (enero 1958 a enero de 2022). Fuente: Puertos del Estado.

### c. Oleaje

#### i. Altura de ola, período y dirección

Los datos de oleaje considerados provienen del conjunto de datos SIMAR, que está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico. Son, por tanto, datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza. Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 y WANA. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente.

De este modo, el conjunto SIMAR ofrece información desde enero del año 1958 hasta la actualidad. En este proyecto se utilizan los datos del punto SIMAR 2082109, que tiene las siguientes características: Longitud: -0,167 E; Latitud: 39,083 N; Profundidad: Indefinida

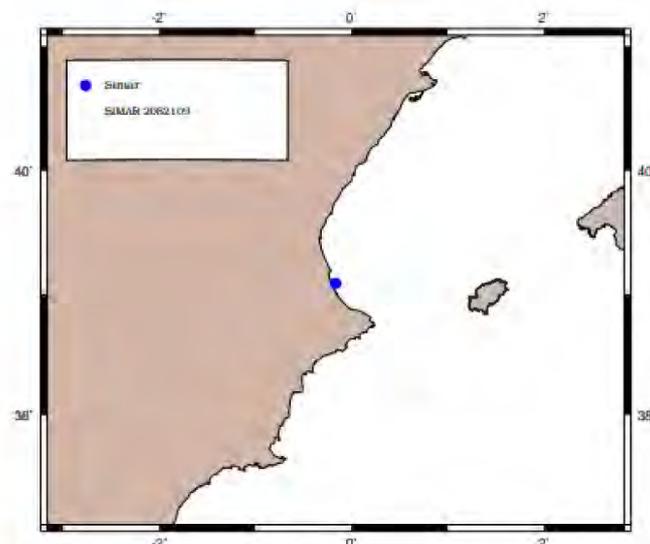


Imagen 57. Localización geográfica del Punto SIMAR (2082109). Fuente: Puertos del Estado.

La serie temporal analizada para la descripción del oleaje abarca desde el 1 de enero de 1958 hasta el 1 de enero de 2022.

Si se representa la serie de datos completa, se pueden apreciar mejor las alturas de ola de forma independiente. El máximo de la serie ( $H_s = 8,75$  m) se alcanza el 20 de enero de 2020, de acuerdo a lo comentado anteriormente. El segundo mayor temporal de la serie se registra el 15 de noviembre de 2001, alcanzando una altura de ola significativa de 5.3 m. Para la serie de 63 años de datos de altura de ola significativa, se obtiene una altura de ola significativa media de 0,47 m.

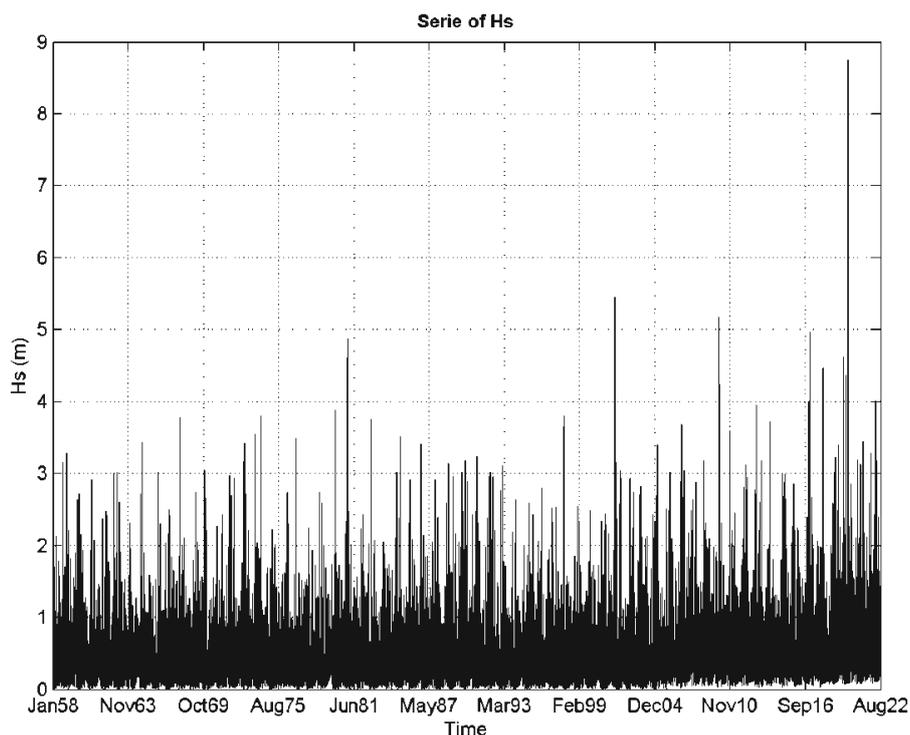


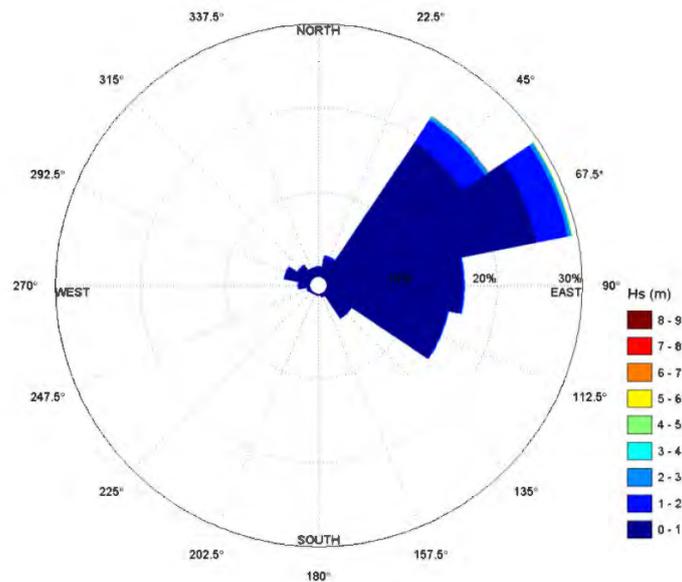
Imagen 58. Serie temporal de altura de ola significativa ( $H_s$ ). Fuente: Elaboración propia.

El mismo patrón de estacionalidad comentado anteriormente para el caso de la altura de ola significativa no se observa en el caso del periodo de pico. El comportamiento de este es más homogéneo durante toda la serie temporal, y es en los últimos años en los que se aprecia un aumento de los valores máximos. Dichos valores máximos alcanzan los 25,00 s, siendo el valor medio de los periodos de pico de 5,35 s.

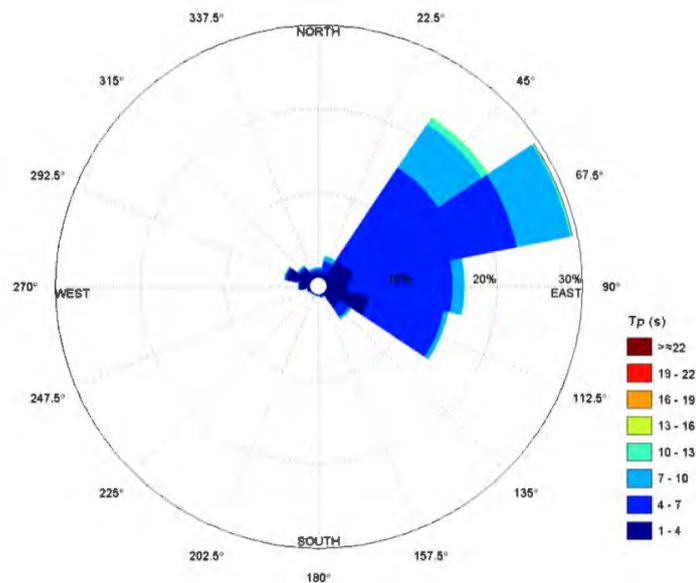
En cuanto a las direcciones, se obtienen resultados concordantes entre las alturas de ola significativa y los periodos de pico. Se observa que las direcciones predominantes son la del ENE ( $56,25^\circ - 78,75^\circ$ ), y la del NE ( $33,75^\circ - 56,25^\circ$ ), suponiendo unos porcentajes de ocurrencia de aproximadamente el 29% y 23%, respectivamente.

Las otras familias de oleaje representativas en la zona de estudio son la del E ( $78,75^\circ - 101,25^\circ$ ) y ESE ( $101,25^\circ - 123,75^\circ$ ), pero sus frecuencias dentro de la serie temporal son inferiores, correspondiéndoles aproximadamente un 16 % y 14 % respectivamente. Por último, las familias

procedentes del NNE (11,25° – 33,75°), SE (123,75° – 146,25°), NNW (348,75° – 11,25°), NW (326,25° – 348,75°) y WNW (303,75° – 326,25°), tienen un porcentaje de ocurrencia pequeño y similar (del 1-4 % aproximadamente), que además está asociado a alturas de ola significativa relativamente pequeñas. El resto de los oleajes se pueden agrupar como oleajes procedentes de alguna de las otras familias. En la *Imagen 59* se representa la rosa direccional de altura de ola significativa (Hs) y en la *Imagen 60* la rosa direccional del periodo de pico (Tp). Los oleajes más probables se concentran en alturas de ola significativa inferiores a 1,00 m y periodos de pico comprendidos entre 4,00 y 7,00 s.



*Imagen 59. Rosa direccional de altura de ola significativa (Hs). Fuente: Elaboración propia.*



*Imagen 60. Rosa direccional del periodo de pico (Tp). Fuente: Elaboración propia.*

### ii. Régimen medio

Se puede definir como régimen medio de una serie temporal al conjunto de estados de oleaje que más probablemente nos podemos encontrar. El régimen medio está directamente relacionado con lo que se denominan condiciones medias de operatividad. Es decir, caracteriza el comportamiento probabilístico del régimen de oleaje en el que, por término medio, se va a desenvolver una determinada actividad influida por uno de estos agentes.

Para la serie temporal estudiada, que abarca desde enero de 1958 hasta el 2 de agosto de 2022, el régimen medio de la altura de ola significativa queda representado según la siguiente distribución log-normal. Este régimen medio actualizado para dicha serie temporal es coherente con los valores proporcionados en el informe del punto SIMAR 2082109 de Puertos del Estado.

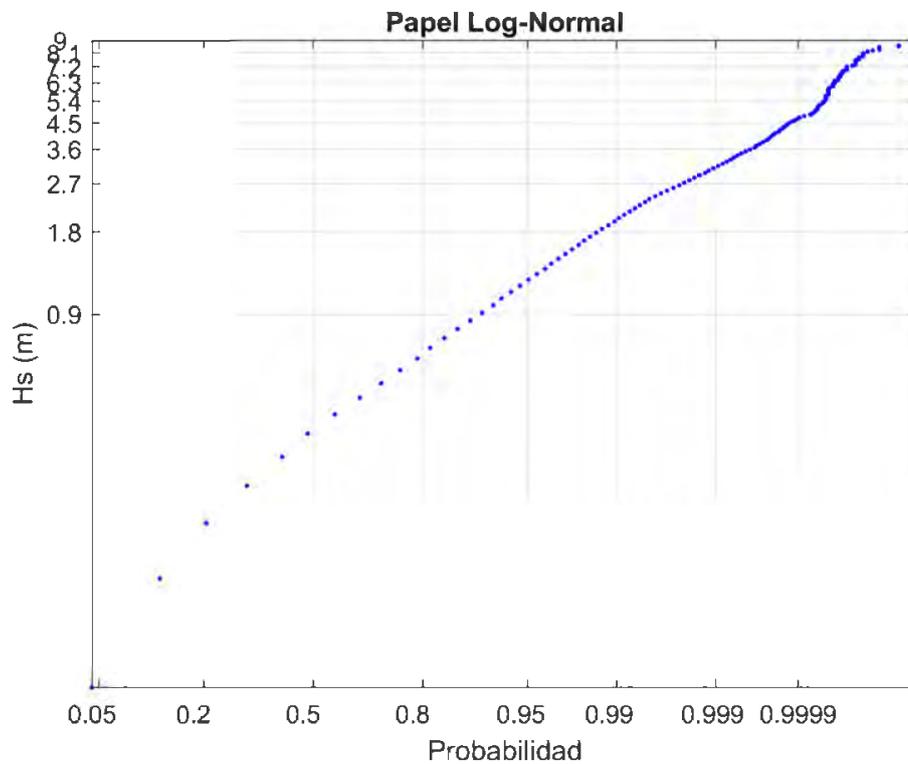


Imagen 61. Régimen medio de altura significativa del punto SIMAR 2082109. Fuente: Elaboración propia.

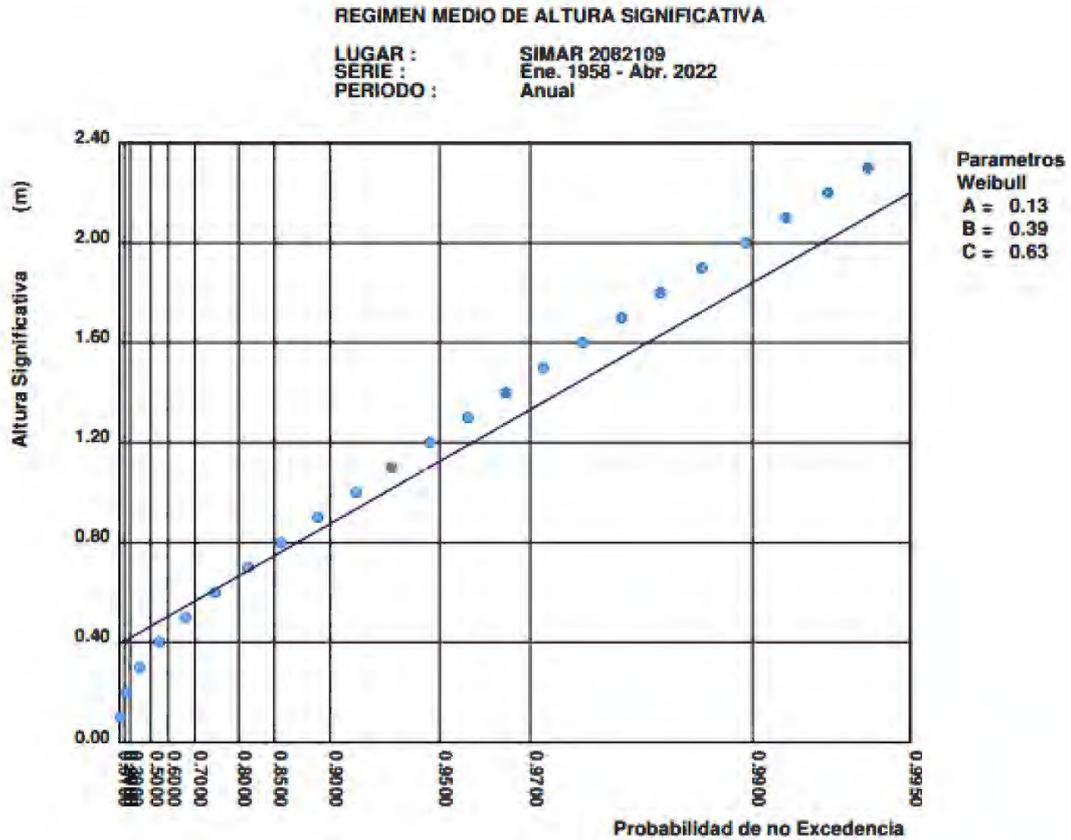


Imagen 62. Régimen medio de altura significativa del punto SIMAR 2082109. Fuente: Puertos del Estado.

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	0.013	2.549	6.774	10.051	15.789	15.487	8.814	4.002	1.578	0.520	0.097	65.674
1.0	-	-	0.240	1.902	3.834	5.796	6.593	3.564	1.926	0.879	0.307	25.039
1.5	-	-	-	0.022	0.268	1.291	1.455	1.125	0.764	0.671	0.455	6.051
2.0	-	-	-	-	0.004	0.117	0.587	0.419	0.311	0.274	0.341	2.053
2.5	-	-	-	-	0.002	0.002	0.056	0.294	0.177	0.121	0.101	0.753
3.0	-	-	-	-	-	-	0.002	0.073	0.108	0.063	0.058	0.304
3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.030	0.017	0.037	0.084
4.0	-	-	-	-	-	-	-	-	0.006	0.013	0.009	0.028
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.004	0.004	0.009
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.002
Total	0.013	2.549	7.014	11.974	19.897	22.692	17.507	9.477	4.900	2.562	1.414	100 %

Tabla 16. Periodos de pico asociados a las alturas de ola significativa. Fuente: Puertos del Estado.

#### d. Régimen extremal

Un régimen extremal de oleaje es un modelo estadístico que describe la probabilidad con la que se puede presentar un temporal de una cierta altura de riesgo y se usa en el estudio de la seguridad y la operatividad de una instalación en la costa. En este proyecto, se ha establecido el umbral de altura de ola significativa en 2,02 m, con una probabilidad asociada de no superación del 99%.

### e. Cota de inundación

En cuanto a la cota de inundación respecto al NMMA, como valor de ocurrencia representativo del régimen medio se considera el superado por 1000 olas al año, obteniéndose una cota de inundación en la zona de estudio de 1,24 m. Para su obtención, se ha considerado una tendencia reflejante del perfil de las playas y una orientación media de la costa objeto de estudio NNW-SSE, tal que los oleajes del ENE inciden ortogonalmente.

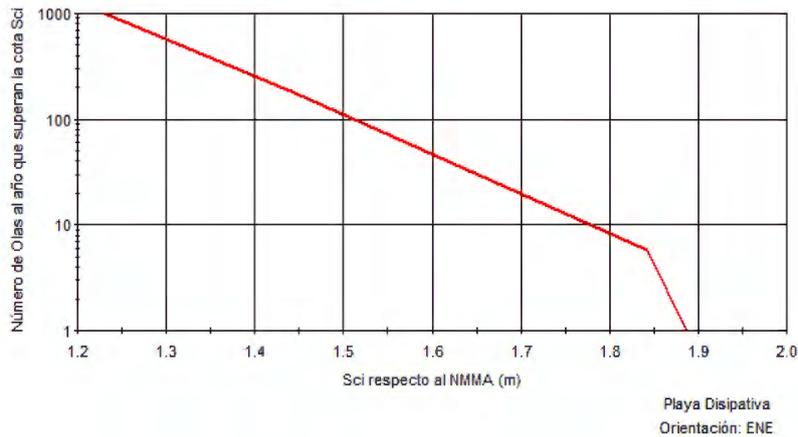


Imagen 63: Régimen medio de cota de inundación en el Área VIIA del ATLAS. Fuente: ATLAS (SMC).

La cota de inundación referida al NMMA y estimada para los distintos periodos de retorno considerados, se recogen en la Tabla 17.

$T_R$ (años)	$S_{Ci}$ (m) Estima central	Banda 90% (m)
68	2,56	2,47 – 2,65

Tabla 17: Cota de inundación del régimen extremal, referida al NMMA. Fuente: ROM 1.0-09.

Los resultados se representan en papel probabilístico Gumbel de máximos y en la doble escala probabilidad acumulada y periodo de retorno

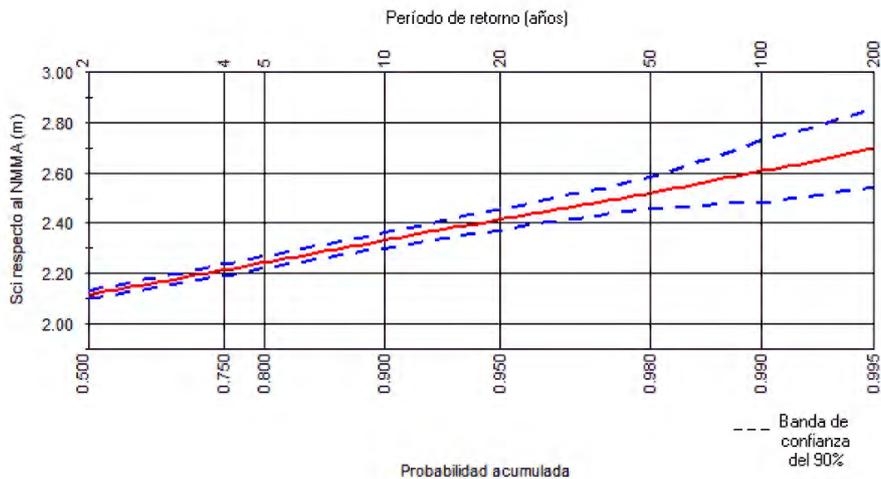


Imagen 64: Régimen extremal de cota de inundación en el Área VIIA del ATLAS. Fuente: ATLAS (SMC).

#### 4.1.8. DINÁMICA LITORAL

La dinámica litoral en las playas del Brosquil Sur y la Goleta se caracteriza por una tendencia a transportar material de norte a sur, debido a la oblicuidad con la que el oleaje alcanza el frente costero. A lo largo de los años, la descompensación existente entre la aportación de sedimentos y el transporte litoral, influido muy fuertemente por las actuaciones antrópicas, se ha intentado mitigar con mayor o menor éxito mediante las diversas obras de defensa que se han construido.

Por tanto, hay que partir de la idea de que todo el tramo en estudio se encuentra alterado de su dinámica inicial natural. Las zonas con mayor problema son aquellas en las que coincide un fuerte transporte y una zona urbana. Pero la sola actuación de zonas con problemas provocaría una mayor degradación y erosión en zonas aledañas no urbanas, como sucede en la actualidad; por lo que cualquier actuación debe contemplar todo el conjunto de la unidad fisiográfica.

El retroceso de la línea de costa en el presente tramo del litoral evidencia un desequilibrio en el balance sedimentario. Esta falta de equilibrio se traduce en una menor respuesta adaptativa del medio sedimentario que permita la reposición tras una alteración del sistema. Por ello, es fundamental el estudio de la dinámica litoral que permita construir un modelo de funcionamiento en términos de oleaje, corrientes y transporte de sedimento.

Con el fin de reproducir los fenómenos que experimenta el oleaje, se emplea el modelo numérico MOPLA, integrado en el Sistema de Modelado Costero (SMC). Esta herramienta permite conocer la evolución morfodinámica del sistema a través de la propagación del oleaje desde aguas abiertas hacia aguas someras. Dicha propagación se realiza mediante el modelo OLUCA integrado en MOPLA.

##### a. Selección de los casos representativos

La base de datos en profundidades indefinidas está constituida por datos de 64 años hora a hora, por lo que su propagación uno a uno resulta inabordable, ya que requeriría de un tiempo computacional excesivamente elevado. Esto hace necesaria la clasificación de estos oleajes, seleccionando casos representativos de todo el abanico de oleajes que inciden en la zona. El algoritmo de selección corresponde a la técnica de máxima disimilitud (Max-Diss), la cual permite identificar aquellos estados de mar que representan el comportamiento medio y extremal del oleaje en cualquier punto, con una abstracción hacia un número reducido de éstos, también denominados clusters. En el presente estudio se ha obtenido un número de  $n=100$  clusters.

Estos casos se emplean para realizar un análisis estadístico del clima marítimo en profundidades reducidas y obtener algunos parámetros determinantes en la morfodinámica de la zona de estudio. Para un análisis en detalle de las dinámicas actuantes en la costa, mediante estadísticos se seleccionan 8 casos característicos en función de la probabilidad direccional (aquellos que superen el 10% de ocurrencia). Para cada una de las direcciones predominantes se definen estados de mar correspondientes con las condiciones medias y extremas, que se definen mediante  $H_{S_{50\%}}$  (cuya frecuencia de aparición anual es del 50%) y  $H_{S_{12}}$  (superado 12 horas al

año), respectivamente. Así pues, se establecen 8 casos característicos que se muestran en la *Tabla 18*.

	Dir	Condición media		Condición de temporal		
		$HS_{50\%}$	$Tp_{50\%}$	$HS_{12}$	$Tp_{12}$	
<b>Caso 1</b>	NE	0,51 m	5 s	<b>Caso 5</b>	3,48 m	12 s
<b>Caso 2</b>	ENE	0,50 m	5 s	<b>Caso 6</b>	3,1 m	10 s
<b>Caso 3</b>	E	0,32 m	5 s	<b>Caso 7</b>	1,7 m	7 s
<b>Caso 4</b>	ESE	0,27 m	5 s	<b>Caso 8</b>	1,28 m	7 s

*Tabla 18. Casos característicos seleccionados. Fuente: Elaboración propia.*

### b. Estudio de los oleajes

Tanto en condiciones medias, así como los eventos de temporal se distribuyen de manera uniforme a lo largo de la zona de estudio en términos de altura de ola y dirección. Así pues, se trata de una zona abierta, en la cual, durante el recorrido de las olas desde aguas profundas hasta aguas someras, no se encuentran obstáculos significativos. Esta conformación evita que el oleaje experimente procesos de difracción y, debido a la batimetría presenta un patrón recto y paralelo a la línea de costa, también disminuye los procesos de refracción, favoreciendo la distribución homogénea del oleaje a lo largo de la zona de estudio. Sin embargo, se aprecia una ligera variación en la dirección del oleaje hacia una incidencia perpendicular con la línea de costa.

En cuanto a la magnitud de dichos forzamientos, a mayor altura de ola, mayor es la variación a lo largo del campo de propagación en términos de altura, de tal manera que, tanto en condiciones medias como extremas, la altura de ola cuando se alcanzan aguas someras es siempre inferior a 1 metro.

A continuación, en la *Imagen 67* se muestran los resultados de altura de ola de las simulaciones para los casos característicos sobre las mallas de detalle:

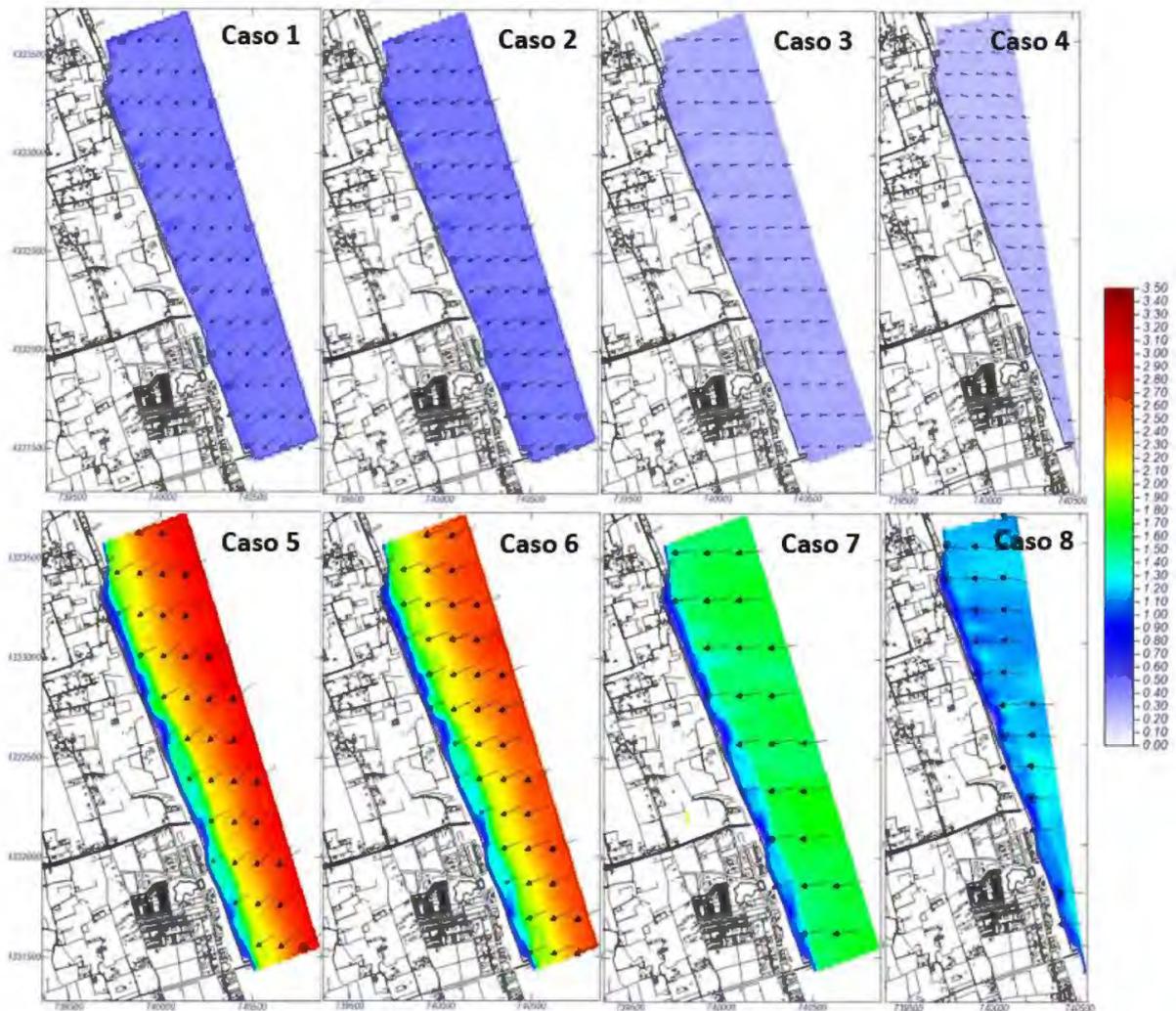


Imagen 65. Mapas de altura de ola y vectores direccionales de los casos característicos.

### c. Estudio de las corrientes

Las corrientes resultantes son generadas por la rotura del oleaje, por ello, independientemente de la dirección del mismo, las corrientes serán de mayor magnitud en eventos de temporal y tendrán lugar en la zona de rompientes. Además, un factor determinante es la oblicuidad con la que incide dicho oleaje, a mayor oblicuidad mayor será la corriente. Así pues, las corrientes generadas en condiciones medias no son representativas, mientras que, durante los eventos de temporal, las corrientes más intensas son generadas por los oleajes del NE, con una intensidad de hasta 0,2 m/s y una dirección de norte a sur. En contraposición, el oleaje vinculado a corrientes menos intensas en temporal es del ENE debido a la incidencia casi perpendicular en la costa.

A continuación, se muestran los resultados de las corrientes para los casos característicos sobre las mallas de detalle:

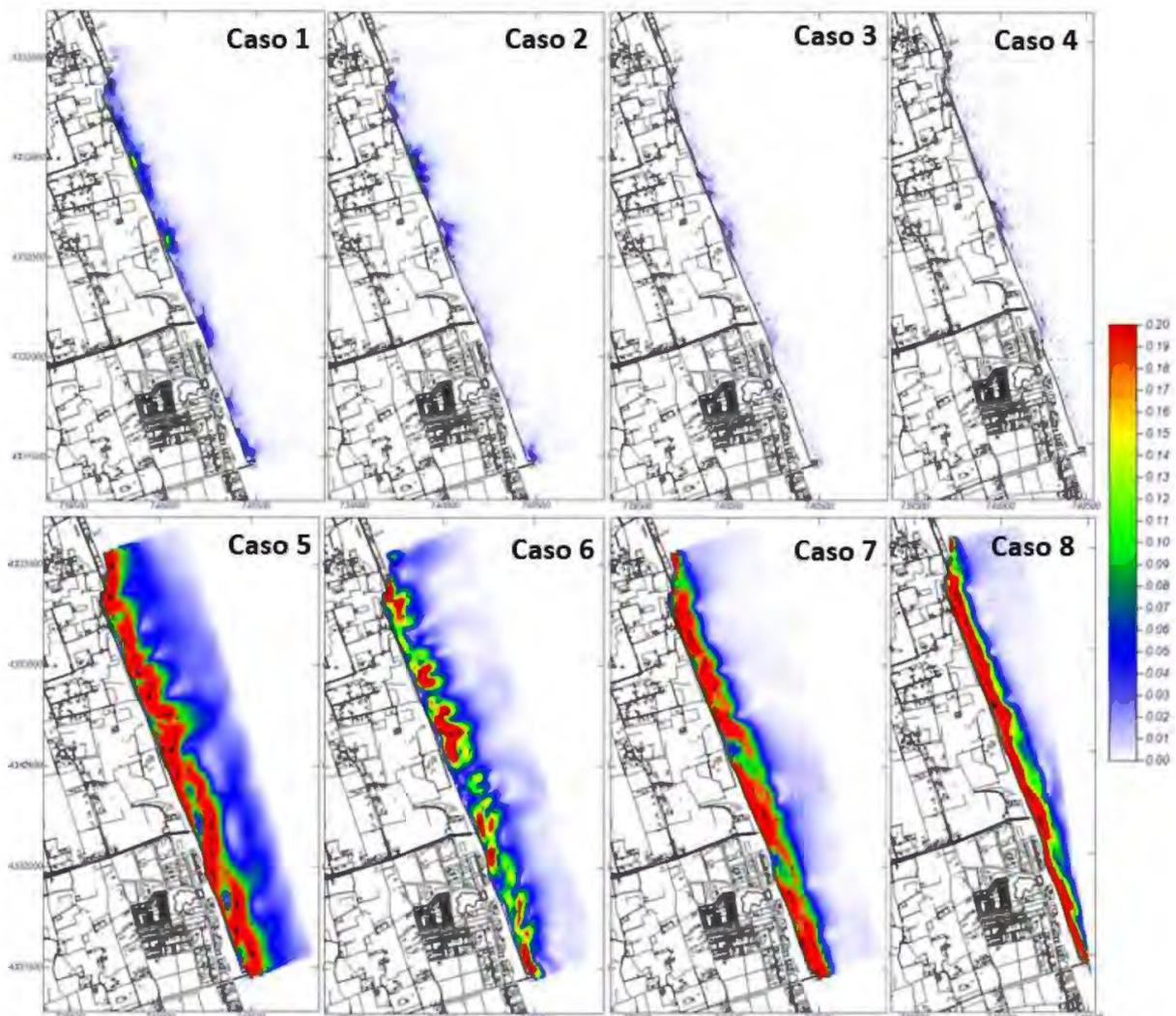


Imagen 66. Mapas de corrientes y vectores direccionales de los casos característicos.

#### **d. Estudio del transporte de sedimentos**

El volumen de arena movilizada depende de la granulometría que caracteriza la playa, junto con la capacidad de transporte de los agentes actuantes. Estos últimos son el oleaje y las corrientes, a mayor corriente mayor transporte de sedimento. Por ello, el mayor movimiento de arena tiene lugar en la zona de rotura de oleaje.

En condiciones medias, el transporte, de igual manera que las corrientes, se puede considerar nulo. Esto se debe a que la energía de la ola no es suficiente para movilizar la arena de las playas. Al aumentar dicha energía en condiciones de temporal, dicho transporte comienza a ser significativo. Así pues, cuando rompe el oleaje pone en suspensión el sedimento del fondo y dicho sedimento en suspensión es transportado con mayor facilidad por las corrientes generadas durante la rotura.

En condiciones de temporal, la dirección de oleaje del NE es la que más arena transporta a lo largo de la zona de estudio. Con una dirección de norte a sur, alcanza los  $10 \text{ m}^3/\text{hora}/\text{m}\cdot\text{l}$ . Nuevamente, el oleaje con una incidencia de menor oblicuidad genera un transporte sin una dirección bien definida sin alcanzar grandes magnitudes.

A continuación, se muestran los resultados del transporte potencial para los casos característicos para las condiciones de temporal, omitiendo los casos de condiciones medias que generan un transporte nulo como ya se ha mencionado.

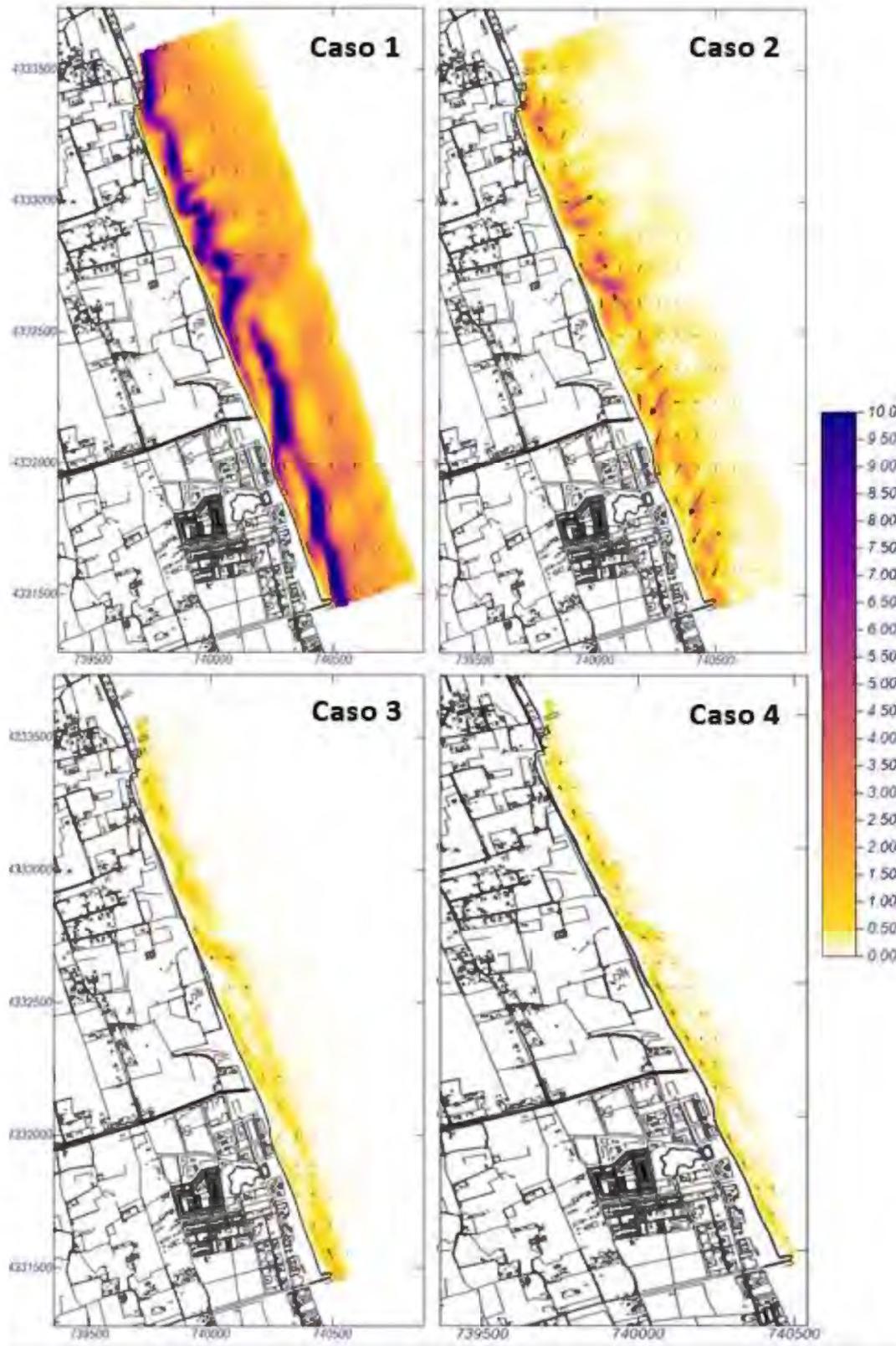


Imagen 67. Mapas de transporte potencial de los casos característicos de temporal.

Para calcular el volumen medio que gana y pierde la unidad fisiográfica anualmente, se calcula el transporte bruto medio anual de la situación actual mediante la ecuación del CERC (*Coastal Engineering Research Center*). Esta formulación relaciona la intensidad del transporte longitudinal con la magnitud del flujo de energía inducido por el oleaje. De tal manera, se obtiene como resultado un caudal de sedimento (*Imagen 68*) que atraviesa tres perfiles (al norte, central y al sur) hacia la derecha o hacia la izquierda, en función de las características de rotura del oleaje.

$$Q_s = \frac{k g^{1/2} H b^{5/2} \sin(2\theta b)}{16(\rho_s - \rho_w)(1 - p)\sqrt{\gamma b}}$$

Siendo:

El parámetro  $k = 1.4 * e^{-2.5 D_{50}} \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{2.5}$

Hb = altura de ola en la línea de rotura

$\theta b$  = ángulo de incidencia del oleaje en la línea de rotura

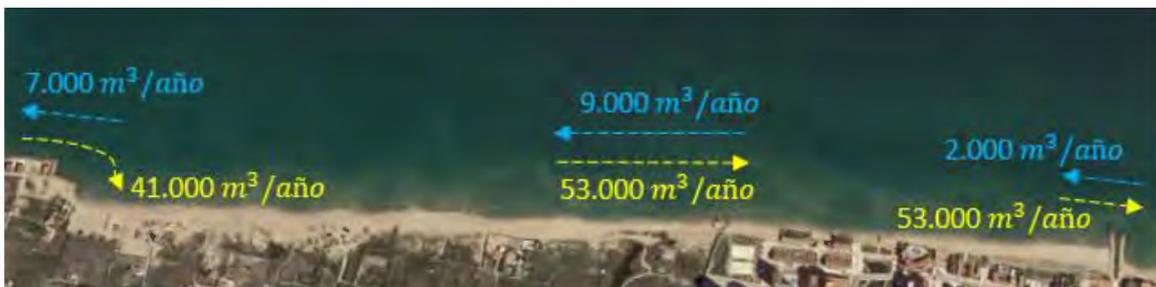
$\rho_s$  = densidad del sedimento

$\rho_w$  = densidad del agua

p = porosidad

$\gamma b$  = coeficiente de propagación

Atendiendo a las direcciones de las corrientes resultantes de las simulaciones individuales, se diferencian dos direcciones de transporte. Los oleajes de NE, de mayor energía y con una probabilidad de ocurrencia del 30%, transportan la arena de norte a sur, mientras que los oleajes de menor energía con dirección ENE, E y ESE, generan transporte de sur a norte. Los valores de caudal anual se presentan en la *Imagen 68*. Se estima una media anual de  $53.000 \text{ m}^3$  de arena que sobrepasan la gola de Tavernes hacia el sur, frente a  $2.000 \text{ m}^3$  que se movilizan en dirección opuesta. Finalmente, el balance neto es de  $17.000 \text{ m}^3$  que se pierden del área de estudio. Esto se traduce en un desequilibrio del sistema ya que por la zona norte del tramo de estudio entran  $18.000 \text{ m}^3$ /anuales de sedimento y se pierden  $9.500 \text{ m}^3$ , con un balance neto de unos  $8.500 \text{ m}^3$  que entran en el área de estudio. Ambas playas se encuentran en balance neto negativo, sin embargo, la playa del Brosquil pierde  $10.000 \text{ m}^3$  al año mientras que en la playa de la Goleta la pérdida es menor,  $7.000 \text{ m}^3$ /año.



*Imagen 68. Esquema general del transporte litoral de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.*

## e. Formas de equilibrio en planta y perfil

### Perfil de equilibrio

El perfil de la playa se define como la variación de la profundidad de la columna de agua con la distancia desde la línea de costa. El concepto de perfil de equilibrio (Dean 1991) hace referencia al balance entre fuerzas constructivas y destructivas que ocurre en condiciones de oleaje estacionario para un sedimento concreto.

El perfil de playa depende de la granulometría presente, el transporte transversal es función de las acciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso. Al mismo tiempo, es de suponer, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir, que existe una relación biunívoca de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.

Existe cierta profundidad a partir de la cual el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud apreciable, considerándose despreciables las variaciones verticales del perfil. Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, de cierre o límite del perfil activo, y puede ser estimada por la expresión propuesta por Birkemeier (1985) mostrada a continuación:

$$h^* = 1,75 * H_{s12} - 57,9 \left( \frac{H_{s12}^2}{g * T_s^2} \right)$$

O con la expresión propuesta por Hallermeier (1981):

$$h^* = 2,28 * H_{s12} - 68,5 \left( \frac{H_{s12}^2}{g * T_s^2} \right)$$

Siendo:

$H_{s12}$  = altura de ola significativa local que es excedida 12 horas al año.

$T_s$  = periodo significativo asociado a  $H_{s12}$ .

Las formulaciones existentes que permiten obtener la descripción de un perfil conocido el tamaño del material existente y del oleaje incidente son múltiples, La más conocida es la formulación de Dean (1977), que obtuvo a partir de datos referentes a playas con diferentes localidades del mundo, las siguientes características generales propias de un perfil de equilibrio:

$$h = A * x^{2/3}$$

Siendo A el valor del parámetro de forma, definido por la siguiente ecuación:

$$A = k * w^{0,44}$$

Siendo:

h = profundidad (m).

$x$  = distancia (m).

$w$  = velocidad de caída del grano (m/s).

$g$  = gravedad ( $m/s^2$ ).

### PERFIL DE EQUILIBRIO, Dean (1977)

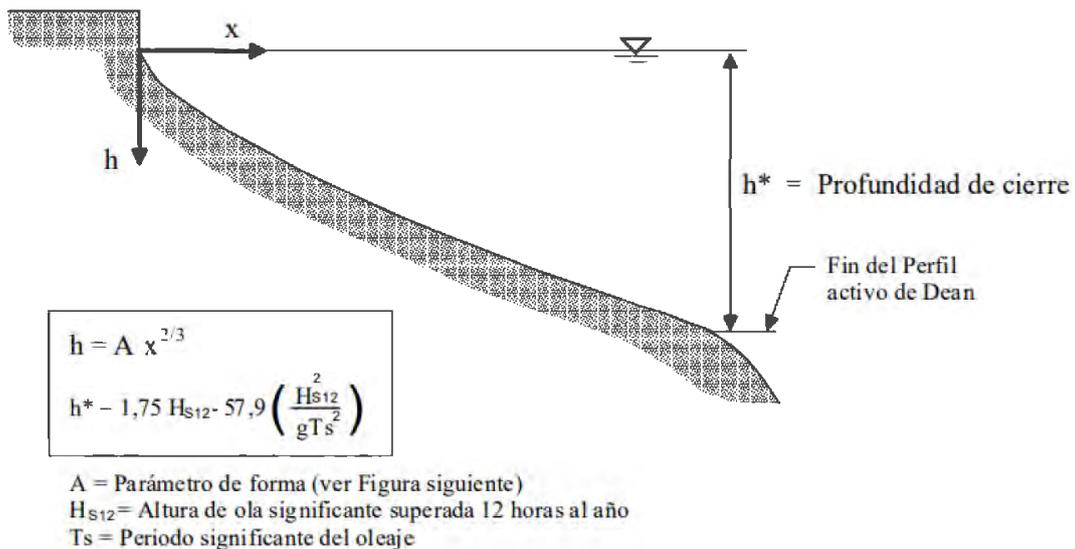


Imagen 69. Perfil de equilibrio de Dean (1977). Fuente: Documento temático de regeneración de playas.

Esta formulación es válida hasta la profundidad de cierre descrita anteriormente. Cabe destacar que en la formulación de Dean 77 la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma  $A$ , mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil,  $h^*$ .

De este modo, una playa de arena tendrá una pendiente más tendida que una playa de gravas. Del mismo modo, una playa abierta al oleaje, esto es, expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado. El valor del coeficiente  $k$  que relaciona el parámetro  $A$  con la velocidad de caída del grano obtenido por Dean (1987) fue de  $k=0,51$ .

Se analizó el  $D_{50}$ , que es uno de los parámetros estadísticos más relevantes a la hora de caracterizar el sedimento y corresponde al tamaño de grano asociado al 50% de las partículas. Los valores registrados del  $D_{50}$  oscilan entre 0,12 mm (Arena fina) y 0,32 mm (Arena media). El valor medio de la  $D_{50}$  para la población de muestras de la zona estudiada se sitúa en 0,25 mm, esto corresponde a la categoría de Arenas Finas, según la escala de clasificación utilizada.

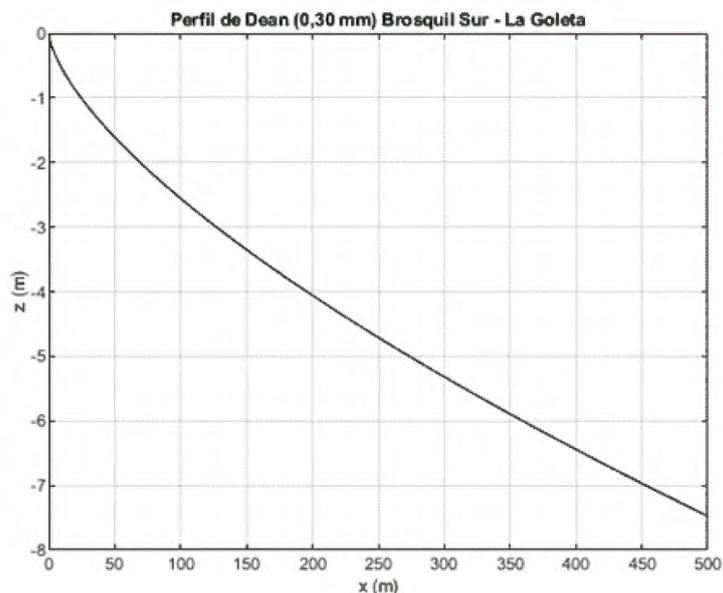


Imagen 70: Perfil de Dean considerado para la regeneración proyectada con arena  $D_{50}$  de 0,30 mm. Fuente: elaboración propia.

### Aplicación de los perfiles de equilibrio a la playa existente

A partir del tamaño medio de grano establecido mediante los análisis de las muestras granulométricas obtenidas (0,25 mm), se han calculado los perfiles de equilibrio (perfil de Dean y perfil ajustado). Dichos perfiles teóricos se han comparado con 6 perfiles medidos en una serie de transectos considerados a lo largo de la unidad fisiográfica. En la *Imagen 71* quedan representados gráficamente dichos perfiles.



Imagen 71. Localización de los perfiles medidos para el ajuste del perfil de equilibrio. Fuente: Elaboración propia.

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

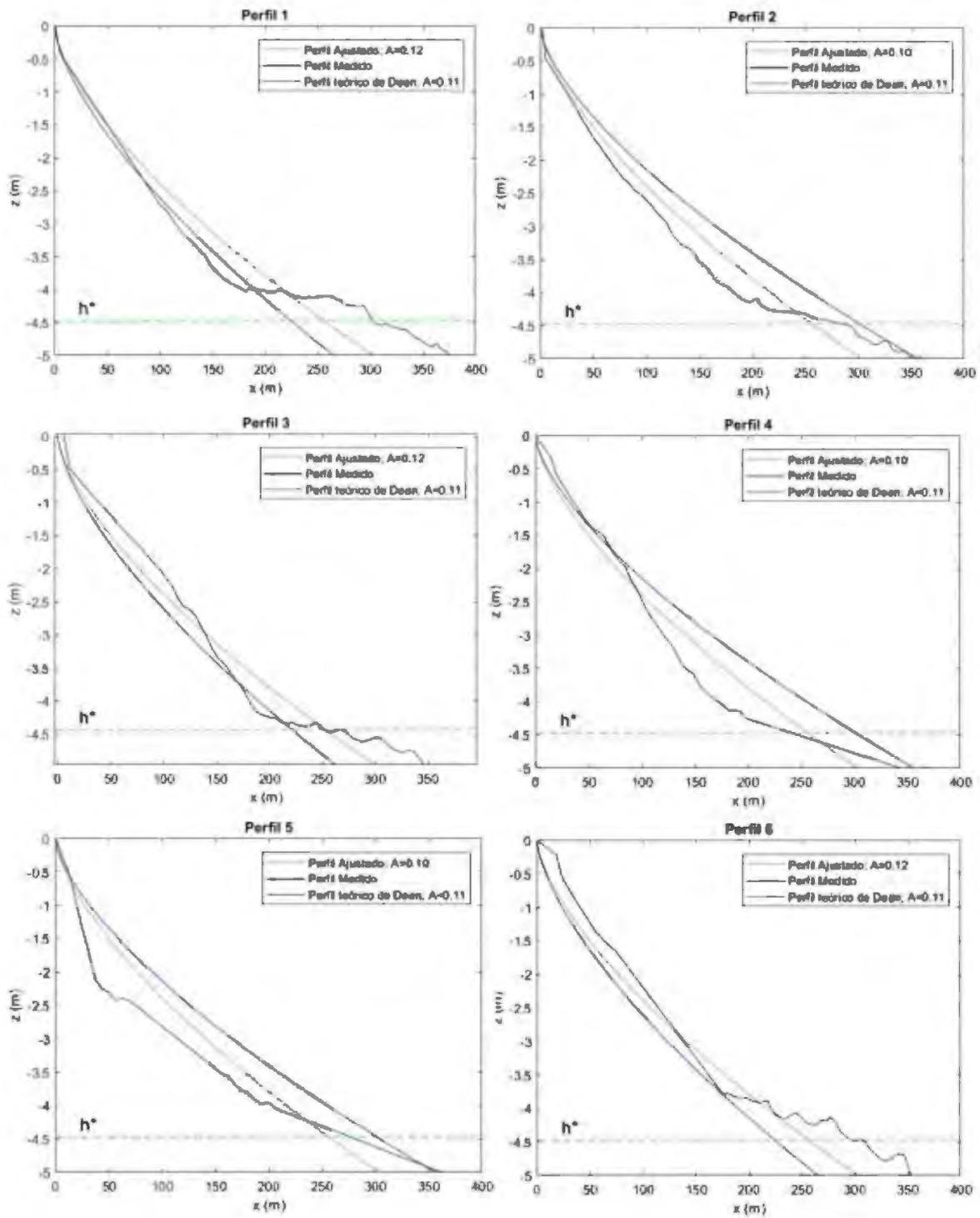


Imagen 72. Representación de los perfiles medidos en las playas del Brosquil y la Goleta.

## Planta de equilibrio

El proceso de cálculo para el flujo medio de energía en los puntos de control es el siguiente:

- 1) Se recogen, procesan e introducen en el Hipercubo los datos de entrada de la serie temporal en indefinidas (fecha, Hs, Tp, Dir, Viento y nivel).
- 2) Se aplica la técnica Max-Diss y se obtienen los 150 casos representativos de toda la serie temporal.
- 3) Se generan los 150 casos monocromáticos en MOPLA (Modelo de propagación de oleaje, corriente y evolución morfodinámica de playas dentro de SMC). Considerando los niveles de marea de pleamar y bajamar, corresponde a 300 casos.
- 4) Se ejecutan todos los casos.
- 5) Se seleccionan los puntos de control donde se realizará la reconstrucción de la serie a partir de los casos propagados.
- 6) Se obtiene el cuadro de interpolación.
- 7) Se realiza la interpolación de la serie de reanálisis.
- 8) Se calcula el flujo medio de energía en los puntos de control.
- 9) El flujo medio de energía calculado en dichos puntos queda recogido en la *Tabla 19*:

PUNTO	FLUJO MEDIO DE ENERGÍA (°)
1	N70.6E
2	N69.3E
3	N66.4E
4	N70E

Tabla 19. Flujos medios de energía asociados a los puntos de control. Fuente: elaboración propia.

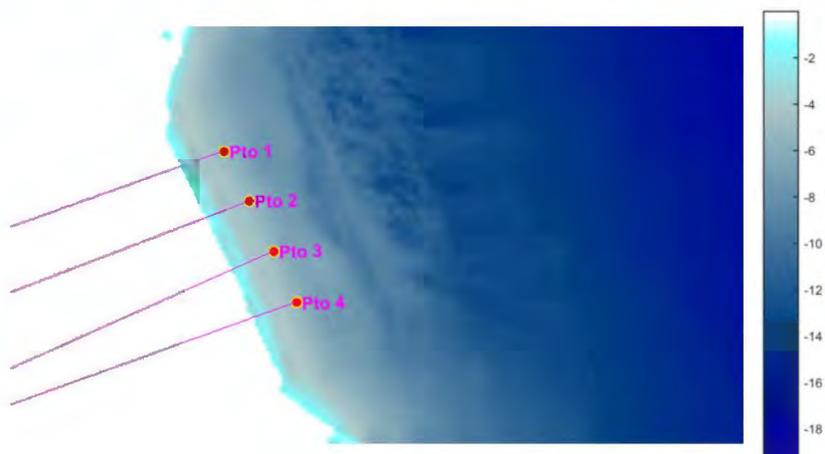
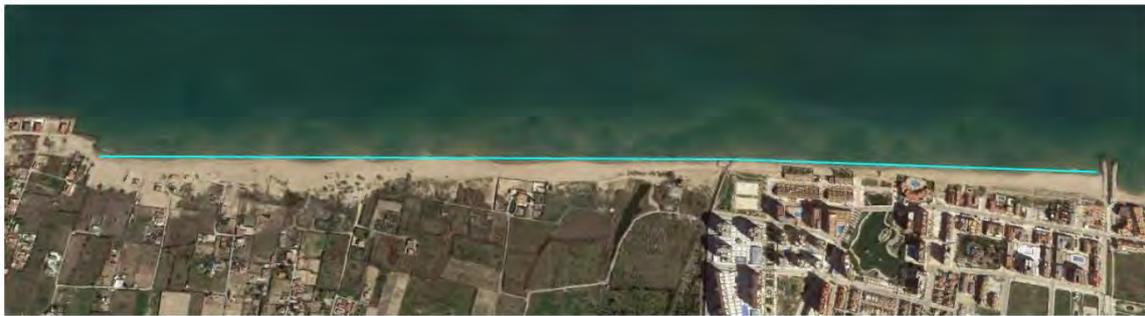
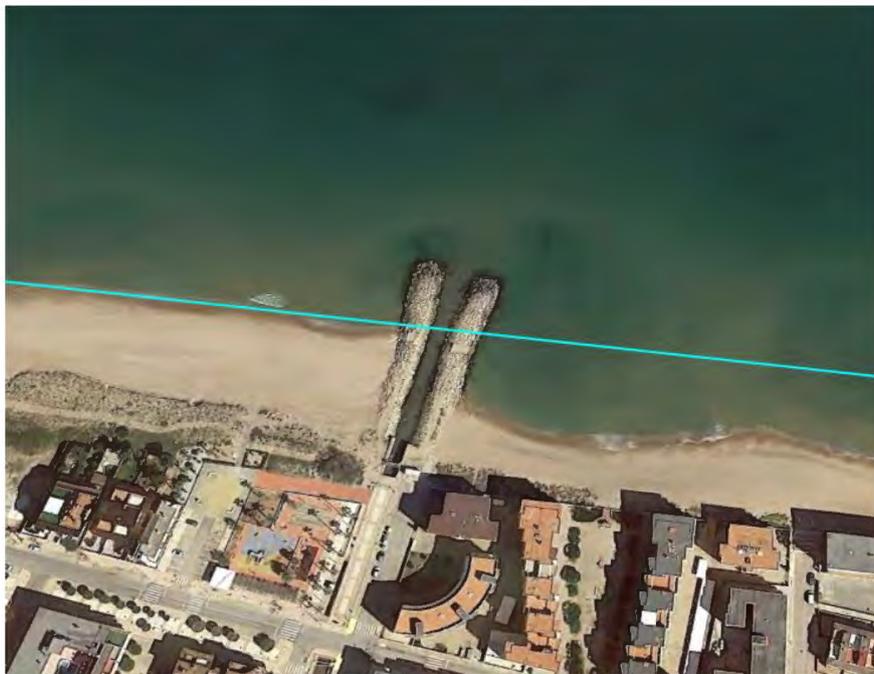


Imagen 73: Representación gráfica de la dirección de los flujos medios calculados en los puntos de control. Fuente: elaboración propia.

Las playas del presente tramo de estudio poseen una configuración recta gobernada únicamente por la dirección media del flujo de energía ya que no se encuentran bajo la influencia de ningún polo difractor que provoque la rotación del frente de oleaje. En la *Imagen 74* se puede observar la uniformidad de las formas en planta desde el Brosquil sur hasta La Goleta. Sin embargo, a pesar de que la forma en planta está condicionada únicamente por el flujo medio de energía, la posición de la línea de costa está condicionada por las estructuras que suponen una barrera al transporte de sedimento. Así pues, el espigón situado en la zona sur (*Imagen 75*) provoca una acumulación de áridos que provoca un avance de la línea de costa, mientras que al sur de dicho espigón se produce el efecto contrario. Este avance de la línea de costa es un indicador de la dirección predominante del transporte de sedimento longitudinal que se mostrará más adelante.



*Imagen 74. Forma en planta de la unidad fisiográfica de estudio. Fuente: Elaboración propia.*



*Imagen 75. Diferencia de posición de la línea de costa al norte y al sur del espigón situado al sur de la unidad fisiográfica de estudio. Fuente: Google Earth.*

#### 4.1.9. EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

Se ha llevado a cabo un análisis en el que se estudió la evolución que ha sufrido la línea de costa en la zona de estudio a lo largo de los últimos 20 años con el fin de identificar las causas que han dado lugar a su estado actual y su tendencia evolutiva reciente.

El estudio de la línea de costa es fundamental en cualquier tipo de estudio de ámbito costero ya que, a través de su evolución temporal se pueden deducir los grandes acontecimientos que han influenciado en la zona de estudio y cómo ha variado su tendencia desde entonces.

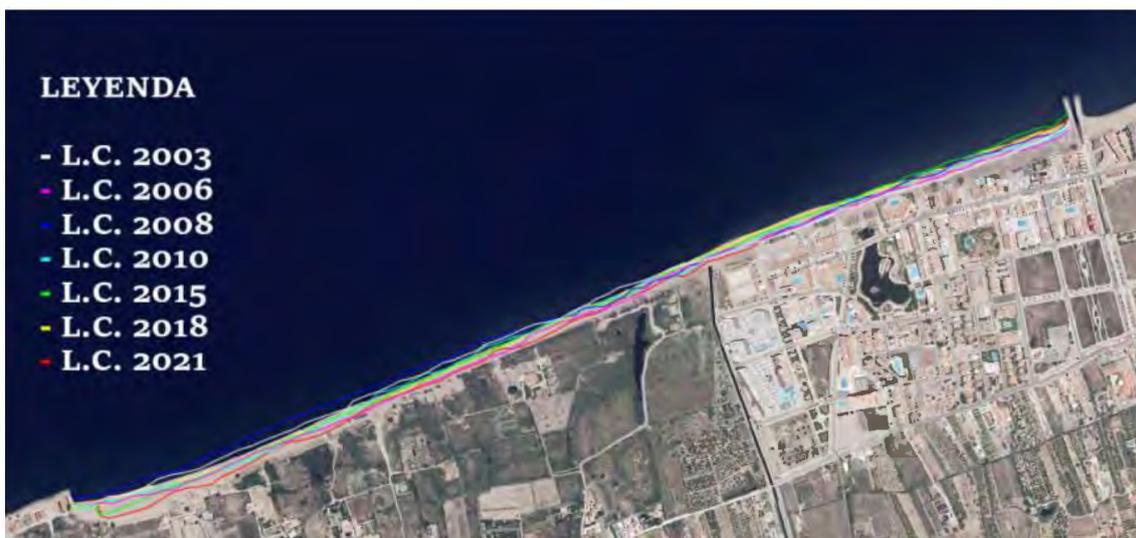


Imagen 76. Colección de líneas de costa obtenidas a partir de las imágenes del IGN para el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

Como línea de referencia fija, se toma la alineación de dos carreteras que circulan paralelas a la costa, como son el “Camí dels Marenys” y “Ent. De Catali”. Los perfiles estudiados siguen una alineación perpendicular a los tramos de carretera donde se ubican, separados entre sí una distancia aproximada de 380 metros.

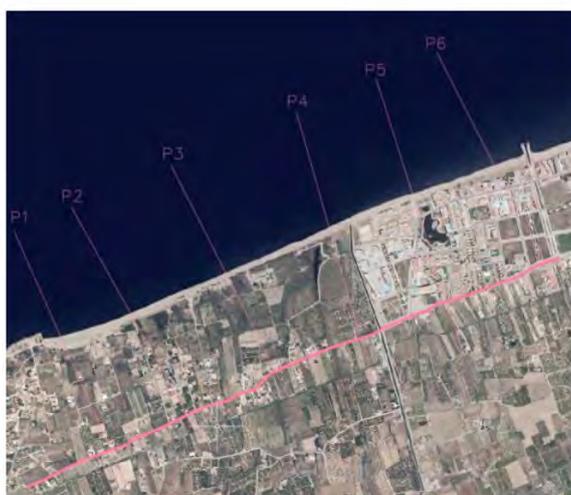


Imagen 77. Perfiles de control obtenidos para el estudio de la evolución histórica de la línea de costa en la zona de estudio y línea de referencia tomada. Fuente: elaboración propia.

Los valores obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

VUELOS	DISTANCIA DESDE LA CARRETERA (ref) A LÍNEA DE COSTA (m)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>QUINQUENAL 1998-2003</b>	512,514	486,519	461,400	474,007	446,542	429,338
<b>PNOA 2006</b>	497,333	472,160	437,892	464,512	445,012	432,990
<b>PNOA 2008</b>	520,340	504,136	467,300	461,027	456,062	444,001
<b>PNOA 2010</b>	503,622	462,929	449,788	461,269	447,866	437,520
<b>PNOA 2015</b>	481,549	470,433	450,062	469,200	462,202	455,864
<b>PNOA 2018</b>	500,573	470,222	445,889	470,442	460,269	445,302
<b>PNOA 2021</b>	469,669	457,902	436,261	458,512	446,271	447,930
<b>MEDIA</b>	<b>497,943</b>	<b>474,900</b>	<b>449,799</b>	<b>465,567</b>	<b>452,032</b>	<b>441,849</b>

Tabla 20. Distancias desde las carreteras tomadas como referencia a las diferentes líneas de costa. Fuente: elaboración propia

A continuación, se muestra los datos obtenidos de manera gráfica:



Imagen 78. Distancias de la referencia a la línea de costa. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se han analizados los avances/retrocesos sufridos en cada perfil, en base a la posición de la línea de costa con mayor antigüedad, la del Vuelo Quincenal 1998-2003. En base a la información obtenida, se ha calculado la media de los avances o retrocesos en cada perfil estudiado con carácter anual:

	MEDIA AVANCES/RETROCESOS (M)					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>MEDIA ANUAL</b>	-0,944	-0,753	-0,752	-0,547	0,356	0,811

Tabla 21. Media anual de avances y retrocesos esperados en cada uno de los perfiles. Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, los resultados obtenidos muestran un retroceso en el extremo norte de la playa y un avance en el extremo sur de la playa, es decir, se produce un basculamiento e la playa de norte a sur de aproximadamente un metro al año.

En el **Apéndice II: Evolución de la línea de costa** se adjunta el estudio completo, donde además de los resultados se aplica la metodología seguida en ese análisis.

#### 4.1.10. CALIDAD DEL AIRE

Los datos de calidad de aire disponibles más cercanos a la zona de estudio son los correspondientes a la estación de Gandía.

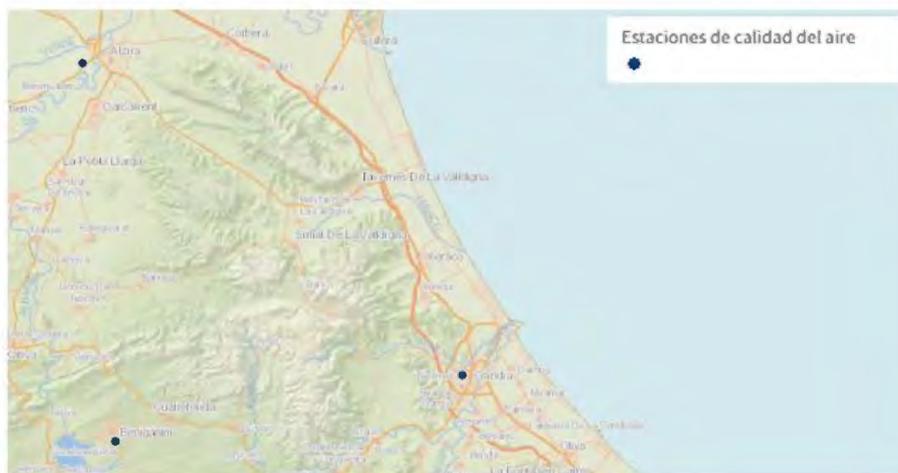


Imagen 79. Estaciones de calidad del aire en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

Por otro lado, se muestra a continuación, un gráfico de datos recogidos por la estación de Gandía que representa la calidad del aire durante el último año. Cabe destacar que el registro muestra únicamente calidad buena o razonablemente buena.



Imagen 80. Gráfico de la calidad del aire en el último año. Fuente: Datos de la estación de calidad del aire en Gandía (MITERD).

En la siguiente imagen se observa un mapa de la Comunidad Valenciana que muestra la ubicación de las estaciones de calidad del aire existentes (símbolo triangular), así como la media anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) del Valor Límite Anual (VLA) de dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), compuesto químico gaseoso cuyo VLA establece la calidad del aire. En la estación de Gandía, este valor es menor de  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que indica una buena calidad del aire.

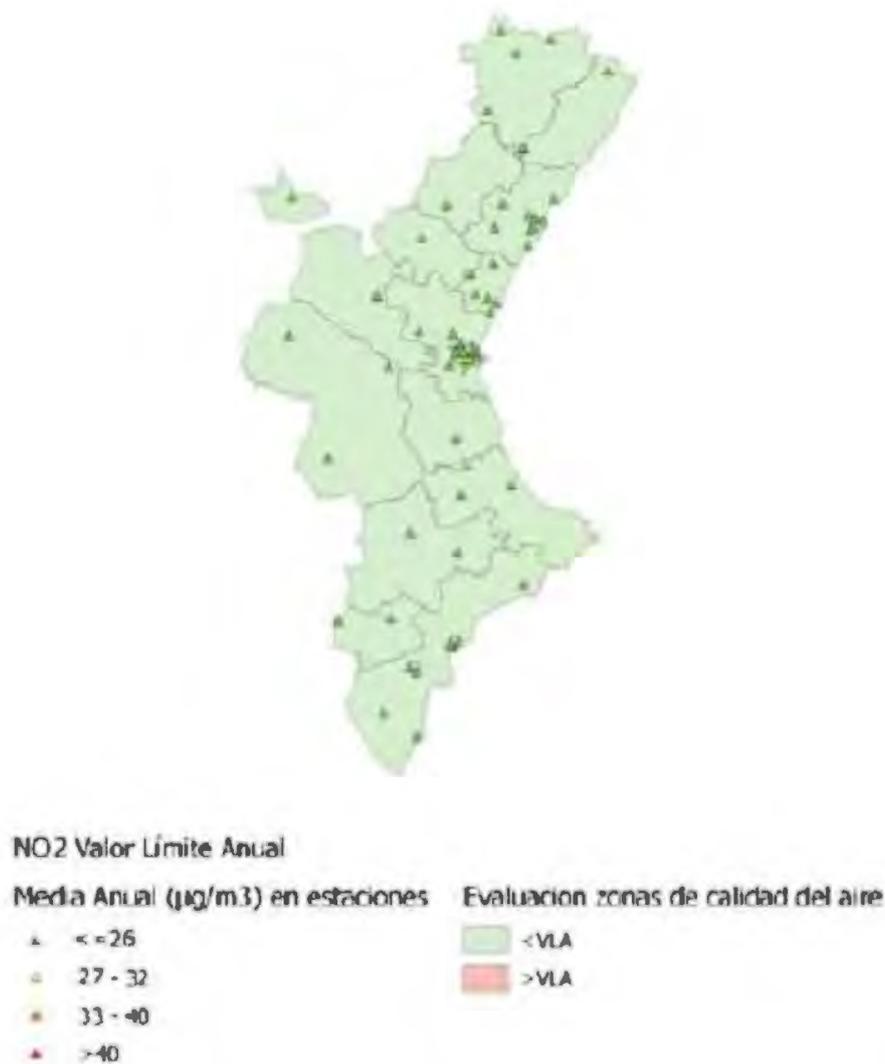


Imagen 81. Media anual en estaciones y evaluación del VLA (Valor Límite Anual) de NO<sub>2</sub>. Fuente: MITERD.

#### 4.1.11. CALIDAD DEL SEDIMENTO

Para la caracterización del sedimento marino se ha llevado a cabo un Estudio Granulométrico de los sedimentos de las playas.

##### a. Zona emergida

A partir de los resultados obtenidos se concluye que todas las muestras analizadas muestran un perfil de tipo arenoso donde el contingente de arenas ( $2 \text{ mm} > \phi > 0,063 \text{ mm}$ ) siempre ha superado el 90% de contenido de la muestra.

Los valores obtenidos para el parámetro de D50, oscilan entre 0,20 mm (arena fina) y 0,43 mm (arena media). El valor medio del D50 para todas las muestras de la zona emergida se sitúa en 0,32 mm, lo que corresponde con la categoría de arenas medias, según la escala de clasificación utilizada.

Atendiendo a la Talla media (tm) presentada por las muestras, estas quedan englobadas entre las clases de arenas finas y arenas medias. El tamaño medio de partícula más alto es de 0,43 mm, mientras que el valor más bajo registrado sería de 0,18 mm.

En definitiva, el sustrato sedimentario de la zona emergida presenta un sedimento netamente arenoso en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en los rangos de arenas finas y arenas medias.

#### **b. Zona sumergida**

Todas las muestras analizadas muestran un perfil de tipo arenoso, donde el contingente de arenas ( $2\text{ mm} > \varnothing > 0,063\text{ mm}$ ) siempre ha superado el 90% de contenido de la muestra.

Los valores obtenidos para el parámetro de D50, oscilan entre 0,12 (arena muy fina) y 0,24 (arena fina). El valor medio de la D50 para todas las muestras de la zona sumergida se sitúa en 0,17 mm, esto corresponde a la categoría de arenas finas según la escala de clasificación utilizada.

Atendiendo a la Talla media (Tm) presentada por las muestras, estas quedan englobadas entre las clases de arenas muy finas y arenas medias. El tamaño medio de partícula más alto es de 0,26 mm mientras que el valor más bajo registrado sería de 0,12 mm.

En el **Apéndice III: Estudio Granulométrico de los Sedimentos y de Caracterización Bionómica de las Playas** se adjunta el estudio completo realizado de los sedimentos, donde además de los resultados se explica la metodología seguida para este análisis.

#### **4.1.12. CALIDAD DEL AGUA**

Las aguas de baño se definen como cualquier elemento de aguas superficiales donde se prevea que puedan bañarse un número importante de personas o exista una actividad cercana relacionada directamente con el baño y en el que no exista una prohibición permanente de baño ni se haya formulado una recomendación permanente de abstenerse del mismo y donde no exista peligro objetivo para el público.

Desde la entrada de España en la Comunidad Europea, se remite a la Comisión Europea los datos necesarios para cumplir con las obligaciones que establece la legislación comunitaria. En base a lo dispuesto en la Directiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la gestión de la calidad de las aguas de baño que se transpuso al derecho interno español mediante el Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño (BOE nº 257, de 26/10/2007), se realizan las tomas de muestras correspondientes y su análisis.

Uno de los instrumentos que el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad utiliza para la coordinación con las administraciones autonómica y local, son los sistemas de información sanitaria. Náyade es un sistema de información sanitario que recoge datos sobre la calidad del agua de baño y las características de las playas, tanto continentales como marítimas.

Se han consultado los datos proporcionados en la aplicación web en las temporadas de baño de 2019, 2020, 2021 y 2022 para las playas del Brosquil y la Goleta, los cuales muestran que la calidad de las aguas es excelente.

	<b>BROSQUIL</b>	<b>GOLETA</b>
<b>Punto de muestreo</b>	PM3	PM1
<b>Coordenadas UTM</b>	X: 739895 Y: 4332849 Huso: 30	X: 740328 Y: 4331790 Huso: 30
<b>Calidad del agua</b>	<b>Excelente</b>	<b>Excelente</b>
<b>Observaciones</b>	Zona Apta para el Baño	Zona Apta para el Baño

Tabla 22. Calidad de las aguas de baño en las playas de la zona de actuación. Fuente: Náyade

Los resultados de los muestreos del punto PM3 en la playa del Brosquil son:

<b>PM3 Playa del Brosquil</b>			
<b>Fecha Toma</b>	<b>Escherichia coli</b>	<b>Enterococo</b>	<b>Observaciones</b>
04/08/2022	1 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
28/07/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
21/07/2022	2 UFC/100 mL	480 NMP/100 mL	Recomendación de no baño
14/07/2022	3 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2022	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/06/2022	18 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
08/06/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/09/2021	10 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2021	1 UFC/100 mL	75 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2021	10 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2021	10 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/08/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/07/2021	144 UFC/100 mL	110 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
21/07/2021	10 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2021	1 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/06/2021	30 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
16/06/2021	1 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
24/05/2021	9 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/09/2020	1 UFC/100 mL	3 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2020	5 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2020	2 UFC/100 mL	2 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
04/08/2020	2 UFC/100 mL	2 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
28/07/2020	1 UFC/100 mL	3 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño

PM3 Playa del Brosquil			
Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones
21/07/2020	7 UFC/100 mL	5 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2020	1 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2020	13 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/06/2020	5 UFC/100 mL	9 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
17/06/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/06/2020	1 UFC/100 mL	2 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/05/2020	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
10/09/2019	1 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
03/09/2019	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/08/2019	14 UFC/100 mL	18 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
20/08/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
13/08/2019	11 UFC/100 mL	34 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
06/08/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
16/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
09/07/2019	2 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/07/2019	5 UFC/100 mL	5 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
25/06/2019	20 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
11/06/2019	20 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/05/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño

Tabla 23. Calidad de las aguas en el Playa del Brosquil. Fuente: Náyade.

Los resultados de los muestreos del punto PM1 en la playa de la Goleta son:

PM1 Playa de la Goleta			
Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones
03/08/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/07/2022	2 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
20/07/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
13/07/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
06/07/2022	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
29/06/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
22/06/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/06/2022	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/09/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2021	1 UFC/100 mL	31 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/08/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/07/2021	51 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño

PM1 Playa de la Goleta			
Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones
21/07/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2021	1 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2021	160 UFC/100 mL	135 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/06/2021	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
16/06/2021	10 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
24/05/2021	20 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/09/2020	1 UFC/100 mL	15 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
01/09/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
25/08/2020	1 UFC/100 mL	5 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
18/08/2020	6 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
11/08/2020	4 UFC/100 mL	47 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
04/08/2020	5 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
28/07/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
21/07/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
14/07/2020	1 UFC/100 mL	2 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
07/07/2020	9 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/06/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/06/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
17/06/2020	1 UFC/100 mL	2 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/06/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/05/2020	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
10/09/2019	1 UFC/100 mL	13 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
03/09/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/08/2019	79 UFC/100 mL	86 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
20/08/2019	6 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
13/08/2019	65 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
06/08/2019	1 UFC/100 mL	28 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
30/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
23/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
16/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
09/07/2019	11 UFC/100 mL	5 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
02/07/2019	1 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
18/06/2019	1 UFC/100 mL	10 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
10/06/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño
27/05/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño

Tabla 24. Calidad de las aguas en el Playa de la Goleta. Fuente: Náyade.

## 4.2. MEDIO BIÓTICO

### 4.2.1. ESPECIES TERRESTRES: FLORA Y FAUNA

Para identificar las especies que potencialmente podrían estar presentes en el ámbito de las actuaciones se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres, que recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

La información del inventario está organizada a través de una malla de 10x10 km que cubre todo el territorio nacional. Los municipios de Cullera y Tavernes de la Valligna se encuadran dentro de las cuadrículas 30SYJ33 y 30SYJ43 y el ámbito de actuación también se encuentra en ambas cuadrículas

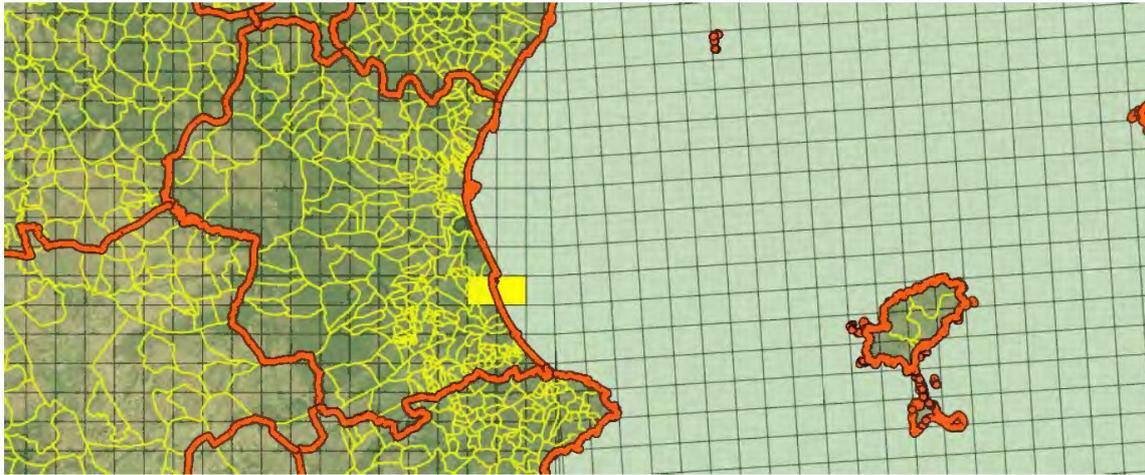


Imagen 82. Superposición de los límites municipales, límites provinciales y malla 10x10 km del Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: elaboración propia.

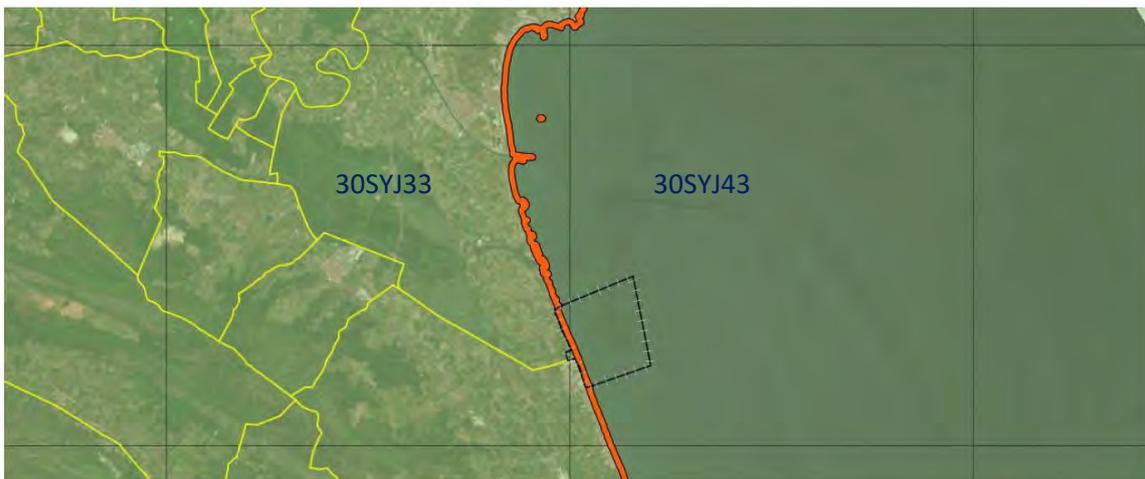


Imagen 83. Cuadrícula de la malla 10x10 km del Inventario Español de Especies Terrestres en las que se encuadra el ámbito de actuación. Fuente: elaboración propia.

La malla 10x10 km se subdivide a su vez en una malla de 1x1 km y las actuaciones proyectadas se encuadran dentro de las cuadrículas 30SYJ3933, 30SYJ3932, 30SYJ4032 y 30SYJ4031.

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA



Imagen 84. Superposición del límites municipales, límites provinciales y malla 1x1 km del Inventario Español de Especies Terrestres. Fuente: elaboración propia.



Imagen 85. Cuadrículas de la Malla 1x1 km del Inventario Español de Especies Terrestres en las que se encuadra el ámbito de actuación. Fuente: elaboración propia.

Además, el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana recoge la información sobre las especies terrestres que potencialmente podrían estar ubicadas en las cuadrículas de interés 30SYJ3933, 30SYJ3932, 30SYJ4032 y 30SYJ4031. Asimismo, también dispone de censos realizados en dichos espacios.

Una vez recopilada la información sobre las especies que potencialmente podrían estar presentes en el ámbito de las actuaciones, se ha procedido a identificar el estado de estas, en cuanto a su estado de vulnerabilidad.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y la biodiversidad, crea en el artículo 53 el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), y en el artículo 54, el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA), con las categorías «en peligro de extinción» y «vulnerable». La propia Ley habilita a las comunidades autónomas a que establezcan sus propios catálogos de especies amenazadas en sus respectivos ámbitos territoriales, indicando que pueden establecer categorías suplementarias. No obstante, las especies incluidas en el CEEAA deben mantener obligatoriamente un grado de protección igual o superior en los respectivos catálogos autonómicos. El Real decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, estableció los listados de especies incluidas en el LESRPE y en el CEEAA.

Recientemente, la Comunidad Valenciana ha publicado una actualización de los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna a través de la Orden 2/2022, de 16 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, por la que se actualizan los listados valencianos de especies protegidas de flora y fauna. Este listado ha sido utilizado para comprobar la situación de vulnerabilidad de las especies previamente identificadas y cuyo resultado se muestra a continuación:

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Acanthocardia tuberculata</i>	Berberecho verrugoso, carnero, corruco		Genero:Acanthocardia Familia:Cardiidae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Achelous hastatus</i>			Genero:Achelous Familia:Portunidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Acrocephalus Familia:Acrocephalidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Acrocephalus Familia:Acrocephalidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Actinia equina</i>	Tomate marino		Genero:Actinia Familia:Actiniidae	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Orden:Actiniaria Clase:Anthozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	
<i>Adamsia palliata</i>	Anémona comensal		Genero:Adamsia Familia:Hormathiidae Orden:Actiniaria Clase:Anthozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Aiptasia mutabilis</i>			Genero:Aiptasia Familia:Aiptasiidae Orden:Actiniaria Clase:Anthozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade azulón	Convenio de Berna -Anexo III Convenio de Bonn -Anexo II Directiva de Aves -Anexo III.1 -Anexo II.1	Genero:Anas Familia:Anatidae Orden:Anseriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Anemonia sulcata</i>	Anémona de mar común		Genero:Anemonia Familia:Actiniidae Orden:Actiniaria Clase:Anthozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	Categoría UICN -Vulnerable Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo III	Genero:Anguilla Familia:Anguillidae Orden:Anguilliformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Anodonta anatina</i>	Almeja de río, náyade	Orden 2/2022 Anexo IV Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas -Anexo I - En peligro de extinción	Genero:Anodonta Familia:Unionidae Orden:Unionoidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4031
<i>Arbacia lixula</i>	Erizo negro		Genero:Arbacia Familia:Arbaciidae Orden:Arbacioidea Clase:Echinoidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Astropecten aranciatus</i>			Genero:Astropecten Familia:Astropectinidae Orden:Paxillosida Clase:Asteroidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Astropecten bispinosus</i>	Estrella de arena		Genero:Astropecten Familia:Astropectinidae Orden:Paxillosida Clase:Asteroidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Astropecten jonstoni</i>			Genero:Astropecten Familia:Astropectinidae Orden:Paxillosida Clase:Asteroidea	30SYJ4032

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	
<i>Astropecten spinulosus</i>			Genero:Astropecten Familia:Astropectinidae Orden:Paxillosida Clase:Asteroidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Bolinus brandaris</i>	Cañailla		Genero:Bolinus Familia:Muricidae Orden:Neogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Bothus podas</i>	Podas		Genero:Bothus Familia:Bothidae Orden:Pleuronectiformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Brissus unicolor</i>	Papa de mar, Erizo ratón o Erizo irregular		Genero:Brissus Familia:Brissidae Orden:Spatangoida Clase:Echinoidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Callista chione</i>	Almejón de sangre, mariposa		Genero:Callista Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	Convenio de Berna -Anexo II	Genero:Carduelis Familia:Fringillidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	Convenio de Berna -Anexo II	Genero:Carduelis Familia:Fringillidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Cerianthus membranaceus</i>			Genero:Cerianthus Familia:Cerianthidae Orden:Spirularia Clase:Anthozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Cettia Familia:Scotocercidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Chamelea gallina</i>			Genero:Chamelea Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia	30SYJ4032

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Mollusca Reino:Animalia	
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitoje patinegro	Orden 2/2022 Anexo IV Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas -Anexo I - Vulnerable Categoría UICN -Vulnerable Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Directiva de Aves -Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Charadrius Familia:Charadriidae Orden:Charadriiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932; 30SYJ4032
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitoje chico	Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Charadrius Familia:Charadriidae Orden:Charadriiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Chthamalus stellatus</i>	Bellota de mar de rompiente		Genero:Chthamalus Familia:Chthamalidae Orden:Sessilia Clase:Maxillopoda Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cisticola juncidis</i>	Cisticola buitrón	Convenio de Berna -Anexo II -Anexo III Convenio de Bonn -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Cisticola Familia:Sylviidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Cliona celata</i>			Genero:Cliona Familia:Clionidae Orden:Hadromerida Clase:Demospongiae Phylum:Porifera Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	Directiva de Aves -Anexo III.1 -Anexo II.1	Genero:Columba Familia:Columbidae Orden:Columbiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Conger conger</i>	Congrio		Genero:Conger Familia:Congridae Orden:Anguilliformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Coscinasterias tenuispina</i>			Genero:Coscinasterias Familia:Asteriidae Orden:Forcipulatida Clase:Asteroidea	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	
<i>Dasyatis pastinaca</i>	Pastinaca común, Raya látigo, Chucho.		Genero:Dasyatis Familia:Dasyatidae Orden:Rajiformes Clase:Elasmobranchii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Lubina		Genero:Dicentrarchus Familia:Serranidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Baila, lubina atruchada		Genero:Dicentrarchus Familia:Serranidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Dicologlossa cuneata</i>	Acedia, acedía, asedia		Genero:Dicologlossa Familia:Soleidae Orden:Pleuronectiformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Dictyopteris polypodioides</i>			Genero:Dictyopteris Familia:Dictyotaceae Orden:Dictyotales Clase:Phaeophyceae Phylum:Ochrophyta Reino:Chromista	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Diogenes pugilator</i>	Ermitaño de arenas, Brujita de arenas		Genero:Diogenes Familia:Diogenidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Diplodus annularis</i>	Raspallón, R. anillado.		Genero:Diplodus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Diplodus cervinus</i>	Sargo real		Genero:Diplodus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Diplodus sargus</i>	Sargo		Genero:Diplodus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Diplodus vulgaris</i>	Mojarra, Vidriada		Genero:Diplodus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Donacilla cornea</i>			Genero:Donacilla Familia:Mesodesmatidae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Donax venustus</i>			Genero:Donax Familia:Donacidae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Echinocardium cordatum</i>			Genero:Echinocardium Familia:Loveniidae Orden:Spatangoida Clase:Echinoidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Ensis minor</i>	Navaja recta		Genero:Ensis Familia:Pharidae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Eriphia verrucosa</i>	Cranca		Genero:Eriphia Familia:Eriphiidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Convenio de Berna -Anexo III Directiva de Aves -Anexo II.2	Genero:Gallinula Familia:Rallidae Orden:Gruiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex I	Genero:Gambusia Familia:Poeciliidae Orden:Cyprinodontiformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Gobius bucchichi</i>	Gobio de Bucchich		Genero:Gobius Familia:Gobiidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Graptemys pseudogeographica</i>			Genero:Graptemys Familia:Emydidae Orden:Testudines Clase:Reptilia Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4031
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	Convenio de Berna -Anexo II -Anexo III Convenio de Bonn -Anexo II	Genero:Himantopus Familia:Recurvirostridae Orden:Charadriiformes Clase:Aves	30SYJ3933; 30SYJ3932

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
		Directiva de Aves -Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Phylum:Chordata Reino:Animalia	
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Hirundo Familia:Hirundinidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Holothuria poli</i>			Genero:Holothuria Familia:Holothuriidae Orden:Aspidochirotida Clase:Holothuroidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Holothuria tubulosa</i>	Cohombro de mar pardo		Genero:Holothuria Familia:Holothuriidae Orden:Aspidochirotida Clase:Holothuroidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ4032
<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca sol	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex I	Genero:Lepomis Familia:Centrarchiidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Liocarcinus vernalis</i>			Genero:Liocarcinus Familia:Polybiidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Lithognathus mormyrus</i>	Herrera		Genero:Lithognathus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ4032
<i>Liza aurata</i>	Galupe		Genero:Liza Familia:Mugilidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Luria lurida</i>		Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo II	Genero:Luria Familia:Cypraeidae Orden:Mesogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Luscinia Familia:Muscicapidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933;30SYJ3932
<i>Macra stultorum</i>			Genero:Macra Familia:Macridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Motacilla Familia:Motacillidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Mugil cephalus</i>	Pardete		Genero:Mugil Familia:Mugilidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Mullus surmuletus</i>	Salmonete de roca		Genero:Mullus Familia:Mullidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ4032
<i>Myliobatis aquila</i>	Águila marina		Genero:Myliobatis Familia:Myliobatidae Orden:Rajiformes Clase:Elasmobranchii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Mytilus galloprovincialis</i>			Genero:Mytilus Familia:Mytilidae Orden:Mytiloidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4031
<i>Oblada melanura</i>	Oblada		Genero:Oblada Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Octopus vulgaris</i>	Pulpo		Genero:Octopus Familia:Octopodidae Orden:Octopoda Clase:Cephalopoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Oculina patagonica</i>	Madrépora patagónica		Genero:Oculina Familia:Oculinidae Orden:Scleractinia Clase:Hexacorallia Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Ophiopsila aranea</i>	Ofiura de brazos largos		Genero:Ophiopsila Familia:Ophiocomidae Orden:Ophiurida Clase:Ophiuroidea	30SYJ4032

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	
<i>Pachygrapsus marmoratus</i>	Cangrejo de roca		Genero:Pachygrapsus Familia:Grapsidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Pagellus erythrinus</i>	Breca, Pagel		Genero:Pagellus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Palaemon elegans</i>			Genero:Palaemon Familia:Palaemonidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Parablennius incognitus</i>			Genero:Parablennius Familia:Blenniidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Parablennius pilicornis</i>	Barriguda		Genero:Parablennius Familia:Blenniidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Parablennius sanguinolentus</i>	Lagartina		Genero:Parablennius Familia:Blenniidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Paracentrotus lividus</i>	Erizo de mar común	Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo III	Genero:Paracentrotus Familia:Echinidae Orden:Camarodonta Clase:Echinoidea Phylum:Echinodermata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Parus Familia:Paridae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas -Anexo III - Tuteladas	Genero:Passer Familia:Passeridae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Philocheras monacanthus</i>			Genero:Philocheras Familia:Crangonidae Orden:Decapoda Clase:Malacostraca Phylum:Arthropoda Reino:Animalia	30SYJ4032

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Polititapes rhomboides</i>	Almeja rubia		Genero:Polititapes Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Polyides rotunda</i>			Genero:Polyides Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ4031
<i>Pomadasy incisus</i>	Ronco mestizo, Roncador		Genero:Pomadasy Familia:Haemulidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Pseudemys concinna</i>			Genero:Pseudemys Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ4031
<i>Pseudemys nelsoni</i>			Genero:Pseudemys Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ4031
<i>Rhizostoma pulmo</i>			Genero:Rhizostoma Familia:Rhizostomatidae Orden:Rhizostomeae Clase:Scyphozoa Phylum:Cnidaria Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Ruditapes decussatus</i>			Genero:Ruditapes Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Sabellaria alveolata</i>			Genero:Sabellaria Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ3933
<i>Sarpa salpa</i>	Salpa, salema		Genero:Sarpa Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Scartella cristata</i>	Babosa de cresta		Genero:Scartella Familia:Blenniidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Schizobrachiella sanguinea</i>			Genero:Schizobrachiella Familia:Schizoporellidae Orden:Cheilostomatida Clase:Gymnolaemata	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Bryozoa Reino:Animalia	
<i>Scophthalmus rhombus</i>	Remol, Rombo, Rapante		Genero:Scophthalmus Familia:Scophthalmidae Orden:Pleuronectiformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Scorpaena porcus</i>	Rascacio		Genero:Scorpaena Familia:Scorpaenidae Orden:Scorpaeniformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Semicassis saburon</i>			Genero:Semicassis Familia:Cassidae Orden:Mesogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	Convenio de Berna -Anexo II	Genero:Serinus Familia:Fringillidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933; 30SYJ3932
<i>Serranus scriba</i>	Vaca		Genero:Serranus Familia:Serranidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Sparus aurata</i>	Dorada		Genero:Sparus Familia:Sparidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Spisula subtruncata</i>	Clica blanca, huevo y habichuela		Genero:Spisula Familia:Macridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Stramonita haemastoma</i>			Genero:Stramonita Familia:Muricidae Orden:Neogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	Categoría UICN -Vulnerable Convenio de Berna -Anexo III Directiva de Aves -Anexo II.2	Genero:Streptopelia Familia:Columbidae Orden:Columbiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	Convenio de Berna -Anexo II -Anexo III	Genero:Sturnus Familia:Sturnidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	Convenio de Berna -Anexo II Convenio de Bonn -Anexo II Directiva de Aves -Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Sylvia Familia:Sylviidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Symphodus cinereus</i>	Porredana gris		Genero:Symphodus Familia:Labridae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Symphodus ocellatus</i>	Tordo		Genero:Symphodus Familia:Labridae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Symphodus roissali</i>	Tordo		Genero:Symphodus Familia:Labridae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Syngnathus acus</i>	Mula		Genero:Syngnathus Familia:Syngnathidae Orden:Syngnathiformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Torpedo marmorata</i>	Tembladera, Torpedo, Tremolina		Genero:Torpedo Familia:Torpedinidae Orden:Torpediniformes Clase:Elasmobranchii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Torpedo torpedo</i>	Tembladera común, Tremolina común		Genero:Torpedo Familia:Torpedinidae Orden:Torpediniformes Clase:Elasmobranchii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Trachemys scripta</i>	Galápagos americano	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex I	Genero:Trachemys Familia:Emydidae Orden:Testudines Clase:Reptilia Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Trachinus araneus</i>	Araña, Salvariego		Genero:Trachinus Familia:Trachinidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Tritia mutabilis</i>			Genero:Tritia Familia:Nassariidae Orden:Neogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Trochoidea trochoides</i>			Genero:Trochoidea Familia:Geomitridae Orden:Stylommatophora Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	Convenio de Berna -Anexo III Directiva de Aves -Anexo II.2	Genero:Turdus Familia:Turdidae Orden:Passeriformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3933
<i>Turritella turbona</i>			Genero:Turritella Familia:Turritellidae Orden:Mesogastropoda Clase:Gastropoda Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín mular	Catálogo Español de Especies Amenazadas -Vulnerable Convenio de Berna -Anexo II -Anexo III Convenio de Bonn -Anexo II Directiva de Hábitats -Anexo II -Anexo IV Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo II	Genero:Tursiops Familia:Delphinidae Orden:Cetacea Clase:Mammalia Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4031
<i>Unio mancus</i>	Almeja de río, náyade	Orden 2/2022 Anexo IV Catálogo Español de Especies Amenazadas -Vulnerable Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas -Anexo I - En peligro de extinción Convenio de Berna -Anexo III Directiva de Hábitats -Anexo V	Genero:Unio Familia:Unionidae Orden:Unionoida Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4031
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Convenio de Berna -Anexo II Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Upupa Familia:Upupidae Orden:Coraciiformes Clase:Aves Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ3932
<i>Uranoscopus scaber</i>	Pez Rata, Miracielo		Genero:Uranoscopus Familia:Uranoscopidae Orden:Perciformes Clase:Actinopterygii Phylum:Chordata Reino:Animalia	30SYJ4032

## DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FAUNA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Venerupis corrugata</i>			Genero:Venerupis Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032
<i>Venus verrucosa</i>			Genero:Venus Familia:Veneridae Orden:Veneroidea Clase:Bivalvia Phylum:Mollusca Reino:Animalia	30SYJ4032

Tabla 25. Fauna que podrían estar presente en el ámbito de la actuación. Fuentes: Banco de datos de la biodiversidad de la Comunitat Valenciana.

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Agave americana</i>	Pitera	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Agave Familia:Agavaceae Orden:Agavales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Aglaothamnion tenuissimum</i>			Genero:Aglaothamnion Familia:Callithamniaceae Orden:Ceramiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Ammophila arenaria</i>	Barrón		Genero:Ammophila Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Ammophila arenaria ssp. arundinacea</i>			Especie:arenaria Genero:Ammophila Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Anagallis arvensis</i>	Murajes		Genero:Anagallis Familia:Primulaceae Orden:Primulales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Antithamnion decipiens</i>			Genero:Antithamnion Familia:Ceramiales Orden:Ceramiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Arisarum vulgare</i>	Fraillo común		Genero:Arisarum Familia:Araceae Orden:Alismatales	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Arundo donax</i>	Caña vera	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Arundo Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Asparagus acutifolius</i>	Esparraguera triguera		Genero:Asparagus Familia:Liliaceae Orden:Liliales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Asparagus horridus</i>	Esparraguera aliaguera		Genero:Asparagus Familia:Liliaceae Orden:Liliales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Gamoncillo		Genero:Asphodelus Familia:Liliaceae Orden:Liliales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Aster squamatus</i>	Matacavero		Genero:Aster Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Asteriscus spinosus</i>	Ojo de buey espinoso		Genero:Asteriscus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	Alfileres de Eva	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anexo II	Genero:Austrocylindropuntia Familia:Cactaceae Orden:Caryophyllales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Avena barbata</i>	Avena menor		Genero:Avena Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Avena sterilis</i>	Avena silvestre		Genero:Avena Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Bituminaria bituminosa</i>	Trébol hediondo		Genero:Bituminaria Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Brachypodium distachyon</i>	Lastón anual		Genero:Brachypodium Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Brachypodium retusum</i>	Fenal		Genero:Brachypodium Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Bromus diandrus</i>	Bromo de ribera		Genero:Bromus Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cakile maritima</i>	Oruga marina		Genero:Cakile Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Calendula arvensis</i>	Caléndula menor		Genero:Calendula Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Calystegia sepium</i>	Campanilla mayor		Genero:Calystegia Familia:Convolvulaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Calystegia soldanella</i>	Campanilla de mar, Soldanella mayor, Berza marina	Orden 2/2022 Anexo III Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas -Anexo III. Especies Vigiladas	Genero:Calystegia Familia:Convolvulaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Carpobrotus acinaciformis</i>		Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Carpobrotus Familia:Aizoaceae Orden:Caryophyllales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Carpobrotus edulis</i>	Hierba del cuchillo	Catálogo Español de Especies Exóticas	Genero:Carpobrotus Familia:Aizoaceae	30SYJ4031

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
		Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Orden:Caryophyllales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Centaurea aspera ssp. aspera</i>			Especie:aspera Genero:Centaurea Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Centaurea seridis</i>	Centaurea de playa		Genero:Centaurea Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Ceramium tenerrimum</i>			Genero:Ceramium Familia:Ceramiaceae Orden:Ceramiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Ceratonía siliqua</i>	Algarrobo		Genero:Ceratonía Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Chloris gayana</i>	Gramma senegalesa	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Chloris Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cichorium intybus</i>	Achicoria		Genero:Cichorium Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cladium mariscus</i>	Mansiega		Genero:Cladium Familia:Cyperaceae Orden:Cyperales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cladophora laetevirens</i>			Genero:Cladophora Familia:Cladophoraceae Orden:Cladophorales Clase:Ulvophyceae Phylum:Chlorophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Campanilla rosa		Genero:Convolvulus Familia:Convolvulaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Conyza bonariensis</i>	Coniza bonaerense, coniza gigante		Genero:Conyza Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Coronopus didymus</i>	Mastuerzo rastro		Genero:Coronopus Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cortaderia selloana</i>	Plumero de la pampa	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Cortaderia Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4032
<i>Crepis vesicaria ssp. taraxacifolia</i>			Especie:vesicaria Genero:Crepis Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Crouania attenuata</i>			Genero:Crouania Familia:Callithamniaceae Orden:Ceramiales Clase:Floriadeophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Cymodocea nodosa</i>	Hierba de mar	Convenio de Berna -Anexo I Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM -Anexo II	Genero:Cymodocea Familia:Cymadoceaceae Orden:Potamogetonales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Cynanchum acutum</i>	Corregüela borde		Genero:Cynanchum Familia:Apocynaceae Orden:Gentianales Clase:Magnoliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma		Genero:Cynodon Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Cyperus capitatus</i>	Juncia de duna		Genero:Cyperus Familia:Cyperaceae Orden:Cyperales	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Cyperus rotundus</i>	Juncia de campo		Genero:Cyperus Familia:Cyperaceae Orden:Cyperales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Dactylis glomerata ssp. hispanica</i>			Especie:glomerata Genero:Dactylis Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Diplotaxis eruroides</i>	Rabaniza blanca		Genero:Diplotaxis Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Dittrichia viscosa</i>	Olivarda		Genero:Dittrichia Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Bocha plateada		Genero:Dorycnium Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Echinophora spinosa</i>	Zanahoria marina		Genero:Echinophora Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Echium creticum ssp. granatense</i>			Especie:creticum Genero:Echium Familia:Boraginaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Elymus farctus</i>	Agropiro de playa		Genero:Elymus Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Emex spinosa</i>	Romaza espinosa		Genero:Emex Familia:Polygonaceae Orden:Poligonales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031;30SYJ4032
<i>Equisetum ramosissimum</i>	Cola de caballo ramosa		Genero:Equisetum Familia:Equisetaceae Orden:Equisetales	30SYJ3932

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Clase:Equisetopsida Phylum:Pteridophyta Reino:Plantae	
<i>Erianthus ravennae</i>	Carricera		Genero:Erianthus Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Erodium malacoides</i>	Geranio de camino		Genero:Erodium Familia:Geraniaceae Orden:Geraniales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Eryngium campestre</i>	Cardo corredor		Genero:Eryngium Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Eryngium maritimum</i>	Cardo marino		Genero:Eryngium Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Euphorbia peplus</i>	Lechetrezna de huerto		Genero:Euphorbia Familia:Euphorbiaceae Orden:Euphorbiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Euphorbia segetalis</i>	Lechetrezna de camino		Genero:Euphorbia Familia:Euphorbiaceae Orden:Euphorbiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Euphorbia terracina</i>	Lechetrezna valenciana		Genero:Euphorbia Familia:Euphorbiaceae Orden:Euphorbiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo		Genero:Foeniculum Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumaria mayor		Genero:Fumaria Familia:Papaveraceae Orden:Papaverales Clase:Ranunculopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Galactites tomentosus</i>	Cardo lechoso		Genero:Galactites Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Galium aparine</i>	Amor del hortelano		Genero:Galium Familia:Rubiaceae Orden:Rubiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Galium verrucosum</i>	Galio verrugoso		Genero:Galium Familia:Rubiaceae Orden:Rubiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Gazania rigens</i>	Gazania	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Gazania Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Gelidiella calcicola</i>			Genero:Gelidiella Familia:Gelidiaceae Orden:Gelidiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Helichrysum stoechas</i>	Helicriso (común)		Genero:Helichrysum Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Heliotropium europaeum</i>	Heliotropo (común)		Genero:Heliotropium Familia:Boraginaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Hordeum murinum</i>	Cebada de ratón		Genero:Hordeum Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Hypnea spinella</i>			Genero:Hypnea Familia:Cystocloniaceae Orden:Gelidiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Ipomoea sagittata</i>	Campanilla sagitada		Genero:Ipomoea Familia:Convolvulaceae Orden:Solanales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Juncus acutus</i>	Junco punzante		Genero:Juncus Familia:Juncaceae Orden:Juncales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
<i>Juncus maritimus</i>	Junco marítimo		Genero:Juncus Familia:Juncaceae Orden:Juncales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	Malva acuática	Convenio de Berna -Anexo I Directiva de Hábitats -Anexo II -Anexo IV Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial -LESRPE	Genero:Kosteletzkya Familia:Malvaceae Orden:Malvales Clase:Magnoliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4032
<i>Lagurus ovatus</i>	Cola de liebre		Genero:Lagurus Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Lamarckia aurea</i>	Cola de perro dorada		Genero:Lamarckia Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Limonium virgatum</i>	Estátice de roca		Genero:Limonium Familia:Plumbaginaceae Orden:Plumbaginales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Linum maritimum</i>	Lino marítimo		Genero:Linum Familia:Linaceae Orden:Linales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Lobularia maritima</i>	Alisón blanco		Genero:Lobularia Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Lobularia maritima ssp. maritima</i>	Mastuerzo marino		Especie:maritima Genero:Lobularia Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Lonicera biflora</i>	Madreselva africana	<a href="#">Orden 2/2022 Anexo II</a> Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas -Anexo II. Protegidas no catalogadas	Genero:Lonicera Familia:Caprifoliaceae Orden:Dipsacales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Lotus creticus</i>	Cuernecillo manino		Genero:Lotus Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Lotus creticus ssp. cytisoides</i>			Especie:creticus Genero:Lotus Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Malcolmia littorea</i>	Alhelí marino		Genero:Malcolmia Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4032
<i>Medicago littoralis</i>	Mielga litoral		Genero:Medicago Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Medicago marina</i>	Mielga marina		Genero:Medicago Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Medicago polymorpha</i>	Mielga de camino		Genero:Medicago Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa		Genero:Medicago Familia:Fabaceae Orden:Fabales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Mercurialis ambigua</i>	Malcoraje		Genero:Mercurialis Familia:Euphorbiaceae Orden:Euphorbiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Neosiphonia sertularioides</i>			Genero:Neosiphonia Familia:Rhodomelaceae Orden:Gelidiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa		Genero:Nerium Familia:Apocynaceae Orden:Gentianales Clase:Magnoliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Oenothera biennis</i>	Onagra amarilla	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana	Genero:Oenothera Familia:Onagraceae Orden:Myrtales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

## DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
		-Anex I -Anex II	Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Olea europaea</i>	Olivo		Genero:Olea Familia:Oleaceae Orden:Oleales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Opuntia ficus-indica</i>	Palera	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Opuntia Familia:Cactaceae Orden:Caryophyllales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Otanthus maritimus</i>	Algodonosa marina	<a href="#">Orden 2/2022 Anexo III</a> Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas -Anexo III. Especies Vigiladas Categoría UICN -En peligro	Genero:Otanthus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3933; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Vinagrillo	Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras -Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Oxalis Familia:Oxalidaceae Orden:Geraniales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Pancratium maritimum</i>	Azucena marina		Genero:Pancratium Familia:Amaryllidaceae Orden:Amaryllidales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Panicum repens</i>	Panizo litoral		Genero:Panicum Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Parietaria judaica</i>	Parietaria común		Genero:Parietaria Familia:Urticaceae Orden:Urticales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Peyssonnelia rubra</i>			Genero:Peyssonnelia Familia:Peyssonneliaceae Orden:Peyssonneliales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Phagnalon saxatile</i>	Yesquera lineal		Genero:Phagnalon Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Phragmites australis</i>	Carrizo		Genero:Phragmites Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Phyla nodiflora</i>	Lipia común		Genero:Phyla Familia:Verbenaceae Orden:Lamiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Phyllophora crispa</i>			Genero:Phyllophora Familia:Phylloporaceae Orden:Gigartinales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Pinus halepensis</i>	Pino carrasco		Genero:Pinus Familia:Pinaceae Orden:Pinales Clase:Pinopsida Phylum:Pinophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Piptatherum miliaceum</i>	Mijo de camino		Genero:Piptatherum Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco		Genero:Pistacia Familia:Anacardiaceae Orden:Burserales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Plantago coronopus</i>	Cuerno de ciervo		Genero:Plantago Familia:Plantaginaceae Orden:Lamiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Poa annua</i>	Poa anual		Genero:Poa Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Polygonum maritimum</i>	Centinodia de playa	<a href="#">Orden 2/2022 Anexo III</a> Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas -Anexo III. Especies Vigiladas	Genero:Polygonum Familia:Polygonaceae Orden:Polygonales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Polyides rotunda</i>			Genero:Polyides Familia: Orden: Clase:	30SYJ4031

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			División: Reino:	
<i>Pseudemys concinna</i>			Genero:Pseudemys Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ4031
<i>Pseudemys nelsoni</i>			Genero:Pseudemys Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ4031
<i>Pseudorlaya pumila</i>	Cadeja marina		Genero:Pseudorlaya Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Pterocliadiella capillacea</i>			Genero:Pterocliadiella Familia:Gelidiaceae Orden:Gelidiales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Reichardia tingitana</i>	Lechuguino africano		Genero:Reichardia Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Ricinus communis</i>	Ricino	Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana -Anex II	Genero:Ricinus Familia:Euphorbiaceae Orden:Euphorbiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Rostraria cristata</i>	Rostraria común		Genero:Rostraria Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Rubia peregrina ssp. longifolia</i>			Especie:peregrina Genero:Rubia Familia:Rubiaceae Orden:Rubiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Rubus ulmifolius</i>	Zarzamora común		Genero:Rubus Familia:Rosaceae Orden:Rosales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Rumex pulcher</i>	Romaza menor		Genero:Rumex Familia:Polygonaceae Orden:Poligonales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Sabellaria alveolata</i>			Genero:Sabellaria Familia: Orden: Clase: División: Reino:	30SYJ3933
<i>Salsola kali</i>	Barrilla pinchosa		Genero:Salsola Familia:Chenopodiaceae Orden:Caryophyllales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Samolus valerandi</i>	Pamplina de agua		Genero:Samolus Familia:Primulaceae Orden:Primulales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Sanguisorba verrucosa</i>	Pimpinela		Genero:Sanguisorba Familia:Rosaceae Orden:Rosales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Scabiosa atropurpurea</i>	Bella dama		Genero:Scabiosa Familia:Dipsacaceae Orden:Dipsacales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Schoenus nigricans</i>	Junquillo negral		Genero:Schoenus Familia:Cyperaceae Orden:Cyperales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Scirpus holoschoenus</i>	Junco común		Genero:Scirpus Familia:Cyperaceae Orden:Cyperales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sedum sediforme</i>	Uña de gato		Genero:Sedum Familia:Crassulaceae Orden:Saxifragales Clase:Magnoliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Senecio vulgaris</i>	Hierba cana		Genero:Senecio Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sinapis alba ssp. mairei</i>			Especie:alba Genero:Sinapis Familia:Brassicaceae Orden:Capparales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Sonchus asper ssp. asper</i>			Especie:asper Genero:Sonchus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sonchus bulbosus</i>	Cerraja tuberosa		Genero:Sonchus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sonchus maritimus ssp. aquatilis</i>			Especie:maritimus Genero:Sonchus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja común		Genero:Sonchus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sonchus tenerrimus</i>	Cerraja menuda		Genero:Sonchus Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sorghum halepense</i>	Sorguillo		Genero:Sorghum Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>			Genero:Sphaerococcus Familia:Sphaerococcaceae Orden:Gigartinales Clase:Florideophyceae Phylum:Rhodophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Sporobolus pungens</i>	Agróstide de playa		Genero:Sporobolus Familia:Poaceae Orden:Poales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Tamarix canariensis</i>	Taray común		Genero:Tamarix Familia:Tamaricaceae Orden:Tamaricales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Teucrium capitatum</i>	Zamarrilla (común)		Genero:Teucrium Familia:Lamiaceae Orden:Lamiales Clase:Rosopsida	30SYJ4031; 30SYJ4032

FLORA				
Especie	Nombre castellano	Estado legal	Taxonomía	Malla 1x1
			Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	
<i>Thrinicia hispida</i>	Leóntodon de prado		Genero:Thrinicia Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Torilis arvensis</i>	Bardanilla común		Genero:Torilis Familia:Apiaceae Orden:Araliales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Typha domingensis</i>	Espadaña común		Genero:Typha Familia:Typhaceae Orden:Typhales Clase:Liliopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932
<i>Ulva rigida</i>			Genero:Ulva Familia:Ulviceae Orden:Ulvales Clase:Ulvophyceae Phylum:Chlorophyta Reino:Plantae	30SYJ4031
<i>Verbascum sinuatum</i>	Gordolobo sinuoso		Genero:Verbascum Familia:Scrophulariaceae Orden:Lamiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Veronica polita</i>	Verónica de campo		Genero:Veronica Familia:Scrophulariaceae Orden:Lamiales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ4031; 30SYJ4032
<i>Xanthium italicum</i>	Bardana menor (común)		Genero:Xanthium Familia:Asteraceae Orden:Asterales Clase:Rosopsida Phylum:Magnoliophyta Reino:Plantae	30SYJ3932; 30SYJ4031; 30SYJ4032

Tabla 26. Flora que podría estar presente en el ámbito de la actuación. Fuentes: Banco de datos de la biodiversidad de la Comunitat Valenciana.

**a. Especies de flora protegida no catalogada**

***Lonicera biflora*.** Comúnmente llamada Madreselva africana.



Imagen 86 *Lonicera biflora*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: Se trata de una especie que se distribuye preferentemente en el oeste del mediterráneo; en la Comunidad Valenciana la encontramos en las provincias de Alicante y Valencia concretamente en Sumacárcer, bosque ribereño, en Sueca, Cullera y en La Safor en Gandía, la marjal del Grao, en el margen de camino que atraviesa la marjal.
- Situación: Las poblaciones naturales que crecen en la Comunidad Valenciana son puntuales y tienen pocos ejemplares. En el río Segura, se conocen 3 poblaciones que en conjunto no deben superar los 500 individuos. Por otro lado, la población presente en Cullera no alcanza los 200 individuos.
- Amenazas: Las poblaciones en la Comunidad Valenciana son escasas, lo que las hace más vulnerables a la extinción. Además, los hábitats ribereños están sometidos a frecuentes perturbaciones, tanto de modo natural como inducidas por el hombre, como por ejemplo desecación, urbanización del entorno, contaminación. También pueden verse afectadas por la competencia de especies vegetales exóticas.

Consultando el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, esta especie ha sido **vista por última vez viva en el año 2016 en Cullera y en el año 2012 en Tavernes de la Valldigna.**

<b>LONICERA BIFLORA</b>							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Visto vivo	2016	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	El Brosquil	C. Peña Bretón, A. Sebastián de la Cruz
Visto vivo	2012	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Valldigna		G. Mateo Sanz
Visto vivo	2011	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera		C. Peña Bretón, A. Sebastián de la Cruz
Visto vivo	2012	30SYJ4031	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Valldigna		G. Mateo Sanz

Tabla 27. Citas *Lonicera biflora*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana.

## b. Especies de flora vigilada

***Calystegia soldanella***. Comúnmente conocida como Campanilla de mar, Soldanela mayor y Berza marina.



Imagen 87. *Calystegia soldanella*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: Aparece en toda la costa de la península ibérica e Islas Baleares excepto la de Almería, Granada y Málaga. Distribuida en numerosas poblaciones litorales que abarcan las tres provincias valencianas, aunque resulta más frecuente y abundante en Valencia, donde se puede encontrar prácticamente en todo el litoral; por el contrario, resulta más escasa en las dunas de Alicante y norte de Castellón.
- Situación: Propia de suelos arenosos húmedos de playas y dunas costeras, forma parte de la vegetación de las dunas embrionarias y móviles, habitualmente en zonas nitrificadas y de pH neutro dentro del piso termomediterráneo. Crece a pleno sol, aunque soporta la sombra. Vive desde el nivel del mar hasta los 10 metros de altitud.
- Amenazas: Se halla en regresión habiendo desaparecido en muchas de las antiguas localidades debido a las urbanizaciones y cambios en el nivel freático de los últimos años. Algunas especies invasoras, como la uña de gato (*Carpobrotus edulis*), están haciendo retroceder a diversas especies autóctonas fijadoras de las dunas, como puede ser esta especie, que ha experimentado una cierta reducción en algunas de sus poblaciones y puede llegar a desaparecer en otras si no se toman medidas de gestión apropiadas.

Consultado el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, esta especie ha sido **vista por última vez viva en el año 2016 en Cullera y en 2012 en Tavernes de Valldigna**.

CALYSTEGIA SOLDANELLA							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Visto vivo	2016	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	El Brosquil	C. Peña Bretón, A. Sebastián de la Cruz

CALYSTEGIA SOLDANELLA							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Visto vivo	2015	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. E. Oltra Benavent, G. Sanchis Vázquez
Visto vivo	2012	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna		G. Mateo Sanz
Visto vivo	2012	30SYJ4031	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna		G. Mateo Sanz

Tabla 28. Citas *Calystegia soldanella*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana.

***Otanthus maritimus***. Comúnmente llamada algodónosa marina.

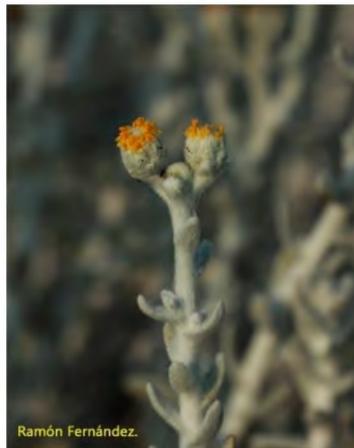


Imagen 88. *Otanthus maritimus*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: Presenta una amplia distribución, en las costas del Atlántico, desde Islandia hasta Canarias, y del Mediterráneo, desde la Península Ibérica hasta Turquía. Aparece solamente en los arenales marítimos, sobre las dunas costeras.
- Situación: Actualmente se pueden encontrar individuos de esta especie por las áreas litorales de la Comunitat Valenciana que mantienen dunas móviles. Esta representación bastante amplia en el territorio es el resultado de las acciones de reintroducción y refuerzo poblacional llevados a cabo por la Conselleria de Medio Ambiente.
- Amenazas: A pesar de ser un taxón con una distribución bastante amplia, se encuentra bajo una continua amenaza debido a que sólo puede desarrollarse en el sistema costero de dunas móviles. Este hábitat está sometido a una constante presión humana debido al interés urbanístico y turístico de estas zonas, por tanto, la amenaza reside en el riesgo de degradación y pérdida de sus hábitats naturales. Por otro lado, esta especie presenta valores muy bajos de germinación, por lo que gran parte del material reintroducido ha sido generado por multiplicación vegetativa mostrando una variabilidad genética bastante baja. Esta situación reduce la capacidad de reacción de las poblaciones frente a cualquier suceso estocástico.

Consultado el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, esta especie ha sido **vista por última vez viva en el año 2016 en Cullera y en 2012 en Tavernes de Vallidigna.**

OTANTHUS MARITIMUS							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Visto vivo	2016	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera		V. Deltoro Torró
Visto vivo	2016	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	R. García Pereira
Visto vivo	2015	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. E. Oltra Benavent, G. Sanchis Vázquez
Visto vivo	2012	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna		G. Mateo Sanz
Visto vivo	2004	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa de Tavernes	J. Martínez Llistó, R. Herreros García, Ch. Zreik Stroobants, J. Gómez Talens
Visto vivo	2012	30SYJ4031	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna		G. Mateo Sanz

Tabla 29. *Otanthus maritimus*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana.

***Polygonum maritimum***. Comúnmente conocida como Centinodia de playa.



Imagen 89. *Polygonum maritimum*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida en las regiones costeras del hemisferio norte. En España se encuentra por todo el litoral, aunque aparece de forma más localizada en el sureste peninsular. Dunas y arenales litorales, incluso en pequeños rellanos rocosos con arena. La presencia de la corre güela marina se ha valorado como indicadora de playas poco alteradas por la influencia humana, con menor pisoteo y acumulación de basuras.
- Situación: Buena representación en las cuadrículas costeras de 1 km<sup>2</sup> de Castellón y Valencia, pero no en la de Alicante.

- Amenazas: Dada su ecología, está sometida a las presiones y amenazas que afectan a los hábitats costeros. Al encontrarse en la primera franja de vegetación litoral, los trabajos de mantenimiento de las playas para el turismo, así como la construcción de paseos litorales reducen su hábitat. Por este motivo actualmente es una planta en regresión y con problemas para su mantenimiento, al igual que muchas otras especies características de los sistemas dunares.

Consultado el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, **existe constancia de la presencia de esta especie en el entorno del ámbito de actuación hasta el año 2015, pero no ha sido visualizada en los últimos años.**

<i>POLYGONUM MARITIMUM</i>							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Visto vivo	2012	30SYJ4031	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Valldigna		G. Mateo Sanz
Visto vivo	2015	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. E. Oltra Benavent, G. Sanchis Vázquez
Visto vivo	2012	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Valldigna		G. Mateo Sanz

Tabla 30. *Polygonum maritimum*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana.

### c. Especies de fauna en peligro de extinción

***Unio mancus***. Comúnmente conocida como almeja de río y náyade.



Imagen 90. *Unio mancus*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: Región mediterránea y Asia Menor. En la Península Ibérica ocupa el área mediterránea, situándose el límite meridional de su área de distribución en la provincia de Valencia. En la Comunidad Valenciana ocupa el espacio situado entre Benicasim (Castellón) y el sur de la provincia de Valencia, penetrando hacia el interior por el río Júcar hasta el pantano de Tous y por el Magro hasta Llombay.
- Hábitat: Vive enterrado en fondos blandos, de arenas y gravas, sacando los sifones al exterior. Predomina en las aguas estancadas y en ambientes lénticos de los cursos de

- agua, aunque puede colonizar ambientes lóticos. Es una especie propia de aguas duras, con concentraciones de calcio superiores a 100 mg/l.
- Situación: Se trata de una especie sometida a una fuerte regresión de sus poblaciones, debido principalmente a la desecación, al incremento de la contaminación y a las obras de acondicionamiento de las masas de agua en las que vive. Sin embargo, cuando las condiciones ambientales son favorables, el número de individuos es relativamente elevado.
  - Amenazas: La contaminación, la desecación o el acondicionamiento de las masas de agua, en especial el dragado indiscriminado y la sustitución del lecho natural por materiales artificiales. Debe considerarse también la posible disminución o desaparición de las especies piscícolas que sirven de hospedadores de las larvas de este molusco, que no son conocidas.

Consultado el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, **existe constancia de la presencia de esta especie en el entorno del ámbito de actuación.**

UNIO MANCUS							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Capturado	2009	30SYJ4031	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna	Acequia Mare	J. Hernández Núñez

Tabla 31. *Unio mancus* Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

#### d. Especies de fauna vulnerables

***Charadrius alexandrinus***. Comúnmente conocido como Chorlitejo patinegro.



Imagen 91. *Charadrius alexandrinus*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

- Distribución: La subespecie presente en la Península Ibérica se distribuye por el continente euroasiático. En España aparece localmente distribuido por el litoral Mediterráneo, las marismas del Guadalquivir y La Mancha húmeda, siendo más ocasional fuera de estas zonas. Presente en ambos archipiélagos. Durante la invernada, parte de los efectivos europeos se desplazan a África.

- Hábitat: Ocupa ambientes litorales, playas, sistemas dunares, saladares, salinas, desembocaduras y otros paisajes abiertos vinculados con el agua, preferentemente salobre, pero también en arrozales y lagunas de aguas más dulces. Puede tolerar cierta antropización de sus hábitats y ocupar algunos ambientes transformados para el cultivo o en otros usos, siempre que tengan un mínimo de tranquilidad. Nidifica en el suelo, generalmente lejos del agua, en zonas desnudas o con vegetación rala.
- Situación: Nidifica a lo largo de los tramos de costa baja del litoral, tanto en zonas húmedas, como en playas y otros ambientes abiertos apropiados. Sus efectivos nidificantes se concentran en los saladares alicantinos: Santa Pola, El Hondo y las lagunas de La Mata y Torrevieja. Otras concentraciones destacadas aparecen a lo largo del litoral de la provincia de Castellón y en l'Albufera de Valencia.
- Amenazas: La urbanización del litoral y la destrucción de los sistemas dunares y otros hábitats litorales (asociada a la construcción de paseos marítimos, accesos, aparcamientos, etc.) ha causado importantes disminuciones de sus efectivos, así como extinciones locales. El uso público intenso de playas y otros ambientes litorales causa un grave detrimento en la reproducción de la especie. La limpieza mecánica de playas puede resultar perjudicial para las puestas y pollos de la especie y merma la disponibilidad de alimento en estos hábitats. La erosión de playas también afecta negativamente a sus hábitats de cría y alimentación. La intensificación agrícola puede afectarle directamente o a las especies de las que se alimenta.

Consultado el buscador del banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, **existe constancia de la presencia de esta especie en el ámbito de actuación.**

CHARADRIUS ALEXANDRINUS							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Nidificación	2021	30SYJ3933	30SYJ33	VALENCIA	Cullera		M. Vidal
Nidificación	2019	30SYJ3933	30SYJ33	VALENCIA	Cullera		M. A. Monsalve Dolz, Equipo seguimiento de fauna amenazada
Nidificación	2021	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera		Agente Medioambiental
Nidificación	2016	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad
Nidificación	2015	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera		M. Vilalta Vilanova
Nidificación	2015	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Tavernes de la Vallidigna		J. Miñana Penadés, M. Ortique
Nidificación	2013	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad
Nidificación	2013	30SYJ4032	30SYJ43	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. A. Gómez López, P. Callaghan Pitlik
Nidificación	2021	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera		M. Vidal
Nidificación	2021	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera		M. Ortique
Nidificación	2021	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera		M. Ortique
Nidificación	2016	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad
Nidificación	2013	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad

CHARADRIUS ALEXANDRINUS							
Tipo observación	Año	UTM 1X1	UTM 10X10	Provincia	Municipio	Topónimo	Observador
Nidificación	2013	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad
Nidificación	2013	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	M. Vidal Abad
Nidificación	2013	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. A. Gómez López, P. Callaghan Pitlik
Nidificación	2013	30SYJ3932	30SYJ33	VALENCIA	Cullera	Playa el Brosquil	J. A. Gómez López, P. Callaghan Pitlik

Tabla 32. *Charadrius alexandrinus*. Fuente: Banco de datos de biodiversidad de la GVA.

#### 4.2.2. BIOTOPO Y BIOCENOSIS MARINA

Con el fin de caracterizar biológicamente los fondos marinos que pudieran verse afectados por las actuaciones planteadas en el presente proyecto, y planificar así alternativas de actuación compatibles con la biocenosis existente, se han llevado a cabo las siguientes operaciones:

- Toma de muestras de sedimento en 28 puntos ubicados sobre 4 perfiles (*Imagen 92*) a las cotas: +2m, +1m, 0m, -2m, -4m, -6m, y -8m.



Imagen 92. Estaciones de muestreo de bentos. Fuente: Estudio de bentos marinos realizado por Gamaser.

- Prospección mediante Sonar de Barrido Lateral en un área lo suficientemente grande como para asegurar el barrido total de la zona de estudio.
- Exploración con cámara remolcada a lo largo de los transectos que se muestran en la *Imagen 93*, diseñados a partir del SBL y la revisión bibliográfica realizada previamente.



Imagen 93. Transectos diseñados para la exploración con cámara remolcada

El solapamiento de las bases cartográficas generadas para el SBL y para la cámara de vídeo remolcada permite generar una cartografía de las biocenosis bentónicas marinas de la zona de estudio.

Tras haber realizado un **Estudio Granulométrico de los Sedimentos y de Caracterización Bionómica de las Playas (Apéndice III)**, de los resultados obtenidos se puede sacar en conclusión que en la zona de estudio se diferencian dos tipologías principales de fondo:

- Fondo de substrato sedimentario que abarcaría el 69,93% del fondo prospectado
- Fondo de substrato duro que abarcaría el 30,07% del fondo incluido en el área de estudio. Esta diferenciación de substrato duro incluye la presencia de posibles praderas de *Posidonia oceanica*, ya que la estructura de mata de rizoma da lugar a una señal muy diferente a la de fondo sedimentario y muy cercana a la de substrato rocoso, sobre todo si se trata de una tanatocenosis.

Respecto a la presencia de fanerógamas marinas se ha detectado la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa* (Imagen 94). La presencia de *Posidonia oceanica* se ha centrado en la zona calificada como substrato duro. La revisión detallada de los vídeos ha permitido detectar en esa zona que se intercala la presencia de substratos rocosos y zonas de pradera de *Posidonia oceanica*. El intenso recubrimiento biótico (algas e invertebrados bentónicos) de esos substratos duros (zonas de roca + mata de rizoma de *Posidonia oceanica*) impide discernir en muchos casos si el substrato duro sin presencia de estrato foliar de *Posidonia oceanica* es fondo rocoso o mata muerta de *Posidonia oceanica* (tanatocenosis).



Imagen 94. Cartografía bionómica de la zona de estudio. Fuente: Gamaser.

La presencia de *Cymodocea nodosa* se ha detectado en la parte más septentrional de la zona de estudio, sobre fondo sedimentario y entre -8 y -8,5 m.

En cuanto al poblamiento macrobentónico, de las 8 muestras analizadas se han recogido un total de 792 ejemplares, pertenecientes a un total de 67 especies de macroinvertebrados. Estas especies incluyen mayoritariamente moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos.

Los valores obtenidos muestran que el taxón de los moluscos es el que mayor representación tiene en 5 de las 8 muestras analizadas, en particular de las especies *Donax semistriatus* y *Macra stultorum*. En las 3 muestras restantes, el grupo más abundante son los poliquetos seguido de los moluscos, donde destacan las especies *Owenia fusiformis* y *Prionospio tridentata*. En cuanto al tercer grupo en valores de dominancia, los crustáceos, la población más recurrente es la especie *Siphonoecetes sabatieri*. Por último, el grupo menos representado en las muestras son los equinodermos.

En líneas generales, los valores más bajos de diversidad se obtienen en las estaciones de muestreo ubicadas en torno a -2,0 m, motivado por ser donde menos especies se identifican y

porque en ellas se detecta la dominancia de alguna de las especies presentes, lo que incide en los valores de los índices de diversidad. En las cotas -1,5 m y -2.5m son las especies *Donax semistriatus*, *Macra stultorum* y *Ensis minor*, las que dominan el poblamiento y cuyos valores de abundancia imprimen una cierta “monotonía” al poblamiento e incide en el valor de los índices de diversidad.

En el caso de la cota 3.5m, además de esas tres especies de moluscos, también presentan poblaciones muy densas las especies *Owenia fusiformis* (poliqueto) y *Siphonocetes sabatieri* (anfípodo).

Si se comparan los resultados del estudio bionómico con la Ecocartografía del litoral de la provincia de Valencia de 2006/2007, se identifican las mismas comunidades bentónicas. Sin embargo, en el estudio bionómico la *Cualerpa prolifera* pierde relevancia en el recubrimiento del sustrato duro.

En el **Apéndice III: Estudio Granulométrico de los Sedimentos y de Caracterización Bionómica de las Playas** se puede consultar el estudio completo, donde además de los resultados se describe la metodología seguida y la descripción de los equipos utilizado.

### 4.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### 4.3.1. DEMOGRAFÍA

La zona de estudio comprende dos municipios limítrofes, Cullera (con un padrón de 22.145 habitantes en 2019) que pertenece a la comarca de la Ribera Baja, y Tavernes de la Vallidigna (con un padrón de 17.201 habitantes en 2019) perteneciente a la comarca de La Safor.

En ambos municipios el crecimiento demográfico se ha estancado desde los años 80-90, estableciéndose valores entre 20.000 y 25.000 en Cullera y entre 15.000 y 20.000 en Tavernes de la Vallidigna. El pico demográfico se sitúa en torno al 2008 y 2009, con un descenso hasta el año 2018 donde, Cullera experimenta un crecimiento poblacional mientras que Tavernes de Vallidigna se mantiene más o menos constante en los siguientes años.

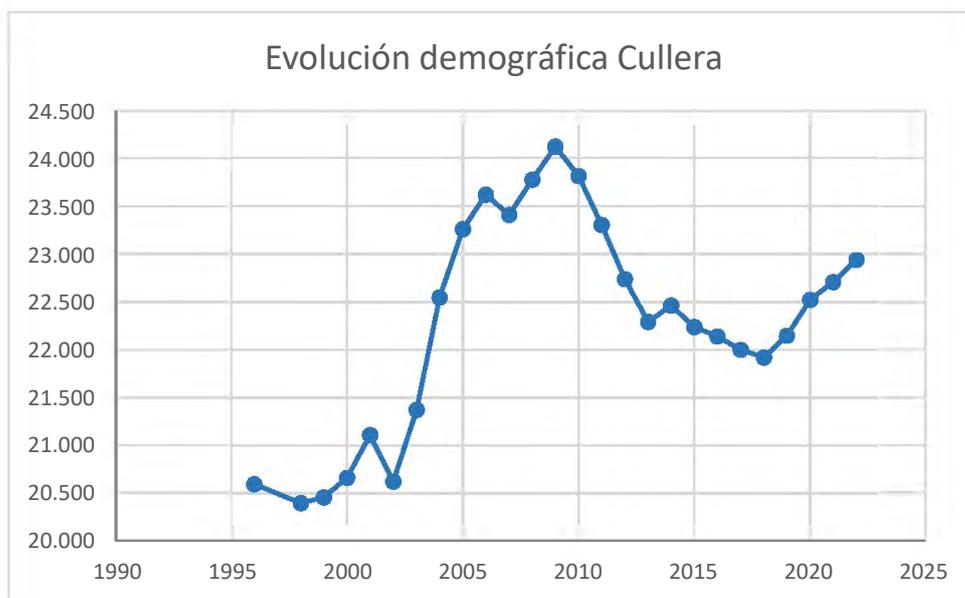


Imagen 95. Evolución demográfica en el municipio de Cullera. Fuente: elaboración propia.

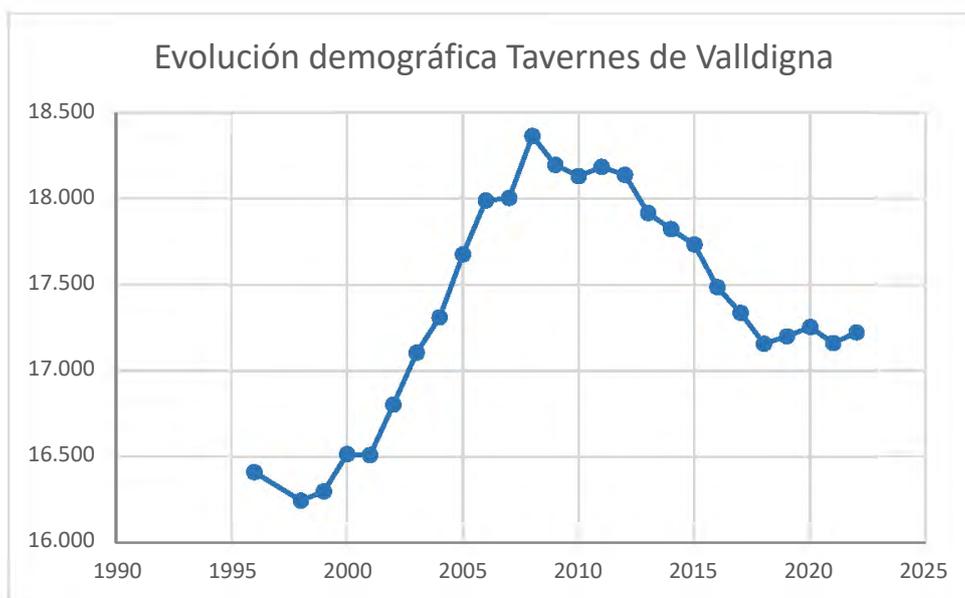


Imagen 96. Evolución demográfica en el ayuntamiento de Tavernes de la Valldigna. Fuente: elaboración propia.

Atendiendo a la distribución por edades en 2021 para cada uno de los municipios que se presenta en la Imagen 97, se observa que la partición es similar para ambos, suponiendo el 44% de la población en edades de entre 30 y 59 años.

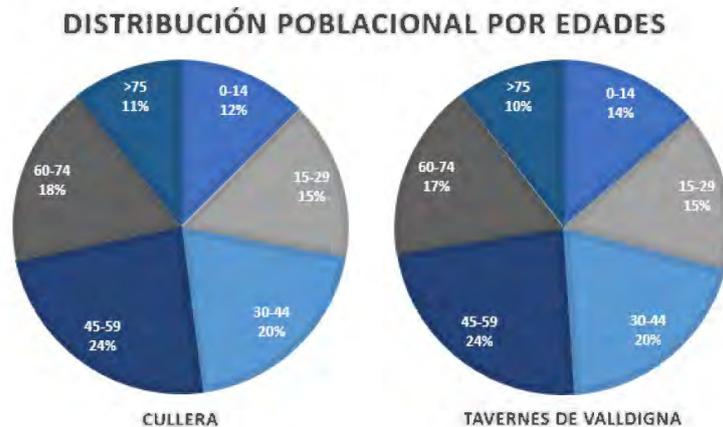


Imagen 97. Distribución poblacional por edades en el año 2021 para los municipios de Cullera y Tavernes de Valldigna. Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA

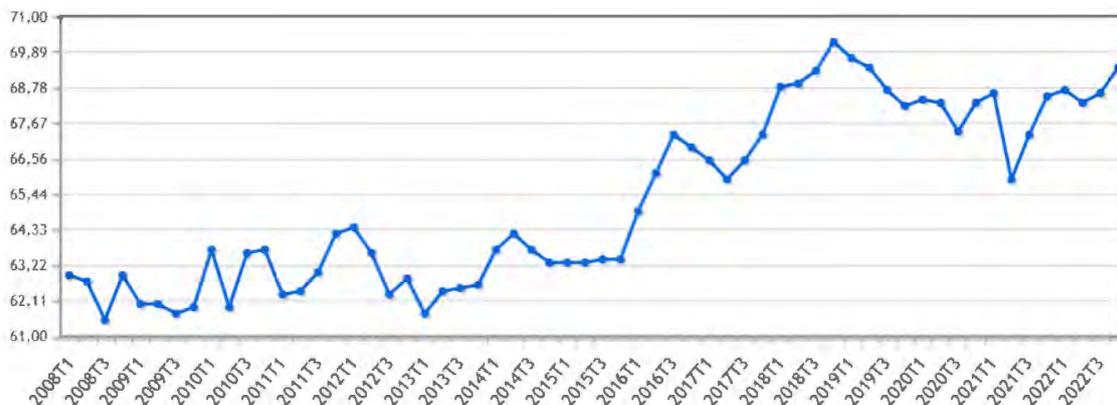
Históricamente, la economía en la zona ha sido eminentemente agrícola (cultivos de arroz y naranjos). Sin embargo, a lo largo de los años, el sistema económico valenciano ha ido cambiando de sector dominante. Desde un crecimiento en el ámbito comercial e industrial hasta el fuerte crecimiento del sector servicios propiciado por del turismo.

Más concretamente, los municipios de interés (Cullera y Tabernes de la Valldigna) determinan como motor económico el comercio minorista y la hostelería, nuevamente dentro de un sector servicios impulsado por el turismo. Como gran parte de las zonas litorales, el origen del desarrollo comunitario se basa en la pesca o agricultura, evolucionando al sector terciario donde actualmente trabaja aproximadamente el 65% de la población de estos municipios. La economía de los dos municipios a los que pertenece la zona de interés se representa por sectores de actividad en la Imagen 98.

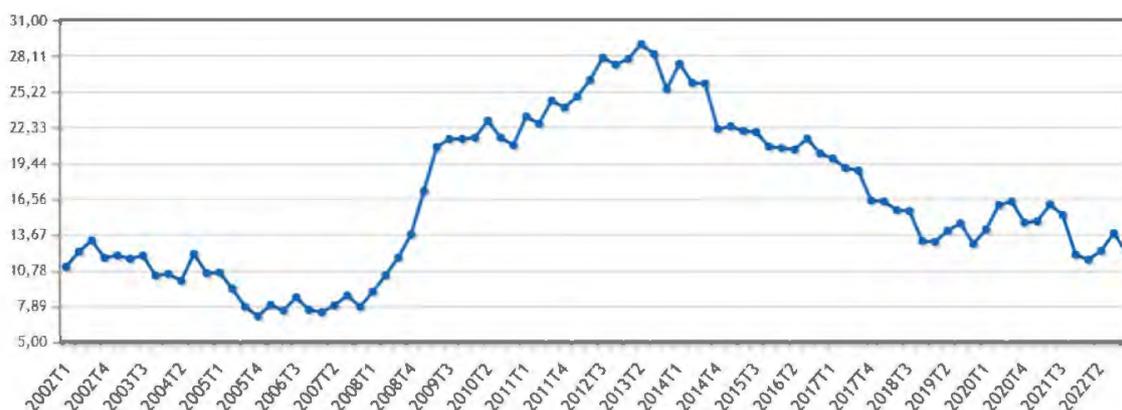


Imagen 98. Actividad económica en los ayuntamientos de Cullera y Tavernes de la Valldigna por sectores. Fuente: elaboración propia.

Así pues, si se enfrenta la distribución porcentual de los activos del sector servicios (*Imagen 99*) y la tasa de paro en la provincia de Valencia (*Imagen 100*), se puede apreciar que el aumento significativo de la actividad en el sector servicios a partir del año 2016, coincidiendo con el descenso de la tasa de paro que mantenía el pico desde la crisis de 2008.



*Imagen 99. Encuesta de Población Activa (EPA), Valencia, Servicios. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.*



*Imagen 100. Encuesta de Población Activa (EPA), Ambos sexos, Valencia, Tasa de paro de la población. Fuente: Instituto Nacional de Estadística*

El desglose del sector servicios en términos de empresas activas para cada municipio de interés en el año 2021, que se muestra en las *Tabla 33* y *Tabla 34*, presenta un mayor número de empresas activas en comercio, transporte y hostelería para ambos municipios, con una diferencia significativa con las actividades restantes.

Sector servicios	Empresas activas
<b>Comercio, transporte y hostelería</b>	620
<b>Información y comunicaciones</b>	15
<b>Actividades financieras y de seguros</b>	33
<b>Actividades inmobiliarias</b>	112
<b>Actividades profesionales y técnicas</b>	194
<b>Educación, sanidad y servicios sociales</b>	73
<b>Otros servicios personales</b>	150

*Tabla 33. Empresas activas en el sector servicios en 2021, municipio de Cullera. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística.*

Sector servicios	Empresas activas
Comercio, transporte y hostelería	350
Información y comunicaciones	11
Actividades financieras y de seguros	26
Actividades inmobiliarias	33
Actividades profesionales y técnicas	146
Educación, sanidad y servicios sociales	82
Otros servicios personales	92

Tabla 34. Empresas activas en el sector servicios en 2021, municipio de Tavernes de Valldigna. Fuente: Instituto Valenciano de Estadística.

### 4.3.3. TURISMO

El análisis de la actividad económica de ambos municipios y en términos provinciales refleja un gran movimiento del sector terciario, potencialmente promovido por el turismo. Así pues, el turismo ha ocupado, junto con otras actividades, la franja litoral de la Comunidad Valenciana. Esta fuerte actividad turística promueve el sector servicios en términos de hostelería y sector inmobiliario. En la *Imagen 101* se representa el número de turistas para la comunidad entre los años 2015 y 2023. Como se puede observar, a excepción de los años afectados por el COVID-19, los picos de actividad se producen en los meses de verano, alcanzando valores que rondan los 1.155.556 turistas.

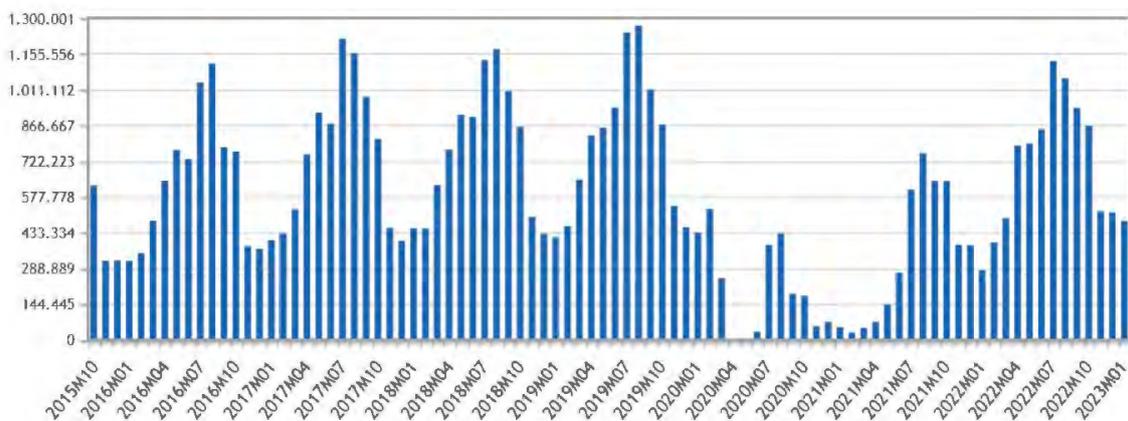


Imagen 101. Movimientos turísticos en fronteras, Comunidad Valenciana, Dato Base. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

En cuanto al motivo principal que generó la visita turística, un 77,6% de las mismas se produjo por motivos de ocio, recreo o vacaciones. El resto de las visitas se produjeron por negocios o motivos profesionales (6,8%) o bien por motivos personales u otros (15,6%).

Así pues, las condiciones medioambientales del litoral forman parte de los atributos de calidad exigidos por los turistas, concretamente las playas como recurso sobre el que recae el éxito del turismo. Es por ello que, existe un impulso dirigido hacia los municipios costeros para certificar la gestión de sus playas según los modelos ISO 9000 en calidad o ISO 14000 en medio ambiente.

#### 4.3.4. PESCA Y MARISQUEO

##### a. Sector pesquero

La actividad pesquera es un sector dinámico y tradicional de gran relevancia económica y social en la Comunidad Valenciana. Se caracteriza por tener una pesquería mixta, multiespecífica y de alto valor comercial. Este sector emplea en la comunidad a unas 3.000 personas de modo directo. En 2015 la pesca extractiva desembarcada en puertos de la Comunitat Valenciana ha alcanzado las 22.000 toneladas, con un valor en primera venta de algo más de 85 millones de euros.

Asimismo, la flota pesquera en la Comunitat Valenciana se compone en la actualidad de 535 buques, de los cuales 210 son de arrastre, 279 de artes menores, 38 de cerco y 8 de palangre de fondo y superficie.

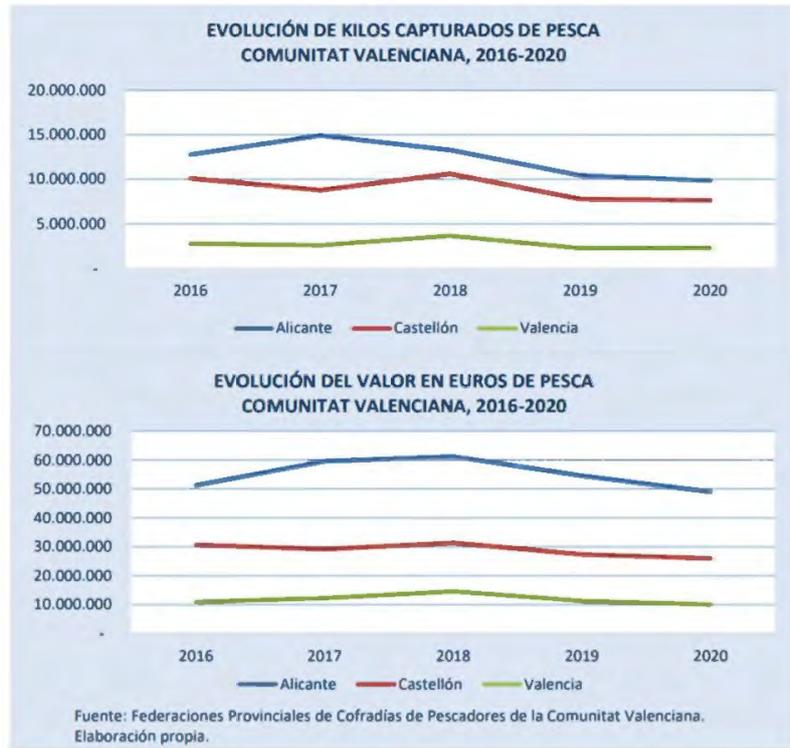
Según la Ley 5/2017 de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunidad Valenciana, en la Disposición Transitoria Cuarta, se consideran autorizadas las lonjas de los puertos pesqueros Vinaròs, Benicarló, Peñíscola, Castellón, Burriana, Sagunto, Valencia, Cullera, Gandia, Dénia, Xàbia, Moraira, Calpe, Altea, Villajoyosa, El Campello, Alicante, Santa Pola, Guardamar del Segura y Torrevieja.

En la Tabla 35 se muestra la flota pesquera de cada uno de los puertos, enmarcando aquellos cercanos a la zona de estudio, al norte el puerto de Cullera y al sur el puerto de Gandía.

PUERTO	ARTES MENORES EN EL MEDITERRANEO	ARRASTRE DE FONDO EN EL MEDITERRANEO	CERCO EN EL MEDITERRANEO	PALANGRE DE FONDO Y SUPERFICIE	TOTAL
Alicante	5	0	0	0	5
Altea	3	10	4	0	17
Benicarlo	9	16	0	0	25
Benidorm	3	0	0	0	3
Burriana	15	9	5	0	29
Calpe	6	12	0	0	18
Campello	7	0	0	0	7
Castellon de la Plana (El Grao)	14	15	14	4	47
Cullera	27	15	0	0	42
Denia	11	17	0	1	29
Gandia	30	5	4	0	39
Guardamar del Segura	9	0	0	0	9
Isla de Tabarca	7	0	0	0	7
Javea	7	6	5	0	18
Moraira	3	0	0	0	3
Peñíscola	16	20	0	1	37
Sagunto	6	0	0	0	6
Santa Pola	53	37	0	0	90
Torrevieja	2	1	3	1	7
Valencia	13	6	0	0	19
Villajoyosa	12	34	0	1	47
Vinaroz	21	7	3	0	31
<b>Total general</b>	<b>279</b>	<b>210</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>535</b>

Tabla 35. Flota pesquera de la Comunidad Valenciana en 2021. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

Existe una relación directa entre el alcance de la flota y las capturas, es por ello que, la provincia de valencia es la que presenta menor actividad pesquera (*Imagen 102*). Cada uno de estos puertos de carácter pesquero contabilizó en el año 2022 un número de capturas significativo que se muestra en la siguiente tabla, nuevamente señalando los puertos más cercanos al ámbito de actuación:



*Imagen 102. Evolución de los kilos capturados y valor en euros de pesca de la Comunitat Valenciana, 2016-2020. Fuente: Federaciones Provinciales de Cofradías de Pescadores de la Comunitat Valenciana.*

PUERTOS / PROVINCIAS	Toneladas	Miles €
SANTA POLA	2.415,6	19.864,3
VILLAJYOYA	1.218,6	8.266,9
CALP	819,1	5.757,6
TORREVIEJA	2.595,7	5.525,4
JÁVEA	1.324,5	4.922,0
ALTEA	938,0	4.440,9
DÉNIA	392,7	4.189,6
ALICANTE	377,9	1.063,3
MORAIRA	6,3	81,9
EL CAMPELLO	6,0	54,6
GUARDAMAR DEL SEGURA	4,6	34,1
<b>PROVINCIA ALICANTE</b>	<b>10.099,0</b>	<b>54.200,6</b>
CASTELLÓ DE LA PLANA	2.460,9	8.972,7
BURRIANA	1.171,4	4.265,4
VINARÓS	831,7	3.971,6
PEÑÍSCOLA	690,7	3.664,1
BENICARLÓ	525,9	2.910,6
<b>PROVINCIA CASTELLÓN</b>	<b>5.680,5</b>	<b>23.784,4</b>
CULLERA	570,6	3.457,7
GANDIA	541,6	2.887,3
VALENCIA	285,7	2.033,4
SAGUNTO	55,9	425,6
<b>PROVINCIA VALENCIA</b>	<b>1.453,8</b>	<b>8.804,0</b>
<b>TOTAL COMUNITAT VALENCIANA</b>	<b>17.233,4</b>	<b>86.789,0</b>

Tabla 36. Capturas pesqueras desembarcadas en los puertos de la Comunidad Valenciana en el año 2022. Fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.

### Puerto de Cullera

El puerto de Cullera (puerto fluvial) se sitúa en la desembocadura del río Júcar, presentando la particularidad de estar metido dentro de la ciudad del mismo nombre. El calado de la bocana de acceso es de 6,6 metros, y cuenta con una superficie de 65.000 m<sup>2</sup>. El calado de la zona pesquera es de entre 3 y 5,5 metros, con una longitud de muelle de 200 metros. Las principales especies capturadas en la cofradía de Cullera entre los años 2005 y 2020 son el salmonete (11%), la sepia (7%), el pulpo (6%) y el pulpo blanco (6%) (Imagen 103).

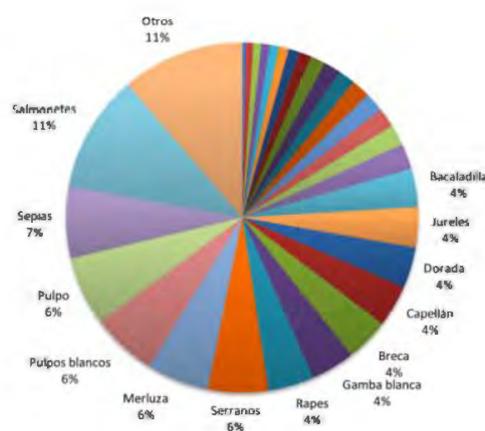
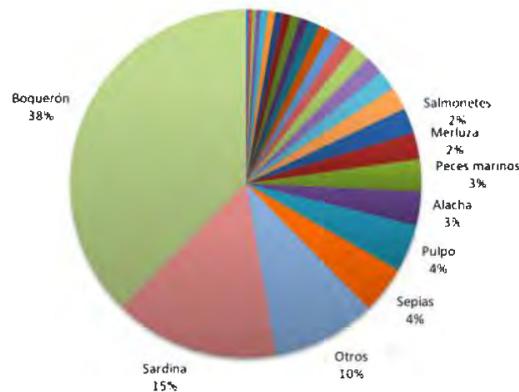


Imagen 103. Principales especies capturadas en la cofradía de Cullera (2005-2020). Fuente: Escuela Técnica Superior de Gandía.

## **Puerto de Gandía**

El puerto de Gandía se localiza en la desembocadura del barranco de Sant Nicolau y presenta unas condiciones operativas con una superficie de 258.157 m<sup>2</sup>, una longitud de dique y contradique de 1.080 y 555 m, respectivamente y un calado de 5 m.

Las principales especies capturadas en la cofradía de Gandía en el periodo entre 2005 y 2020 son el boquerón (38%), la sardina (15%), la sepia (4%) y el pulpo (4%) (*Imagen 104*).



*Imagen 104. Principales especies capturadas en la cofradía de Gandía (2005-2020). Fuente: Escuela Técnica Superior de Gandía.*

### **b. Ordenación del sector pesquero**

La ordenación del sector pesquero en Valencia se rige por la Política Pesquera Común de la Unión Europea, así como por la legislación nacional y regional aplicable. En Valencia, la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural es responsable de la ordenación del sector pesquero para asegurar la sostenibilidad de los recursos marinos y la actividad pesquera a largo plazo.

Ley 7/2002, de 3 de diciembre de Pesca de la Comunidad Valenciana, que establece las bases para la regulación de la pesca, incluyendo la gestión y conservación de los recursos pesqueros, la protección del medio ambiente marino, el fomento de la investigación pesquera y la promoción de la actividad pesquera sostenible.

Decreto 13/2003, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de la Pesca Marítima y de Aguas Interiores de la comunidad, que establece normas específicas para la pesca en la región, incluyendo las tallas mínimas y vedas, las artes de pesca permitidas, zonas y épocas, así como las limitaciones de captura y la obligación del registro de las mismas.

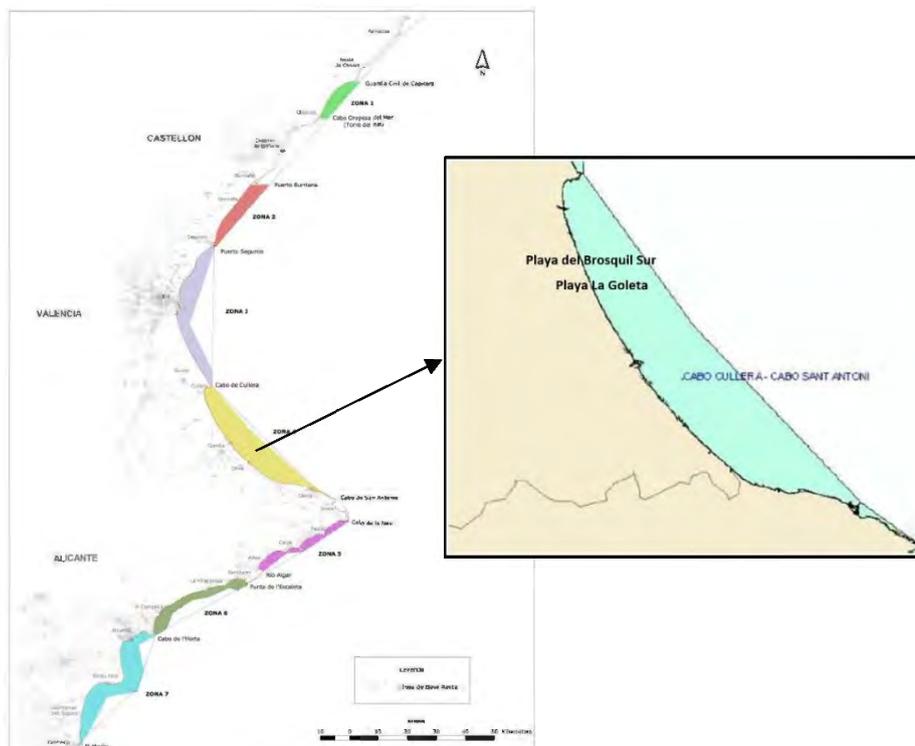
Además, a través del Reglamento (UE) 9508/2014, la Unión Europea aprueba la creación del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca (FEMP), un fondo de políticas marítima y pesquera. La FEMP interviene en el sector pesquero Valenciano a través de la financiación de proyectos relacionados con la pesca, la acuicultura y la gestión del medio marino. Son las autoridades locales y regionales competentes, siguiendo los criterios establecidos por la UE y las prioridades

de la política marítima y pesquera común, las que llevan a cabo la selección y gestión de los proyectos financiados por la FEMP.

Concretamente, en la comarca de La Safor, al sur de la unidad de estudio, se proyectó una Estrategia de Desarrollo Local Participativo como actuación dentro del marco FEMP en la Comunidad Valenciana.

### c. Caladeros y zonas de pesca

Este tramo de costa que se extiende a lo largo de la zona de estudio objeto de este proyecto forma parte de un área de importante tradición pesquera, encontrándose dentro de una zona protegida de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana, tratándose de la zona 4 denominada “Zona protegida de interés pesquero Cabo de Cullera – Cabo Sant Antoni” (*Imagen 105*). Esta costa se declaró zona protegida de interés pesquero según el Decreto 219/1997, de 12 de agosto de la Generalitat Valenciana. Son zonas protegidas de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana las declaradas administrativamente, dentro de los límites de sus aguas interiores, por su especial interés para la preservación y regeneración de los recursos pesqueros, limitando en ellas las actividades extractivas de la fauna y flora marinas y en general las perturbadoras del medio. Se prohíbe la pesca de arrastre en esta zona en base a lo establecido en el Real Decreto 679/1988, de 25 de junio, y se considera que la misma es causante de daños graves a los recursos marinos, y su infracción es considerada como *muy grave*.

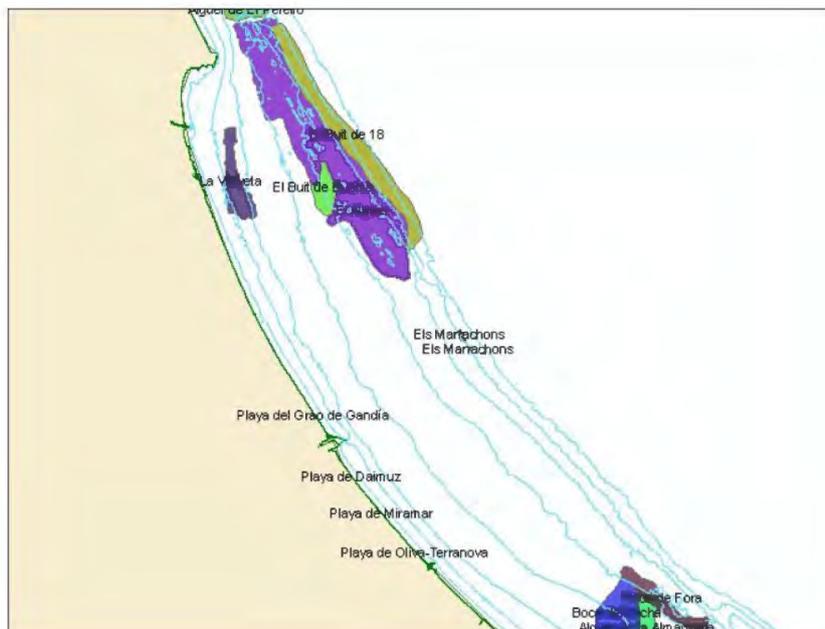


*Imagen 105. Zonas protegidas de interés pesquero en la Comunitat Valenciana. Fuente: Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.*

En las proximidades del ámbito de actuación se pueden encontrar varios caladeros de pesca a pequeña escala:

- El Canal de la Albufera, en la desembocadura del río Júcar, es caladero de marisco y pescado de roca como el sargo y la dorada.
- El Faro de Cullera para pesca de roca y de fondo.
- El puerto de Cullera como pesca local.
- La playa de San Antonio también como pesca local.
- La playa de Tavernes

En la siguiente imagen se observan los principales caladeros de pesca a mayor escala, próximos a la zona de estudio. Los caladeros en este tramo de costa son numerosos, siendo los más relevantes en la zona de estudio las áreas rocosas de La Vinyeta, El Alguer y Els Marranchons, y la zona sedimentaria comprendida entre estas tres.



*Imagen 106. Principales caladeros de pesca del tramo. Fuente: Documento de inicio del proyecto de recuperación del tramo de costa entre la desembocadura del río Serpis y el puerto de Oliva (Valencia).*

Mediante la Resolución de 25 de mayo de 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en la Comunidad Valenciana. Las 15 zonas existentes se muestran en la *Imagen 107*, donde se puede vincular el área de estudio a la zona CVA-8.



Imagen 107. Zonas de producción de moluscos (Comunitat Valenciana). Fuente: Conselleria de Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica.

Actualmente, en dicha zona no se está realizando marisqueo, pero por el Decreto 62/2016, de 20 de mayo, del Consell, aprobó un *Plan de Gestión* para la pesca de moluscos bivalvos con dragas mecanizadas, se realizan estudios sobre la evolución de chirla (*Chamelea gallina*) y tellina (*Donax trunculus*) con el fin de conseguir el objetivo del mencionado plan de gestión, alcanzar y mantener indefinidamente el nivel óptimo de explotación sostenible. Así pues, la situación actual de estas especies es preocupante por su fuerte descenso, lo que ha motivado la elaboración de un plan de recuperación de estas desde la Conselleria de Agricultura y Pesca.



Imagen 108. Zona de producción de moluscos 2020. Fuente: Visor de Información Geográfica Marina

Además, se declaran también como protegidas las áreas de instalación de arrecifes artificiales con el objeto de proteger, regenerar y desarrollar los recursos pesqueros. A principios de los años 80 se instalan en España arrecifes artificiales, definidos jurídicamente como *conjuntos de elementos, constituidos por diversos materiales inertes y con diversas formas (...) que se distribuyen sobre una superficie delimitada de lecho marino* (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación). Durante la década de los 90 se consolidan definitivamente los arrecifes artificiales como medida de gestión pesquera, instalándose 93 en toda la década hasta llegar a las 130 iniciativas de arrecifes contabilizadas actualmente.

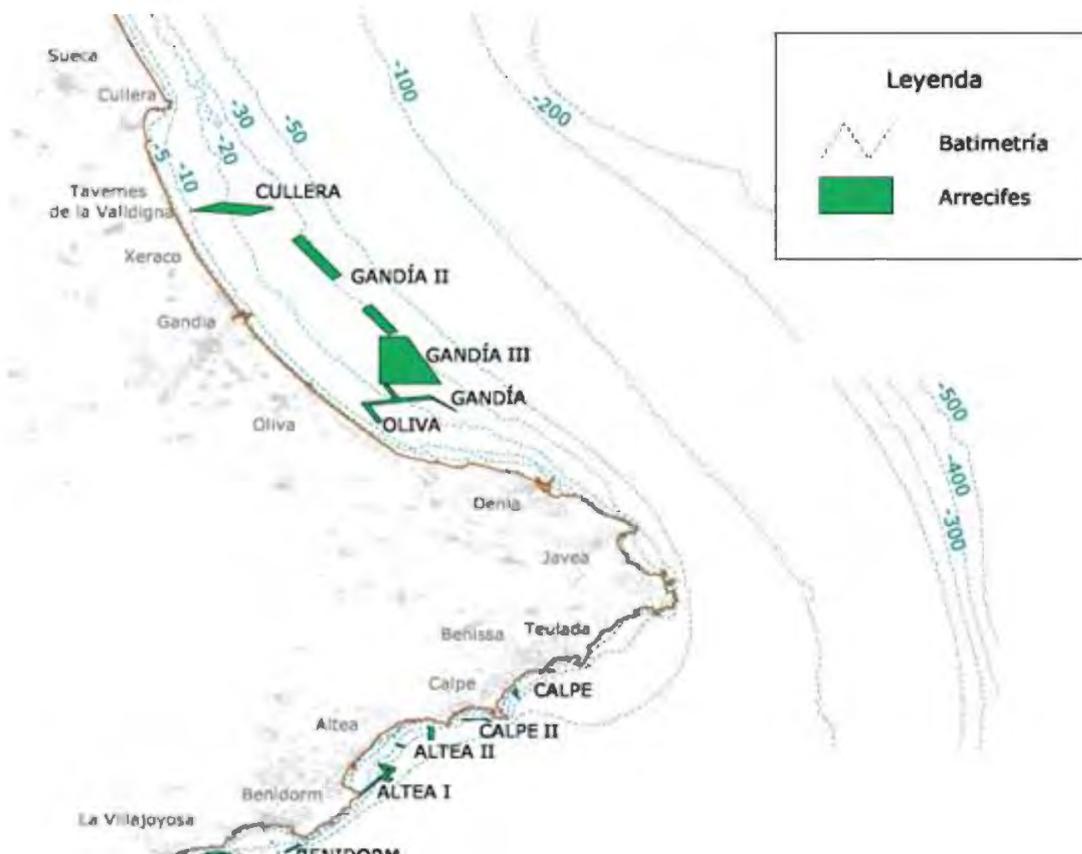


Imagen 109. Mapa de arrecifes artificiales en la zona de estudio. Fuente: GVA

En la Comunidad Valenciana se tiene constancia de 42 arrecifes artificiales de los 116 instalados en España. Uno de ellos se encuentra próximo a la zona de estudio, y es de tipo mixto, se distinguen tres tipos de arrecifes artificiales:

- **Arrecifes artificiales de protección:** disuasorios frente a las pescas ilegales de arrastre. Se instalan para proteger los hábitats marinos frente a dichas actividades.
- **Arrecifes artificiales de producción:** diseñados para proporcionar abrigo y albergar en sus huecos especies pesqueras, protegiéndolas en sus fases de reproducción y puesta. Este tipo de arrecifes artificiales están contruidos con módulos que presentan un

volumen considerable, huecos y un gran desarrollo de superficies aptas para el desarrollo de organismos.

- **Arrecifes artificiales mixtos:** aquellos que incorporan dentro de los polígonos arrecifales de protección, núcleos de producción para estudiar sus efectos.

Estos polígonos están constituidos por bloques de fibrocemento y su finalidad reside en:

- Proporcionar un sustrato donde pueden fijarse y crecer diversos organismos.
- Generar espacios-microhábitats para las especies marinas.
- Protección de determinadas especies frente a sus depredadores.
- Protección de los alevines y peces de tamaño no comercial.
- Suavizar el régimen de corrientes, aumentando la protección a las especies marinas.
- Efecto disuasorio sobre la pesca de fondo por el peligro de enganche y rotura de aparejos de pesca, lo que evita la pesca indiscriminada en áreas de poca profundidad.

#### d. Restricciones legales en la zona de estudio

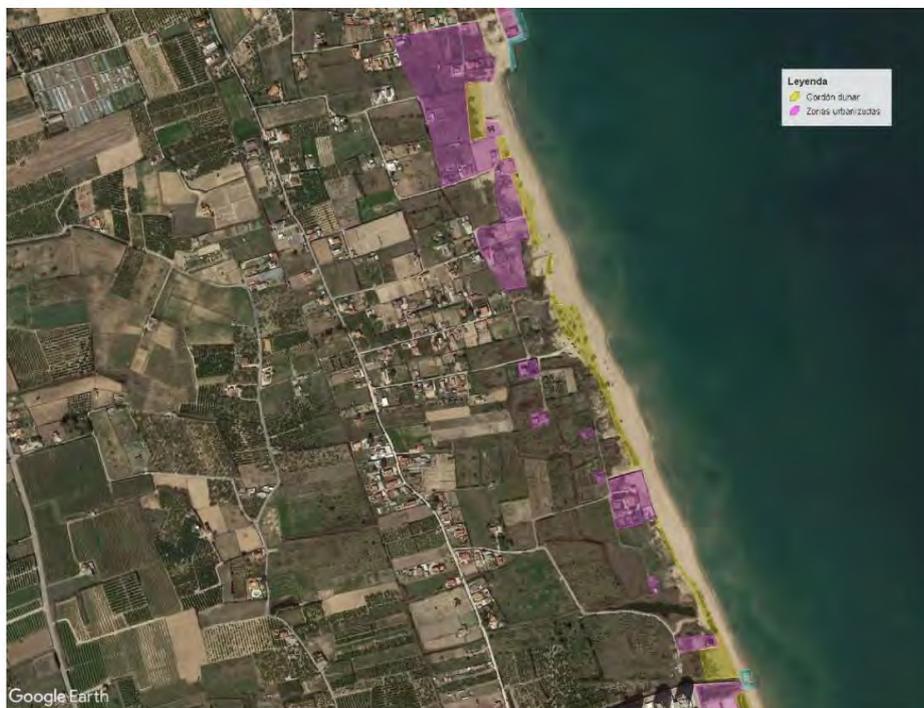
El presente apartado recopila la normativa aplicable al ámbito del sector pesquero, con el fin de analizar las restricciones existentes en la zona de estudio.

- Orden AAA/2794/2012, de 21 de diciembre, por la que se regula la pesca con artes fijos y artes menores en las aguas exteriores del Mediterráneo.
- El Reglamento (CE) Nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados a consumo humano, establece en su anexo II, capítulo II, que la autoridad competente debe determinar la ubicación y clasificación de las zonas de producción de moluscos bivalvos vivos, equinodermos vivos, tunicados vivos y gasterópodos marinos vivos.
- Resolución de 25 de mayo de 2016, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos en aguas de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 41/2003, de 22 de marzo, del Consell por el que se establecen las normas sobre la pesca marítima de recreo de la Comunitat Valenciana, modificado por el Decreto 51/2015 y corrección de errores del Decreto 51/2015. Esta disposición regula las licencias de pesca recreativa, que extienden su validez a las aguas de competencia estatal, los concursos de pesca y los aparejos utilizados para este tipo de pesca, estableciéndose las prohibiciones en el ejercicio de esta actividad.
- El Real Decreto 347/2001, de 11 de marzo, por el que se regula la pesca marítima de recreo en aguas exteriores.
- Anexo I del Real Decreto 347/2011, por el que se regulan las especies autorizadas de peces y cefalópodos para su captura en pesca marítima de recreo tanto en aguas interiores como exteriores.
- Orden de 26 de febrero de 1999, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en la que se regulan los topes máximos de captura y las tallas mínimas.

- Decreto 63/2011, de 20 de mayo del Consell, por el que se regula la pesca con el arte denominado rall o esparavel en las aguas interiores de la Comunitat, modificado por el decreto 51/2015 y corrección de errores del Decreto 51/2015.
- La Ley 5/2017 de 10 de febrero, de pesca marítima y acuicultura de la Comunidad Valenciana establece en sus artículos 45 y 46, que corresponde a la Conselleria competente en materia de pesca marítima autorizar las lonjas pesqueras como e establecimientos portuarios de control y primera venta de los productos frescos de la pesca, atendiendo las necesidades generales de ordenación del sector pesquero. En el artículo 58.3 queda especificado que las cofradías pueden realizar actividades económicas realizadas con la comercialización de los productos de la pesca y del marisqueo. En la Disposición Transitoria Cuarta, se establece que durante la vigencia de sus actuales concesiones de explotación se consideran autorizadas las lonjas de los puertos pesqueros de Vinaròs, Benicarlò, Peñíscola, Castellón, Burriana, Sagunto, Valencia, Cullera, Gandía, Dénia, Xàbia, Moraira, Calpe, Altea, Villajoyosa, El Campello, Alicante, Santa Pola, Guardamar del Segura y Torrevieja.

#### 4.3.5. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La gran mayoría del tramo de costa en el que se diseña la actuación presenta un alto grado de suelo urbanizado. La playa de la Goleta presenta una mayor ocupación urbanística mientras que el Brosquil Sur alberga edificaciones aisladas. Atendiendo a las normas urbanísticas de todos los ayuntamientos afectados, las actuaciones proyectadas son compatibles con las mismas, debido a que ninguna de las edificaciones existentes se encuentra dentro del DPMT (ver *Imagen 112*).



*Imagen 110. Zonificación general de ocupación urbanística y cordón dunar en la playa del Brosquil Sur.*

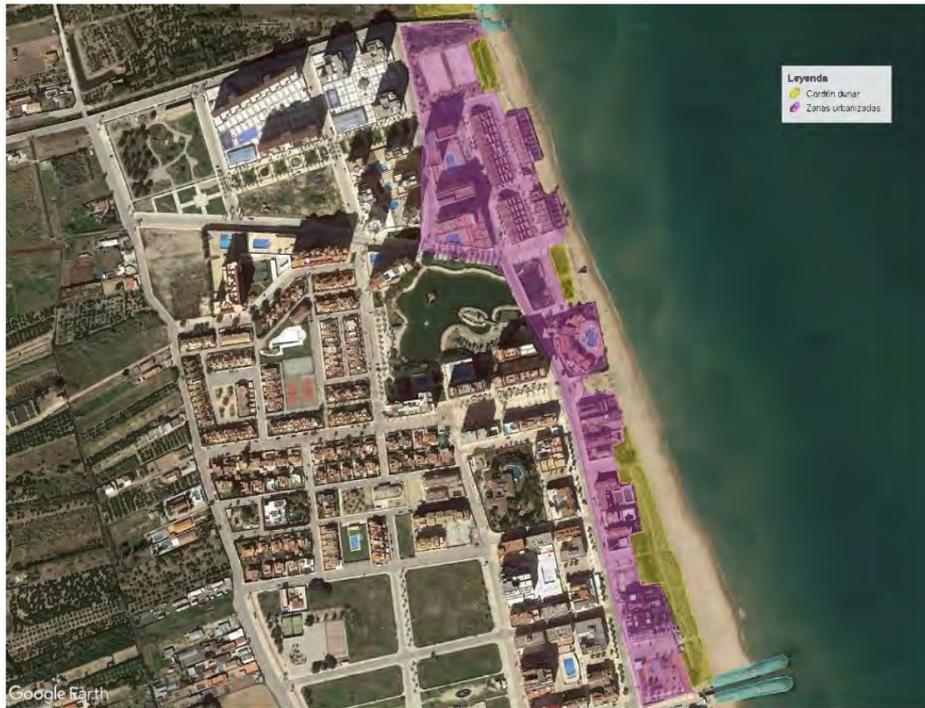


Imagen 111. Zonificación general de ocupación urbanística y cordón dunar en la playa de la Goleta.



Imagen 112. Dominio público marítimo terrestre en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

Se concluye que las actuaciones son compatibles con lo indicado en los documentos de planeamiento vigentes de los términos municipales dentro del área de actuación, ya que éstas

constarán de un vertido de arena totalmente compatible con la arena actual de la playa y la construcción de un espigón semisumergido y la prolongación del espigón sur, ambos de escollera natural que sirvan para dar apoyo lateral a la playa regenerada.

Además, los objetivos principales del proyecto son la recuperación y protección del frente costero, estando estos objetivos completamente alineados con los objetivos de protección costera indicados en el planeamiento de los municipios.

#### 4.3.6. USOS DEL SUELO

Se muestra, a continuación, los usos del suelo junto al tramo de costa objeto de este estudio, realizando un análisis de los mismos mediante la información del SIOSE.

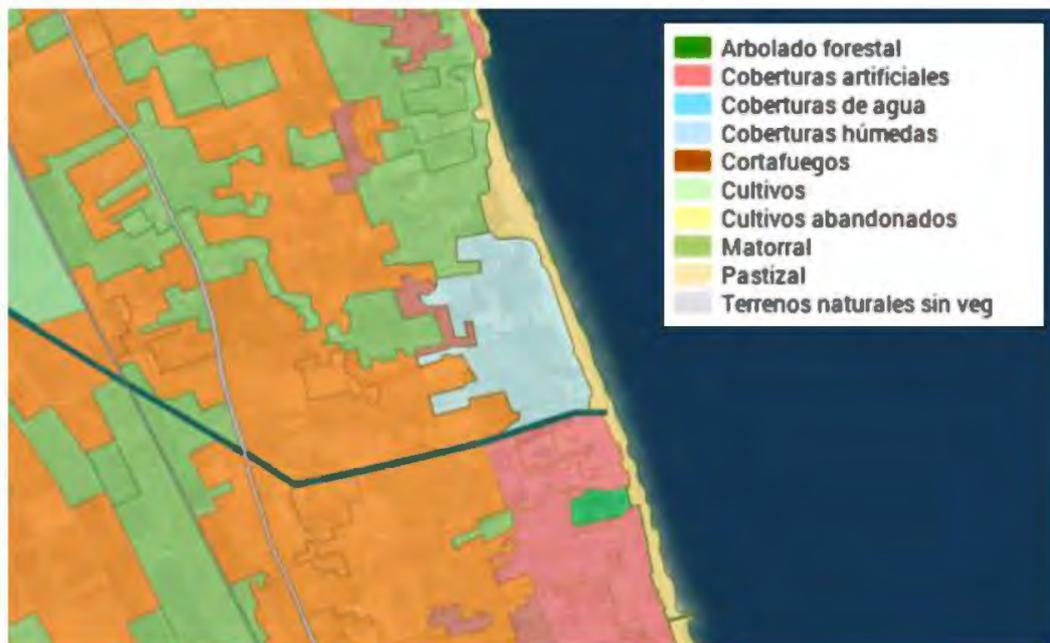


Imagen 113. Uso del suelo en el tramo de la zona de estudio. Fuente: PATRICOVA.

De Norte a Sur:

- Ensanche (2,63 Ha)
  - Edificación [80%]
  - Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación [20%]
  - Zona verde artificial y arbolado urbano [10%]
  - Lámina de agua artificial [10%]
  - Suelo no edificado [10%]
- Mosaico regular (27,08 Ha)
  - Pastizal [65%]
  - Frutales cítricos [30%]

- Edificación [5%]
- Mosaico regular (24,81 Ha)
  - Marismas [70%]
  - Cultivos herbáceos distintos de arroz [20%]
  - Edificación [5%]
  - Frutales cítricos [5%]
- Ensanche (9,62 Ha)
  - Suelo no edificado [50%]
  - Edificación [25%]
  - Zona verde artificial y arbolado urbano [10%]
  - Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación [10%]
  - Lámina de agua artificial [5%]
- Parque urbano (2,21 Ha)
  - Lámina de agua artificial [70%]
  - Zona verde artificial y arbolado urbano [20%]
  - Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación [10%]

En total existen:

- 12,25 Ha de ensanche
- 51,89 Ha de mosaico regular
- 2,21 Ha de parque urbano
- 12,23 Ha de playas, dunas y arenales en el tramo de estudio.

#### 4.4. MEDIO CULTURAL

Tras haber consultado fuentes bibliográficas de referencia, artículos científicos, fichas e inventario sectorial de la Dirección General de Patrimonio y publicaciones recientes relacionadas con el ámbito de estudio, así como el análisis de imágenes del sonar de barrido lateral se ha llegado a la conclusión de que, tanto en la franja de afección directa como en su entorno de 100 metros, no se han documentado yacimientos arqueológicos hasta el día de hoy, aunque en las proximidades (Cullera y Gandía) sí que existen estos yacimientos, sobre todo en el entorno marino. Por otro lado, las noticias, la documentación y la evolución histórica da la posibilidad de la existencia de embarrancamientos por toda la costa debido principalmente a temporales costeros, dada la morfología tendente y plana del fondo marino de esta zona, deben haberse producido muchos embarrancamientos en esta zona, por lo que la aparición de restos

arqueológicos mayoritariamente serán partes arquitectónicas de los navíos, tipo quillas y/o trancas o de la carga transportada por estos.

En cuanto a la franja de afección indirecta y su entorno inmediato de 200 metros, no existen yacimientos arqueológicos o bienes protegidos, los más próximos se encuentran a una distancia de más de 800 metros lineales. Ocurre lo mismo con los dos BIC (de los que se hablará más adelante) que, pese a que localizarse próximos a la zona de estudio estos se encuentran fuera del entorno de estudio y que, además, por la temática del proyecto, no deberían afectar ni a las condiciones intrínsecas del bien ni al paisaje. Los BICs en cuestión son:

- Torre de Marenyet
- Torre de la Vall

Los pecios o restos arqueológicos más cercanos, estando fuera de la zona de protección, se encuentran en la bahía de Cullera, alejados de la zona de estudio.

Se incluye como **Apéndice IV el Estudio del Impacto Patrimonial** previo con el que se puede concluir que, a la vista de los resultados, el impacto de esta obra, en fase pre-operacional, sobre el Patrimonio Histórico cultural es nulo.

En resumen, podemos destacar lo siguiente:

- **1ª Categoría BIC:** Torre de Marenyet con categoría de monumento y con el código nº 46.21.105-042 y Torre de la Vall con categoría de monumento y código nº 46.25.238-002.
- **2ª Categoría BRL:** No se observa para una radio de 100 metros de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.
- **Sectoriales de arqueología:** tanto en los términos de Cullera como de Tavernes de la Vallidigna no se observan actuaciones en yacimientos terrestres o subacuáticos en toda la zona de estudio, encontrándose lejanos a este sector. En el inventario de la DGPH cabría destacar un hallazgo casual con el nombre “Playa del Brosquil” a 31 kilómetros de la costa a 26,4 metros de profundidad, se trata de un cepo de ancla romana, anepigráfico y aislado en un fondo semi rocoso. No afecta al ámbito de protección.
- **Sectoriales de etnología:** no se observan para un radio de 100 metros de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.



Imagen 114. Mapa ubicación BICs. Fuente: Apédice IV: Estudio de impacto patrimonial. (Gamaser)

#### 4.4.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)

En este apartado se muestran los Bienes de Interés Cultural que se encuentran dentro de un radio de acción de 4000 metros alrededor de la zona de estudio y, a modo resumen, un listado con el resto de BIC de Cullera y Tavernes de la Valldigna. Ambos bienes se encuentran suficientemente alejados como para participar en el ámbito de protección.

## 1- Torre de Marenyet

CARACTERÍSTICAS	
Municipio	Cullera
Localización	Desembocadura del río Júcar
Coordenada X (m)	738497.65
Coordenada Y (m)	4336251.43
Categoría	Monumento
Tipología	Edificios – Edificios militares – Torres defensivas

Tabla 37. Características de Torre de Marenyet.  
Fuente: Consellería de Educación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.



Imagen 115. Torre de Marenyet. Fuente Consellería de Educación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.

## 2- Torre de la Vall

CARACTERÍSTICAS	
Municipio	Tavernes de la Valldigna
Localización	Partida Marenys
Coordenada X (m)	740639.39
Coordenada Y (m)	4330017.04
Categoría	Monumento
Tipología	Edificios – Edificios militares – Torres defensivas

Tabla 38. Características de Torre de Marenyet.  
Fuente: Consellería de Educación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.



Imagen 116. Torre de la Vall. Fuente: Consellería de Educación, Cultura y Deporte, Generalitat Valenciana.

#### 4.5. MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE

En este apartado se llevará a cabo un análisis de la repercusión sobre el paisaje que tendrán las actuaciones que se lleven a cabo para la regeneración de las playas de la zona de estudio, en el marco del proyecto de regeneración de la playa del Brosquil Sur y la Goleta, TT.MM. de Cullera y Tavernes de la Vallidigna.

A continuación, se expone un resumen de la caracterización del paisaje, pero se puede consultar la información ampliada en el **Apéndice V: Estudio de Paisaje**.

El ámbito del Estudio de Integración Paisajística se corresponde con las zonas que sean susceptibles de verse afectadas por la realización del proyecto. El ámbito de estudio, según el Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. A partir de lo expuesto, se han considerado los siguientes condicionantes para definir el ámbito de estudio:

- La cuenca visual
- La calidad del entorno
- Las unidades de paisaje presentes en la zona que puedan verse afectadas
- Recursos paisajísticos que se puedan ver afectados

##### a. Delimitación del ámbito: Cuenca visual

Para su determinación, se concluye que el ámbito de estudio comprende toda la zona próxima a la costa. El ancho de la zona es variable, por lo que la visibilidad cambia de unos puntos a otros y en muchos tramos está limitada por las zonas urbanizadas próximas a la playa, que actúan como barrera visual. Por ello, se ha seleccionado como limitante la AP-7, ya que transcurre paralelamente a la costa durante su paso por esta comarca y actúa como barrera física, y en muchos casos visual.



Imagen 117. Detalle del ámbito de estudio en naranja (hasta la AP-7). Fuente: elaboración propia.

La delimitación del ámbito de estudio del presente EIP se basa en el concepto de cuenca visual, entendiéndolo como tal, aquella parte del territorio desde donde será visible la actuación, hasta una distancia máxima de 1.500 m. Se percibe especialmente como una unidad definida generalmente por la topografía (o por “obstáculos visuales” existentes, como arbolado, edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. A efectos de determinar la cuenca visual se ha tenido en cuenta que:

- La visibilidad del paisaje se determinará mediante la identificación de los puntos de observación.
- A efectos de determinar la visibilidad del paisaje, el análisis visual se ha realizado a partir de los puntos de observación, considerando vista cercana (500 m) y vista lejana (1.500 m)

Así pues, para distinguir las zonas visibles desde los mismos de las no visibles se tiene en cuenta el relieve, además de todas las componentes desde cobertura vegetal hasta núcleos urbanos, considerando la pérdida de altura relativa al alejarse del elemento.

#### b. Puntos de observación

Se establecen tres puntos de observación: uno en el extremo norte de la zona de actuación, otro en su extremo sur, y otro punto en una posición central elevada. Además, se analiza el campo visual a lo largo del Paseo de la Goleta y de la AP-7. El radio de visión se determina en función de la altura de las nuevas estructuras proyectadas (2 m sobre el nivel del mar para el tramo emergido del espigón del norte y 2,5 m sobre el nivel del mar para la prolongación del sur), de tal manera que se establecen 500 m como vista cercana y 1.500 m como vista lejana.

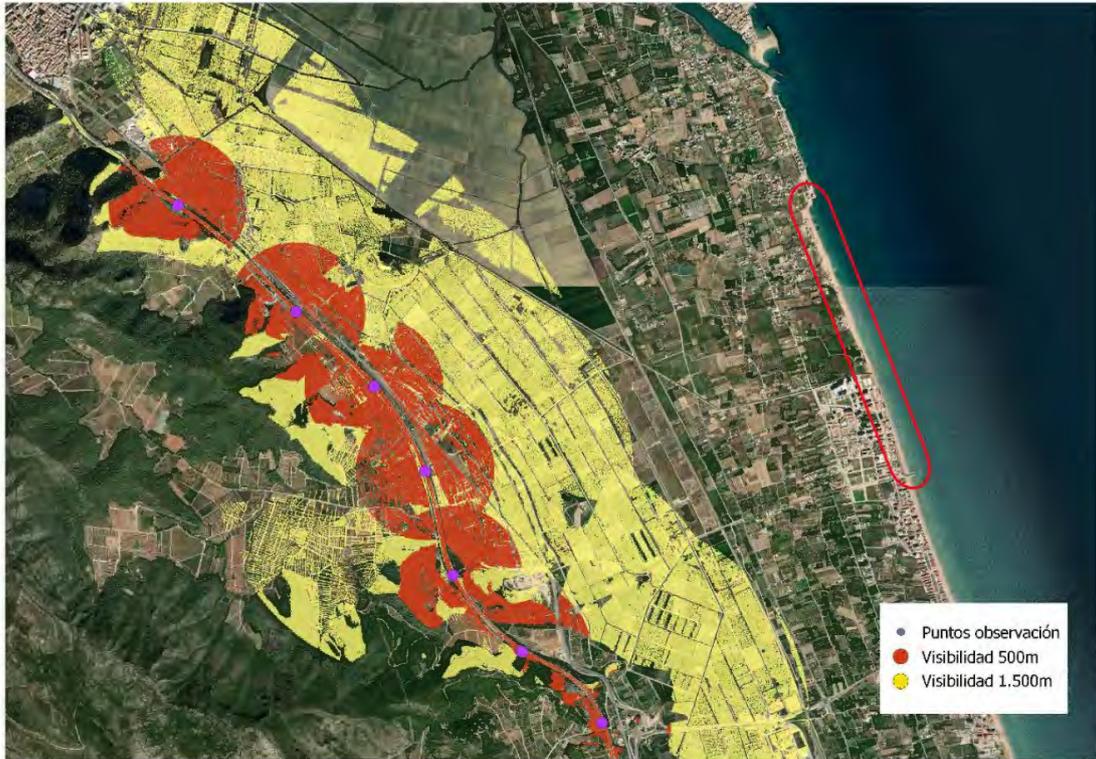
Punto de observación	Nº de observadores potenciales	Atura de observación
AP-7	7	1 m
Paseo de la Goleta	4	1 m
Acequia de la Raya	1	1,5 m *
Zona norte	1	1,5 m
Zona sur	1	1,5 m

\*Sobre el puente que cruza la acequia.

Imagen 118. Puntos de observación para el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.

### c. Cuenca visual

Desde la AP-7 el impacto visual es nulo ya que, como se puede observar en la *Imagen 119*, el radio de visión máximo considerado (vista lejana) dista más de 1 Km de todo el ámbito de actuación.



*Imagen 119. Cuenca visual para la AP-7. Fuente: Elaboración propia.*

Las edificaciones que se extienden a los laterales del Paseo de la Goleta limitan el campo de visión a ambos lados, por lo que no alcanza ni la playa ni las nuevas estructuras proyectadas para la alternativa seleccionada (*Imagen 120*).



Imagen 120. Cuenca visual para el Paseo de la Goleta. Fuente: Elaboración propia.

Al norte del ámbito de actuación, la actuación influye en la cuenca visual para el punto de observación analizado (*Imagen 121*), tanto para un rango de visión de 1.500 m como para 500 m.

Desde el punto de observación situado al sur de la zona de actuación, la cuenca visual alcanza la prolongación del espigón del sur tanto para un rango de visión de 1.500 m como de 500 m (*Imagen 122*). No obstante, al tratarse de una continuación de 20 m del dique ya existente, el impacto visual es similar al presente en la actualidad que se muestra en la fotografía desde la playa.



Imagen 121. Cuenca visual para el punto de observación situado al norte del ámbito de actuación. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 122. Cuenca visual para el punto de observación situado al sur del ámbito de actuación (Img. Google Earth). Fuente: Elaboración propia.

Si el punto de observador se sitúa en un punto elevado en el centro del ámbito de estudio, concretamente en el puente que cruza la Acequia de la Raya (entre el Brosquil y la Goleta), la cuenca visual sólo alcanza las estructuras proyectadas para un rango de visión de 1.500 m (vista lejana). Nuevamente, cabe destacar que ambas actuaciones difieren en menor medida de la situación actual debido a la baja coronación del espigón del norte y a que en el sur se trata de una prolongación del espigón ya presente.



Imagen 123. Cuenca visual para el punto central elevado en la Acequia de la Raya. Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.2. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

De acuerdo con el Decreto Legislativo 1/2001, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, por lo que para caracterizar un paisaje hay que tener en cuenta diversos componentes que han de ser analizados correctamente, como pueden ser el emplazamiento, factor humano o los espacios naturales.

Los principales componentes serían:

- El emplazamiento donde se lleva a cabo la actuación, ya que se trata de una zona con alto valor paisajístico. Una playa, un paseo o simplemente el mar, son elementos singulares en este ámbito.
- El factor humano es otro punto a tener en cuenta, ya que el emplazamiento es uno de los principales focos de atracción de la comarca, sobre todo en época estival, en la cual la población aumenta considerablemente.

El emplazamiento donde está prevista la actuación se trata de una zona con alto valor paisajístico, por lo que su impacto tiene que ser el menor posible. La modificación de la fachada marítima puede suponer un efecto muy negativo a la comarca, ya que su economía está basada principalmente en el turismo, que cada año atrae a más gente. Uno de los mayores atractivos que hay en la zona es la playa y sus zonas de baño, por lo que es menester mantener su naturalidad en la medida de lo posible para evitar influir de manera negativa en esta.

En la Comunidad Valenciana disponen del Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL), que pese a ser un instrumento de ordenación territorial muestra una naturaleza esencialmente sectorial. Si bien su formulación se vislumbra una herramienta que guarda tras sí una importante carga ambiental, paisajística y urbanística. Este plan incluye un Catálogo de Paisajes de Relevancia Regional (PRR) de la Generalitat Valenciana, en la siguiente imagen se muestran los PRR ubicados en el entorno de la zona del proyecto:



Imagen 124. Paisajes de Relevancia Regional en el entorno de la zona de actuación. Fuente: PATIVEL.

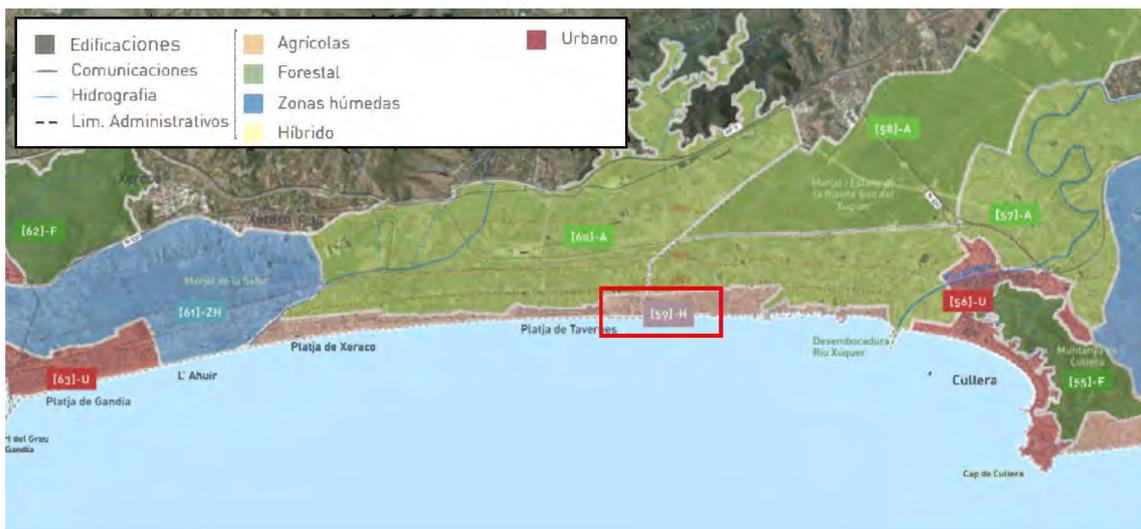
#### 4.5.3. UNIDADES DE PAISAJE

Las unidades de paisaje se pueden definir como un área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, que han adquirido los caracteres que la definen tras un largo periodo de tiempo (artículo 8.d del Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio); se identifica por su coherencia interna y sus diferencias respecto a las unidades contiguas. Las unidades de paisaje son áreas del territorio que presentan un carácter paisajístico diferenciado. La evolución que sufre un territorio por factores naturales o antrópicos y los componentes principales que definen su contenido, son los rasgos distintivos de una unidad de paisaje.

Las unidades de paisaje se han definido a partir de elementos y factores naturales (relieve, geología, hidrología, fauna y flora, etc.) y/o humanos (población, usos del suelo, etc.) que les proporcionan una imagen particular y las hacen identificables o únicas. Además, se ha tenido en consideración otros planes y programas de gran importancia por ser de aplicación, como, por ejemplo, el Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral de la Comunitat València (en adelante, PATIVEL).

En el Estudio de Paisaje incorporado al PATIVEL, se han definido las unidades de paisaje de la costa de la Comunidad Valenciana. Estas unidades de paisaje litoral se han agrupado en 5 grandes ambientes de paisaje:

- Urbanas. 48 unidades.
- Forestales. 17 unidades.
- Agrícolas. 30 unidades.
- Zonas húmedas. 15 unidades.
- Híbridas, su carácter no es homogéneo presentando patrones híbridos. 12 unidades.



Las unidades de paisaje integradas en el Estudio de Paisaje a nivel autonómico se definen a continuación:

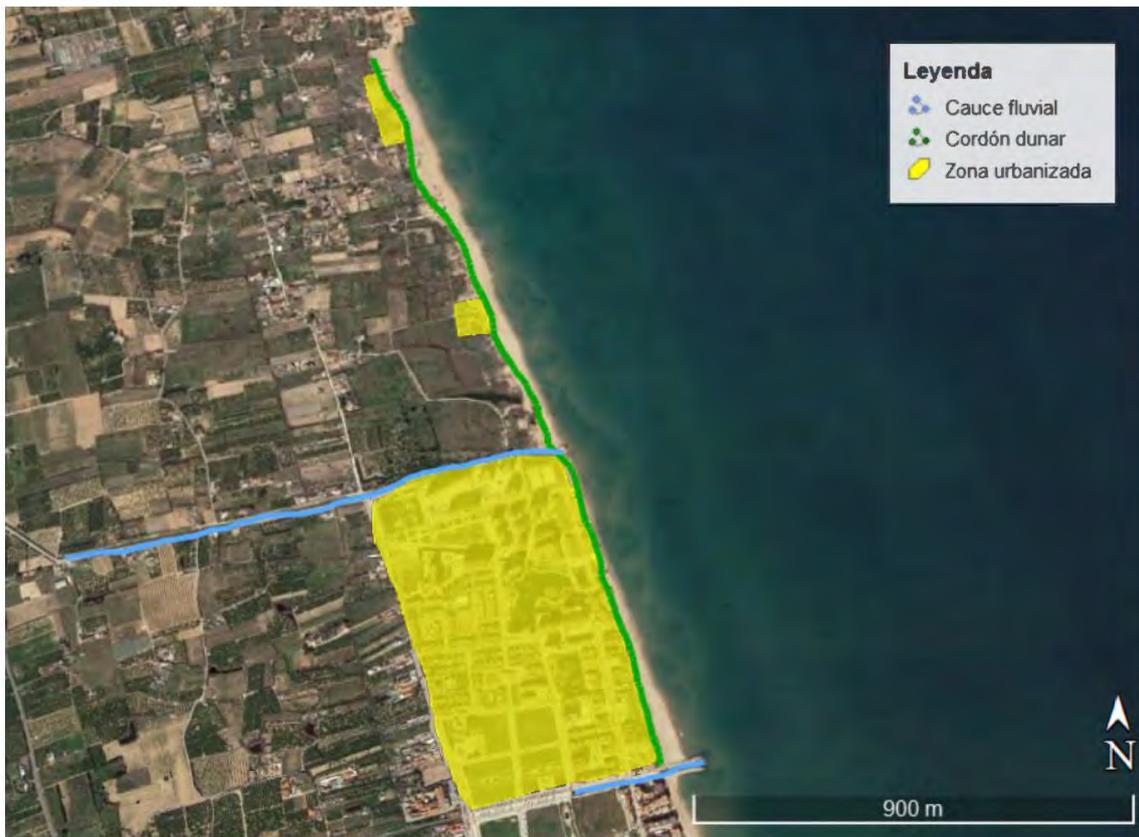
#### [59]-H-ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES

- SUPERFICIE: 460,55 Has
- CARÁCTER: La unidad de carácter híbrido queda delimitada al sur por el Riu Vaca o Xeraco y por el norte con la desembocadura del Riu Xúquer. Muestra un paisaje heterogéneo donde se entremezclan los usos residenciales y turísticos del borde costero, algo más densificados en determinadas zonas de la playa; en otras zonas, la costa se ha mantenido libre de edificaciones mostrando un carácter más natural como es el frente marítimo norte de Xeraco.
- VALORES: Suelos libres de edificación en primera línea de costa al norte de la Platja de Xeraco que constituyen “ventanas al mar” de gran valor.

- **CONFLICTOS:** Crecimientos urbanísticos en el cordón que suponen una amenaza para los escasos suelos libres costeros que aparecen en las densificadas zonas de playa.

Mientras que a nivel local las unidades de paisaje que se pueden observar vienen reflejadas en la *Imagen 125* y son:

- **Zona urbanizada:** existen edificaciones hasta el límite con la playa, que artificializan el paisaje, actuando además como barrera visual entre la zona mar y la zona situada detrás de las urbanizaciones. Estas zonas urbanas se extienden por todo el tramo de la costa, quedando algunos tramos sin urbanizar.
- **Cordón dunar:** el cordón dunar existente en la zona de actuación se extiende a lo largo de los 2.600 metros de costa, aunque en muchos tramos de la misma no existe cordón debido a las construcciones de las zonas urbanizadas.



*Imagen 125. Esquema general del sistema dunar y las ocupaciones urbanísticas en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.*

Los recursos paisajísticos identificados en el Estudio realizado son los siguientes:

- Recursos Paisajísticos de interés ambiental – Infraestructura Verde
  - o Paisaje Relevancia Regional de la Abufera y Arrozales de Valencia
  - o LIC Dunas de la Safor
- Recursos Paisajísticos de interes cultural y patrimonial:
  - o Torre de Marenyet, monumento en Cullera
  - o Torre de la Vall, monumento en Tavernes de la Valldigna

Cabe destacar que las actuaciones proyectadas no afectarán a ninguno de estos Recursos.

- Recursos paisajísticos de interés visual
  - o CV-605 y AP-7/E-15. Se trata de elementos lineales que transcurren paralelamente a la ribera del mar. En prácticamente la totalidad de la CV-605 se puede ver la zona de actuación, mientras que en la N-332 solamente se puede apreciar la zona en ciertos puntos. Desde la AP-7, debido a su lejanía de la zona, apenas se aprecia la costa. Con lo cual, dada su distancia a la zona de actuación y el poco tiempo de visión, tienen menor relevancia que las comentadas anteriormente.

En el **Apéndice V: Estudio del Paisaje**, se incluye, además de la caracterización del paisaje del ámbito de estudio, la valoración de la integración paisajística de la actuación, la valoración de la integración visual de la actuación y las medidas e integración paisajística necesarias.

## 4.6. ESPACIOS PROTEGIDOS

### 4.6.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

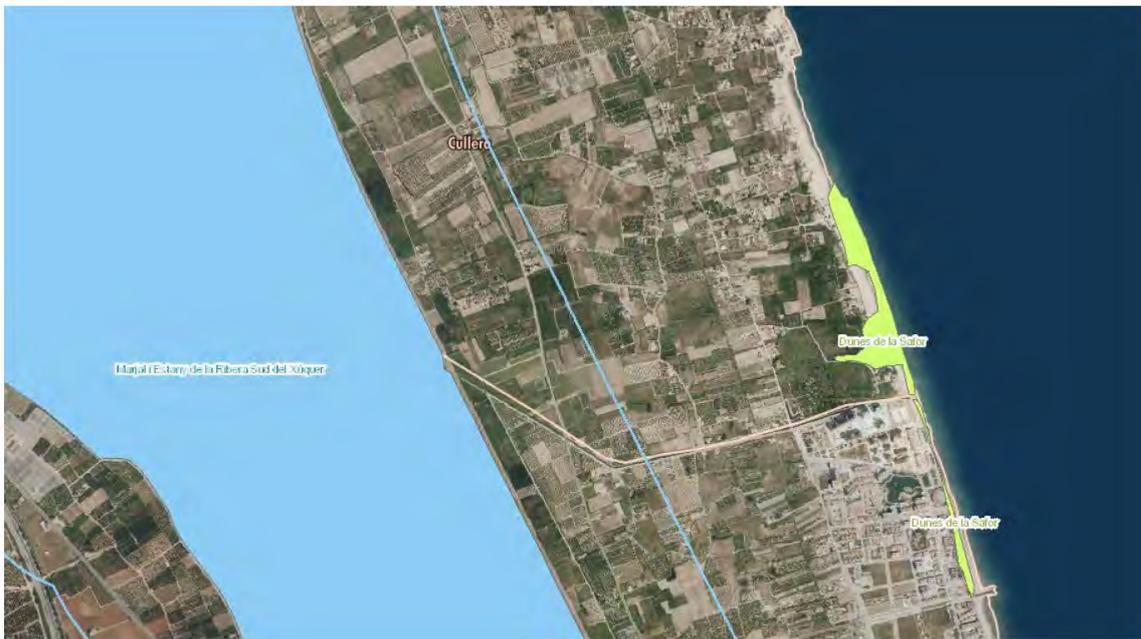
En función de los bienes y valores a proteger y de los objetivos de gestión a cumplir, los Espacios Naturales Protegidos, ya sean terrestres o marinos, se clasifican en cinco categorías básicas de ámbito estatal, establecidas por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre.

La mayoría de las Comunidades Autónomas han desarrollado legislación propia sobre espacios protegidos, existen en la actualidad en España más de 40 denominaciones distintas para designar a los Espacios Naturales Protegidos. Actualmente, en la Comunidad Valenciana existen las siguientes figuras:

1. Parques naturales
2. Parajes naturales municipales
3. Monumentos naturales
4. Paisajes protegidos
5. Zonas húmedas
6. Cuevas

Las cuatro primeras figuras (Parques naturales, Parajes naturales municipales, Monumentos naturales y Paisajes protegidos) forman parte de las siete categorías de espacios protegidos definidas en la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana. Estas categorías se definen según los recursos y valores que contiene.

Tras consultar el visor cartográfico de la Comunidad Valenciana, se han detectado dos espacios naturales protegidos, uno limita por el Este con los ayuntamientos de Cullera y el de Tavernes de la Valligna (Marjal i Estany de la Ribera Sud del Xuquer) y el otro se encuentra dentro del ámbito de estudio (Dunes de la Safor), tal y como se aprecia en la *Imagen 126*.



*Imagen 126. Espacios protegidos en el ámbito de estudio. Fuente: visor GVA.*

Las dunas de Safor ocupan una superficie de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Valligna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pego-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos

los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

También cabe destacar que todo el frente litoral está protegido como zona de interés pesquero. Esta área de protección pesquera del Mediterráneo se encuentra a más de 30 km de distancia de la zona de actuación.



Imagen 127. Zona de Protección pesquera del Mediterráneo. Fuente: Visor de Información Geográfica Marina.

#### 4.6.2. RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, con el objeto de contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres en el territorio europeo, regula el sistema de protección global de las especies y crea la red ecológica coherente de zonas especiales de conservación, llamada RED NATURA 2000.

La RED NATURA 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el RD 1997/45. está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA):** se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de
- **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta

propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Con el objetivo de cumplir lo dispuesto en la Directiva 92/43/CEE1, la Comunidad Valenciana designó, el diciembre de 1997, una lista de Lugares de Interés Comunitario (de ahora adelante, LIC) susceptibles de formar parte en su caso, de la Red Natura 2000. Estos lugares fueron definidos, tal como establece la citada directiva, en base a la presencia en los mismos de los hábitats o especies considerados prioritarios en la misma, puesto que es este carácter de prioridad el que obliga a los estados a la “designación de zonas de especial conservación”. La lista finalmente aprobada incorporaba 39 espacios, con una superficie total de 420.577 Ha (casi 30.000 de las cuales correspondían al ámbito marino).

En la zona de estudio y/o en sus inmediaciones ha sido declarado espacio natural protegido de la RED NATURA 2000 la siguiente zona:

- **LIC y ZEC Dunes de la Safor (ES5233038):** Competencia de la Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana. Parte de las actuaciones proyectadas se ubican dentro de este LIC.



Imagen 128. LIC y ZEC en el ámbito de estudio. Fuente: visor GVA.

El LIC Dunes de la Safor, declarado como ZEC por Decreto 160/2020, de 23 de octubre, ocupa una superficie aproximada de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Valldigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema

conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pegó-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

Dentro de este LIC se pueden encontrar los siguientes hábitats y especies:

HÁBITATS	
Hábitats de interés comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE	
Código	Nombre
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados
2110	Dunas móviles embrionarias
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>
2260	Dunas con vegetación esclerófila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>
ESPECIES	
Especies de interés comunitario del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE	
1581	<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>
OTRAS ESPECIES IMPORTANTES DE FLORA Y FAUNA	
Chorlitejo patinegro ( <i>Charadrius alexandrinus</i> )	

Tabla 39. Hábitats y especies presentes en las Dunas de la Safor. Fuente: elaboración propia.

Las Dunas de la Safor se trata de un lugar propuesto con el fin de albergar todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

#### 4.7. SITUACIÓN JURÍDICO ADMINISTRATIVA

En este apartado se analiza la situación del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y sus servidumbres, el planeamiento urbanístico, en relación con la clasificación de los terrenos, identificando las parcelas afectadas en la zona de estudio.

Atendiendo a la información publicada por el Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico mediante el Visor del Dominio Público Marítimo Terrestre, se puede comprobar que el ámbito de los trabajos no cuenta en toda su longitud con un deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre aprobado.

En la *Imagen 129* se puede observar que para la situación aprobada no se incluyen parcelas dentro del límite DPMT. Sin embargo, el tramo en tramitación que se muestra en la *Imagen 130* (situado al sur de la playa Brosquil Sur), incluye dos parcelas cuyas características se recogen en la *Tabla 40*.

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA



Imagen 129. DPMT de la zona de estudio. Fuente: MITERD.



Imagen 130. Parcelas situadas dentro del límite DPMT. Fuente: MITERD.

Referencia catastral	Dirección	Uso	Superficie Construida (m <sup>2</sup> )	Año
9828436YJ3392N0001OM	PL NUMERO 31 BROSQUIL 334 46409 CULLERA (VALENCIA)	Residencial	100	1965
9828434YJ3392N0001FM	PL NUMERO 31 BROSQUIL 269(A) 46409 CULLERA (VALENCIA)	Industrial	324	1979

Tabla 40. Características de las parcelas situadas dentro del DPMT en tramitación. Fuente: Sede electrónica del catastro.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1. INTERACCIONES ECOLÓGICAS CLAVE

Una vez conocidas las características de la obra objeto del proyecto, así como del medio en el que pretende ser desarrollada, se está en condiciones de definir las interacciones ecológicas clave, tal como se solicita en el Anexo VI de la Ley 21/2013.

Por interacciones ecológicas clave, se entiende la serie de procesos naturales importantes que pueden verse significativamente interferidos por alguna acción o componente del proyecto considerado y que por tanto relaciona los elementos generadores de impacto (la obra) y los elementos receptores de impacto (el medio físico y socioeconómico) a través de los mecanismos generadores de impacto.

**Cabe destacar que, con respecto al dragado, no se incluyen las interacciones ecológicas correspondientes a la extracción y transporte necesarios de las arenas por no ser objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental; la evaluación del impacto de dichas actividades se realiza en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL".**

#### 5.1.1. ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTO

Los elementos generadores de impactos (EGIs en adelante) se derivan directamente de las acciones propias del proyecto, ya sean en su fase constructiva o en la de funcionamiento o explotación. Estos elementos se han obtenido a partir del estudio detallado del proyecto, para lo que se aconseja consultar con detalle el Capítulo anteriormente referido.

A continuación, se relacionan los EGIs más representativos del proyecto ordenados por fases de actuación.

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
DESCRIPTOR	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
EGI01	Extracción de escollera	Durante la extracción de la escollera de las canteras la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.
EGI02	Transporte de materiales (escollera)	Durante el transporte de los materiales para la formación de los espigones (escolleras y todo uno <sup>1</sup> ), desde la cantera hasta la obra, con medios terrestres, la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos, afectando a la calidad del aire al producirse aumento de los niveles de ruido, polvo, partículas y ciertos contaminantes.

<sup>1</sup> Tal y como se indicado en la introducción de este capítulo, el transporte de los áridos dragados no forma parte del objeto del presente documento, por haberse incluido en Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL".

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
DESCRIPTOR	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
EGI03	<b>Construcción de espigones</b>	<p>Esta actividad consiste en el vertido y colocación de escolleras para la formación de dos espigones de piedra natural.</p> <p>Durante esta fase podrá producirse el vertido al agua de los finos presentes en las escolleras. Esto comportará un incremento de la turbidez del agua que puede afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable. Asimismo, la actividad mariquera podrá verse afectada en la zona de la construcción del espigón.</p>
EGI04	<b>Aporte de áridos</b>	<p>Esta actividad consiste en el vertido de los áridos dragados. El vertido se realizará directamente desde la draga hasta la parte emergida de la playa.</p> <p>Durante estas operaciones puede producirse el vertido al agua de los finos presentes en el material granular (no obstante, debe tenerse en cuenta que la arena que se propone emplear para la recuperación de las playas tendrá un porcentaje de finos reducido, inferior al 5%, entendiéndose por finos aquellas partículas con un tamaño inferior a 0,063 mm). Esto limitará la turbidez que se pudiera generar y que podría afectar a las especies más próximas e incluso podría implicar una modificación de la calidad química del agua, si bien esto último se considera poco probable.</p>
EGI05	<b>Presencia de las obras y maquinaria asociada</b>	<p>La maquinaria asociada a las obras puede producir emisiones atmosféricas, ruido, intrusión paisajística, etc.</p> <p>Durante las operaciones descritas anteriormente se puede llegar a producir el vertido accidental de aceites, lubricantes... tanto en medio terrestre como marino, si bien se le debe conceder una baja probabilidad de ocurrencia.</p> <p>Durante el transporte por carretera de la escollera desde la cantera hasta la obra (en camión) y de la arena de aportación (en el caso de la draga de succión en la cántara de la propia draga) la maquinaria empleada producirá ruidos y la emisión de contaminantes atmosféricos.</p>

Tabla 41. EGIs en la Fase de Construcción

FASE DE EXPLOTACIÓN		
DESCRIPTOR	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN
EGI06	<b>Presencia de espigones de piedra natural</b>	Presencia pasiva de 2 espigones laterales, perpendiculares a la línea de costa. Los espigones se extienden hasta las cotas 2 y 2,5 m. La superficie ocupada por la base de cada espigón es de aproximadamente 1.496,59 m <sup>2</sup> (espigón norte) y 637,55 m <sup>2</sup> (espigón sur).
EGI07	<b>Ampliación de la superficie de playa seca (relleno de arena) y recuperación dunar</b>	La ampliación de la superficie de playa seca una vez que su construcción haya sido finalizada supondrán por un lado la modificación de la batimetría y la ocupación de espacios habitados por comunidades marinas, lo que supone una alteración de sus condiciones actuales (aterramiento de las comunidades bentónicas presentes debido a la deposición de los materiales). Asimismo, supone una alteración del actual paisaje costero. Finalmente, la creación de la nueva playa permitirá un mayor desarrollo de las actividades recreativas y de ocio, además de garantizar una mayor protección de la costa frente a la regresión.

Tabla 42. EGIs en la Fase de Explotación

### 5.1.2. ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTO

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

- Sistema Físico-Natural: Medio abiótico y biótico
- Sistema Socioeconómico
- Sistema Cultural
- Sistema Perceptual

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

SISTEMA FÍSICO NATURAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO ABIÓTICO	Aire	ERIO1
	Calidad Atmosférica	
	Agua	ERIO2
	Calidad Hidrológica	
	Parámetros fisicoquímicos	
	Sedimentos	ERIO3
	Calidad Sedimentaria	
	Fondo marino y geomorfología	
Dinámica litoral		
MEDIO BIÓTICO	Transporte sedimentario	ERIO4
	Comunidades terrestres	ERIO5
	Comunidades marinas	ERIO6

*Tabla 43. Elementos receptores de impacto. Sistema Físico Natural*

SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Turismo y servicios	ERIO7
	Actividad pesquera y marisquera	ERIO8
	Calidad de vida y empleo	ERIO9
PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	Espacios protegidos	ERIO10

*Tabla 44. Elementos receptores de impacto. Sistema Económico y Social*

SISTEMA CULTURAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO CULTURAL	Patrimonio Histórico	ERI11

*Tabla 45. Elementos receptores de impacto. Sistema cultural*

SISTEMA PERCEPTUAL		
SUBSISTEMA	VARIABLE AMBIENTAL	DESCRIPTOR
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	ERI12
	Niveles de ruido y vibraciones	ERI13

*Tabla 46. Elementos receptores de impacto. Sistema perceptual.*

## 5.2. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Para determinar las posibles relaciones entre los EGIs y los ERIs se ha llevado a cabo una matriz de doble entrada, disponiéndose en filas las acciones impactantes propias del proyecto, y en columna las variables ambientales susceptibles de recibir algún tipo de alteración. En ella quedan identificadas, mediante una marca, las relaciones entre acciones impactantes y los factores del medio que a prior se pueden considerar para la valoración y jerarquización de los impactos. Todo ello puede consultarse en la *Matriz de Identificación* de efectos que a continuación se expone.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		ELEMENTOS RECEPTORES DE IMPACTOS												
		SISTEMA FÍSICO - NATURAL					SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL					SIST. CULT.	SIST. PERCEPTUAL	
		MEDIO ABIÓTICO				MEDIO BIÓTICO		ACTIVIDADES ECONÓMICAS			PLAN. ADMIN.	MEDIO CULTURAL	MEDIO PERCEPTUAL	
		ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13
ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01	X											
		EGI02	X	X	X									X
		EGI03		X	X		X		X			X		
		EGI04		X	X		X		X		X	X		
		EGI05	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
	FASE DE EXPLOTACIÓN	EGI06				X	X	X		X		X	X	
		EGI07					X		X		X	X	X	

Tabla 47. Matriz de identificación de impactos. Fuente: elaboración propia

### 5.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

En el presente apartado se va a llevar a cabo la valoración cuantitativa de los impactos causados por las acciones más destacables, en función de distintos criterios y mediante matrices de doble entrada en las que se sitúan los impactos identificados y definidos en las filas y los aspectos a valorar para su caracterización en las columnas.

Los índices o criterios de valoración de impactos que han sido tenidos en cuenta para la valoración de impactos del presente proyecto, y la puntuación según su grado de afección, son:

- Naturaleza:
  - Beneficioso (+)
  - Perjudicial (-)
- Intensidad (IN):
  - Baja (1): destrucción mínima del factor considerado
  - Media (2): recuperación media
  - Alta (4): elevada alteración
  - Muy alta (8): la modificación del medio ambiente y/o de los recursos naturales casi lleva a la destrucción total
  - Total (12): destrucción completa del medio
- Extensión (EX), la cual se asimila al área de influencia:
  - Puntual (1): efecto muy localizado
  - Parcial (2): incidencia apreciable en el medio
  - Extensa (4): gran parte del medio se ve afectado
  - Total (8): abarca a todo el entorno considerado
  - Crítica (+4): Impacto de ubicación crítica: el efecto es mayor por la zona donde se produce.
- Momento (MO), se asimila al plazo de manifestación del impacto es decir alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.
  - Largo plazo (1): el tiempo transcurrido es superior a 5 años
  - Medio plazo (2): el tiempo transcurrido está comprendido entre 1 – 5 años
  - Inmediato (4): el tiempo transcurrido es menos a un año.
  - Crítico (+4): el tiempo transcurrido es nulo.
- Persistencia (PE)

- Fugaz (1): Menos de 1 años
- Temporal (2): de 1 a 10 años
- Permanente (4): superior a 10 años
- Reversibilidad (RV) por medios naturales:
  - A corto plazo (1): menos de 1 año
  - A medio plazo (2): de 1 a 10 años
  - Irreversible (4): superior a 10 años
- Sinergia (SI), interrelación de acciones y/o efectos:
  - No sinérgico, simple (1): efecto sobre un solo componente ambiental o modo de actuar individualizado.
  - Sinérgico (2): impacto resultante de varias acciones cuyo efecto conjunto es mayor que la suma de sus efectos por separado.
  - Muy sinérgico (4)
- Acumulación (AC), incremento progresivo:
  - No acumulativo, simple (1): no induce efectos secundarios ni acumulativos.
  - Acumulativo (4): aumenta su gravedad en el tiempo.
- Efecto (EF), Se refiere al grado de relación causa-efecto y a la repercusión de la acción según que ésta sea directa, si deriva primariamente de la misma, o indirecta, cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto intermedio que deriva del inicial:
  - Furtivo (1): Supone una relación causa-efecto muy lejana o dudosa
  - Indirecto (2): Supone una relación causa-efecto indirecto.
  - Directo (4): supone un grado de relación causa – efecto directo y evidente.
- Periodicidad (PR), regularidad de la manifestación:
  - Irregular o aperiódico (1): que se manifiesta de forma imprevisible
  - Periódico (2): acción intermitente pero continuada durante un periodo de tiempo.
  - Continuo (4)
- Capacidad de recuperación (MC) por medios artificiales:
  - Recuperable inmediato (1): alteración que puede eliminarse en un periodo inferior a 1 año.

- Recuperable a medio plazo (2): alteración que puede eliminarse en un periodo de entre 1 y 10 años.
- Mitigable y/o compensable (4): alteración que puede eliminarse parcialmente.
- Irrecuperable (8): imposible de reparar.

Con los datos de cada matriz se aplica un índice que indica la importancia de cada impacto sobre cada factor ambiental, siguiendo la expresión:

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

(13 < I < 100) = el valor del impacto tiene que salir entre 13 y 100

A partir de este índice se valora cada impacto usando la siguiente escala:

- I =< 25 Impacto COMPATIBLE
- 25 < I =< 50 Impacto MODERADO
- 50 < I =< 75 Impacto SEVERO
- I > 75 Impacto CRÍTICO

Entendiéndose como tales:

- **IMPACTO COMPATIBLE:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
- **IMPACTO MODERADO:** Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **IMPACTO SEVERO:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- **IMPACTO CRÍTICO:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez explicada la metodología seguida para la valoración de los impactos, a continuación, se exponen los resultados obtenidos de la misma.

## 5.4. FICHAS DE IMPACTOS

### IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ABIÓTICO

#### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

##### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI01: AIRE. CALIDAD ATMOSFÉRICA

Los elementos generadores de impactos son: la extracción de la escollera, el movimiento de los áridos y la presencia de la maquinaria de la obra que será la encargada de ejecutar las acciones de proyecto (transporte del material, movimiento y extendido de material en la playa, colocación de escolleras, etc.)

El principal efecto sobre la atmosfera derivado de la extracción de la escollera y del movimiento y extendido de los áridos es la posible producción de partículas de polvo a la atmósfera. La emisión excesiva de polvo puede generar riesgos para la salud de los trabajadores, daños al medio ambiente, incidencias en la producción, etc.

La sedimentación del polvo sobre el suelo, vegetación, edificios, etc., puede afectar negativamente a la calidad del paisaje, producir molestias leves a terceros, ensuciar vías públicas, etc.

Por otro lado, el polvo en suspensión puede reducir la visibilidad, favorecer la aparición de brumas llegar a afectar a las aguas superficiales y las subterránea por el arrastre de polvo depositado, etc.

El principal efecto sobre la atmosfera derivado de la maquinaria, inherente a toda obra constructiva, en mayor o menor magnitud, es la emisión y partículas procedentes de la combustión de los motores y el rodaje.

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

CONTAMINANTE	EMISIÓN (g/km)
Partículas	0,75
Óxidos de azufre (SOx y SO2)	1,50
Monóxido de Carbono	12,75
Hidrocarbonos	2,13
Óxidos de nitrógeno (NOx y NO2)	21,25
Aldehídos (HCHO)	0,19
Ácidos orgánicos	0,19

Tabla 48. Factores de emisión de un volquete de 30 t. Fuente: USEPA, 1973

Por otro lado, junto con la liberación de las sustancias gaseosas también se generan partículas (PM) y humos, pero éstos se desprenden en menor proporción. El material

suspendido procederá del tránsito de la maquinaria por caminos no asfaltados y de la movilización del necesario para la fase constructiva. En este sentido, son las partículas de diámetro más pequeño las que generan problemas en la salud, pues son más fácilmente respirables. Así, el CSIC (2005) ya estableció que “las partículas con un diámetro menor de 10 micras pueden acceder a la parte superior del tracto respiratorio; mientras que las partículas de menos de 2,5 micras de diámetro llegan hasta los pulmones, por lo que son potencialmente más peligrosas. Las partículas aún más pequeñas, de menos de 1 nm de diámetro pueden entrar incluso en la circulación sanguínea”. El tamaño de grano que va a moverse es superior a los indicados ( $\phi$  del árido de aportación de las playas es de 10 mm) y su contenido de finos (partículas con un tamaño inferior a 0,063 mm) será del 5% como máximo, por lo que no se espera que se produzcan los efectos negativos sobre la salud.

En caso de producirse emisiones, éstas serán puntuales y tan sólo tendrán lugar durante la fase de obra. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto por lo que **el efecto se califica como negativo compatible**.

➤ Variable Ambiental ERI02: AGUA. CALIDAD HIDROLÓGICA. PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS

Esta variable ambiental se verá afectada por la mayoría de los EGIs del presente proyecto al desarrollarse éste fundamentalmente dentro del ámbito marino, más si cabe si se tiene en cuenta que los resultados de Calidad de Agua han registrado valores para los parámetros habituales de medida que denotan buena calidad y acordes a la zona.

El transporte de las escolleras se realizará con camión y se acopiarán directamente sobre la parte emergida de la playa. Posteriormente, las escolleras serán transportadas y colocadas en su posición definitiva con camiones y retroexcavadoras. El aporte de las arenas se realizará desde la tubería por tubería desde la draga directamente sobre la parte emergida de la playa.

El efecto general considerado que puede provocar la manipulación de estos materiales es una disminución de la calidad de las aguas por un aumento de la turbidez, relacionada con una disminución transitoria de la transmitancia de la luz, que afectará directamente a la flora marina de carácter fotófilo, una migración de las comunidades pelágicas y bentónicas por riesgo de colmatación de los órganos respiratorios; pérdidas de concentración del oxígeno disuelto en el agua, arrastre de elementos de plancton hacia el fondo marino por la sedimentación de las partículas en suspensión. Este efecto será tanto más acusado cuanto menor sea el tamaño de grano, pues tarda más en depositarse.

En relación con los materiales de aportación (escollera y arenas) no se espera el paso de contaminantes de éstos a la columna de agua, por la buena calidad fisicoquímica de los materiales a emplear y la práctica ausencia de finos. Pero, en caso de producirse los

efectos indicados previamente, estos serán temporales, ya que solo se producirán durante la fase de construcción, y presentarán una duración y amplitud baja. Además, el control de la turbidez que se llevará a cabo durante la ejecución de las obras como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, permitirá tomar las decisiones correctas en para controlar este posible impacto, caso de que los niveles de turbidez excedan de los límites establecidos.

Las obras proyectadas no provocarán un incremento significativo de la concentración de material particulado en la columna de agua y la resiliencia del medio es alta ante esta perturbación, por ello, **se puede catalogar el efecto como negativo compatible.**

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

➤ Variable Ambiental ERI03: SEDIMENTOS. CALIDAD SEDIMENTARIA. GEOMORFOLOGÍA Y FONDO MARINO.

En las playas objeto de recuperación se producirán variaciones topo batimétricas, en los fondos donde se construyan los nuevos espigones (se proyectan 2 espigones que alcanzan las isóbatas -2,00 m y -2,50 m, perpendiculares a la línea de costa, con una distancia de 2 Km entre ellos, y cuya superficie ocupada es de 1.496,59 m<sup>2</sup> el espigón del norte y 637,55 m<sup>2</sup> la prolongación del espigón del sur, aproximadamente), y, fundamentalmente, en el perfil de la playa. Esta variación será beneficiosa, importante y perdurable en el tiempo, evitará reposiciones periódicas del perfil de playa con aportes constantes, y permitirá estabilizar y potenciar el refuerzo de esta sección costera y litoral.

Otro tipo de efecto que podría incidir sobre la variable ambiental son las modificaciones texturales, granulométricas y químicas, sin embargo, los materiales a aportar son compatibles con los existentes, ya que serán materiales naturales de características similares a los existente en la zona, totalmente libres de contaminación.

Al igual que ocurría con la variable ambiental anterior (el agua), debe considerarse también la posible contaminación del sedimento debido a la llegada de algún contaminante procedente de un vertido accidental de la maquinaria que será empleada

en la ejecución de las obras. Este aspecto, si bien se menciona porque el riesgo existe, **no se incluye en la cuantificación**, por el alto grado de incertidumbre sobre la probabilidad de ocurrencia.

**Por todo ello, el efecto de la obra sobre la variable analizada se califica de nulo o poco significativo.**

#### FASE DE EXPLOTACIÓN

➤ Variable Ambiental ERI04: DINÁMICA LITORAL. TRANSPORTE SEDIMENTARIO.

El proyecto tiene como objetivo principal la recuperación de las playas del Brosquil y la Goleta para proteger la línea de costa. Para alcanzar este objetivo, las actuaciones proyectadas deben conseguir la estabilización de las playas, para lo cual es necesario actuar sobre la hidrodinámica mediante el avance del perfil de playa y la construcción de elementos físicos que permitan el apoyo de dicho perfil. Los estudios de dinámica realizados muestran que estas modificaciones serán mínimas y locales, ya que los espigones se han diseñado y dimensionado para que la afección sobre el transporte longitudinal de sedimentos sea el mínimo posible que permita alcanzar la solución proyectada, suponiendo barreras parciales y no totales al transporte de sedimentos, de tal manera que no afecten a los tramos de costas situados al sur de la actuación.

El efecto ejercido por las estructuras de defensa proyectadas sobre el transporte de sedimentos y la estabilización de la playa comenzará en la fase de construcción del proyecto y se manifestará a largo plazo durante toda la vida útil de las mismas.

La protección de la costa, brindada por la recuperación de la línea de costa, proporcionará resguardo a la fachada marítima situada en su trasdós y, por lo tanto, **el impacto generado será positivo.**

## B. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO.

FASE DE CONSTRUCCIÓN														
Gen.- Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN		
<b>AIRE-CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>														
ERI01- EGIO1	-	1	2	4	1	1	1	1	4	4	1	- 24	Negativo Compatible	
ERI01- EGIO2	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
ERI01- EGIO5	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
<b>AGUA-CALIDAD HIDROLÓGICA - PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS</b>														
ERI02- EGIO2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
ERI02- EGIO3	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
ERI02- EGIO4	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
ERI02- EGIO5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
<b>SEDIMENTO - CALIDAD SEDIMENTARIA - GEOMORFOLOGÍA - FONDO MARINO</b>														
ERI03- EGIO2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
ERI03- EGIO3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
ERI03- EGIO4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
ERI03- EGIO5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo	
<b>FASE DE EXPLOTACIÓN</b>														
Gen.- Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN		
<b>DINÁMICA LITORAL</b>														
ERI04- EGIO6	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Positivo	

## IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIÓTICO

### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI05: COMUNIDADES TERRESTRES

Las especies faunísticas y florísticas que potencialmente podrían estar presentes en el ámbito de las actuaciones se citan en la *Tabla 25* y la *Tabla 26* del presente documento. Entre dichas especies, algunas de ellas tienen carácter protegido según la Orden 2/2022, de 16 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Se citan a continuación las más destacables.

El *Charadrius alexandrinus*, especie catalogada como vulnerable, ocupa ambientes litorales, playas, sistemas dunares, saladares, salinas, desembocaduras y otros paisajes abiertos vinculados con el agua, preferentemente salobre, como es el caso del ámbito de este proyecto. Las amenazas principales de esta especie son la urbanización del litoral y la destrucción de los sistemas dunares y otros hábitats litorales, el uso público intenso de playas y otros ambientes litorales, la limpieza mecánica de playas (que puede resultar perjudicial para las puestas y pollos de la especie y merma la disponibilidad de alimento en estos hábitats) y la erosión de playas también afecta negativamente a sus hábitats de cría y alimentación.

Atendiendo al Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana, existe constancia de su nidificación en la playa del Brosquil en los años 2013 y 2016; en el municipio de Tavernes de Valldigna en 2015; y en 2021 en el municipio de Cullera.

Teniendo en cuenta esta información, es previsible que en el momento de la ejecución de las obras puedan encontrarse efectivos en uno o varios puntos del ámbito de las actuaciones, por ello, se debe tener en cuenta que los ruidos y emisiones de la maquinaria de obra próxima a las zonas de nidificación provocarán unas perturbaciones que tendrán un impacto negativo sobre los efectivos presentes. Asimismo, el aporte de áridos y su redistribución para alcanzar el perfil de playa deseado, podría provocar también un impacto negativo, si se llega a producir vertido o remoción de arena en las zonas de nidificación. Sin embargo, teniendo en cuenta que el aporte de áridos se realizará principalmente en el extremo mar de la playa y nunca sobre los espacios dunares, se considera que es poco probable que se pueda producir dicha afección.

En cuanto a especies de flora vigiladas, se encuentran tres especies, *Calystegia soldanella* (Visto en 2015 y 2016 en el Brosquil y en Tavernes de Valldigna en 2012), *Othantus maritimus* (visto en 2015 y 2016 en el Brosquil y en Tavernes de Valldigna en 2004 y 2012) y *Polygonum maritimum* (visto en Tavernes de Valldigna en 2012 y en el Brosquil en 2015), todas ellas presentes en áreas litorales que mantienen el cordón dunar. Estas especies se

ven amenazadas por la urbanización y cambios en el nivel freático. Sin embargo, el aporte de áridos se realizará principalmente en el extremo mar de la playa y nunca sobre los espacios dunares, por lo que, nuevamente, se considera que es poco probable que se pueda producir dicha afección.

Una especie protegida no catalogada es *Lonicera biflora* (vista en Cullera en 2011, Tavernes de Valdigna en 2015 y en el Brosquil en 2016). Se encuentra en hábitats ribereños y se ve amenazada por la desecación, la urbanización y la contaminación, es por ello que se considera poco probable que se pueda producir afección de acuerdo con las condiciones mencionadas anteriormente.

Así pues, tanto para la fauna como para la flora vulnerable presente en el ámbito de actuación, la planificación de la obra, combinando el uso de medios mecánicos con la aplicación de medios manuales en las zonas sensibles, permite considerar que, el posible **efecto negativo** de la obra sobre la flora sea **compatible**.

El acondicionamiento de las playas, las emisiones atmosféricas, ruidos, intrusión paisajística y riesgos de vertido accidentales, van a ser los principales mecanismos generadores de impacto sobre las comunidades terrestres durante la ejecución de las obras. Sin embargo, estos potenciales impactos negativos se reducirán al mínimo gracias al reconocimiento de la zona de actuación que se deberá de llevar a cabo por personal cualificado previamente al inicio de las obras y a una planificación adecuada de las mismas en la que se tenga en cuenta los condicionantes ambientales. Si durante este reconocimiento se identificaran especies protegidas, se podrá en conocimiento de la Administración competente para establecer las cautelas oportunas.

Es por ello por lo que, adoptando las medidas y ejecutado el Programa de Vigilancia Ambiental propuestos en este estudio, **el impacto durante la ejecución de las obras sobre las especies terrestres, incluidas las protegidas, serán negativo compatible**.

➤ Variable Ambiental ERI06: COMUNIDADES MARINAS

Los efectos generadores de impacto que actúan sobre las comunidades planctónicas son la incorporación de nutrientes a la columna de agua y el aumento de sólidos en suspensión (aumento de turbidez), que podría disminuir la cantidad de luz que penetra en la masa de agua, de forma que las comunidades planctónicas recibirían menos energía para realizar sus procesos.

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

En lo relativo a la incorporación de contaminantes procedentes del material de aportación, también se ha argumentado previamente que dicho material presenta una buena calidad

fisicoquímica, un porcentaje de finos muy bajo (el material granular de aportación es arenas de 0,30 mm con un porcentaje de finos inferior al 5% y, en cuanto a las escolleras, estas deberán de someterse a un procedimiento de doble lavado antes de ser transportadas a obra) y no contiene contaminantes.

En lo que se refiere a la turbidez, y visto el análisis realizado sobre la mismas en el análisis realizado de los impactos sobre el medio abiótico, no se espera un efecto significativo, por ser de escasa magnitud, temporal, y muy localizado.

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

En relación con las comunidades bentónicas, el principal vector de impacto deriva de la implantación de los espigones, aunque cabe señalar que la ocupación de los espigones representa menos del 0,0000001% de la superficie de la Demarcación Marina Levantino-Balear. Por otro lado, la presencia del material particulado en suspensión, que se traduce en la decantación de finos sobre comunidades aledañas a la zona de estudio y la disminución de la transmitancia de luz afectando a aquellos organismos dependientes de la misma.

Podrían estar presentes también la especie de fauna en peligro de extinción *Unio mancus* (capturadas en Tavernes de Valldigna en 2009), se puede encontrar enterrada en fondos de arenas o gravas. En general, los bivalvos tienen la capacidad de enterrarse y desenterrarse en respuesta a estímulos ambientales. Su capacidad de migración vertical dependerá de la especie y de las características del sustrato. No obstante, estos organismos bentónicos pueden carecer de capacidad física para desenterrarse a grandes profundidades, por ello la alimentación de la playa con áridos puede suponer una amenaza si el espesor del relleno es muy elevado. El relleno proyectado se mantiene dentro del rango de variabilidad del perfil de playa como medio dinámico, por lo tanto, el impacto será poco significativo. Por otro lado, la ocupación del lecho marino por parte de los espigones de retención es mínima y de escollera natural, lo que minimiza la afección a dichas comunidades.

En cuanto a las fanerógamas marinas presentes en la zona de estudio, *Posidonia oceánica* y *Cymodocea nodosa*, su principal amenaza es la destrucción y la alteración del hábitat, por lo que mientras las actuaciones realizadas no invadan las praderas de dichas especies y se mantengan alejadas, la afección será nula o mínima.

Aunque se espera que la afección indirecta sea mínima, se tomarán una serie de medidas que aseguren esta circunstancia, como limitar el contenido de finos o exigir un doble lavado a las escolleras. Por todo ello, se considera que el posible impacto negativo que se pueda generar es compatible.

En este contexto, basado en lo expuesto anteriormente, y en que los efectos se circunscribirán al periodo de duración de las obras teniendo un carácter más bien localizado, **se puede concluir que la afección de la obra sobre las comunidades marinas se puede considerar negativa compatible.**

#### FASE DE EXPLOTACIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI05: COMUNIDADES TERRESTRES

Las actuaciones proyectadas tienen como objetivo luchar contra la regresión costera recuperando, en la medida de lo posible, la línea de costa histórica mediante el aporte de material granular sin finos, la implantación de nuevos espigones que permitan apoyar el perfil de playa.

El resultado de la actuación no afectará ni a los hábitats ni a las especies presentes en el ámbito de actuación, y que se han identificado previamente. Esto es debido a que, por la propia naturaleza de la obra diseñada, ésta no contribuye ni a la degradación de humedales costeros, ni a la transformación agraria, ni a la ocupación urbanística de estos espacios, ni a la contaminación del agua, ni a la introducción de especies exóticas, ni a las alteraciones del nivel freático que puedan ocasionar desecación, ni a la fragmentación de los hábitats ni a cualquier otro factor identificado previamente como una amenaza para las especies aquí estudiadas.

En todo caso, el resultado de la actuación proyectada supondrá un impacto positivo, ya que, claramente ayudará a reducir la principal amenaza de alguna de las especies como es el caso de la *Calystegia soldanella*, afectada por la regresión costera, o el *Charadrius alexandrinus* cuya principal amenaza es la destrucción de los sistemas dunares y la erosión de las playas.

Por todo ello, se considera que, **durante la fase de explotación, el impacto de la actuación sobre las comunidades terrestres, incluidas las protegidas, tendrá un carácter positivo.**

##### ➤ Variable Ambiental ERI06: BIOCENOSIS MARINA

Durante la fase de explotación los impactos sobre las comunidades plantónicas y pelágicas serán nulos o pocos significativos. En cuanto a las comunidades bentónicas, la influencia que tendrán los espigones por su presencia física sobre las comunidades asentadas sobre en el sustrato sedimentario será nula o poco significativa, pudiendo incluso llegar a ser positiva, ya que la creación de nuevos hábitats (los espigones) podrán servir de refugio a nuevas comunidades bentónicas.

Por todo ello, se considera que, durante la fase de explotación, **el impacto de la actuación sobre las comunidades terrestres, incluidas las protegidas, será nulo o poco significativo.**

### A. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCIÓN													VALORACIÓN	
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
<b>COMUNIDADES TERRESTRES</b>														
ERI05-EGI05	-	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1	-	18	Negativo Compatible
<b>COMUNIDADES MARINAS</b>														
ERI06-EGI03	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1	-	21	Negativo Compatible
ERI06-EGI04	-	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1	-	18	Negativo Compatible
ERI06-EGI05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo

FASE DE EXPLOTACIÓN													VALORACIÓN	
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC			
<b>COMUNIDADES TERRESTRES</b>														
ERI05-EGI07	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			Positivo
<b>COMUNIDADES MARINAS</b>														
ERI06-EGI06	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			Nulo o poco significativo

## IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO – ACTIVIDADES ECONÓMICAS

### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI07: TURISMO Y SERVICIOS

Durante el tiempo de ejecución de las obras no será posible el uso por parte de los usuarios de la sección de las playas que se esté habilitando, pudiendo quedar incluso el acceso restringido a la zona de obras de manera puntual. El paisaje, como ya se ha analizado, quedará alterado durante ese periodo, por acopios temporales de material, pero volverá a recuperarse totalmente, mejorándose a la finalización de los trabajos.

Este efecto que sobre el turismo de la playa puede considerarse negativo (por el uso interrumpido) puede pasar a adquirir un carácter nulo o poco significativo simplemente acometiendo la actuación por tramos e intentando evitar llevar a cabo las obras durante las semanas de mayor afluencia. De hecho, en la programación de los trabajos debe considerarse este aspecto, de modo que la incidencia sobre este recurso sea mínima o incluso inexistente.

En relación con los servicios, los que se encuentran ligados al uso y disfrute de las playas soportarán el mismo impacto comentado anteriormente, es decir, se estima que sea nulo o poco significativo. El resto de los servicios, que sustentan parte de la economía del municipio, no se verán de ninguna forma afectados por las obras.

Con todo ello, **los efectos del proyecto pueden considerarse nulos o poco significativos**, más aún porque la ejecución de los trabajos se deberá de planificar, en la medida de lo posible, fuera de la época de uso intensivo de la playa o, en caso de que no sea posible, se confinará a la sección norte de la misma, pudiendo hacerse uso del resto de la sección, estando muy localizados en el espacio y tiempo.

##### ➤ Variable Ambiental ERI08: ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA.

El tramo de costa que se extiende entre Cullera y Tavernes de la Vallidigna forma parte de un área de importante tradición pesquera, encontrándose dentro de una zona protegida de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana, tratándose de la zona 4 denominada “Zona protegida de interés pesquero Cabo de Cullera- Sant Antoni”.

Parte del ámbito de actuación se caracteriza por ser una zona autorizada de marisqueo (CVA-8), esta zona autorizada discurre transversalmente desde la línea de orilla hasta la cota -20 m y longitudinalmente, desde Cabo Cullera a la desembocadura de la acequia de Ratlla. Las especies autorizadas según la *Resolución de 19 de enero de 2020, de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, por la que se establecen y clasifican las zonas de producción de moluscos bivalvos, equinodermos, tunicados y gasterópodos*

en aguas de la Comunitat Valenciana, son la Chirla (*Chamelea gallina*) y la Tellina (*Donax trunculus*). A pesar de lo indicado previamente, las playas de la Comunitat Valenciana se encuentran encerradas al marisqueo por falta de ejemplares de coquina (tellina).

Cabe destacar que, los resultados de del estudio sobre las comunidades bentónicas realizado (ver **Apéndice III Estudio Granulométrico de los Sedimentos y de Caracterización Bionómica de las Playas**) muestran que el taxón de los moluscos es el que mayor representación tiene en todas las muestras analizadas del ámbito de actuación, derivado de la presencia de un mayor número de ejemplares. Entre los moluscos es la especie *Donax semistriatus* la que presenta los valores de dominancia más elevados en todo el poblamiento. De hecho, considerando todas las muestras analizadas como un solo poblamiento, esta especie representa el 18,1% de todo el poblamiento macrobentónico. La segunda especie en importancia es, el también molusco bivalvo, *Macra stultorum* que representa el 13,89% del todo el poblamiento bentónico.

Si bien es cierto que la afección directa sobre estas comunidades (colocación de piedra natural y aporte de áridos sobre la zona de producción) será mínima, de manera indirecta (arrastre de sólidos) cabe esperar que el impacto sea ligeramente mayor. Para minimizar este impacto lo máximo posible los áridos dragados serán vertidos directamente desde la draga sobre la parte seca de la playa actual, la cual se encuentra emergida la mayor parte de las horas del año. Estas ventanas de tiempo serán aprovechadas para realizar los trabajos de aportes de los áridos. Además de resaltar que el aporte de los áridos se realizará en la parte emergida de la playa, hay que destacar de nuevo que los áridos a aportar tendrán un contenido de finos casi inexistente (inferior al 5%).

El aporte de arenas en las playas, que conlleva una movilización de los sedimentos, puede provocar el traslado de alimento de algunas especies marinas de manera temporal. En consecuencia, dichas especies podrían emigrar poniendo en peligro el equilibrio ecológico de otros hábitats durante el periodo de estabilización del ecosistema tras la regeneración.

Este efecto negativo sobre los recursos marisqueros podría pasar a adquirir un carácter nulo o poco significativo si antes de comenzar las obras estos individuos son trasplantados en otras zonas de la playa y una vez finalizadas las obras se vuelve a replantar la zona afectada.

Además, dado que con la actuación solo se extiende hasta isóbatas -2,00 m y -2,50 m, la afección directa a la pesca de bajura será localizada y puntual. La afección indirecta, podría tener una mayor amplitud por el aumento de los sólidos en suspensión, que, en cualquier caso, también tiene un carácter temporal.

Este efecto negativo de las obras sobre los recursos pesqueros se considera compatible, ya que ejecución de las obras se debe de programar de manera favorable para la actividad pesca, teniendo en cuenta el calendario de captura de las especies.

Con todo ello, **los efectos del proyecto sobre las actividades pesqueras pueden considerarse negativos compatibles**, ya que los recursos marisquero serán retirados y plantados en otras zonas de la playa antes del comienzo de las obras y porque el calendario de actuaciones se ajustará al calendario de capturas del marisco y pesca de bajura de tal modo que no se afectará al sector.

➤ Variable Ambiental ERI09: CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO.

En esta etapa pueden identificarse afecciones tanto de carácter negativo como positivo. Las primeras, centradas sobre el factor calidad de vida, vendrán dadas por las desprendidas de las acciones de las obras en sí, como son ruido, vibraciones, emisiones de gases, interferencia en el campo visual de observadores, alteraciones temporales del paisaje, etc., cada una de las cuales han sido valoradas en su epígrafe correspondiente. Todos estos efectos pueden repercutir en los habitantes de las viviendas más cercanas a la zona de obras o aquellas personas que se acerquen a la playa en el momento de la construcción. Sin embargo, el carácter de entorno abierto (espacio marítimo litoral) de la zona atenuará, en gran medida, algunos efectos, al igual que las condiciones climáticas.

Los efectos de signo negativo sobre la calidad de vida pueden considerarse poco significativos por los motivos anteriormente referidos y por la temporalidad de las obras y su localización en el espacio.

En cuanto a las repercusiones de carácter positivo, éstas se producirán sobre el empleo. La actuación precisará tanto maquinaria como mano de obra y suministro de materiales. Estos aspectos afectarán directamente a la población con edad laboral del sector de la construcción y técnicos industriales, siendo éstos, por ello, los mayores beneficiados. Esta demanda de operarios y técnicos de construcción se verá sensiblemente incrementada mientras duren las obras, por lo que, aunque positiva, no se debe olvidar su carácter temporal.

Teniendo en cuenta lo indicado previamente, **los efectos del proyecto pueden considerarse negativos en esta fase sobre la calidad de vida, pero compatibles** por la temporalidad de las obras y trabajos constructivos a los que se asocian las molestias que pueden desprenderse sobre las personas. Por otro lado, **el efecto sobre el empleo es positivo**, aunque media intensidad media por la temporalidad de las actuaciones.

## FASE DE EXPLOTACIÓN

### ➤ Variable Ambiental ERI07: TURISMO Y SERVICIOS

La repercusión de la obra sobre el turismo será positiva porque permitirá proteger la línea de costa que recorre las playas del Brosquil y la Goleta frente a la erosión, con una solución de estabilidad a largo plazo, de forma que pueda prescindirse de aportes continuos de material e impacto continuados en el territorio.

Además, con la actuación, las playas dispondrán de un ancho de playa seca o emergida de, al menos, 50 m junto a los núcleos urbanos cercanos a la costa pertenecientes a los municipios de Cullera y Tavernes de la Vallidigna, severamente afectados por los últimos temporales.

Por ello, **el efecto de la obra sobre el turismo y los servicios asociados es positivo**, porque permite la continuidad de uso y propone una solución apta en el largo plazo, asegurando su uso lúdico seguro y necesidad de menos intervenciones que aportan soluciones de carácter temporal.

### ➤ Variable Ambiental ERI08: ACTIVIDADES PESQUERAS

Durante esta fase la afección de la presencia de los 2 espigones situados dentro de la zona de baño (200 m desde la línea de costa) no tendrá ninguna incidencia sobre la actividad pesquera y marisquera, pues la ocupación de las áreas de marisqueo y pesca será ínfima.

Además, al no esperarse cambios significantes en la dinámica litoral, tampoco se esperan alteraciones en la pesca de la zona.

**El efecto es nulo o poco significativo.**

### ➤ Variable Ambiental ERI09: CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO

Debe recordarse que la mejor defensa de la costa es la playa y el tramo objeto de estudio presenta una situación regresiva.

Es importante resaltar que el objetivo principal del proyecto es dar una solución a los efectos erosivos que sufren las playas y que en cada temporal se traducen en afecciones a los núcleos urbanos más próximos. Ello hace que la obra se califique con un **efecto positivo durante el funcionamiento sobre la calidad de vida** y con una intensidad alta, pues se trata de proteger la costa y con ello las urbanizaciones y sus habitantes.

Por el contrario, **el proyecto no presentará repercusiones significativas durante esta fase sobre el empleo directo**, pues la solución que se propone es a largo plazo.

## B. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCIÓN														
Gen.- Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN		
<b>TURISMO Y SERVICIOS</b>														
ERI07- EGI05	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo
<b>ACTIVIDAD PESQUERA Y MARISQUERA</b>														
ERI08- EGI03	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
ERI08- EGI04	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
ERI08- EGI05	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible	
<b>CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO</b>														
ERI09- EGI05	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Positivo

FASE DE EXPLOTACIÓN														
Gen.- Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN		
<b>TURISMO Y SERVICIOS</b>														
ERI07- EGI06	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Positivo
ERI07- EGI07	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Positivo
<b>CALIDAD DE VIDA Y EMPLEO</b>														
ERI09- EGI06	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Positivo
ERI09- EGI07	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Positivo

## IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO – PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA Y TERRITORIAL

### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

Se incluye en este punto el análisis de la existencia de espacios protegidos que puedan verse alterados por las obras. En el *Punto 6* del presente documento, se pueden consultar un estudio más detallado de la Evaluación Ambiental de repercusiones en espacios de la Red Natura 2000.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI10: ESPACIOS PROTEGIDOS

En la zona de estudio y/o en sus inmediaciones ha sido declarada espacio natural protegido de la RED NATURA 2000 la siguiente zona:

LIC y ZEC Dunas de la Safor (ES5233038). Competencia de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Generalitat Valenciana. Parte de las actuaciones proyectadas se ubican dentro de los límites del LIC.

El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

Recientemente, el LIC Dunas de la Safor ha sido declarado Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 160/2020, de 23 de octubre, del Consell, de declaración como zonas especiales de conservación (ZEC) de lugares de importancia comunitaria (LIC) Alt Palància (ES5223005), Curs Mitjà del Riu Palància (ES5232003), Serra de Corbera (ES5233013), Marjal de La Safor (ES5233030), Serres del Mondúver i Marxquera (ES5233015) y Dunes de La Safor (ES5233038), y se aprueban sus normas de gestión y de la zona de especial protección para las aves (ZEPA) Mondúver-Marjal de La Safor (ES0000451). (en adelante, Decreto 160/2020).

El Decreto 160/2020, además de declarar como ZEC los LIC mencionados, también ha aprobado las normas de gestión que regirán en dichos espacios; en particular se aplica a este proyecto la *Norma de gestión Corbera, Mondúver i Marjal i Dunes de la Safor*.

La actuación proyectada consiste en recuperar las playas del Brosquil y la Goleta mediante un aporte de arenas marinas y la implantación de escolleras naturales al norte y al sur de la zona de estudio que suponen una barrera parcial al transporte de sedimento.

Los aportes de áridos asegurarán un ancho de playa mínima de 50 m y asegurarán que la playa seca alcance, al menos, la cota +1,00 m. Los espigones de escollera natural, perpendiculares a la línea de costa citados previamente, se extenderán aproximadamente hasta las isóbatas -2 y -2,5 m, tendrán una longitud de 60 y 40 m y su

cota de coronación será al norte semisumergido (al nivel medio del mar) y la prolongación al sur mantendrá las características del espigón ya existente.

Las actuaciones a realizar en los espacios dunares están enfocadas a conseguir la recuperación de los mismos y consistirán en la eliminación de las especies invasoras, la plantación de especies propias de los espacios dunares y la colocación y/o sustitución de talanqueras.

Dichas actuaciones, planificadas y diseñadas para recuperar el espacio costero correspondiente con las playas del Brosquil y la Goleta y para proteger la costa y la población ante los temporales más extremos y el cambio climático, no forman parte de la lista de las 7 actuaciones incompatibles indicadas en la *Norma de gestión Corbera, Mondúver i Marjal i Dunes de la Safor* (ver *Punto 6*), ya que:

- La actuación no producirá la contaminación de suelos o del subsuelo con riesgo para los hábitats y especies.
- La actuación no incluye la tala o resinado de pies de cualquier especie arbórea que hayan albergado en los últimos 10 años nidos de rapaces considerada en la Norma de gestión.
- La actuación no se ubica dentro de la Marjal de la Safor por lo que no son de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- En el ámbito de actuación tampoco se ubican las cavidades denominadas “*Cova de les Ratetes*” y “*Sima Aldaia*”, por lo que tampoco serán de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- Las actuaciones cumplen con los condicionantes establecidos para proteger las poblaciones reproductoras del *Chorlito patinegro*, ya que:
  - o El aporte de áridos por bombeo desde draga deberá realizarse fuera de la superficie ocupada por la ZEC y a una distancia mínima de 150 m desde los límites de dicha zona protegida.
  - o La redistribución y extendido se llevará a cabo sobre la zona de playa, sin afectar los espacios dunares existentes.
  - o La redistribución y extendido no se podrá realizar durante la temporada natural de nidificación del chorlito (período comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de junio, ambos incluidos).
  - o En las zonas en las que no se encuentren instaladas talanqueras de protección de zonas de nidificación del chorlito antes de la redistribución y extendido de áridos, la maquinaria necesaria para llevar a cabo estos movimientos de áridos no podrá circular a menos de 15 metros de distancia del pie de duna, debiendo realizarse a mano el extendido necesario en estas zonas según los planos de proyecto. En caso de que se encuentren ya instaladas las talanqueras, la maquinaria podrá operar hasta una distancia de 2 m respecto a la talanquera.

Por todo ello, **los efectos negativos que pudieran producirse sobre los espacios Red Natura y los hábitats y especies protegidas serán compatibles con la actuación.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

➤ Variable Ambiental ERI10: ESPACIOS PROTEGIDOS

El resultado de la actuación no afectará ni a los hábitats ni a las especies de interés comunitario que pudieran estar presentes en los espacios RED NATURA ubicados en el ámbito de actuación y que se han identificado previamente. Esto es debido a que, por la propia naturaleza de la obra diseñada, ésta no contribuye ni a la degradación de humedales costeros, ni a la transformación agraria, ni a la ocupación urbanística de estos espacios, ni a la contaminación del agua, ni a la introducción de especies exóticas, ni a las alteraciones del nivel freático que puedan ocasionar desecación, ni a la fragmentación de los hábitats ni a cualquier otro factor identificado previamente como una amenaza para las especies aquí estudiadas.

En todo caso, **el resultado de la actuación proyectada supondrá un impacto positivo**, ya que, claramente ayudará a reducir la regresión costera (amenaza principal de muchas de las especies que habitan la zona de actuación) y a recupera el espacio dunar necesario para asegurar la supervivencia de las especies más vulnerables.

**B. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES**

FASE DE CONSTRUCCIÓN												
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN
<b>ESPACIOS PROTEGIDOS</b>												
ERI10-EGI04	-	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1	- 18 Negativo Compatible
ERI10-EGI05	-	1	1	4	1	1	1	1	2	2	1	- 18 Negativo Compatible

FASE DE EXPLOTACIÓN												
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN
<b>ESPACIOS PROTEGIDOS</b>												
ERI10-EGI07	+	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Positivo

## IMPACTOS SOBRE EL SISTEMA CULTURAL

### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI011: PATRIMONIO HISTÓRICO

En el estudio de análisis del potencial impacto de las obras al Patrimonio Histórico (ver **Apéndice IV: Estudio del Impacto Patrimonial**), se han identificado cuatro elementos que podrían estar en el área de la actuación o en sus inmediaciones. Estos tres elementos se muestran en la siguiente imagen con los códigos identificativos:

46.21.105-042 - Torre vigía del Marenyet

46.25.238-009 - Escudos del Molló

46.25.238-002 - Torre de La Vall

Cepo de ancla romana



Imagen 131. Bienes patrimoniales identificados en el entorno del proyecto. Fuente: Apéndice IV: Estudio de impacto patrimonial (Gamaser).

Los elementos Torre vigía del Marenyet, Escudos del Molló y Torre de La Vall se encuentran a más de 1 km de la zona de aportación de áridos y colocación de escolleras. En cuanto al Cepo de ancla romana, se encuentra a una profundidad de 26 m y a más de 30 km de la zona de actuación, por lo que no existirá interferencia alguna entre este elemento y el posicionamiento previsto de la draga que realizará la aportación. Por todo ello, **el impacto sobre estos cuatro elementos identificados será nulo o poco significativo.**

Por otro lado, el hecho de que esta posible área de ubicación se encuentre ya alterada por numerosas actuaciones realizadas en el pasado, y el hecho de que los trabajos de campo realizados con el Sonar de Barrido Lateral no muestren anomalías que puedan identificar nuevos yacimientos subacuáticos, son dos circunstancias que ponen en duda la presencia de otros derrelictos dentro del ámbito de la actuación. A pesar de ello, si durante la ejecución de la actuación se identificaran otros elementos no conocidos, por las características de la obra y teniendo en cuenta el Programa de Vigilancia Ambiental, **se considera que los posibles impactos negativos que se pudieran producir sobre el patrimonio cultural identificado durante la fase de ejecución de las obras son compatibles.**

FASE DE EXPLOTACIÓN

➤ Variable Ambiental ERI011: PATRIMONIO HISTÓRICO

La conclusión extraída en este Estudio ha sido que, a pesar del impacto que supondrá la creación de espigones costeros y el avance de la línea de costa mediante la aportación de material granular, no se contempla la destrucción ni la afección de ningún elemento arqueológico. La ejecución de las obras se realizará de acuerdo con el Programa de Vigilancia Ambiental y aplicando las cautelas que establezca la Dirección General de Cultura y Patrimonio de la Generalitat de Valencia. Por ello, se considera que **el impacto del resultado de la actuación sobre el patrimonio será nulo o poco significativo.**

**B. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE IMPACTOS**

FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN	
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>													
EGI11-EGI04	-	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	- 16	Negativo Compatible

FASE DE EXPLOTACIÓN													
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN	
<b>PATRIMONIO CULTURAL</b>													
EGI11-EGI07	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Nulo o poco significativo

## IMPACTOS SOBRE EL MEDIO PERCEPTUAL

### A. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL IMPACTO

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI012: PAISAJE

La alteración del paisaje vendrá dada por la presencia de la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos en la zona de la playa y la lámina de agua, presumiblemente camiones, retroexcavadoras, etc.

Estos componentes, ajenos al paisaje costero, provocarán una alteración puntual, asumible y de reversibilidad completa al estado preoperacional a la finalización de las obras, siendo los principales receptores los vecinos de las urbanizaciones aledañas a la playa, usuarios habituales de las mismas.

Los acopios de material en la zona de servicio de la obra también producirán el efecto comentado, pero igualmente sólo persistirán el tiempo de ejecución de las obras, desapareciendo completamente tras la ejecución.

Como conclusión se puede decir que, los **efectos sobre el paisaje de las obras y la presencia de maquinaria se califica como negativa y con una importancia muy baja** por la temporalidad del efecto, el colectivo que percibirá el efecto (reducido y localizado) y, sobre todo, la capacidad del medio de volver al estado preoperacional (lámina de agua) o incluso mejorado (recuperación de las playas).

##### ➤ Variable Ambiental ERI013: RUIDO Y VIBRACIONES

Otra alteración producida por la presencia de la maquinaria y acciones de la obra será el aumento en los niveles de ruido y vibraciones de la zona. Las características del efecto dependen directamente de la motorización de las máquinas (camiones, grúas móviles, hormigoneras, cucharas, embarcaciones, etc.), que suelen ser de tipo diésel, cuya velocidad del giro del motor es menor y las componentes de baja frecuencia mayoritarias. Esto, unido al factor de compresión, mucho mayor en este tipo de máquinas, genera unos niveles de ruido considerables. No obstante, los efectos comentados se verán atenuados debido principalmente a la dispersión de las obras, en un entorno abierto, que favorecerá la difusión y asimilación de este tipo de contaminación.

En cuanto a la producción de ruido la ejecución de las obras deberá ajustarse a lo establecido en la normativa, concretamente:

- El Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre y sus

modificaciones posteriores. Este real decreto incorpora en su anexo unas potencias acústicas admisibles en función de la potencia de la maquinaria.

- Los límites legales establecidos a nivel estatal mediante el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Protección Contra la Contaminación Acústica.
- Decreto 19/2004, de 13 de febrero, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas para el control del ruido producido por los vehículos a motor (DOGV 4694, 18/2/2004).
- Decreto 266/2004, de 3 de diciembre, del Consell, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica, en relación a actividades, instalaciones, edificaciones, obras y servicios (DOGV 4901, 13/12/2004).
- Decreto 104/2006, de 14 de julio, del Consell, de Planificación y Gestión en materia de Contaminación Acústica (DOGV 5305, 18/07/2006).

Con todo ellos, el **efecto se califica de negativo, pero de importancia muy baja**, dado lo limitado en el tiempo de la actuación y la capacidad de recuperación de los niveles de ruido.

#### FASE DE EXPLOTACIÓN

##### ➤ Variable Ambiental ERI012: PAISAJE

**La implantación de elementos artificiales como los espigones laterales tiene una incidencia negativa, pero con una intensidad baja**, ya que, los espigones son estructuras que ya están presentes en el ámbito de los trabajos y, por lo tanto, son formaciones que ya están incorporadas al paisaje habitual de la zona. Además, los nuevos espigones:

- Serán de escollera natural.
- Estarán totalmente integrados, por tener una longitud y cota de coronación lo más bajas posible.

De cualquier modo, cabe señalar que la percepción de los impactos paisajísticos está caracterizada por un alto grado de subjetividad, que depende del contexto temporal y social. Es sabido que, actualmente, en el ámbito de actuación, la presencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente.

Por otro lado, la **recuperación de las playas tendrá un impacto positivo** ya que favorecerá la recuperación de dicho sistema, e, incluso, favorecerá la recuperación del sistema dunar existente. El nuevo ancho de playa mejorará la ordenación del frente litoral y su aspecto.

## A. CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO. MATRIZ DE INTERACCIONES

FASE DE CONSTRUCCIÓN													
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN	
<b>PAISAJE</b>													
ERI12-EGIO5	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible
<b>RUIDO Y VIBRACIONES</b>													
ERI13-EGIO2	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible
ERI13-EGIO5	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	- 20	Negativo Compatible

FASE DE EXPLOTACIÓN													
Gen.-Rec.	Nat.	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	VALORACIÓN	
<b>PAISAJE</b>													
ERI12-EGIO6	-	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	- 22	Negativo Compatible
ERI12-EGIO7	+	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		Positivo

### 5.5. MATRIZ RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez analizado el proyecto, el entorno que acogerá al mismo e identificadas y valoradas las relaciones entre los elementos generadores y receptores de impacto, se han obtenido una serie de conclusiones a partir de las cuales se establecerán las Medidas Correctoras pertinentes que minimizarán los impactos generados y se elaborará el Programa de Vigilancia Ambiental.

La conclusión de los impactos queda recogida en la siguiente matriz. Como impactos generales se han considerado los más desfavorables de entre los estimados para las fases de construcción y explotación.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		EFECTOS DE LA OBRA SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES												
		SISTEMA FÍSICO - NATURAL						SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL				SIST. CULT.	SIST. PERCEPTUAL	
		MEDIO ABIÓTICO				MEDIO BIÓTICO		ACTIVIDADES ECONÓMICAS			PLAN. ADMIN.	MEDIO CULTURAL	MEDIO PERCEPTUAL	
		ERI01	ERI02	ERI03	ERI04	ERI05	ERI06	ERI07	ERI08	ERI09	ERI10	ERI11	ERI12	ERI13
ELEMENTOS GENERADORES DE IMPACTOS	FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01	negativo compatible											
	EGI02	negativo compatible	nulo o poco significativo	nulo o poco significativo									negativo compatible	
	EGI03		negativo compatible	nulo o poco significativo		negativo compatible		negativo compatible			negativo compatible			
	EGI04		negativo compatible	nulo o poco significativo		negativo compatible		negativo compatible		negativo compatible	negativo compatible			
	EGI05	negativo compatible	nulo o poco significativo	nulo o poco significativo		negativo compatible	nulo o poco significativo	nulo o poco significativo	negativo compatible	positivo	negativo compatible		negativo compatible	negativo compatible
	FASE DE EXPLOTACIÓN	EGI06				positivo		nulo o poco significativo	positivo		positivo		nulo o poco significativo	negativo compatible
	EGI07					positivo		positivo		positivo	positivo		nulo o poco significativo	positivo

Tabla 49. Matriz resumen valoración de impactos. Fuente: elaboración propia.

## 6. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO SOBRE LA RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea. Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el RD 1997/45. Está constituida por:

- **Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)**. Se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- **Zonas de Especial Conservación (ZEC)** de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de **Lugares de Interés Comunitario (LIC)** elaborados por los Estados Miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Como se ha mencionado anteriormente, en la zona de estudio y/o en sus inmediaciones ha sido declarado espacio natural protegido de la RED NATURA 2000 la siguiente zona:

### **LIC Dunas de la Safor (ES5233038)**

- El LIC Dunes de la Safor ocupa una superficie aproximada de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Valldigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pego-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

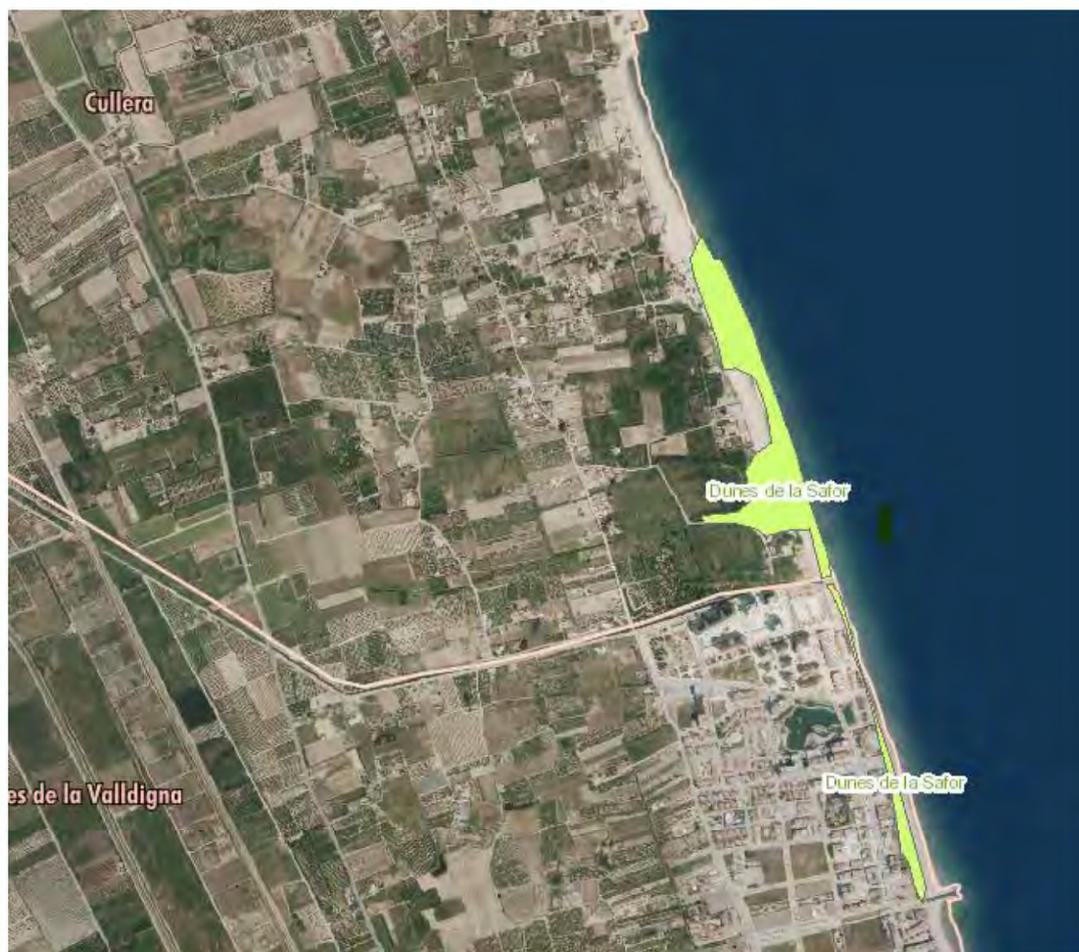


Imagen 132. LIC y ZEC en el ámbito de estudio. Fuente: visor GVA.

Recientemente, el LIC Dunas de la Safor ha sido declarado Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 160/2020, de 23 de octubre, del Consell, de declaración como zonas especiales de conservación (ZEC) de lugares de importancia comunitaria (LIC) Alt Palància (ES5223005), Curs Mitjà del Riu Palància (ES5232003), Serra de Corbera (ES5233013), Marjal de La Safor (ES5233030), Serres del Mondúver i Marxquera (ES5233015) y Dunes de La Safor (ES5233038), y se aprueban sus normas de gestión y de la zona de especial protección para las aves (ZEPA) Mondúver-Marjal de La Safor (ES0000451), (en adelante, Decreto 160/2020).

El Decreto 160/2020, además de declarar como ZEC los LIC mencionados, también ha aprobado las normas de gestión que regirán en dichos espacios; en particular se aplica a este proyecto la *Norma de gestión Corbera, Mondúver i Marjal i Dunes de la Safor* (en adelante, la Norma de gestión). A efectos normativos y de gestión, el ámbito de aplicación de la Norma de gestión ha sido zonificado en cinco categorías: Zona A, Zona B, Zona C, Zona D y Zona de Conectividad Ecológica. El criterio determinante de la zonificación es la presencia o no de hábitats y especies para los que se establecen objetivos de conservación en la norma de gestión, así como el carácter prioritario o no de los mismos.

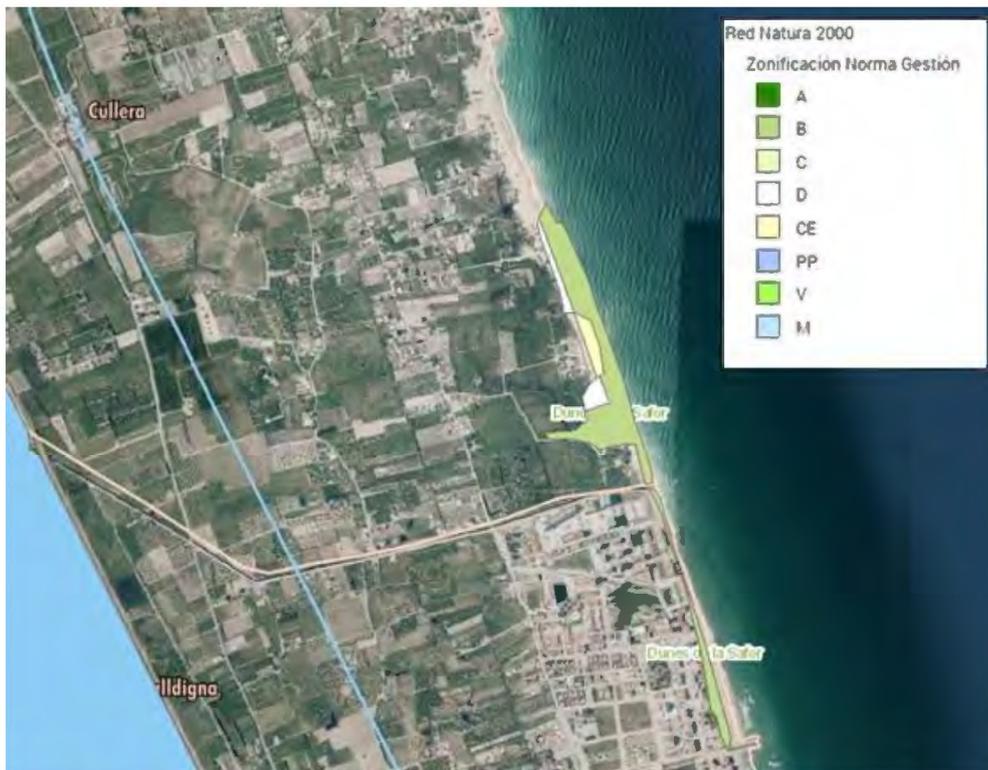


Imagen 133. Zonificación norma de Gestión Corbera, Mondúver i Marjal y Dunes de la Safor (Zona B correspondiente al espacio dunar y zona CE o de conectividad ecológica correspondiente con la playa seca). Fuente: visor GVA.

Tal y como se puede apreciar en las imágenes previas, la ZEC Dunas de la Safor está categorizada como Zona B (superficie correspondiente con el espacio dunar) y como Zona CE o de Conectividad Ecológica (superficie correspondiente con el resto de la parte de la playa seca).

La Zona B son aquellas áreas de las ZEC en las que conste la presencia de hábitats de interés comunitario del Anexo I de la Directiva Hábitats que no se hayan incluido en la categoría A. En el caso del ZEC Marjal de La Safor, dentro de esta categoría de zonificación se incluyen fragmentos dispersos y de reducida extensión de hábitats de interés comunitario de tipologías coincidentes con las incluidas en A. La siguiente tabla resume los hábitats considerados como zona B y que además se encuentran en la ZEC Dunas de la Safor.

HÁBITATS			
Hábitats de interés comunitario del Decreto 160/2020		Superficie ocupada (ha)	Cobertura (% de la ZEC)
Código	Nombre		
1210	Vegetación anual sobre desechos marinos acumulados	D	-
2110	Dunas móviles embrionarias	11,6	16,8
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	6,2	9
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritima</i>	7,9	11,5
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>	4,95	7,2
2260	Dunas con vegetación esclerófila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	0,8	1,2

Tabla 50. Hábitats naturales de interés comunitario. Fuente: GVA.

ESPECIES					
Especies de interés comunitario del Decreto 160/2020		Grupo taxonómico	Unidad poblacional	Periodo considerado para la población	Tamaño poblacional
Código	Nombre científico				
1581	<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	Plantas	Nº individuos	12	2011

Tabla 51. Especies de interés comunitario presentes en el Decreto 160/2020. Fuente: GVA.

OTRAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA IMPORTANTES DECRETADO 160/2020			
Código	Nombre científico	Grupo taxonómico	Categoría de protección
A138	<i>Charadrius alexandrinus</i> <sup>2</sup>	Aves	Vulnerable

Tabla 52. Otras especies de flora y fauna importantes en el Decreto 160/2020. Fuente: GVA.

Para las siguientes tablas:

Estado de conservación actual de los hábitats naturales de interés comunitario						
Código	Hábitat	Rango	Superficie ocupada	Estructura y funciones específicas	Perspectivas de futuro	Evaluación global del estado de conservación
2110	Dunas móviles embrionarias	F	DI	DI	F	DI
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	F	DI	DI	F	DI
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>	F	DI	DI	F	DI
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>	F	DI	DI	F	DI
2260	Dunas con vegetación esclerófila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	F	DI	DI	F	DI

Tabla 53 y Tabla 54,) el estado de conservación se define de la siguiente forma:

- F: Favorable
- DI: Desfavorable – Inadecuado
- DM: Desfavorable – Malo
- D: Desconocido

<sup>2</sup> Especie del Anexo I de la Directiva Aves.

Estado de conservación actual de los hábitats naturales de interés comunitario						
Código	Hábitat	Rango	Superficie ocupada	Estructura y funciones específicas	Perspectivas de futuro	Evaluación global del estado de conservación
2110	Dunas móviles embrionarias	F	DI	DI	F	DI
2120	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i> (dunas blancas)	F	DI	DI	F	DI
2210	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritima</i>	F	DI	DI	F	DI
2230	Dunas con céspedes del <i>Malcomietalia</i>	F	DI	DI	F	DI
2260	Dunas con vegetación esclerófila del <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	F	DI	DI	F	DI

Tabla 53. Estado de conservación actual de los hábitats naturales de interés comunitario de la ZEC Dunas de la Safor.  
Fuente: GVA

Estado de conservación actual de las especies de interés comunitario del Anexo II de la directiva de Hábitats					
Especie	Rango	Población	Hábitat	Perspectivas de futuro	Evaluación global
<i>Kosteletzkya pentacarpos</i>	F	F	F	F	F
Estado de conservación actual de las especies de avifauna del Anexo I de la Directiva de Aves Silvestres					
<i>Charadrius alexandrinus</i> (Chorlitejo patinegro)	F	DI	F	DI	DI

Tabla 54. Estado de conservación actual de las especies de interés comunitario y avifauna. Fuente: GVA

Por otro lado, las Zonas de Conectividad Ecológica (CE) permitirán conectar determinados sectores del ámbito de la ZEC con las playas inmediatas a éstos, a efectos de mejorar la conservación del chorlitejo patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y de los hábitats de dunas y playas propios de estos ambientes.

Con el objetivo de proteger las especies de fauna y flora en dichas zonas (B y CE), la Norma de gestión considera incompatibles las siguientes actuaciones:

1. Todas aquellas actividades que puedan producir la contaminación de suelos o del subsuelo con riesgo para los hábitats y especies, así como las que produzcan menoscabo de los usos actuales o potenciales de estos recursos o de su capacidad ecológica. En el mismo sentido, se considera incompatible todo tipo de vertido sólido o líquido potencialmente contaminante sobre los suelos o su incorporación al subsuelo mediante cualquier procedimiento.
2. La tala o el resinado de pies de cualquier especie arbórea que hayan albergado en los últimos 10 años nidos de rapaces consideradas en las normas de gestión aprobadas por el Decreto 160/2020.

3. Al objeto de proteger a las especies *Unio elongatulus* y *Potomida litoralis*, será incompatible la limpieza mecánica – no manual - del fondo de las acequias en la Marjal de la Safor que no cumplan los requisitos establecidos en las normas de gestión aprobadas por el Decreto 160/2020.
4. Igualmente, en los cauces en los que exista constancia de la presencia de las especies consideradas en las normas de gestión aprobadas por el Decreto 160/2020, los aprovechamientos extractivos mineros de cualquier clase.
5. En la marjal de la Safor, en tanto que área de recuperación del samaruc, en los hábitats de esta especie cualquier actuación que pueda suponer un perjuicio para la misma y, en particular, las indicadas en el primer punto del artículo 5.2 del Decreto 265/2004, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Samaruc en la Comunidad Valenciana.
6. Al objeto de proteger las colonias de quirópteros, en las cavidades denominadas “Cova de les Ratetes” y “Sima Aldaia” se considera incompatible la instalación de cerramientos en los accesos a las cavidades subterráneas que dificulten o imposibiliten el libre tránsito de los quirópteros.
7. Al objeto de proteger las poblaciones reproductoras del *Chorlitejo patinegro* en las playas de la ZEC Dunas de la Safor, se establecen diferentes condicionantes respecto a las instalaciones temporales y actividades recreativas en las playas, en función de la temporada natural de nidificación (del 15 de marzo al 31 de junio), la densidad de parejas reproductoras y su ubicación dentro de la Red Natura 2000. Para ello se han establecido 4 categorías:
  - Zonas categoría 1: Principales poblaciones reproductoras de chorlitejo patinegro dentro de áreas protegidas.
  - Zonas categoría 2: Poblaciones reproductoras de chorlitejo patinegro de interés.
  - Zonas categoría 3: Pequeñas poblaciones reproductoras de chorlitejo patinegro en un hábitat adecuado.
  - Zonas categoría 4: Playas con hábitats dunares de interés comunitario sin poblaciones reproductoras de chorlitejo patinegro.

Teniendo en cuenta el ámbito de los trabajos, la zona El Brosquil/La Goleta se encuadra dentro de la categoría 2, ya que los municipios de Cullera y Tavernes de la Valldigna se encuadran en esta Zona Categoría.

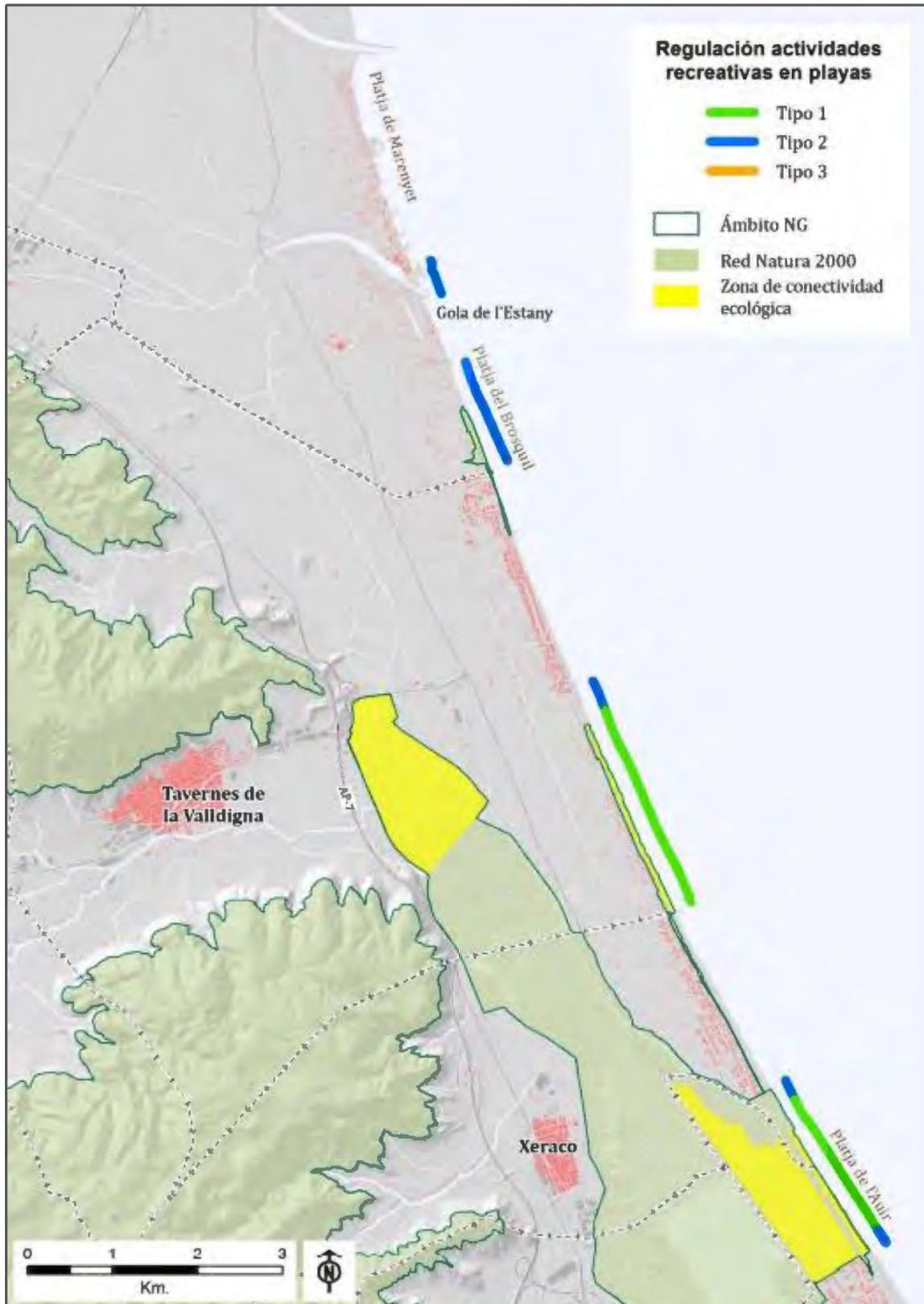


Imagen 134. Clasificación de los tramos en el ámbito de la norma de gestión del ZEC Dunas de la Safor respecto a la regulación de las instalaciones temporales y actividades recreativas en las playas. Fuente: Norma de gestión "Corbera, Mondúver, Marjal i Dunes de la Safor."

Para las zonas de categoría 2 cabe señalar que:

- Es recomendable la instalación de talanqueras para la protección del chorlitejo.
- Las instalaciones temporales no podrán instalarse dentro del periodo crítico de nidificación de la especie.
- En estas playas, las actividades deportivas que suponen una ocupación de cualquier tramo de playa (kite-surf, wind-surf, actividades náuticas, carreras populares, etc.) podrán realizarse desde el 1 de julio en adelante. En cualquier caso, las actividades no podrán ocupar las superficies cubiertas por la vegetación dunar.
- En estas zonas, la limpieza de las playas se podrá hacer con maquinaria, manteniendo las distancias indicadas respecto al pie de duna:
  - En el caso de que no haya talanqueras, la máquina no podrá circular a menos de 15 metros de distancia del pie de duna.
  - Si hay talanqueras instaladas, la máquina mantendrá la distancia de 2 metros respecto a la talanquera.
- Prohibida la presencia de perros excepto en las zonas previamente autorizadas y habilitadas para ello.

La actuación proyectada consiste en recuperar las playas del Brosquil y la Goleta mediante el aporte de arenas marinas y la implantación de escolleras naturales que actuarán como barreras parciales al transporte de sedimento para este tramo de costa, las cuales se sitúan en el límite norte y sur del área de actuación.

Los aportes de áridos asegurarán un ancho de playa mínima de 50 m y asegurarán que la playa seca alcance, al menos, la cota +1,00 m. Los espigones de escollera natural, perpendiculares a la costa, se extienden hasta la cota -2,5 m al norte y -2m al sur, con una longitud de 60 m y 40 m respectivamente.

Las actuaciones a realizar en los espacios dunares están enfocadas a conseguir la recuperación de los mismos y consistirán en la eliminación de las especies invasoras, la plantación de especies propias de los espacios dunares y la colocación y/o sustitución de talanqueras.

Dichas actuaciones, planificadas y diseñadas para recuperar el tramo costero que corresponde con la playa del Brosquil y la Goleta para proteger la costa y la población ante los temporales extremos y el cambio climático, no forman parte de la lista de las 7 actuaciones incompatibles indicadas en la Norma de gestión, citadas previamente, ya que:

- La actuación no producirá la contaminación de suelos o del subsuelo con riesgo para los hábitats y especies.
- La actuación no incluye la tala o resinado de pies de cualquier especie arbórea que hayan albergado en los últimos 10 años nidos de rapaces considerada en la Norma de gestión.

- La actuación no se ubica dentro de la Marjal de la Safor por lo que no son de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- En el ámbito de actuación tampoco se ubican las cavidades denominadas “Cova de les Ratetes” y “Sima Aldaia”, por lo que tampoco serán de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- Las actuaciones cumplen con los condicionantes establecidos para proteger las poblaciones reproductoras del *Chorlitejo patinegro*.

Con respecto al último punto conviene aclarar que, aunque el aporte de áridos y su redistribución no figuran como actuaciones incompatibles con la ZEC, en los tramos de la costa objeto del proyecto en los que se ubica la ZEC Dunas de la Safor, se cumplirá con:

- El aporte de áridos por bombeo desde draga deberá realizarse fuera de la superficie ocupada por la ZEC y a una distancia mínima de 150 m desde los límites de dicha zona protegida.
- La redistribución y extendido se llevará a cabo sobre la zona de playa, sin afectar los espacios dunares existentes.
- La redistribución y extendido no se podrá realizar durante la temporada natural de nidificación del chorlitejo (período comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de junio, ambos incluidos).
- En las zonas en las que no se encuentren instaladas talanqueras de protección de zonas de nidificación del chorlitejo antes de la redistribución y extendido de áridos, la maquinaria necesaria para llevar a cabo estos movimientos de áridos no podrá circular a menos de 15 metros de distancia del pie de duna, debiendo realizarse a mano el extendido necesario en estas zonas según los planos de proyecto. En caso de que se encuentren ya instaladas las talanqueras, la maquinaria podrá operar hasta una distancia de 2 m respecto a la talanquera.

Por todo ello, se considera que no es probable que se puedan producir efectos perjudiciales sobre el LIC Dunas de la Safor, no obstante, tal y como se ha definido en el Programa de Vigilancia Ambiental, se adoptarán las medidas necesarias para evitar las posibles afecciones.

## 7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

### 7.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado, se procederá a la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores considerados que se deriven de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos.

Para mejor comprensión de la problemática, se incluyen a continuación las descripciones con las que la Ley 9/2018, define los principales conceptos relacionados con el análisis de la vulnerabilidad del proyecto:

1. “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.
2. “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.
3. “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

### 7.2. DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el “riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.” También define el riesgo de desastres como “Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados

por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna
- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

### **7.3. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN**

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos en el apartado anterior o bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

## 7.4. ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES PARA LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y CUÁL ES LA PROBABILIDAD DE QUE ÉSTOS SUCEDAN

### 7.4.1. DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES

La EEA (European Environment Agency), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación, Riesgos naturales y tecnológicos* (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del presente proyecto, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con las inundaciones provocadas tanto por fenómenos de origen marítimo, como las inundaciones relacionadas con precipitaciones y avenidas de procedencia continental, como también aquellas que cursan con ambos efectos combinados.

En las inundaciones de origen marítimo se pueden distinguir aquellas que tienen su génesis en fenómenos de tipo meteorológico, en última instancia por vientos fuertes persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje tipo “sea”; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

Respecto a la probabilidad de ocurrencia, las inundaciones de origen continental se producen por precipitaciones persistentes que pueden prolongarse durante varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual.

### 7.4.2. DESASTRES CAUSADOS POR ACCIDENTES GRAVES

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de “accidente grave”. Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente: accidentes graves en instalaciones industriales, accidentes en instalaciones nucleares y accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según el lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas

litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (p.e. accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la explosión del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que tuvo 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los grandes vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida marítima. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (p.e. en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

#### **7.5. VULNERABILIDAD DE LA ACTUACIÓN FRENTE A ACCIDENTES O DESASTRES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES. VULNERABILIDAD DE LOS EFECTOS AMBIENTALES**

La actuación proyectada consiste en el dragado y aportación de material para la regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, así como la construcción de dos espigones laterales que sostienen la playa.

En el contexto de este documento, la vulnerabilidad tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que valorar cuán vulnerable es la playa proyectada frente a los eventos considerados y, por otro lado, hay que dar cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales.

A diferencia de otros tipos de infraestructuras como puentes o presas, por ejemplo, las estructuras marítimas son poco vulnerables al colapso estructural y por lo tanto no producen agravamientos en caso de catástrofes o accidente, desde este punto de vista.

El material de aportación (arena), frente a presiones de origen marino superiores a aquella para la que está proyectada la obra, tenderá a formar parte de la playa sumergida y simplemente se incorpora a los procesos naturales de la dinámica litoral. En los estados de mar altamente energéticos que se corresponden con los mayores temporales, se producen cambios en el perfil de playa para acomodarse este nivel. Se forman barras sumergidas que luego se reincorporan a la playa emergida una vez que se vuelve a un estado de mar menos energético.

Desde el lado de la vulnerabilidad de los factores ambientales es relevante que algunas especies de la flora presente, especialmente en la zona húmeda, son vulnerables frente a la inundación con agua salada; más cuanto más prolongada sea su permanencia en una situación de anegamiento.

Finalmente, se consideran las vulnerabilidades frente a accidentes marítimos. De ente ellos se consideran muy relevantes aquellos en los que se produce el vertido de graneles líquidos contaminantes. Es evidente que la posibilidad de estos vertidos y por lo tanto su peligrosidad es alta. Por otro lado, es también evidente la vulnerabilidad de los factores ambientales frente a dichos vertidos. Todo ello hacer necesario el análisis de sus riesgos asociados.

## **7.6. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DE LA ACTUACIÓN PROYECTADA Y REPERCUSIONES QUE PUEDE TENER SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES DE LOS ACCIDENTES Y CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS**

Se abordan en este apartado los riesgos sobre los factores ambientales considerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades detectadas.

### **7.6.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA**

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Las intervenciones humanas pueden influir tanto en la incidencia como en las consecuencias de las inundaciones, por ejemplo, modificaciones en las condiciones de drenaje de las zonas húmedas o la canalización de los ríos aumentan el caudal de avenidas. Por otro lado, las carreteras pueden actuar como conductores del agua y provocar deslizamientos de tierras.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el objeto del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, publicado en el BOE Nº 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y de riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión.

El estudio de referencia que forma parte de la segunda fase de implantación de dicha Directiva, en el que se simulan numéricamente los procesos de inundación, es el “C.S. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA” elaborado para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En dicho estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5.000.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas, siendo la Demarcación Hidrográfica del Júcar donde se ubica el proyecto.

En la metodología aplicada para el desarrollo de los mapas, peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro, el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce, mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de éstos, para este caso sobre los factores ambientales citados previamente (la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, etc.).

Siguiendo este planteamiento, la variable fundamental que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente. La cota de inundación que se fija en el proyecto se ha basado en los estudios de varios autores que coinciden en que la cota de pie de la duna es equivalente a la cota de inundación con un periodo de retorno de 10 años. Como resulta que el período de retorno es menor que el período de retorno de 500 años, que es el que se utiliza en los Mapas de peligrosidad y riesgo, se obtiene que como consecuencia que es esperable que la cota de la obra proyectada sea sobrepasada en la situación del temporal correspondiente al periodo de retorno de 500 años.

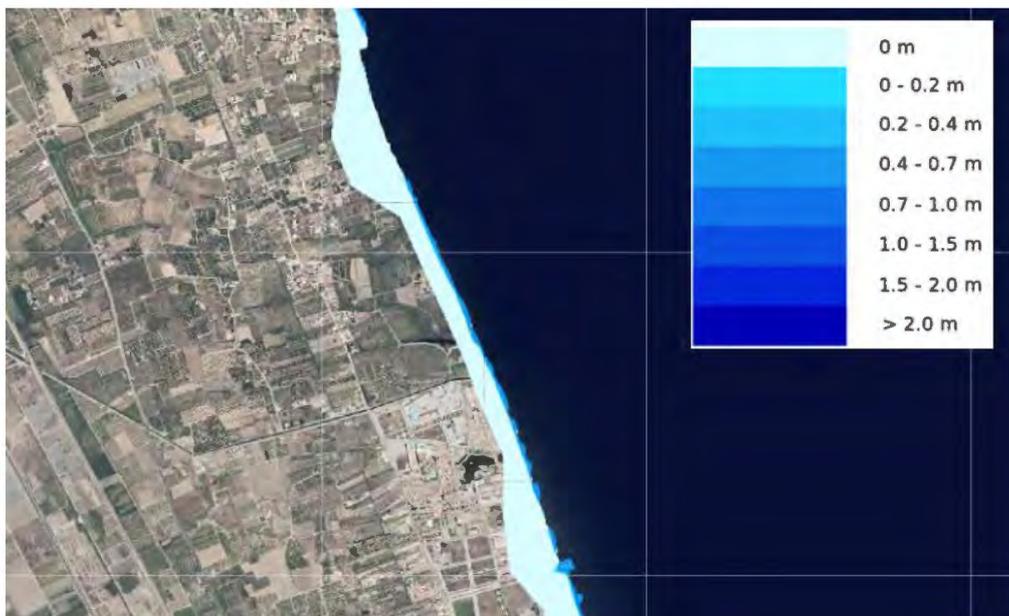


Imagen 135. Mapa de peligrosidad por inundación marina (T=500 años) en la zona de estudio. Fuente: MAPAMA.

Las actuaciones proyectadas consisten en la regeneración de la playa de modo que se consigue un ancho de playa seca mínimo en la zona de estudio. Por tanto, el aumento de la playa seca proyectada mejora la defensa costera reduciendo el riesgo de inundación debido a la acción del mar, sumatorio del ascenso del nivel de mar debido al cambio climático y el oleaje extremo durante los temporales.

### 7.6.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO

Un maremoto (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de una sacudida del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto puede ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos.

Los maremotos pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos lo que hace muy difícil organizar una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos han ocurrido en ese océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

Históricamente se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que sólo en Portugal provocó miles de muertos.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia (2003).

Atendiendo a publicaciones de Protección Civil, la zona de estudio pertenece a la zona de alerta por maremoto del Mediterráneo Occidental, la cual no presenta riesgo de maremoto y en el caso de existir, tendrá alturas de ola menores a 0,2 m o una altura vertical máxima en tierra menor de 0,5 m. Debido a que este valor es notablemente inferior a la cota de inundación considerada, el efecto de un maremoto en esta fachada no sería relevante.

### 7.6.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

La lluvia es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco.

Estas dos últimas modalidades se clasifican por su intensidad en:

- Fuertes (entre 15 y 30 mm/hora).
- Muy fuertes (entre 30 y 60 mm/hora).
- Torrenciales (por encima de 60 mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- Convectivas, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.
- Frontales o Ciclónicas cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- Orográficas: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones.

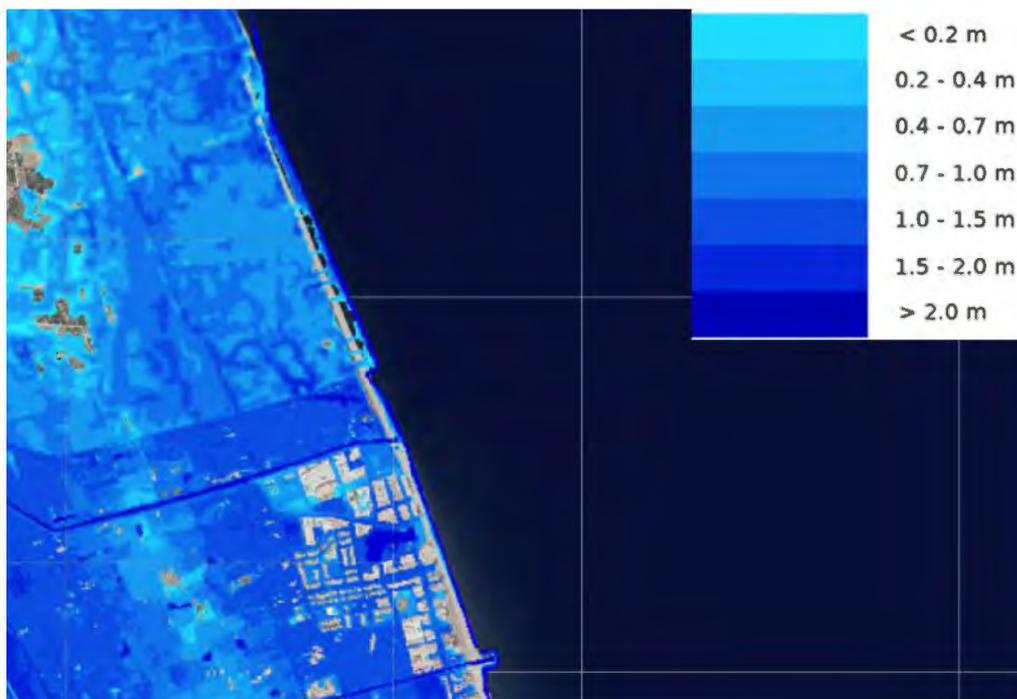


Imagen 136. Mapa de peligrosidad por inundación fluvial (T=500 años). Fuente: MAPAMA.

#### 7.6.4. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS POR HIDROCARBUROS

Se entiende por contaminación marina la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales, pero agudos, de contaminación. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico y económico.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la presencia de fuel y sus derivados en sus hábitats, su persistencia, y la biodisponibilidad del mismo. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las zonas costeras. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los impactos de mayor alcance, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos, pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados, y por lo tanto generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (tolueno, naftaleno, benzopireno, fenantreno) son los más tóxicos: tienden a acumularse en las grasas y por ello son difícilmente eliminables por el organismo.

Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:

- Efectos directos letales: provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede por ejemplo en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación, al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- Efectos directos subletales: motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio de episodio, son de mayor importancia con el paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.
- Efectos indirectos: fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados, cabe destacar:
  - Alteraciones del hábitat.
  - Cambios en las relaciones entre predadores y presas.
  - Cambios en las relaciones entre competidores.
  - Alteraciones en los niveles de productividad.
  - Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo.

En las zonas litorales los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo además las fases vitales iniciales (embriones, larvas) de

las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.

- Afección de hábitats clave y restringidos para ciertas especies (rías, marismas, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

En la Comunidad Valenciana, el volumen de petróleo transportado por vía marítima es elevado, constituyendo un importante tráfico desde las zonas de extracción a las zonas de transformación, y de éstas hacia la zona de consumo. Esta zona de estudio es especialmente vulnerable ante la contaminación marina accidental, fundamentalmente por el potencial impacto en la actividad socioeconómica de la zona, en lugares con un importante desarrollo turístico y por el valor medioambiental de los ecosistemas de amplias zonas del litoral.

Por otro lado, la vulnerabilidad actual de los factores ambientales presentes en la zona no se va a ver modificada por las actividades contempladas en el proyecto, dado que no se considera un riesgo añadido la navegación de la draga, pues su ruta de navegación no incidirá con el corredor utilizado por los buques que transportan mercancías peligrosas.

## 7.7. CONCLUSIONES

Se concluye que la vulnerabilidad del proyecto es baja, ya que las obras proyectadas no producen agravamientos en las cotas de inundaciones, de echo las reducen, ya que se pretende aumentar el ancho de la playa seca, que mejora la defensa costera ante el riesgo de inundación tanto para las inundaciones por origen marino como para las de origen continental. Los maremotos en esta zona son muy poco frecuentes, aun ser una zona expuesta al riesgo sísmico para que se produzcan inundaciones es necesario un maremoto de elevada intensidad y estos son muy poco frecuentes, con lo que el riesgo de inundación por maremoto es bajo, y los riesgos asociados por accidentes marítimos no se agravan por las modificaciones que supone este proyecto.

## 8. ESTUDIO DE LOS RIESGOS E LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### 8.1. INTRODUCCIÓN

Los últimos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) señalan las múltiples evidencias procedentes de diversas fuentes de observación, de las que se concluye que *“el calentamiento del sistema climático es inequívoco”*. Y por eso, es fundamental evaluar en detalle los actuales y potenciales impactos por efecto de los cambios proyectados en las variables climáticas y en consecuencia para ajustar y adaptar las actuaciones que se llevan a cabo en el ámbito costero.

Así pues, el conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente y resultante como consecuencia de la elevación del nivel medio del mar producido como consecuencia del cambio climático en la costa, constituye un elemento de estudio fundamental para el diseño de la actuación.

En el estudio denominado *“Impactos en la costa española por efecto del cambio climático”* (noviembre de 2004), se analizan los efectos sobre los diferentes elementos del litoral concluyendo lo siguiente:

*“Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso, o en su caso avance, de la línea de costa.”*

El estudio indica que se producirá un aumento total de la cota de inundación (periodo de retorno de 50 años), la cual es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte potencial a lo largo de playas abiertas en equilibrio dinámico o en desequilibrio, sometidas a un transporte litoral muy activo. Se ha demostrado que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y de la dirección del oleaje en rotura.

### 8.2. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado mediante dos vías: la primera, mediante los resultados de los informes de cambio climático del IPCC. La segunda, mediante la herramienta web visor C3E que forma parte del proyecto *“Cambio Climático en la Costa de España”*, el C3E, promovido por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria.

De todos los estudios realizados sobre el Incremento del Nivel Medio del Mar que se analizan en el documento de Cambio Climático (ver Apéndice 6), se muestra, a modo resumen en la Tabla 55, los resultados obtenidos para el año objetivo 2072 para los dos escenarios analizados (RCP 4.5 (SSP2) y RCP 8.5 (SSP5)).

Para la realización de los trabajos se va a considerar el Incremento del Nivel del Mar correspondiente al informe del IPCC AR6 (2021) para el año 2072 en el escenario más desfavorable (RCP 8.5), que corresponde a 0,47 m.

Año horizonte	$\Delta$ MSL [m] (IPCC,2014)	$\Delta$ MSL [m] (IPCC,2021)	$\Delta$ MSL [m] (Visor C3E)
2072	Escenario RCP 4.5		
	0,35	0,36	0,35
	Escenario RCP 8.5		
	0,44	0,47	0,45

Tabla 55. Tabla resumen de los resultados obtenidos. Fuente: elaboración propia.

### 8.3. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LA COSTA

Para el diseño de actuaciones en la costa, también es esencial conocer los efectos del cambio climático en la misma. En este sentido, se han estudiado con la herramienta C3E las variaciones de la cota de inundación, el posible retroceso en la línea de costa (tanto debido al aumento del nivel medio del mar como debido a la variación en la dirección del flujo medio de energía), los cambios en el transporte longitudinal de sedimentos como consecuencia de las variaciones en la altura de la ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura, etc.

A continuación, se muestran los valores estimados obtenidos de la variación de la cota de inundación, la variación de los valores de los retrocesos de las playas del entorno debidos al aumento del nivel medio del mar y debidos a la variación del flujo medio de energía y la variación estimada del transporte longitudinal de sedimentos. El estudio completo de los efectos del Cambio Climático se puede consultar en el **Apéndice VI de Cambio Climático**.

Año horizonte	Variación total de la cota de inundación [cm] <sup>3</sup>
2050	1,53
2072	2,25
2100	3,16

Tabla 56. Interpolación lineal de la variación total de la cota de inundación para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación de los retrocesos de las playas por aumento del nivel del mar [m] <sup>4</sup>
2050	2,02
2072	3,46
2100	5,28

Tabla 57. Interpolación lineal de la variación de los retrocesos de las playas por aumento del nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación de los retrocesos de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía [cm/m.l.] <sup>5</sup>
2050	0,10

<sup>3</sup> Variación total de la cota de inundación [cm], obtenida mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E y referenciada al año 2022

<sup>4</sup> Variación de los retrocesos de las playas por aumento del nivel del mar [m], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E y referenciado al año 2022.

<sup>5</sup> Variación de los retrocesos de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía [cm/m.l.], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E y referenciado al año 2022.

Año horizonte	Variación de los retrocesos de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía [cm/m.l.] <sup>5</sup>
2072	0,12
2100	0,14

Tabla 58. Interpolación de la variación de los retrocesos de las playas por la variación en la dirección del flujo medio de energía para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación del transporte longitudinal de sedimentos [m3/año] <sup>6</sup>
2050	2,67
2072	3,19
2100	3,84

Tabla 59. Interpolación lineal de la variación de los transportes longitudinales de sedimentos para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

#### 8.4. EFECTOS SOBRE OBRAS MARÍTIMAS

Con respecto a los posibles efectos en obras marítimas, el cambio climático puede suponer importantes cambios en el rebase de las obras, tanto en estructuras en talud, así como en estructuras verticales. Los efectos en las obras marítimas se han determinado nuevamente a través de la herramienta web visor C3E y se ha comprobado que, tanto las variaciones en el nivel medio, como en la altura de ola significativa del oleaje incidente en el dique pueden producir variaciones significativas en el rebase.

Año horizonte	Variación del rebase por nivel del mar [l/s] <sup>7</sup>
2050	2,48
2072	3,68
2100	5,20

Tabla 60. Interpolación lineal de la variación del rebase por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación del rebase por oleaje [l/s] <sup>8</sup>
2050	-34,28
2072	-40,89
2100	-49,31

Tabla 61. Interpolación lineal de la variación del rebase por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación de la estabilidad por nivel del mar [Tn] <sup>9</sup>
2050	0,15

<sup>6</sup> Variación del transporte longitudinal de sedimentos [m3/año], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E, referenciado al año 2022.

<sup>7</sup> Variación del rebase por nivel del mar [l/s], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E, referenciado al año 2022.

<sup>8</sup> Variación del rebase por oleaje [l/s], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E, referenciado al año 2022.

<sup>9</sup> Variación de la estabilidad por nivel del mar [Tn], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E, referenciado al año 2022.

Año horizonte	Variación de la estabilidad por nivel del mar [Tn] <sup>9</sup>
2072	0,22
2100	0,31

Tabla 62. Interpolación lineal de la variación del rebase por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Variación de la estabilidad por oleaje [Tn] <sup>10</sup>
2050	-3,24
2072	-4,79
2100	-6,76

Tabla 63. Interpolación lineal de la variación del rebase por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

### 8.5. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENO DE INUNDACIONES

Aunque en la determinación de la incidencia del cambio climático sobre el fenómeno de la inundación existe una incertidumbre significativa, la mayoría de los estudios apuntan a cambios notables en dicho fenómeno, siendo estos ya evidentes en muchas regiones.

Para analizar la incidencia del cambio climático sobre los fenómenos de inundación en la zona de estudio, se ha elaborado una tabla con las variaciones de las principales variables vinculadas a dichos fenómenos, para distintos escenarios

AÑO HORIZONTE	MÉTODO	ESCENARIO CLIMÁTICO
Corto plazo (2025)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Medio plazo (2050)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Largo plazo (2100)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5

Tabla 64. Descripción de los escenarios de cambio climático considerados. Fuente: elaboración propia.

Los indicadores vinculados a los fenómenos de inundación y que se considerarán, son los siguientes:

- Precipitación [mm/día]
- Nº de días con precipitaciones < 1 mm [nº de días]
- Percentil 95 de la precipitación diaria [mm]
- Precipitación máxima en 24 horas [mm/día]
- Máximo nº de días con precipitaciones < 1 mm [nº de días]
- Nº de días de lluvia [nº de días]

<sup>10</sup> Variación de la estabilidad por oleaje [Tn], obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E, referenciado al año 2022.

Se han considerado los datos procedentes de AdapteCCa.

Los valores de dichas variables para los distintos escenarios climáticos se recogen en la siguiente tabla:

INDICADORES	VALOR								VARIACIÓN (%)					
	ACTUAL	ACTUAL	2025	2025	2050	2050	2100	2100	2025	2025	2050	2050	2100	2100
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5						
Precipitación [mm/día]	1,22	1,46	1,27	1,34	1,29	1,31	1,16	0,9	4,10	-8,22	5,74	-10,27	-4,92	-38,36
Nº de días con precipitación < 1mm [nº de días]	318,03	309,56	318,57	317,09	313,93	317,25	324,15	330,72	3,17	2,43	-1,29	2,48	1,92	6,84
Percentil 95 de la precipitación diaria [mm]	33,87	32,45	34,62	33,72	31,14	35,10	32,10	31,70	2,21	3,91	-8,06	8,17	-5,23	-2,31
Precipitación máxima en 24 horas [mm/día]	69,84	69,78	72,71	67,62	61,68	72,25	61,75	58,03	4,11	-3,10	-11,68	3,54	-11,58	-16,84
Máximo nº de días con precipitación < 1mm [Nº días]	54,57	50,76	53,72	55,13	52,68	55,71	58,94	68,51	-1,56	78,61	-3,46	9,75	8,01	34,97
Nº días de lluvia [Nº días]	45,67	54,13	45,12	46,6	49,76	46,44	44,2	34,28	-1,20	-13,91	8,96	-14,21	-3,22	-36,67

Tabla 65. Valores de los indicadores relacionados con los fenómenos de inundación para los distintos escenarios de cambio climático. Fuente: elaboración propia.

## 9. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES SOBRE LAS MASAS DE AGUA

### 9.1. ANTECEDENTES

Según el apartado 3.2.2.4 de la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, la regeneración de playas y diques y contradiques pueden ocasionar alteraciones morfológicas de las masas de agua.

*“Se identificarán las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales. [...]. En aguas costeras se considerarán las alteraciones debidas a estructuras de defensa de costa tales como espigones, diques exentos y estructuras longitudinales tales como revestimientos, muros y pantallas. Se considerarán también las playas artificiales y regeneradas, las zonas de extracción de arenas, diques de encauzamiento, modificaciones de la conexión natural con otras masas de agua y bombeo de agua salina. Dentro de las alteraciones morfológicas asociadas a la actividad portuaria se considerarán los diques de abrigo, dársenas portuarias, dragados, muelles portuarios y canales de acceso”*

Por tanto, deberá comprobarse si a consecuencia del proyecto se produce un deterioro del estado o potencial de la masa de agua afectada por el mismo. y, en caso de que sí se produzca, deberá llevarse a cabo la evaluación de las repercusiones sobre los elementos de calidad de las masas de agua costeras afectadas. Para abordar este estudio se deberá seguir la “Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, octubre 2019)” (en adelante, la Guía).

La tabla 32 de la Guía propone el siguiente índice de contenidos, que es el que se seguirá en el presente informe como hilo conductor:

1. Descripción de los elementos y acciones del proyecto (construcción, funcionamiento y cese), que pueden afectar a los objetivos ambientales de alguna masa de agua o zona protegida.
2. Masas de agua o zonas protegidas potencialmente afectadas: identificación, caracterización, presiones e impactos, estado actual y objetivos ambientales.
3. Horizonte temporal de la evaluación. Consideración de los efectos de otros proyectos y del cambio climático.
4. Línea de base del sector afectado: caracterización cualitativa y cuantitativa de todos los elementos de calidad que definen la situación inicial de la masa de agua superficial (estado (potencial) ecológico y el estado químico) y las zonas protegidas (parámetros significativos de los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables).
5. Situación prevista con el proyecto: pronóstico de las características cualitativas y cuantitativas que tendrán los elementos de calidad de la masa de agua superficial que

definen el estado (potencial) ecológico y el estado químico y las zonas protegidas (parámetros significativos de los objetivos y normas de calidad ambiental aplicables).

6. Impactos significativos sobre los objetivos ambientales detectados
7. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias
8. Disposiciones específicas de vigilancia y seguimiento ambiental

## 9.2. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS Y ACCIONES DE PROYECTO

El proyecto ha sido descrito con el suficiente nivel de detalle en el *Apartado 2. Descripción del proyecto* y en el *Apartado 3. Examen de alternativas técnicamente viables y presentación de la solución adoptada* de la memoria del presente Estudio de Impacto Ambiental.

## 9.3. MASAS DE AGUA POTENCIALMENTE AFECTADAS

El tramo de costa sujeto a la acción del proyecto se encuentra dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, que cuenta con un Plan Hidrológico Cuenca para el ciclo 2022-2027 (en adelante PHC Júcar 2022-2027). Los trabajos se sitúan en el entorno de cinco masas de agua, cuyas características, presiones, evaluación de estado, impactos y medidas se encuentran recogidas en el Anexo 9 Objetivos Ambientales y Exenciones del dicho Plan Hidrológico, y que se presentan a continuación:

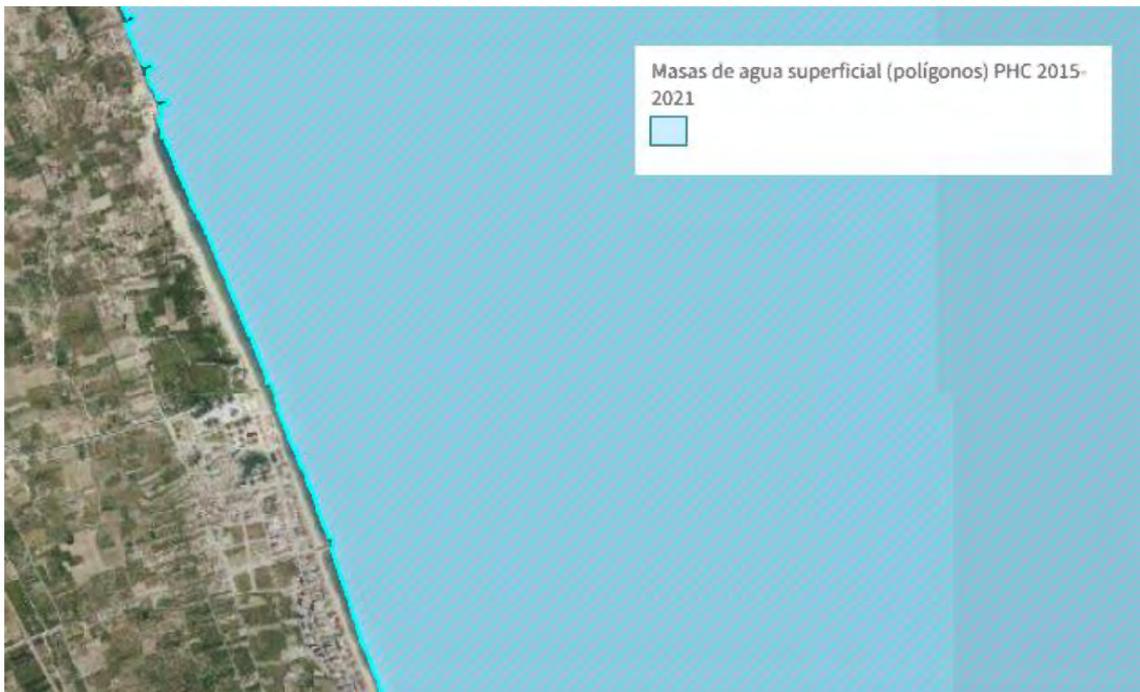


Imagen 137. Masa de agua superficial Cabo Cullera – Puerto de Gandía en el ámbito de estudio del proyecto.  
Fuente: Visor Redes de Seguimiento del MITERD.

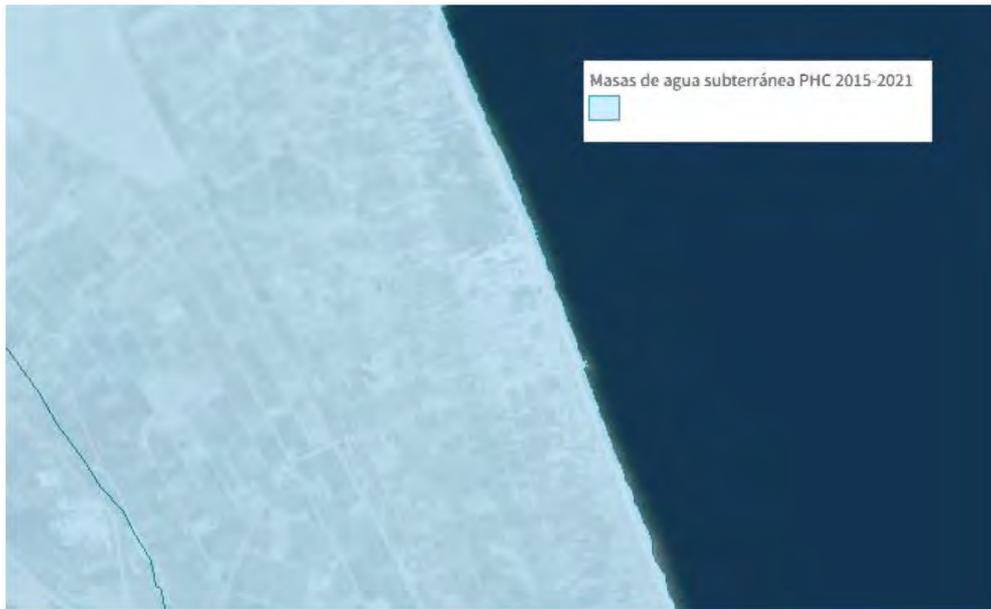


Imagen 138. Masa de agua subterránea Plana de Jaraco. Fuente: Visor Redes de Seguimiento MITERD.



Imagen 139. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

9.3.1. MASA DE AGUA SUPERFICIAL COSTERA CABO CULLERA – PUERTO DE GANDÍA

**OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL**

**1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN**

Código de masa	C009
Nombre de masa	Cabo Cullera - Puerto de Gandía
Categoría	Costera
Naturaleza	Natural
Tipo	Aguas costeras mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas.
Temporalidad	

**2. LOCALIZACIÓN**

**C009**  
Cabo Cullera - Puerto de Gandía

**Leyenda**

- Límite Demarcación Hidrográfica del Júcar
- Masas de agua superficial lineal
- ▭ Masas de agua superficial poligonal

Página 1323 de 1461

**3. INVENTARIO DE PRESIONES**

Grupo de presiones que afectan a la masa de agua	
Contaminación puntual	Si
Contaminación difusa	No
Extracciones	No
Hidromorfológicas	Si
Usos suelos	No
Recarga artificial	No
Otras	No
Antropogénicas	No
Tipo de presión (Códigos C.H.J.)	Drivers
ALUVIO - Puntos de desbordamiento de aliviaderos	11 - Desarrollo urbano
ARICOS - Extracción de áridos en zonas costeras	09 - Turismo y uso recreativo
AUTVER - Vertidos autorizados	12 - Desconocido / Otro
OIQENC - Diques de encauzamiento	11 - Desarrollo urbano
DIQEXE - Diques exentos	10 - Transporte
DRAFLU - Dragados de ríos	10 - Transporte
ESPIGO - Espigones	12 - Desconocido / Otro
OQUIINT - Ocupación de zonas intermareales	12 - Desconocido / Otro
PLVREG - Playas regeneradas	09 - Turismo y uso recreativo

**4. EVALUACIÓN DE ESTADO**

Tipo elemento de calidad	Evaluación	Confianza	Indicadores de incumplimiento según RD 817/2015 y Guía de estado
Biológico	Bueno		
Físico-Químico	Bueno		
Hidromorfológico			
Estado Ecológico	Tipo*	Eval.	
		Bueno	

Estado Químico	Evaluación	Confianza	Sustancias de incumplimiento
	Bueno		

Estado Global	Evaluación	Confianza
	Bueno o Mejor	

**5. EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE ZONAS PROTEGIDAS**

Zona protegida	Si		
Tipo zona protegida	Especies acuáticas económicamente significativas - Moluscos; Uso recreativo: Nayade - Zonas de baño; Zonas sensibles		
Requerimiento adicional			
Definido	Si		
Cód. zona prot.	Zona protegida	Evaluación	Tipo zona prot. incumple
EM_2020CVA-4	Pinedo-Tavernes	Alcanza	
EM_2020CVA-5	Tavernes-Dénia	Alcanza	
RB_ES52300105M4 6105B	playa Los Olivos	Alcanza	
RB_ES52300105M4 6105C	playa del Racó	Alcanza	

Página 1324 de 1461

RB_ESS2300105M4 6105D	playa de Sant Antoni	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105E	playa del Marenyet	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105F	playa del Dorado-l'Estany	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105G	playa del Far	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105I	playa del Brosquii	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105J	playa de Cap Blanc (Cullera)	Alcanza	
RB_ESS2300105M4 6105K	Playa de l'Escullera	Alcanza	
RB_ESS2300131M4 6131A	playa del Nord (Gandía)	Alcanza	
RB_ESS2300131M4 6131B	playa de Ahuir	Alcanza	
RB_ESS2300143M4 6143A	playa de Xeraco	Alcanza	
RB_ESS2300238M4 6238A	playa de Tavernes de la Valldigna	Alcanza	
RB_ESS2300238M4 6238B	playa de La Goleta	Alcanza	

6. IMPACTOS					
7. RIESGO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES Y PRESIONES SIGNIFICATIVAS ASOCIADAS					

8. MEDIDAS						
Cód.	Medida			OMA	Inicio	Fin
Medida	Tipología IPH	Tipología KTM	Administración financiadora ppal.	Tipo de objetivo asociado		
08M0613	Control de especies invasoras en las aguas costeras. Periodo 2012-2027			No	2015	2027
	06.01.01	18	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico		
08M0615	Control y seguimiento de la calidad microbiológica, estado ecológico y estado químico de las masas de agua costeras y de transición de la Comunitat Valenciana			No	2015	2027
	11.01.01	14	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico, Físicoquímico, Químico		
08M0627	Censo y control de las aguas de baño en la Comunitat Valenciana dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar			No	2015	2027
	11.01.06	14	Dirección General de Agua, Generalitat Valenciana	Biológico, Físicoquímico, Químico		

Observación

9. EXENCIONES	
Estado/Potencial Ecológico	
Plazo para alcanzar objetivo	2015
Exención aplicada (art. DMA)	4(1) No aplica exención
Justificación	
Estado Químico	
Plazo para alcanzar objetivo	2015
Exención aplicada (art. DMA)	4(1) No aplica exención
Justificación	
Estado Global	
Plazo para alcanzar objetivo	2015

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

9.3.2. MASA SUBTERRÁNEA PLANA DE XERACO



**3. INVENTARIO DE PRESIONES**

Grupo de presiones que afectan a la masa de agua

Contaminación puntual	Si
Contaminación difusa	Si
Extracciones	Si
Usos suelos	No
Recarga artificial	No
Otras	No
Tipo de presión (Códigos C.H.J.)	Drivers
EXTRAC - Extracciones de agua	01 - Agricultura, 08 - Industria, 11 - Desarrollo urbano
AGNSBT - Nitrogeno de origen subterráneo	01 - Agricultura
AGRICP - Pesticidas	01 - Agricultura
ALVIO - Puntos de desbordamiento de aliviaderos	11 - Desarrollo urbano
AUTVER - Vertidos autorizados	12 - Desconocido / Otro
NDAVER - Vertidos no autorizados	12 - Desconocido / Otro
VSINSA - Vertidos industriales asimilables a urbanos sin red de saneamiento	11 - Desarrollo urbano

**4. EVALUACIÓN DE ESTADO**

Test cuantitativos	Evaluación	Confianza	Test químicos	Evaluación	Confianza
Balance Hídrico	Bueno	Medio	Evaluación general	Malo	Medio
Intrusión	Malo	Alto	Intrusión	Malo	Alto
MSPF asociadas	Bueno	Alto	MSPF asociadas	No aplicable	No aplicable
EDAS	No aplicable	No aplicable	EDAS	No aplicable	No aplicable
Estado Cuantitativo	Evaluación	Confianza	Zonas protegidas	Bueno	Alto
	Malo	Alto	Estado Químico	Evaluación	Confianza
Parámetros cuantitativos			Parámetros químicos		
Índice de explotación	0,8		Nitratos	Malo	
Descenso piezométricos	Sin descenso		Plaguicidas	Bueno	
Caudal ecológico mínimo			Cloruros / sulfatos	Malo / Bueno	
Estado conservación red natura			Otros parámetros que incumplen valor umbral		
Estado Global	Evaluación	Confianza			
	Malo	Medio			

**5. EVALUACIÓN DE REQUERIMIENTOS ADICIONALES DE ZONAS PROTEGIDAS**

Zona protegida	Si
Tipo zona protegida	Captación de agua potable - Pozos; Zonas Húmedas . No incluye RAMSAR.; Zonas de protección de hábitat o especies - ZEC; Zonas vulnerables - Nitratos; Zonas de protección de hábitat o especies - ZEPA
Requerimiento adicional	
Definido	No

**6. IMPACTOS**

Tipo de Impacto (Reporting)	
INTR - Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	

Página 213 de 387

NUTR - Contaminación por nutrientes					
UMKN - Desconocido					
<b>7. RIESGO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES Y PRESIONES SIGNIFICATIVAS ASOCIADAS</b>					
Grupo de presiones significativas que afectan a la masa de agua					
Contaminación difusa					
Extracciones					
Tipo de riesgo	Tipo de presión (Códigos C.H.)	Tipo de presión Significativa (Reporting)			
Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	EXTRAC - Extracciones de agua	3.1 - Extracción / Desvío - Agricultura, 3.2 - Extracción / Desvío - Abastecimiento, 3.3 - Extracción / Desvío - Industria			
Contaminación por nutrientes	AGNSBT - Nitrogeno de origen subterráneo	2.2 - Fuentes difusas - Agricultura			
Contaminación química	AGRICP - Pesticidas	2.2 - Fuentes difusas - Agricultura			
8. MEDIDAS					
Cód. Medida	Medida		OMA	Inicio	Fin
	Tipología IPH	Tipología KTM	Administración financiadora ppal.	Tipo de objetivo asociado	
DBM1781	Gestiones encaminadas a fomentar la reutilización en la Demarcación Hidrográfica del Júcar	14	Oficina de Planificación Hidrológica, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Si	2022 2027
	11.04.03	14			Estado cuantitativo
DBM0960	Actualización de los códigos de buenas prácticas y de los programas de acción para zonas vulnerables designadas por la Comunitat Valenciana	02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Si	2017 2027
	02.02.01	02			Estado químico
DBM1533	Nueva construcción y automatización de puntos de control de la red de seguimiento del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Mantenimiento, control y mejora de las redes de seguimiento	14	Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	No	2022 2024
	11.01.02	14			Estado cuantitativo
DBM1532	Redes de control del estado cuantitativo, control de la intrusión marina e hidrometría en las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Mantenimiento, control y mejora de las redes de seguimiento	14	Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	No	2022 2027
	11.01.02	14			Estado cuantitativo
DBM1792	Realización de los controles incluidos en el Plan anual de controles del uso de estiércoles, purines y otros subproductos agrícolas en suelo agrario de la Comunitat Valenciana.	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	No	2022 2027
	02.02.00	99-02			Estado químico
DBM1791	Desarrollo del Plan anual de controles del uso de estiércoles, purines y otros subproductos agrícolas en suelo agrario de la Comunitat Valenciana.	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	No	2022 2027
	02.02.00	99-02			Estado químico
DBM1789	Desarrollo del Plan anual de controles del uso de lodos tratados de depuradora en suelo agrario de la Comunitat Valenciana	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	No	2022 2027
	02.02.00	99-02			Estado químico

DBM1796	Desarrollo de un programa de regulación de la fertilización nitrogenada en las explotaciones agrarias de la Comunitat Valenciana	No	2022	2027
	02.02.00	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1793	Desarrollo de un Plan de muestreo de suelos agrícolas para el control de nitratos en suelos agrarios de la Comunitat Valenciana	No	2022	2027
	02.02.00	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1794	Realización de las tomas de muestras incluidas en el Plan de muestreo de suelos agrícolas para el control de nitratos en suelos agrarios de la Comunitat Valenciana	No	2022	2027
	02.02.00	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1153	Seguimiento de la normativa de regulación de las prácticas agrarias en el uso de productos nitrogenados procedentes de estiércoles no transformados en la Comunitat Valenciana	No	2015	2027
	02.02.02	02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM0211	Plan de control de la Comunitat Valenciana al uso de productos fitosanitarios, incluida la inspección periódica de equipos de aplicación de productos fitosanitarios en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar	No	2015	2027
	02.02.04	03	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1254	Intensificación del control de explotaciones agrícolas de la Comunidad Valenciana ubicadas en masas de agua donde se han detectado altas concentraciones de productos fitosanitarios.	No	2016	2027
	02.02.05	03	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1790	Realización de los controles incluidos en el Plan anual de controles del uso de lodos tratados de depuradora en suelo agrario de la Comunitat Valenciana.	No	2022	2027
	02.12.01	99-02	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
DBM1482	Redes de control del estado químico de las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Mantenimiento, control y mejora de las redes de seguimiento	No	2022	2027
	11.01.02	14	Dirección General del Agua, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	Estado químico
DBM1258	Fomento de los autocontroles en las explotaciones agrícolas en la Comunitat Valenciana	No	2020	2027
	11.05.08	12	Dirección General de Agricultura, Ganadería y Pesca, Generalitat Valenciana	Estado químico
Observación				
9. EXENCIONES				
Estado Cuantitativo				
Plazo para alcanzar objetivo	2027			
Exención aplicada (art. DMA)	4(4) Viabilidad técnica			
Justificación	Resultan necesarias medidas adicionales que no estaban previstas en el PHI 2016-2021 por presentar esta masa de agua anteriormente un buen estado cuantitativo. Por tanto, se establece una prórroga por viabilidad técnica al año 2027 de manera que en este tercer ciclo puedan llevarse a cabo las citadas medidas.			
Estado Químico				
Plazo para alcanzar objetivo	2027			
Exención aplicada (art. DMA)	4(4) Viabilidad técnica			
Justificación	Para alcanzar el buen estado químico por nitratos se estableció una prórroga en el PHI 2016-2021 al año 2027 por viabilidad técnica, de acuerdo con los resultados del modelo Patrical que simula la concentración del parámetro de nitratos en las aguas			

<p>ab estomihof lob nóbáimatsab el eteq 3305-3305 LPH lo n3 .asnémtatúduz olabom lo ovusu ab obbalqms etl ee .atstétn noq oziimup obetes lob otáimilqmu .asnémtatúduz zéuge zel ne otáimilqmu sítas eb nóbáimatsab no alúmie sup leatúte? sítaséze ab áicó estómihof noq zóntul cotáiméze talúmie sítim qz obabom sítá ne asnémtatúduz zéuge zel ne cotétn ab nóbáimatsab el asóbmátdo otstén ab el na asbíbam zel ab atálo lo asóbmátdo otsté noq y otstóntor estómihof zel zóntúhábéze zel .otstó sítas .etáms na anel olabom B .asnémtatúduz zéuge eb etém zóntúhglogotérb zóntámíshq zel y zóntúhúe zel ab áigotúlf el .olúse lob asnémtatúduz zéuge ab ezém el na nóbáimatsab el eb zóntúhúe zel . (...bsbúldesímshq) .odóe e obnévull nítas ee sítimáiméts sup zebíbam zel obnévábéno sup netzám na leatúte sítimáiméts lob eb nóbáimatsab el otstóntor na .asnémtatúduz zéuge zel otstó zel ab armon el ab oáidab noq otstónt ab nóbáimatsab el bízubos ee ot .áóe nu obestónt etl ee sup ol noq 3305 otíe lo etéat oziimup obetes noud lo eteq habéllc scítíshq ee sup oziimup obetes noud eb otáitádo lob otáimilqmu lo nóbáimatsab enu on sup .asnémtatúduz zéuge zel eb nóbáimatsab el bebícolérb síté y áicróni áigoté etl na .omíshq zém osásh nu na ne zóntúhábéze zel zóntúhábéze sítiméshq</p>	
<p>leatúte obetesE</p>	
<p>otstóntor zóntámíshq eteq otstó</p>	

#### 9.4. HORIZONTE TEMPORAL DE LA EVALUACIÓN. CONSIDERACIÓN DE LOS EFECTOS DE OTROS PROYECTOS Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Atendiendo a las características del proyecto que incluye la construcción de infraestructuras permanentes, el horizonte temporal de la evaluación se podría considerar a largo plazo. En este caso, además de considerar las presiones que causará el proyecto, se debe considerar el efecto del cambio climático. Este elemento se evalúa y desarrolla con el detalle necesario en el apartado 8 y en el **Apéndice 6: Estudio del Cambio Climático** donde se estudian específicamente los riesgos de los efectos del cambio climático.

Como se verá más adelante, no se producen efectos a largo plazo sobre los OMA, ya que los impactos son temporales, de corta duración, fácilmente reversibles y no causan efectos indirectos de larga duración sobre otros factores o elementos de calidad, pueden no ser detectados en el programa de seguimiento, y en consecuencia no tendrán capacidad de causar ningún efecto sobre los objetivos ambientales.

#### 9.5. LÍNEA DE BASE DEL SECTOR AFECTADO

El estado actual de la masa de agua superficial costera CABO CULLERA – PUERTO DE GANDÍA (ES080MSPFC009) es, según el PHJ2227, BUENO tal y como se muestra en la *Tabla 66*

EVALUACIÓN DE ESTADO - MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES										
Codigo Masa	Nombre Masa	ECOLÓGICO							QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
		IND. BIOLÓGICOS		INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS					GLOBAL	
		GLOBAL	AMONIO (mg NH4/L)	NITRITO (mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	P <sub>av</sub> (mg P <sub>av</sub> /L)	GLOBAL	GLOBAL ECOLÓGICO		
C001	Límite CV-Sierra de Iria	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C002	Sierra de Iria	MB	B	B	B	B	B	MB	B	B
C003	Sierra de Iria-Cabo de Oropesa	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C004	Cabo de Oropesa-Burriana	MD	B	B	B	B	B	MD	B	PE
C005	Burriana-Canet	MB	B	B	B	B	B	MB	B	B
C007	Costa Norte de València	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C009	Cabo Cullera-Puerto de Gandia	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C010	Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio	B	B	B	B	B	B	B	B	B

Tabla 66. Masas de agua superficiales categoría costera natural. Fuente: Anejo 12 PHJ 202227

El estado actual de la masa subterránea PLANA DE XERACO (ES080MSBT080-15) es, según el PHJ2227, MALO, ya que, tal y como se muestra en la *Tabla 67*, tanto el estado cuantitativo como el estado químico son malos. El en *Punto 4.1.12*

Código Masa subterránea	Masa subterránea	Est. Cuantitativo	Est. Químico	Estado Global
080-140A	Pedralba	Malo	Bueno	Malo
080-140B	Mesozoicos de Cheste	Malo	Bueno	Malo
080-140C	Terciarios de Chiva-Montserrat	Malo	Malo	Malo
080-142	Plana de València Sur	Bueno	Malo	Malo
080-143	La Contienda de Picassent	Malo	Malo	Malo
080-144A	Martés-Quencall	Bueno	Bueno	Bueno
080-144B	Alfaris-La Escala	Malo	Bueno	Malo
080-144C	Las Pedrizas	Bueno	Bueno	Bueno
080-145	Caroch Norte	Bueno	Bueno	Bueno
080-146	Almansa	Bueno	Malo	Malo
080-147	Caroch Sur	Bueno	Bueno	Bueno
080-148	Hoya de Xàtiva	Bueno	Bueno	Bueno
080-149	Sierra de las Agujas	Malo	Malo	Malo
080-150	Barr	Bueno	Malo	Malo
080-151	Plana de Xeraco	Malo	Malo	Malo
080-152	Plana de Gandia	Malo	Malo	Malo
080-153	Marchuquera - Falconera	Bueno	Malo	Malo

Tabla 67. Evaluación del esta de la masa de agua subterránea. Fuente: Anejo 12 PHJ 202227

En el *Punto 4.1.5* también se puede consultar el estado de las masas de agua de baño de la zona de estudio. La información sobre los espacios protegidos y Red Natura 2000, puede consultarse en el *Punto 4.6.1* y en el *Punto 4.6.2*.

## 9.6. SITUACIÓN PREVISTA CON EL PROYECTO

Tal y como se determina en la valoración de impactos del presente ESIA, concretamente en el apartado 5 de Identificación y valoración de impactos, las acciones del proyecto no van a implicar una merma del potencial ecológico ni van a afectar al estado químico, por lo que no cabe suponer que ninguno de los descriptores que permiten otorgar la clasificación de “bueno” pueda sufrir una alteración que dé lugar a un cambio de valoración. Tampoco cabe suponer que, que el proyecto suponga un impedimento para alcanzar los objetivos establecidos para el año 2017, en el caso de las aguas subterráneas.

El estudio de dinámica litoral que forma parte del Proyecto muestra que en la zona de actuación no se aprecian variaciones de la magnitud de altura de ola significativa, ni del comportamiento del oleaje. Así mismo, la adopción de las medidas propuestas de vigilancia y actuación, limitan en gran medida la posible incidencia en las masas de agua, pudiendo considerarse la afección residual, en definitiva, como no apreciable.

Se trata de un proyecto diseñado acorde a las medidas previstas para el mantenimiento y conservación de la masa de agua, en línea directa con al menos dos de ellas, concretamente:

- **Regeneración y restauración de playas:** restauración de dunas y marismas costeras
- Eliminación de infraestructuras del dominio público hidráulico, restauración de dunas y marismas costeras

- Estudios de investigación para el conocimiento e innovación de la gestión de la costa
- **Rehabilitación y devolución al estado natural de una playa que ha sufrido un proceso erosivo con la pérdida parcial o total de sus recursos sedimentarios.**

El aporte de material granular para la regeneración de las playas y la recuperación del espacio dunar y la construcción de los espigones para proporcionar el apoyo necesario al perfil de la playa, provocarán un aumento puntual de la turbidez en la columna de agua y los sólidos en suspensión.

Este efecto será muy localizado y reversible en el corto plazo debido al escaso tiempo de resuspensión y recorrido, ya que el material granular de aportación tendrá un tamaño de 0,30 mm y tendrá limitado el contenido de finos al máximo del 5%. Además, se exigirá el lavado de las escolleras, con el objetivo de eliminar los finos que estas pudieran transportar.

Por otro lado, dada la buena calidad química de los sedimentos presentes en el contexto de la zona de estudio y de los de nueva aportación, no se espera el paso de contaminantes desde el sedimento resuspendido a la columna de agua tras la remoción de este.

Por ende, la única alteración de la calidad del agua prevista es la alteración de la turbidez y los sólidos en suspensión durante las obras de ejecución, que tienen un alcance temporal y espacial muy limitado, tal y como se ha mostrado en el EsIA, y ante los que se pueden adoptar medidas minimizadoras.

Este potencial impacto, aún en el caso de que no fuera corregido y fuera cuantitativamente superior al estimado, en ningún caso podría llegar a comprometer el buen estado químico y ecológico de la masa de agua haciéndole perder su categoría de “bueno o mejor”, ni tampoco impedir alcanzar el estado óptimo de aquellas masas que todavía no lo han alcanzado, por lo que no hay ningún riesgo que se pueda dar esta circunstancia.

### 9.7. IMPACTOS SIGNIFICATIVOS SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DETECTADOS

Siguiendo los criterios de la Guía, se realiza el análisis secuencial del grado de impacto, iniciándolo por el test elemental que se define en la tabla 7 de la guía.

TABLA 7. TEST ELEMENTAL PARA IDENTIFICAR ELEMENTOS O ACCIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE GENERAR IMPACTOS SOBRE EL FACTOR AMBIENTAL "AGUA"	
PREGUNTA	RESPUESTA
El proyecto o sus instalaciones y superficies auxiliares ¿ocupan materialmente o se desarrollan en zonas de dominio público hidráulico o marítimo-terrestre? ¿Zonas de ribera? ¿Zonas inundables?	SI
¿Requiere el uso de agua directa o indirectamente extraída de alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera retornos de agua sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera vertidos contaminantes directos o indirectos sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Genera acúmulos de sustancias potencialmente contaminantes o de residuos que pueden generar lixiviados, escorrentías o infiltraciones que puedan contaminar alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO
¿Hay riesgo de accidentes graves o de catástrofes naturales que puedan afectar al proyecto con consecuencias sobre alguna masa de agua superficial o subterránea?	NO

Tabla 68. Test elemental para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor agua Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019

En la siguiente etapa se debe acudir a lo establecido en la Tabla 8 de la Guía, pues de lo que se trata es de evaluar si el proyecto causa efectos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua. Para ello se tienen que dar dos condiciones:

1. Que los efectos tengan carácter permanente o se manifiesten a medio y largo plazo o durante toda la fase de explotación.
2. Que dichos efectos tengan alguna capacidad de influir en los elementos de calidad que definen el estado o potencial de una masa de agua o el resto de los objetivos ambientales.

Para apreciar si un proyecto que causa efectos sobre el agua tiene además alguna posibilidad de poner en riesgo el cumplimiento de alguno de los objetivos ambientales establecidos para una masa de agua superficial o subterránea o una zona protegida, se puede aplicar un test elemental de descarte (screening), como el que se presenta en la tabla 8, considerando los criterios de la Tabla 1 (Tabla 69 y Tabla 70), respectivamente, del presente documento), tablas obtenidas de la guía que se presentan a continuación, para su respuesta.

TABLA 8. TEST PARA DESCARTAR LA POSIBILIDAD DE AFECCIÓN DEL PROYECTO SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE UNA MASA DE AGUA O ZONA PROTEGIDA		
ÁMBITO	PREGUNTA	RESPUESTA
Masas superficiales	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre alguno de los elementos de calidad hidromorfológicos, químicos, físico- químicos o biológicos que conceptualmente definen el estado (potencial) ecológico de la masa de agua superficial (Ver Tabla 1 según la categoría de la masa de agua)?	<b>NO</b>
	¿Puede el proyecto causar contaminación con alguna de las sustancias prioritarias o demás contaminantes que definen el estado químico (Anexo IV Real Decreto 817/2015), incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	<b>NO</b>
Masas subterráneas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de influir negativamente a medio o largo plazo sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>• El índice de explotación de la masa de agua, ¿especialmente cuando se parte de valores superiores a 0,6?</li> <li>• ¿El nivel piezométrico en una parte relevante de la extensión de la masa de agua subterránea?</li> <li>• ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimenten masas de agua superficial asociadas?</li> <li>• ¿El nivel piezométrico en zonas o surgencias que alimentan ecosistemas terrestres directamente dependientes del agua subterránea?</li> <li>• ¿El flujo en acuíferos costeros, o inducir alguna otra forma de salinización?</li> </ul>	<b>NO</b>
	¿Puede causar el proyecto algún vertido contaminante, directo o indirecto, puntual o difuso, sobre la masa de agua subterránea, incluyendo vertidos accidentales en caso de accidente grave o catástrofes?	<b>NO</b>
Zonas protegidas	¿Puede tener el proyecto alguna capacidad de dificultar o de impedir a medio o largo plazo que se alcancen los objetivos o que se incumplan las normas de calidad de alguna zona protegida (propios de cada tipo)?	<b>NO</b>

Tabla 69. Test para descartar la posibilidad de afección del proyecto sobre los objetivos ambientales de una masa de agua o zona protegida. Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD.

TABLA 1. ELEMENTOS DE CALIDAD EN MASAS DE AGUA SUPERFICIAL NATURALES QUE DEFINEN EL ESTADO ECOLÓGICO (ADAPTADO DEL ANEXO V DIRECTIVA 2000/60/CE Y DEL REAL DECRETO 817/2015)				AFECCIÓN DEL " Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de la Vallidigna. ." SOBRE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD EN MASAS DE AGUA SUPERFICIAL			
ELEMENTOS DE CALIDAD		CATEGORÍA DE MASA DE AGUA				CABO CULLERA – PUERTO DE GANDÍA (ES080MSPFC009)	
		RÍOS	LAGOS	AGUAS TRANSICIÓN	AGUAS COSTERAS		
<b>Biológicos</b>	Flora acuática (excl. fitoplancton). Composición y abundancia		X (macrófitas y fitobentos)	X (macrófitas y fitobentos)	X (macroalgas y angiospermas)	X (macroalgas y angiospermas)	No hay elementos en el proyecto que puedan generar impactos significativos ni a corto, ni a medio, ni a largo plazo sobre la flora acuática.
	Fitoplancton. Composición, abundancia y biomasa			X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan generar impactos significativos ni a corto, ni a medio, ni a largo plazo sobre el fitoplancton.
	Invertebrados bénticos. Composición y abundancia		X	X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan generar impactos significativos a ni a corto, ni a medio, ni a largo plazo sobre los invertebrados bentónicos.
	Peces. Composición y abundancia		X estructura edades	X estructura edades	X		
<b>Hidromorfológicos de soporte de los biológicos</b>	Régimen hidrológico	Cantidad y dinámica de caudales	X	X			
		Conexión con masas de agua subterránea	X	X			
		Tiempo de residencia		X			
	Continuidad fluvial		X				
	Condiciones morfológicas	Variación en la profundidad	X + anchura	X	X	X	Se producirán alteraciones parciales temporales, aunque no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.
		Lecho: estructura y substrato	X	X + cantidad	X + cantidad	X	Se producirán alteraciones parciales permanentes, aunque no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.
		Estructura de la zona ribereña	zona de ribera	orilla del lago	zona intermareal	zona intermareal	Se producirán alteraciones parciales permanentes, aunque no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.
	Caudal de agua dulce				X		
Régimen mareal	Exposición al oleaje			X	X	Se producirán alteraciones parciales permanentes de ámbito espacial restringido a la zona de actuación, no las aledañas, que no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.	
Dirección de las corrientes dominantes					X	Se producirán alteraciones parciales permanentes de ámbito espacial restringido a la zona de actuación, no las aledañas, que no modificarán la calidad actual, en cuanto a su capacidad de soporte de los biológicos.	
<b>Químicos y físico- químicos de soporte de los biológicos</b>	Transparencia			X	X	X	Modificación temporal durante la fase de obras y de ámbito espacial muy restringido. Efectos no significativos
	Régimen de temperaturas		X	X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan afectar al régimen de temperaturas
	General	Condiciones de oxigenación	X	X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan afectar a las condiciones de oxigenación
		Salinidad	X	X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan afectar a la salinidad
	Estado de acidificación		X	X			No hay elementos en el proyecto que puedan afectar al estado de acidificación
	Condiciones de nutrientes		X	X	X	X	No hay elementos en el proyecto que puedan afectar a las condiciones de nutrientes
Contaminantes específicos	Otras sustancias vertidas en cantidades significativas en la cuenca, incluidas en su caso sustancias preferentes	X	X	X	X	No hay ningún elemento del proyecto que pueda ocasionar esta eventualidad.	

Tabla 70. Elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen el estado ecológico (adaptado del Anexo V Directiva 2000/60/CE y del Real Decreto 817/2015). Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019

Por lo tanto, tal y como establece la Guía, si la respuesta a todas las preguntas es claramente que NO, ya sea porque se está seguro de que el efecto es imposible o de que aun en caso de existir el efecto se puede demostrar de manera inequívoca que **su magnitud será irrelevante y despreciable o que sus efectos serán leves y completamente reversibles a corto plazo**, entonces la evaluación de impacto ambiental del proyecto (simplificada u ordinaria) no tendría por qué abordar los efectos del proyecto sobre los objetivos ambientales de las masas de agua afectadas. Ello sin perjuicio de que sí se deban considerar los demás efectos del proyecto sobre el factor agua.

No obstante, aunque no resulta verosímil que el proyecto pueda afectar a los objetivos ambientales de la masa de agua y zonas protegidas, siguiendo los criterios de la Guía, que aconseja justificar adecuadamente todas las decisiones adoptadas, se va a someter el proyecto a los criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales masas de agua superficial y subterránea. Para ello se utilizarán las tablas 15 y 16 de la Guía (*Tabla 71* y *Tabla 72* del presente documento).

**Del análisis de los criterios de las siguientes tablas, se puede concluir definitivamente y sin lugar a duda que los efectos causados por el proyecto no suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de la masa de agua superficiales ni tampoco sobre los objetivos ambientales de la masa de agua subterráneas.**

TABLA 15. CRITERIOS PARA APRECIAR SI LOS EFECTOS CAUSADOS POR EL PROYECTO SUPONEN UN IMPACTO SIGNIFICATIVO SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE UNA MASA DE AGUA SUPERFICIAL			ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS PARA EL " Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de la Valldigna"
OBJETIVO AMBIENTAL DE LA MASA DE AGUA	SITUACIÓN PROVOCADA POR EL PROYECTO QUE SUPONE UN IMPACTO SIGNIFICATIVO		
Estado ecológico/ Potencial ecológico	Prevenir el deterioro del estado/potencial ecológico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca que algún elemento de calidad pase a una clase inferior.</li> <li>Si el elemento de calidad inicialmente ya estaba en la peor clase, cualquier empeoramiento que se produzca.</li> <li>Los elementos de calidad físico-químicos o hidromorfológicos dejan de ser consistentes con el estado inicial de los elementos biológicos, pasando a serlo con un estado inferior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no produce deterioro de ningún elemento de calidad de la masa de agua superficial, que actualmente es bueno.</li> </ul>
	Alcanzar el buen estado/potencial) ecológico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (u otro plazo prorrogado por el PH).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se impide alcanzar el buen estado/potencial ecológico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH.</li> <li>En un grado superior, además se altera sustancialmente la naturaleza de la masa de agua, que pasa a ser de otra categoría.</li> </ul>	
Estado Químico	Prevenir el deterioro del estado químico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca incumplimiento de alguna norma de calidad ambiental Anexo IV RD 817/2015.</li> <li>Si ya se vulneraba alguna NCA, cualquier agravamiento que se produzca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no provoca el incumplimiento de alguna norma de calidad ambiental del Anexo IV RD 817/2015</li> </ul>
	Alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) a partir de 2015 (o plazo prorrogado por el PH).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se impide alcanzar el buen estado químico (o en su caso los OMR) en el horizonte determinado por el PH.</li> </ul>	
Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos de sustancias peligrosas prioritarias.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aumenta o se impide la reducción de la contaminación por sustancias prioritarias o peligrosas prioritarias.</li> <li>Se produce/agrava incumplimiento de algún umbral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no aumenta ni impide la reducción de la contaminación por sustancias prioritarias o peligrosas prioritarias</li> </ul>
Compatibilidad con programa de medidas del plan hidrológico		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se causará un efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo o impidiendo su efectividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las fichas de las masas de agua masas de agua Cabo Cullera - Puerto de Gandía no reflejan que se esté llevando a cabo actuaciones de medidas del pH.</li> </ul>

Tabla 71. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de una masa de agua superficial Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019.

TABLA 20. CRITERIOS PARA APRECIAR SI LOS EFECTOS CAUSADOS POR EL PROYECTO SUPONEN UN IMPACTO SIGNIFICATIVO SOBRE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA			ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS PARA " Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de la Valldigna.
Objetivo ambiental de la masa de agua	Criterios de evaluación del estado	Situación provocada por el proyecto que supone que el impacto sea significativo	
Evitar el deterioro de su estado cuantitativo	Efecto a largo plazo sobre el balance entre la recarga anual media, deducidas las necesidades de las masas de agua superficial conectadas y de los ecosistemas terrestres dependientes, y las extracciones anuales medias	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca el paso de estado bueno a malo</li> <li>Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento del balance hídrico que se produzca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no provoca un empeoramiento de balance hídrico de las masas de agua subterráneas, que actualmente es malo.</li> </ul>
	Efecto sobre el estado de las masas de agua superficial (todos sus elementos de calidad) conectadas a la masa de agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca paso de estado bueno a malo (se produce deterioro de algún elemento de calidad de la masa de agua superficial)</li> <li>Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no produce deterioro de ningún elemento de calidad de las masas de agua superficiales, que actualmente es bueno.</li> </ul>
	Efectos sobre ecosistemas terrestres dependientes de la masa de agua subterránea, incluidos espacios RN2000.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca el paso de estado bueno a malo (se produce deterioro del estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente)</li> <li>Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento que se produzca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no afecta a ningún ecosistema terrestre dependiente de la masa de agua subterránea</li> </ul>
	Intrusión salina o de otro tipo inducida o agravada por cambios sostenidos en la dirección del flujo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se provoca paso de estado bueno a malo.</li> <li>Si se parte de mal estado, cualquier empeoramiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto no afecta a la dirección del flujo, ni de las aguas subterráneas ni de las aguas superficiales</li> </ul>
Conseguir el buen estado cuantitativo (OMR74) a partir de 2015 (u otro plazo prorrogado en PH75).	Efecto global sobre el estado cuantitativo (o en su caso los OMR) de la masa de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se impide alcanzar el buen estado cuantitativo (o en su caso los OMR) en el plazo determinado por el Plan Hidrológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las masas de agua subterráneas Plana de Xeraco tiene como objetivo alcanzar el buen estado cuantitativo antes del año 2027. El proyecto no impide ni tampoco dificulta alcanzar dicho objetivo.</li> </ul>
Evitar el deterioro de su estado químico.	Efecto sobre el cumplimiento de las normas de calidad o umbrales señalados en el PH en todos los puntos de control de la masa de agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se pasa a incumplir alguna norma de calidad o umbral en algún punto de control, o se aumenta el número de incumplimientos, y además se verifica alguna de las siguientes circunstancias:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se prevé incumplimiento de ninguna norma de calidad o umbral</li> </ul>
	1. Extensión de la masa de afectada por el incumplimiento agua subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>El incumplimiento se extenderá sobre un umbral considerado aceptable</li> </ul>	
	2. Capacidad de producir/agravar intrusión salina/ otro tipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava la intrusión)</li> <li>Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.</li> </ul>	
	3. Capacidad de deteriorar el estado de masas de agua superficial asociadas por transferencia de contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava el deterioro en la masa de agua superficial)</li> <li>Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.</li> </ul>	
	4. Capacidad de dañar a ecosistemas terrestres dependientes del agua, incluidos espacios Red Natura 2000, por transferencia de contaminantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso de estado bueno a malo (se produce o agrava el deterioro del estado de conservación del ecosistema terrestre dependiente).</li> </ul>	
5. Capacidad de dañar abastecimientos u otros usos, obligando a incrementar el nivel de tratamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el elemento parte de mal estado, cualquier empeoramiento.</li> </ul>		
Conseguir el buen estado químico (OMR) a partir de 2015 (o plazo prorrogado en PH)	Efectos globales sobre el estado químico (OMR) de la masa de agua.	Se impide alcanzar el buen estado químico (OMR) en el plazo determinado por el Plan Hidrológico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las masas de agua subterráneas Plana de Xeraco tiene como objetivo alcanzar el buen estado químico antes del año 2027. El proyecto no impide ni tampoco dificulta alcanzar dicho objetivo.</li> </ul>
Impedir la introducción de contaminantes peligrosos y limitar la introducción de contaminantes no peligrosos.  Invertir toda tendencia a un aumento de la contaminación		<ul style="list-style-type: none"> <li>Hay vertido directo de sustancias contaminantes, peligrosas o no peligrosas, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables.</li> <li>Hay vertido indirecto de contaminantes peligrosos, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables.</li> <li>Hay vertido indirecto de contaminantes no peligrosos, no despreciable ni encuadrable en las excepciones autorizables, en cantidad susceptible de afectar algunos usos, de producir incremento en el nivel del contaminante en la masa de agua, o de deteriorar su estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se prevé ningún vertido directo ni indirecto de sustancias contaminantes peligrosas o no peligrosas</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto causará efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH, reduciendo o impidiendo su efectividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La ficha de la masa de agua subterránea no refleja que se esté llevando a cabo actuaciones de medidas del pH</li> </ul>

Tabla 72. Criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo sobre los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea. Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019

### 9.7.1. SOBRE ZONAS PROTEGIDAS

Con respecto a las **zonas protegidas** identificadas (ver el *Punto 4.6* y el *Punto 6* del presente documento), siguiendo los criterios de la Guía, en primer lugar, se debe considerar si se dispone de la información real y actual sobre la zona, que se establece en la tabla 21 de la Guía (*Tabla 73*), que se muestra a continuación:

TABLA 21. INFORMACIÓN REAL Y ACTUAL A RECARAR SOBRE LAS ZONAS PROTEGIDAS AFECTADAS POR EL PROYECTO	
CATEGORÍA DE ZONA PROTEGIDA	INFORMACIÓN A RECARAR PARA CARACTERIZAR LA LÍNEA DE BASE DE LA ZONA PROTEGIDA
Captación (actual o futura) para consumo humano, incluidos perímetros de protección (aguas subterráneas)	Concentración actual de contaminantes Anexo I RD 140/2003. Actual tratamiento del agua de la captación.
Especies acuáticas de interés económico	Especies objeto de protección Requerimientos ecológicos de cada especie de interés: umbrales hidromorfológicos y físico-químicos. Valor actual de los parámetros indicadores de los requerimientos ecológicos.
Uso recreativo, incluido baño	Valores actuales de los parámetros con umbrales de calidad Art. 4 y Anexo I RD 1341/2007.
Zonas vulnerables por contaminación nitratos agrarios (RD 261/1996 modif. RD 817/2015)	Aguas superficiales: Concentraciones actuales NO3 Masas tipo lago, aguas de transición y costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico <sup>85</sup>
Zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas (art. 7 y Anexo II RD 509/1996)	Aguas continentales superficiales destinadas a agua potable: Concentraciones actuales NO3 Masas tipo lago, aguas de transición o costeras: valores actuales de los indicadores del grado trófico.
Protección hábitats o especies directamente dependientes del agua, incluida Red Natura 2000	Especies y hábitats objeto de protección que son directamente dependientes del agua Normas de calidad hidromorfológica y físico-química aplicables para cada hábitat o especie En su ausencia, requerimientos hidromorfológicos y físico-químicos de cada hábitat o especie. Valor actual de los parámetros hidromorfológicos o físico-químicos correspondientes.
Perímetros protección aguas minerales y termales	Valor actual de los parámetros con umbrales de calidad Anexos I y IV RD 1798/2010 o norma autonómica
Reservas hidrológicas o Reservas naturales, fluviales, lacustres o subterráneas	Descripción detallada de los elementos de calidad de su estado ecológico (condiciones de referencia) Caracterización hidromorfológica completa.
Otras zonas protegidas por administraciones competentes	Valor actual de los parámetros que dispongan de normas de calidad
Humedales importancia internacional Ramsar	Estado actual de sus características ecológicas de referencia y con los criterios que motivaron su designación de importancia internacional
Humedales del Inventario Español de Zonas Húmedas	Estado actual de su tipología y de los valores consignados en la ficha del Inventario.

Tabla 73. Información real y actual a recabar sobre las zonas protegidas afectadas por el proyecto Fuente: Guía para promotores: Evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua. MITERD, 2019.

- El proyecto no tendrá ninguna incidencia sobre captaciones de consumo humano.

- El proyecto solo tendrá incidencia puntual y temporal (durante la ejecución de las obras) sobre la actividad pesquera y marisquera, pero, en ningún caso esta afección será ni de gran relevancia ni permanente.
- El proyecto no conlleva ningún elemento que pueda producir o agravar un incumplimiento en materia de calidad de aguas de baño. Tampoco nada que pueda llegar a provocar un cambio a categoría inferior. Por el contrario, con la Regeneración y defensa de playas se garantizará su estabilidad y su calificación como Excelente.
- Dada la buena calidad química de los sedimentos presentes en el contexto de la zona de estudio y a los materiales de aportación, no se espera el paso de contaminantes desde el sedimento resuspendido a la columna de agua.
- En el documento de afección a la Red Natura 2000 (*Punto 6*), se concluyó que ninguna de las acciones asociada a este, causará alteraciones significativas sobre los espacios, especies y hábitats protegidos.

Si bien se ha determinado que el proyecto no tendrá efectos negativos sobre los espacios protegidos de la zona, sí es conveniente formular una serie de medidas preventivas y correctoras que harán que los efectos potenciales identificados, por mínimo que sean, se produzcan con muy baja magnitud e incluso puedan evitarse. Estas medidas, a su vez, se dirigen a que no se produzcan otros impactos no identificados en el documento. Así, se han propuesto una serie de medidas preventivas y de recomendaciones en el *Punto 11* del presente documento.

#### 9.8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se recogen en el *Punto 11* de presente documento.

#### 9.9. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

Se recogen en el *Punto 12* de presente documento.

## 10. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA

El artículo 3.3 de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, establece que *“la autorización de cualquier actividad que requiera, bien la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, su lecho o su subsuelo, bien la colocación o depósito de materiales sobre el fondo, así como los vertidos regulados en el título IV de la presente ley, deberá contar con el informe favorable del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente respecto de la compatibilidad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente de conformidad con los criterios que se establezcan reglamentariamente”*.

El informe de compatibilidad analizará y se pronunciará sobre los posibles efectos de la actuación sobre los objetivos ambientales de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino Balear establecidos en el anexo II del Real Decreto 79/2019 mediante la aplicación de criterios de compatibilidad recogidos en el anexo III de dicho Real Decreto.

Con el objetivo de justificar dicha compatibilidad se ha llevado a cabo el presente informe justificativo de la adecuación de la actuación a los criterios de compatibilidad y de su contribución a la consecución de los objetivos ambientales.

**Cabe destacar que, no se incluye en este documento el análisis de la compatibilidad del dragado con la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino Balear, ya que, dicho análisis se ha realizado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL”.**

### 10.1. EVALUACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CONFORME A LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ESTRATEGIA MARINA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO BALEAR

El proyecto que se pretende llevar a cabo debe ser compatible con los objetivos ambientales generales y específicos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear.

El Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, establece en su ANEXO II la lista indicativa de objetivos ambientales de las estrategias marinas que deben ser considerados en el análisis de compatibilidad de las actuaciones.

En el caso de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, la evaluación de la compatibilidad de actuaciones con la estrategia marina correspondiente se realizará teniendo en consideración sus efectos sobre los objetivos ambientales de las estrategias marinas, y sobre la consecución del buen estado ambiental. Los objetivos ambientales específicos que, de acuerdo con el citado real decreto, son de aplicación al presente proyecto son los siguientes: A.1.1, A.1.2, A.1.4, B.1.2., B.1.5., B.1.9, B.2.1., B.2.2, B.2.3, C.2.1, C.2.2, C.2.3, C.2.4, y C.3.5.

Por tanto, dada la tipología de la presente actuación, se considera que el análisis de su compatibilidad debe dirigirse, principalmente, a los siguientes objetivos de la estrategia:

**Objetivo específico A. Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente.**

**A.1.** Asegurar la conservación y recuperación de la biodiversidad marina a través de instrumentos y medidas efectivos.

**Objetivo ambiental A.1.1:** Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats biogénicos y/o protegidos que representan puntos calientes de biodiversidad y son clave para asegurar los servicios y funciones del medio marino: praderas de fanerógamas marinas, hábitats de roca infralitoral y circalitoral, fondos de maërl, comunidades profundas de corales de aguas frías, comunidades dominadas por pennatuláceos, agregaciones de esponjas circalitorales y profundas y jardines de coral. En particular evitar la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats y paisajes submarinos más sensibles, como los montes submarinos, comunidades de coralígeno y maërl y praderas de fanerógamas; evitar o reducir el fondeo sobre los hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar o reducir la construcción de infraestructuras que puedan afectar a hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas; evitar/reducir los efectos directos e indirectos de los dragados sobre los hábitats bentónicos vulnerables; y evitar los efectos adversos de la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos.

**Tipo de objetivo:** presión.

**Descriptor con los que se relaciona:** D1 - Biodiversidad, D6 – Fondos marinos.

**Indicador asociado:** superficie (o cualquier tipo de indicador apropiado) de hábitats biogénicos y/o hábitats protegidos potencialmente afectados por actividades humanas y sus tendencias.

**Evaluación del proyecto:** El aporte de áridos y la colocación de escolleras para la protección de la costa:

- No fomentan la pesca con artes y aparejos de fondo sobre los hábitats y paisajes submarinos más sensibles
- No fomentan el fondeo sobre los hábitats de roca infralitoral y circalitoral y praderas de fanerógamas marinas

No ocupan superficie habitada por praderas de fanerógamas u otros hábitats protegidos. En el entorno del proyecto se ha detectado la presencia de *Cymodocea nodosa* en la parte más septentrional de la zona de estudio a una distancia de más de 600 m, sobre fondo sedimentario y entre -8 y -8,5 m. También hay presencia de *Posidonia oceánica* que se encuentra a una distancia de más de 1000 m, sobre fondo sedimentario a más de 10 m de profundidad.

- No incluyen el dragado de fondos.
- No incluyen la explotación de recursos marinos no renovables sobre los hábitats biogénicos y/o protegidos

**Objetivo ambiental A.1.2:** Minimizar las posibilidades de introducción o expansión secundaria de especies alóctonas, atendiendo directamente a las vías y vectores antrópicos de translocación (evitar escapes en instalaciones de acuicultura o acuariofilia, evitar el transporte y liberación al medio de especies asociadas a las cultivadas en áreas fuera de su rango natural, control de aguas de lastre, control de cebos vivos, control del vertido de sedimentos, control del fondeo o limpieza de cascos).

**Tipo de objetivo:** presión.

**Descriptor con los que se relaciona:** D1 - Biodiversidad, D2 – Especies alóctonas, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos.

**Indicador asociado:** número de medidas de actuación sobre vías y vectores de introducción y translocación.

**Evaluación del proyecto:** Los materiales de aportación áridos de procedencia marina (yacimientos localizados frente a la costa de la provincia de Valencia, a una distancia aproximada de unos 10 km desde el centroide de los polígonos que conforman el yacimiento hasta el punto más próximo en la costa.) y las escolleras naturales de cantera, no supondrán la incorporación o promoción de especies alóctonas.

**Objetivo ambiental A.1.4:** Reducir las principales causas de mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales en la cima de la cadena trófica (mamíferos marinos, reptiles, aves marinas, elasmobranchios pelágicos y demersales), tales como capturas accidentales, colisiones con embarcaciones, ingestión de basuras marinas, depredadores terrestres introducidos, contaminación, destrucción de hábitats y sobrepesca.

**Tipo de objetivo:** presión.

**Descriptor con los que se relaciona:** D1 - Biodiversidad, D3 – Especies explotadas comercialmente, D4 – Redes tróficas.

**Indicador asociado:** mortalidad de las poblaciones de grupos de especies en la cima de la cadena trófica.

**Evaluación del proyecto:** Las actuaciones proyectadas no supondrán la afección sobre las poblaciones de especies faunísticas.

Por la propia naturaleza de la obra, no son previsibles capturas accidentales, colisiones de embarcaciones o la introducción de depredadores terrestres.

En cuanto a la posible contaminación, bien sea por el depósito de basuras o desechos o por vertidos, que pudiera provocar la mortalidad y disminución de las poblaciones de grupos de especies no comerciales durante la ejecución de las obras, se pondrá en marcha un Programa de Vigilancia Ambiental que asegurará el cumplimiento de las medidas previstas para evitar dicha afección.

**Objetivo específico B. Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar.**

**B.1.** Adoptar y aplicar las medidas necesarias para que la introducción de materia o energía en el medio marino no produzca efectos negativos significativos sobre los ecosistemas ni los bienes y servicios provistos por el medio marino.

**Objetivo ambiental B.1.2:** Reducir la frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado al mar desde embarcaciones y plataformas.

**Tipo de objetivo:** presión.

**Descriptor con los que se relaciona:** D8 – Contaminación y sus efectos, D9 – Contaminantes en los productos de la pesca

**Indicador asociado:** Frecuencia de vertidos sin tratamiento adecuado desde embarcaciones y plataformas

**Evaluación del proyecto:** El proyecto no prevé vertidos directos ni indirectos. Además, con el Programa de Vigilancia Ambiental, a través del seguimiento del plan de gestión de residuos de la obra, se comprobará que no se realiza ningún tipo de vertido al mar desde tierra o desde embarcación.

**Objetivo ambiental B.1.3:** No sobrepasar los valores de base de nitrato y fosfato con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino-balear.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** D5 – Eutrofización

**Indicador asociado:** concentraciones de nitrato y fosfato

**Evaluación del proyecto:** El proyecto no afectará a las concentraciones de nitratos y fosfatos del ámbito de actuación y su entorno. .

**Objetivo ambiental B.1.5:** Reducir la cantidad de basuras marinas generadas por fuentes tanto terrestres como marítimas.

**Tipo de objetivo:** presión

**Descriptor con los que se relaciona:** D10 – Basuras marinas

**Indicador asociado:** cantidad de basuras marinas en las costas y/o la plataforma continental

**Evaluación del proyecto:** No se prevé la generación de basuras marinas. El proyecto incluye un estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición que contempla la minimización y la adecuada gestión de los residuos generados.

**Objetivo ambiental B.1.9:** Garantizar que los niveles de ruido submarino no generan impactos significativos en la biodiversidad marina.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** D11 – Ruido submarino

**Indicador asociado:** registrados de impacto del ruido sobre la biodiversidad marina

**Evaluación del proyecto:** La aportación de material granular a través de draga con tubería y las embarcaciones y medios que se utilicen para el transporte y colocación de las escolleras incrementarán los niveles de ruido del entorno durante las obras. Para minimizar este posible impacto temporal, se comprobará previamente que las embarcaciones a utilizar se encuentran en buen estado de conservación, que las máquinas permanezcan apagadas durante los periodos de inactividad, etc.

Todas las medidas a tener en cuenta para la minimización del ruido submarino se encuentran recogidas en el Estudio de Impacto Ambiental de este proyecto, cuyo cumplimiento garantizará la compatibilidad de las actuaciones con el objetivo ambiental B.1.9.

**B. 2.** Adoptar y aplicar las medidas necesarias para lograr que las concentraciones de contaminantes se encuentren en niveles que no produzcan efectos de contaminación.

**Objetivo ambiental B.2.1:** No superar los niveles de contaminantes establecidos en biota por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que las tendencias temporales sean decrecientes o permanezcan estables si las concentraciones están lo suficientemente cercanas al nivel basal.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** D8 – Contaminación y sus efectos

**Indicador asociado:** niveles y tendencias de contaminantes en biota

**Evaluación del proyecto:** No se prevé modificación de los niveles contaminantes en biota.

**Objetivo ambiental B.2.2:** Mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** D8 – Contaminación y sus efectos

**Indicador asociado:** niveles y tendencias de contaminantes en sedimentos

**Evaluación del proyecto:** El proyecto no prevé alteraciones sobre los niveles de contaminantes en los sedimentos. Las medidas preventivas prevén actuaciones en caso de fugas o vertidos accidentales. Además, a través del programa de vigilancia ambiental se llevará a cabo un seguimiento para comprobar dicho extremo.

**Objetivo ambiental B.2.3:** No superar los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores para los que existen criterios establecidos por las autoridades competentes y por los organismos internacionales, y que éstos se mantengan dentro de sus rangos de respuestas basales, o se aproximen a este rango, a lo largo del tiempo.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** D8 – Contaminación y sus efectos

**Indicador asociado:** niveles y tendencias de respuestas biológicas

**Evaluación del proyecto:** El proyecto no prevé modificaciones de los niveles biológicos de respuesta a la contaminación. Al igual que en el caso anterior, se vigilará con el Programa de Vigilancia Ambiental la posible afección a los ecosistemas y su respuesta biológica ante cualquier factor.

**Objetivo específico C. Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.**

**C. 2.** Adoptar y aplicar las medidas necesarias para minimizar el impacto de las actividades humanas en las condiciones físicas del medio marino.

**Objetivo ambiental C.2.1:** Garantizar que la superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas sea una proporción reducida del área total de la demarcación levantino-balear

**Tipo de objetivo:** estado.

**Descriptor con los que se relaciona:** D1 - Biodiversidad, D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos, D7 – Condiciones hidrográficas.

**Indicador asociado:** superficie afectada por alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas.

**Evaluación del proyecto:** El área de actuación se corresponde con el área mínima necesaria que da respuesta a los criterios de diseño. El área ocupada por los espigones proyectados (2.134,14 m<sup>2</sup>) es igual a 21,34 ha. Este valor representa menos del 0.0000001% del área total de la demarcación levantino balear.

**Objetivo ambiental C.2.2:** Garantizar que las alteraciones físicas localizadas y permanentes causadas por actividades humanas no amenacen la perdurabilidad y funcionamiento de los hábitats biogénicos y/o protegidos, ni comprometan el logro o mantenimiento del BEA para estos hábitats.

**Tipo de objetivo:** estado

**Descriptor con los que se relaciona:** Descriptores con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad , D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos , D7 – Condiciones hidrográficas.

**Indicador asociado:** afección de hábitats

**Evaluación del proyecto:** Las actuaciones proyectadas, que consisten en la recuperación de del tramo de costa que corresponde con las playas del Brosqui Sur y la Goleta, que actualmente se encuentran en regresión, inciden en el LIC Dunes de la Safor, declarado como ZEC. No obstante, con las medidas prevista y el Programa de Vigilancia Ambiental diseñado para que estas se cumplan, se descarta una posible afección temporal indirecta. Asimismo, también se descarta una posible afección temporal indirecta a los hábitats ubicados en el entorno de la actuación, como, por ejemplo, los de *Cymodocea nodosa* y *Posidonia oceánica* identificados.

**Objetivo ambiental C.2.3:** Adoptar medidas de mitigación en los tramos de costa en los que las alteraciones físicas permanentes causadas por actividades humanas hayan producido una afección significativa, de manera que las propiedades hidrográficas e hidrodinámicas sean compatibles con la conservación de los hábitats.

**Tipo de objetivo:** operativo

**Descriptor con los que se relaciona:** Descriptores con los que se relaciona: D1 - Biodiversidad , D4 – Redes tróficas, D6 – Fondos marinos , D7 – Condiciones hidrográficas.

**Indicador asociado:** estado de conservación de los hábitats

**Evaluación del proyecto:** Las actuaciones proyectadas perminten, en la medida de lo posible, recuperar la línea de costa histórica y, por lo tanto, su ancho de playa seca. Esta situación reforzará la defensa de la costa y permitirá luchar contra la erosión, que es la principal amenaza tanto de las especies protegidas identificadas. Además, las operaciones de regeneración dunar previstas buscan la conformación de cordones a partir de los vestigios de dunas todavía existentes en el mismo, de cara a reforzar la defensa natural de la costa y su calidad paisajística, suponiendo además una mejora sustancial del estado de conservación de los hábitats.

**Objetivo ambiental C.2.4:** Garantizar que los estudios de impacto ambiental de los proyectos que puedan afectar al medio marino se lleven a cabo de manera que se tengan en cuenta los impactos potenciales derivados de los cambios permanentes en las condiciones hidrográficas, incluidos los efectos acumulativos, en las escalas espaciales más adecuadas, siguiendo las directrices desarrolladas para este fin.

**Tipo de objetivo:** operativo

**Descriptor con los que se relaciona:** D7 – Condiciones hidrográficas.

**Indicador asociado:** porcentaje de estudios de impacto ambiental de proyectos que afectan al medio marino que contemplan las alteraciones en las condiciones hidrográficas.

**Evaluación del proyecto:** El estudio de impacto ambiental redactado para las obras proyectadas contempla las posibles alteraciones en las condiciones hidrográficas del entorno.

**C. 3. Promover un mejor grado de conocimiento de los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas, así como un mejor acceso a la información ambiental disponible.**

**Objetivo ambiental C.3.5:** Ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los hábitats, especialmente los biogénicos y protegidos, sus especies, poblaciones y comunidades, su sensibilidad, límites de tolerancia y capacidad adaptativa y de aclimatación, especialmente en relación a las actividades pesqueras, las construcción de infraestructuras, los dragados, la extracción de recursos marinos no renovables, la contaminación y la interacción con los efectos del cambio climático (acidificación, calentamiento, etc.).

**Tipo de objetivo:** operativo

**Descriptor con los que se relaciona:** D1 - Biodiversidad, D6 – Fondos marinos, D8 – Contaminación y sus efectos, D10 – Basuras marinas

**Indicador asociado:** número de estudios y proyectos científicos sobre estas materias

**Evaluación del proyecto:** en la realización de las actividades de transporte y vertido de arena y escolleras, a través del programa de vigilancia ambiental se ha previsto la realización de seguimientos y elaboración de informes; esta información servirá para ampliar el conocimiento sobre el efecto de las actividades humanas sobre los ecosistemas marinos españoles y de su respuesta ante las actividades humanas.

## 10.2. JUSTIFICACIÓN DE LA COMPATIBILIDAD DEL PROYECTO CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA ESTRATEGIA DE LA DEMARCACIÓN LEVANTINO BALEAR

De acuerdo con la información relacionada anteriormente, se considera que el presente proyecto es compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear, siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contempladas en el proyecto, y se lleve a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental previsto en el mismo.

## 11. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En este apartado, se describen las medidas para prevenir los impactos previamente identificados, caracterizados y valorados. Estas medidas tienen como objetivo:

- Evitar, disminuir, modificar, mitigar o compensar los efectos del proyecto en el medio ambiente.
- Aprovechar óptimamente las oportunidades que brinda el medio para el mejor éxito del proyecto.

**Cabe destacar que, no se incluye en este documento las medidas correspondientes al dragado y transporte marítimo del material dragado, ya que, dicho análisis se ha realizado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL".**

### 11.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS SOBRE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

- En caso de que sea necesario se dispondrá de una zona impermeable para el acopio provisional de las tierras contaminadas accidentalmente, que pasarán a considerarse como residuos peligrosos.
- Los residuos de construcción y demolición se gestionarán según lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- No se realizarán operaciones de limpieza, engrase o mantenimiento de maquinaria, ni de los vehículos empleados en la ejecución de las obras en el área de actuación.
- Se habilitará una zona de almacenamiento temporal de residuos.
- Los residuos generados durante la obra serán gestionados mediante el establecimiento de contratos con gestores autorizados para los distintos tipos de residuos.
- Se establecerán medidas de reducción en la generación de residuos.
- El Contratista elaborará un Plan de Gestión de Residuos que deberá de ser aprobado por la Dirección de los Trabajos y que deberá de ser asumido por el primero durante la ejecución de las obras.
- Se llevará a cabo la recuperación y adecuación de la franja litoral afectada por las obras, zonas de acopio y vías de tránsito una vez concluidas las obras (retirada de todos los residuos de obra).

### 11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Empleo de maquinaria moderna que cumpla con los límites de emisión.

- Siempre que sea de aplicación, las embarcaciones utilizadas deberán contar con el Certificado Internacional para la Prevención de la Contaminación Atmosférica (IAPP), con la documentación técnica que certifique el tipo de carburante consumido por la embarcación y con la documentación técnica que certifique el correcto mantenimiento de los motores.
- Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencia o pérdidas de material en sus recorridos.
- Elección de itinerarios asfaltados para el transporte de materiales.
- Riego y humectación de las zonas de obra, áreas con movimiento de tierras y caminos de rodadura no asfaltados, para reducir la creación de polvo. Asimismo, para evitar el riesgo y la dispersión de Legionella por posible aerosolización se deberá emplear agua con desinfectante residual que impida la viabilidad de la bacteria, siendo de aplicación el Real Decreto 487/2022 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión.
- Limpieza de los lechos de polvo en las calzadas colindantes a las zonas de obra donde se hayan depositado.

### 11.3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA HIDROLOGÍA

- Siempre que sea de aplicación, las embarcaciones empleadas deberán de contar con el Certificado internacional de prevención de la contaminación por aguas sucias, con un Plan de gestión de basuras, con el Libro de registro de basuras y con los certificados de las escalas realizadas firmados por la administración marítima competente.
- Control de turbidez.
- La arena de aportación tendrá un contenido de finos máximo del 5% y las escolleras para la formación de los espigones estarán libres de finos y deberá ser sometidas a un doble lavado antes de su disposición en obra.
- Evitar la manipulación de materiales en días con condiciones meteorológicas desfavorables (tanto atmosféricas como marinas).
- Control de las operaciones de enrasado y vertido del material granular y de las operaciones de colocación de escolleras al objeto de evitar el deterioro de la calidad de las aguas por turbidez y contaminación.
- Control de la contaminación por vertidos desde tierra:
  - o Todas las operaciones de lavado de maquinaria se llevarán a cabo dentro de las instalaciones construidas con este fin.

- En caso de generarse aguas residuales, su vertido se realizará a la red de saneamiento pública local.
- Para evitar vertidos incontrolados durante el repostaje y los cambios de lubricantes de la maquinaria estos se desarrollarán en puntos específicos externos a la obra, perfectamente equipados y autorizados.
- Realizar el vertido de la arena directamente desde la draga hasta la parte de la playa emergida mediante maguera.

#### **11.4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LOS SEDIMENTOS**

- Evitar la manipulación de materiales en días con condiciones meteorológicas desfavorables (tanto atmosféricas como marinas).
- Seguimiento de la topografía de la playa.
- Utilizar los medios adecuados que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio, como el vertido del material granular sobre la parte emergida de la playa.
- Control del material de aportación al objeto de que esté libre de sustancias contaminantes y materia orgánica y colocación de las escolleras durante los períodos de bajamar.

#### **11.5. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS COMUNIDADES MARINAS**

- Las medidas indicadas para los impactos sobre la hidrología y la sedimentación presentadas previamente, también serán de aplicación para el caso de las comunidades marinas.
- Se llevará a cabo un seguimiento de la turbidez generada durante las obras, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, paralizando los trabajos cuando pueda estar produciéndose un efecto adverso significativo sobre los hábitats cercanos.
- Selección de los equipos y calendario de las operaciones adecuado, de manera que se minimicen los impactos espaciotemporales sobre las comunidades de bentos y necton (y sus fases planctónicas), atendiendo a sus ciclos de vida.
- Se llevará a cabo un seguimiento de la turbidez generada durante las obras, como parte del Programa de Vigilancia Ambiental, paralizando los trabajos cuando pueda estar produciéndose un efecto adverso significativo sobre los hábitats bentónicos cercanos.

#### **11.6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS ESPECIES PROTEGIDAS**

- Antes del inicio de las obras, se llevará a cabo un reconocimiento de la zona, y, en caso de identificar evidencias de la presencia de alguna especie protegida, se comunicará a la administración competente a los efectos de tomar las medidas oportunas.

- El aporte de áridos por bombeo desde draga deberá realizarse fuera de la superficie ocupada por la ZEC y a una distancia mínima de 150 m desde los límites de dicha zona protegida.
- La redistribución y extendido se llevará a cabo sobre la zona de playa, sin afectar los espacios dunares existentes.
- La redistribución y extendido no se podrá realizar durante la temporada natural de nidificación del chorlitejo (período comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de junio, ambos incluidos).
- En las zonas en las que no se encuentren instaladas talanqueras de protección de zonas de nidificación del chorlitejo antes de la redistribución y extendido de áridos, la maquinaria necesaria para llevar a cabo estos movimientos de áridos no podrá circular a menos de 15 metros de distancia del pie de duna, debiendo realizarse a mano el extendido necesario en estas zonas según los planos de proyecto. En caso de que se encuentren ya instaladas las talanqueras, la maquinaria podrá operar hasta una distancia de 2 m respecto a la talanquera.
- Eliminación de las especies exóticas invasoras.
- Revegetación duna con especies autóctonas dunares.

#### 11.7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE VIDA

- Acotar las zonas de trabajo permitiendo el tránsito longitudinal de la playa en caso de que las obras se realicen en época estival.
- Elegir rutas de acceso, horario de paso y frecuencia máxima horaria de vehículos de tal modo que se evite la generación de molestias a la población residente cercana.
- Promoción y activación de la mano de obra local para incrementar la población activa de la zona de estudio.
- Aplicación de multi medidas genérica para atenuar en lo posible el deterioro del confort ambiental del entorno de la actuación.
- Para evitar el riesgo y la dispersión de Legionella por posible aerosolización, en los riegos realizados para controlar el polvo generado, se deberá emplear agua con desinfectante residual que impida la viabilidad de la bacteria, siendo de aplicación el Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Los acopios de los materiales deberán de realizarse de tal manera que se evite la formación de pequeñas acumulaciones de agua que pudieran convertirse en focos de cría del mosquito tigre (*Aedes albopictus*).

- Los acopios de los materiales deberán de ubicarse en las zonas de mayor protección del viento. Asimismo, las actividades que supongan una mayor dispersión del polvo se realizarán siempre que sea posible, cuando los vientos no arrastren las partículas hacia los lugares urbanizados.

#### **11.8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE LAS ACTIVIDADES MARISQUERAS Y PESQUERAS**

- Anunciar el inicio de las obras a la Cofradía de pescadores.
- Elegir un calendario adecuado de obras fuera de la temporada alta y fuera de la temporada de captura de las especies pesqueras y marisqueras explotadas.

#### **11.9. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL SISTEMA CULTURAL**

- Antes del inicio de las obras se llevará a cabo una prospección arqueológica.
- Durante la ejecución de los trabajos que se desarrollen dentro de las áreas de protección de los elementos de patrimonio cultural catalogados identificados se llevará a cabo el control y seguimiento discontinuo de las obras dirigido por un técnico arqueólogo debidamente autorizado.

#### **11.10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL SISTEMA PERCEPTUAL**

- Durante la fase de construcción las instalaciones de la obra serán dispuestas de modo que creen en mínimo impacto visual y, en caso de ser necesario, se crearán pantallas visuales que oculten sus vistas.
- Uso de materiales naturales y/o tradicionales, que produzcan el menor impacto visual posible para la construcción de los elementos rígidos.
- Uso de material granular de origen natural para la regeneración de las playas: primar los áridos de origen marino frente a los áridos de cantera.
- Uso de áridos de color similar a los áridos de las playas.
- Limitar al mínimo imprescindible la longitud de los espigones.

#### **11.11. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DEL IMPACTO SOBRE EL IMPACTO ACÚSTICO**

- Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada y la homologación en su caso de la maquinaria respecto al ruido y vibraciones. Se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústicas inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/1141 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Para evitar molestias por vibraciones, toda la maquinaria contará con sistemas de amortiguación precisos para minimizar la afección.

- Se analizará la posibilidad de limitar el número de máquinas que trabajen simultáneamente, así como el control de la velocidad de los vehículos de obra en la zona de actuación.
- Los procesos de carga y descarga se acometerán sin producir impactos directos sobre el suelo, tanto del vehículo como de pavimento, y se evitará el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.
- Se limitará la realización de trabajos que impliquen utilización y movimientos de maquinaria o vehículos pesados, en los horarios y prescripciones marcadas por la legislación autonómica en vigor, y las ordenanzas del municipio afectado.

#### 11.12. OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS DE CARÁCTER GENERAL

- Se reducirá, en la medida de lo posible, el plazo total de los trabajos, solapando actividades cuando sea posible.
- Los aridos empleados en la regeneración de las playas han de respetar las directrices y criterios técnicos que les resulten de aplicación, y en particular las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre" aprobadas por la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas (última versión de julio 2015), y la Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena (última versión de enero 2010).

#### 11.13. MATRIZ DE IMPACTOS RESIDUALES

La aplicación de las medidas preventivas, reductoras y compensatorias tienen como resultado que el impacto residual sea de menor intensidad que el resultante inicialmente de la actuación. Los cambios producidos para la alternativa seleccionada se recogen en la siguiente tabla, que muestra la reducción en la intensidad de los impactos y que da lugar a la matriz de impactos residual.

Puesto que ninguno de los impactos residuales, una vez implementadas las medidas moderadoras y correctoras, presenta la condición de crítico ni severo, se considera que las obras definidas en el Proyecto son viables desde el punto de vista ambiental a condición de que se atiendan todas las recomendaciones definidas en el estudio, referidas sobre todo a la alternativa escogida para el Proyecto y a la procedencia de los materiales.

Variable ambiental (fase construcción)			Evaluación del impacto antes de las medidas correctoras	Efecto medidas moderadoras/correctoras	Evaluación del impacto después de las medidas correctoras
SISTEMA FÍSICO NATURAL	MEDIO ABIÓTICO	Aire	negativo compatible	≈	compatible
		Agua	negativo compatible	≈	compatible
		Sedimento	nulo o poco significativo	≈	nulo
		Dinámica	-		-
	MEDIO BIÓTICO	Comunidades terrestres	negativo compatible	→	nulo
		Comunidades marinas	negativo compatible	→	nulo
SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Turismo y servicios	nulo o poco significativo	≈	nulo
		Actividad pesquera y marisquera	negativo compatible	≈	compatible
		Calidad de vida y empleo	positivo	≈	positivo
	PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	Espacios protegidos	negativo compatible	→	nulo
SISTEMA CULTURAL	MEDIO CULTURAL	Patrimonio histórico	negativo compatible	→	nulo
SISTEMA PERCEPTUAL	MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	negativo compatible	≈	compatible
		Niveles de ruido y vibraciones	negativo compatible	≈	compatible

Tabla 74. Matriz de impactos residuales, fase de construcción. Fuente: Elaboración propia

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

Variable ambiental (fase explotación)			Evaluación del impacto antes de las medidas correctoras	Efecto medidas moderadoras/correctoras	Evaluación del impacto después de las medidas correctoras
SISTEMA FÍSICO NATURAL	MEDIO ABIÓTICO	Aire	-	≈	-
		Agua	-	≈	-
		Sedimento	-	≈	-
		Dinámica	positivo	≈	positivo
	MEDIO BIÓTICO	Comunidades terrestres	positivo	≈	positivo
		Comunidades marinas	nulo o poco significativo	≈	nulo
SISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Turismo y servicios	positivo	≈	positivo
		Actividad pesquera y marisquera	-	≈	-
		Calidad de vida y empleo	positivo	≈	positivo
	PLANIFICACIÓN ADMINISTRATIVA	Espacios protegidos	positivo	≈	positivo
SISTEMA CULTURAL	MEDIO CULTURAL	Patrimonio histórico	-	≈	-
SISTEMA PERCEPTUAL	MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	negativo compatible	≈	compatible
		Niveles de ruido y vibraciones	-	≈	-

Tabla 75. Matriz de impactos residuales, fase de explotación. Fuente: Elaboración propia

## 12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 12.1. INTRODUCCIÓN. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

De forma general el Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) tiene por objeto el desarrollar el seguimiento y control de los aspectos medioambientales del proyecto, estableciéndose un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas, protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Declaración de Impacto Ambiental.

El PVA que se elabora en este documento contempla las actuaciones a desarrollar para realizar el seguimiento, control y medición de los parámetros ambientales, así como de la correcta aplicación y ejecución de las medidas protectoras y correctoras, o cualquier otra incidencia ambiental que se pudiera generar en sus actividades.

En un nivel mayor de concreción, los objetivos del PVA son los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas; y cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Comprobar los efectos reales de ciertos impactos de difícil predicción y tomar medidas que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo, como resultado del proceso de realización de las obras.
- Detectar impactos no previstos en el proyecto de integración ambiental y prever de las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, y la frecuencia y periodo de su emisión, que deben remitirse.
- Formación y sensibilización del personal implicado en la vigilancia ambiental.

**No se incluye en este PVA el seguimiento, control y medición de las actuaciones correspondientes al dragado y al transporte de las arenas dragadas desde el yacimiento hasta la playa, ya que esta información forma parte del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL".**

## 12.2. RESPONSABLE MEDIOAMBIENTAL DE LA OBRA

El Responsable Ambiental de Obra tendrá la titulación necesaria (Licenciado en Biología, Ciencias del Mar o en Ciencias Ambientales o equivalente), ejercerá según las instrucciones recibidas por parte de la Dirección de los trabajos y será el responsable del PVA y de la correcta aplicación de las medidas contempladas en el Proyecto Constructivo y en el Estudio de Impacto Ambiental, realizando los informes de seguimiento de cada una de las actividades.

## 12.3. CONTENIDO DE LAS OPERACIONES DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se establecen a continuación los factores y sus variables asociadas que serán objeto de vigilancia, así como, las operaciones de vigilancia para cada una de ellas.

El Programa de Vigilancia Ambiental se ha estructurado en las siguientes fases:

- Antes del inicio de las obras
- Durante la ejecución de las obras
- Tras la finalización de las obras

El responsable de Medio Ambiente elaborará una programación de la Gestión Ambiental de la Obra, que deberá de ser aprobado por la Dirección de las obras antes de su inicio.

El Programa de Vigilancia Ambiental se aplicará durante la ejecución de la obra y una vez finalizada se continuará el control, durante el periodo de 3 años, en el que se realizará un estudio que analice el estado bionómico de los fondos. En caso de observarse persistencia de algún efecto desfavorable, se adoptarán medidas correctoras complementarias, prolongándose la vigencia del Programa durante un año más.

#### 12.4. CONTROL DE OBRA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	-	Control de obra	-
TIPO DE CONTROL	-	Inspección visual y control documental mediante informes que reflejen:	-
	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Control de la correcta información a los usuarios de las playas mediante la cartelería adecuada, balizamiento y vallado adecuados</li> <li>*Inspecciones diarias de tuberías de impulsión.</li> <li>*Inspecciones diarias de las zonas de acopio.</li> <li>*Datos diarios de los volúmenes vertidos.</li> <li>*Verificación semanal del funcionamiento de las boyas de señalización.</li> <li>*Control diario de posibles vertidos incontrolados de residuos tales como aceites o carburantes</li> <li>*Control diario de las demoliciones y de las zonas de aporte de los áridos y colocación de las escolleras, y de las posibles incidencias.</li> </ul>	-
INDICADOR	-	-	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	-	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	-	Inspecciones visuales diarias e informes mensuales	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	-	Tajos de la obra	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	-	Técnico superior	-
MEDIDAS/ ACCIONES	-	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	-	Coste repercutido en el resto de las partidas	-

## 12.5. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AIRE

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Verificación de la maquinaria	Verificación de la maquinaria	-
TIPO DE CONTROL	Control documental. Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada (mantenimiento adecuado del motor y utilización de filtros de partículas) y la homologación de la maquinaria según el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2022, de 22 de febrero.	Control documental. Se verificará el mantenimiento correcto de la ficha de inspección técnica de vehículos a toda la maquinaria que vaya a ser empleada (mantenimiento adecuado del motor y utilización de filtros de partículas) y la homologación de la maquinaria según el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2022, de 22 de febrero.	-
INDICADOR	Certificados y documentación de la maquinaria en vigor	Certificados y documentación de la maquinaria en vigor	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	No disponer de los certificados y/o documentación requerida	No disponer de los certificados y/o documentación requerida	-
CALENDARIO/FRECUENCIA	Antes del inicio de las obras	Cada vez que entre maquinaria nueva en obra	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	-	-	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	-
MEDIDAS/ACCIONES	Si la maquinaria no dispone de los certificados y/o de la documentación requerida, deberá ser sustituida por otra que cumpla con los requisitos.	Reducción de la velocidad en la zona de la obra y proximidades (máximo 30 km/h) Apagado de la maquinaria y vehículos cuando no se estén utilizando.	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	Coste repercutido en el resto de las partidas	Coste repercutido en el resto de las partidas	-

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Definir el "estado 0" del medio, de manera que se puedan establecer valores de referencia para el control de las emisiones de partículas	Control de las emisiones de partículas	-
TIPO DE CONTROL	*Plan de Seguimiento de la Contaminación Atmosférica de la obra y programa de riego de viales *Toma de muestras mediante captadores de partículas en suspensión y partículas sedimentables en 2 estaciones de control en zona de aportación, y su transporte a laboratorio para su análisis.	Toma de muestras (colectores de partículas) en los tajos de obra y medición de partículas en suspensión y partículas sedimentables.	-
INDICADOR	-	Presencia de nubes de polvo en la obra	-
UMBRAL DE ALERTA	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	*Se tomarán como referencia los límites que se indican en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	Previo al inicio de las obras	*Control visual diario *Toma de muestras y mediciones semanales durante el aporte de arenas	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	2 estaciones de control entre viales de acceso y zona de trabajo	2 estaciones móviles en los lugares próximos a zonas habitadas o aquellos lugares donde las molestias sean más acusadas	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	-	-
MEDIDAS/ ACCIONES	-	Intensificar el regado de las zonas pulverulentas y lavado de las zonas pavimentadas. Cubrir con lona las bañeras de los camiones que transporten sedimentos.	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	1.560,00	37.440,00	

## 12.6. CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA

### 12.6.1. CONTROL DE LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y BIOLÓGICA DEL AGUA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
<b>TAREAS A REALIZAR</b>	Definir el "estado 0" del medio, de manera que se puedan establecer valores de referencia y umbrales	Control de la calidad físico - química y biológica del agua	Control de la calidad físico - química y biológica del agua
<b>TIPO DE CONTROL</b>	<p>Toma de muestras y análisis de los siguientes parámetros, en cada estación y a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Estructura termohalina</li> <li>*Oxígeno disuelto (mg/l)</li> <li>*Amonio (µg/l)</li> <li>*Nitratos (µg/l)</li> <li>*Nitritos (µg/l)</li> <li>*Nitrógeno total (µg/l)</li> <li>*Fosfatos (µg/l)</li> <li>*Sólidos en suspensión (mg/l)</li> <li>*Clorofila a (µg/l)</li> <li>*Policlorobifenilos (PCB's) (µg/l)</li> <li>*Bacterias <i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml) y Enterococos intestinales (ufc/100 ml)</li> <li>*Carbono Orgánico Total -COT- (mg/l)</li> </ul>	<p>Disposición de estaciones de muestreo (una por cada playa). En cada estación y a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se medirán los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Estructura termohalina</li> <li>*Oxígeno disuelto (mg/l)</li> <li>*Amonio (µg/l)</li> <li>*Nitratos (µg/l)</li> <li>*Nitritos (µg/l)</li> <li>*Nitrógeno total (µg/l)</li> <li>*Fosfatos (µg/l)</li> <li>*Sólidos en suspensión (mg/l)</li> <li>*Clorofila a (µg/l)</li> <li>*Policlorobifenilos (PCB's) (µg/l)</li> <li>*Bacterias <i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml) y Enterococos intestinales (ufc/100 ml)</li> <li>*Carbono Orgánico Total -COT- (mg/l)</li> </ul>	<p>Disposición de estaciones de muestreo (una por cada playa). En cada estación y a tres niveles diferentes (superficie, medio y fondo) se medirán los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Estructura termohalina</li> <li>*Oxígeno disuelto (mg/l)</li> <li>*Amonio (µg/l)</li> <li>*Nitratos (µg/l)</li> <li>*Nitritos (µg/l)</li> <li>*Nitrógeno total (µg/l)</li> <li>*Fosfatos (µg/l)</li> <li>*Sólidos en suspensión (mg/l)</li> <li>*Clorofila a (µg/l)</li> <li>*Policlorobifenilos (PCB's) (µg/l)</li> <li>*Bacterias <i>Escherichia coli</i> (ufc/100 ml) y Enterococos intestinales (ufc/100 ml)</li> <li>*Carbono Orgánico Total -COT- (mg/l)</li> </ul>
<b>INDICADOR</b>	-	Los parámetros citados en el punto anterior	-
<b>UMBRAL DE ALERTA</b>	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
<b>UMBRAL INADMISIBLE</b>	-	Los establecidos en el <i>Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño</i> , en la <i>Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena</i> y en las <i>Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre</i> .	-
<b>CALENDARIO/FRECUENCIA</b>	Antes del inicio del aporte de los áridos y colocación de escolleras naturales	Quincenal durante la fase de aporte de áridos y colocación de escolleras	Durante 3 años, de forma anual

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	<p>*1 estación por cada una de las playas objeto de actuación, para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo)</p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Cymodocea nodosa</i>, para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo)</p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Posidonia Oceánica</i>, para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo)</p>	<p>*1 estación por cada una de las playas objeto de actuación</p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Cymodocea nodosa</i></p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Posidonia Oceánica</i></p>	<p>*1 estación por cada una de las playas objeto de actuación</p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Cymodocea nodosa</i></p> <p>*1 estación para el control de comunidades marinas, próxima a los haces de <i>Posidonia Oceánica</i></p>
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	Técnico superior
MEDIDAS/ ACCIONES	-	Suspender temporalmente las obras, comunicar las anomalías a las administraciones competentes y tomar las medidas oportunas	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	4.080,00	57.120,00	12.240,00

### 12.6.2. CONTROL DE LA TURBIDEZ Y TRANSPARENCIA DEL AGUA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Definir una estación blanco de referencia "estado 0" del medio, de manera que no se vea afectada en ningún caso por la turbidez derivada del aporte de arenas y se puedan establecer valores de referencia y umbrales	Control de la turbidez y transparencia del agua	Control de la turbidez y transparencia del agua
TIPO DE CONTROL	-	<p>*Elaboración de perfiles verticales de turbidez en toda la columna de agua, transparencia mediante disco de Secchi y sólidos en suspensión.</p> <p>*Monitorización en continuo de la turbidez de la estación blanco.</p> <p>*Monitorización en continuo de la turbidez en la zona de las</p>	<p>*Elaboración de perfiles verticales de turbidez en toda la columna de agua, transparencia mediante disco de Secchi y sólidos en suspensión</p>

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
		<p>praderas.</p> <p>*Inspección visual de la colocación y correcto funcionamiento de las barreras antiturbidez.</p> <p>*Control documental mediante elaboración de partes indicando, especialmente, la referencia detallada de la zona de descarga en tierra, el control de la pluma de dispersión de finos durante la aportación del material (persistencia y dirección de la pluma de dispersión), etc.</p>	
INDICADOR	-	Presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.	-
UMBRAL DE ALERTA	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	-	<p>*Control diario de la turbidez en el área ocupada por las praderas de fanerógamas.</p> <p>*Elaboración quincenal de los perfiles verticales de turbidez durante la fase de aporte de áridos y colocación de escolleras</p> <p>*Control diario de la barrera y elaboración diaria de informes</p>	Durante 3 años, de forma anual
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	-	1 estación blanco, 3 estaciones de medición por cada playa y 1 en el área ocupada por las praderas de fanerógamas y su entorno.	3 estaciones de medición por cada playa y otras 2 en las áreas ocupadas por la <i>Cymodocea nodosa</i> y la <i>Posidonia Océánica</i> ,
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	Técnico superior
MEDIDAS/ ACCIONES	-	Suspender temporalmente las obras hasta que se restablezcan los valores y comunicar las anomalías a las administraciones competentes	Comunicar las anomalías a las administraciones competentes
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	-	21.588,42	3.840,00

## 12.7. CONTROL DE LA CALIDAD DE SEDIMENTOS

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
<b>TAREAS A REALIZAR</b>	Definir el "estado 0" del medio, de manera que se puedan establecer valores de referencia y umbrales	Control en la playa de la calidad del sustrato aportado	Control de la calidad del sustrato
<b>TIPO DE CONTROL</b>	<p>Toma de 4 muestras de arena presente en cada una de las playas de actuación y análisis de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Granulometría</li> <li>*Potencial redox</li> <li>*Contenido en materia orgánica</li> <li>*Microbiología (estreptococos fecales y coliformes fecales)</li> <li>*Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn)</li> </ul>	<p>Disposición de 4 estaciones, que podrán ser móviles, en cada una de las playas, y análisis de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Granulometría</li> <li>*Potencial redox</li> <li>*Contenido en materia orgánica</li> <li>*Carbono y nitrógeno totales</li> <li>*Microbiología (estreptococos fecales y coliformes fecales)</li> <li>*Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn)</li> <li>*Compuestos organoestánicos e hidrocarburos aromáticos policíclicos</li> </ul>	<p>Disposición de 4 estaciones, en cada una de las playas, y análisis de los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Granulometría (indicando el enriquecimiento en materias finas)</li> <li>*Potencial redox</li> <li>*Contenido en materia orgánica</li> <li>*Carbono y nitrógeno totales</li> <li>*Microbiología (estreptococos fecales y coliformes fecales)</li> <li>*Metales pesados (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn)</li> <li>*Compuestos organoestánicos e hidrocarburos aromáticos policíclicos</li> </ul>
<b>INDICADOR</b>	-	Los parámetros citados en el punto anterior	-
<b>UMBRAL DE ALERTA</b>	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
<b>UMBRAL INADMISIBLE</b>	-	Los establecidos en la "Instrucción Técnica para la gestión ambiental de las extracciones marinas para la obtención de arena" y en las "Directrices para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre"	-
<b>CALENDARIO/FRECUENCIA</b>	Antes del inicio del aporte de los áridos y colocación de escolleras naturales	Quincenal durante la fase de aporte de áridos	Durante 3 años, de forma anual
<b>PUNTOS DE COMPROBACIÓN</b>	4 estaciones (1 en playa seca, 1 en playa intermareal y 2 en playa sumergida) en 4 perfiles longitudinales (dos por playa)	4 estaciones (1 en playa seca, 1 en playa intermareal y 2 en playa sumergida) en 4 perfiles longitudinales (dos por playa)	4 estaciones (1 en playa seca, 1 en playa intermareal y 2 en playa sumergida) en 4 perfiles longitudinales (dos por playa)
<b>REQUERIMIENTO DEL PERSONAL</b>	Técnico superior	Técnico superior	Técnico superior
<b>MEDIDAS/ACCIONES</b>	-	Suspender temporalmente las obras, comunicar las anomalías a las administraciones competentes y tomar las medidas oportunas (como, por ejemplo, selección de otra fuente de áridos)	-

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	2.400,00	28.800,00	7.200,00

## 12.8. CONTROL DE LAS COMUNIDADES TERRESTRES Y ESPECIES PROTEGIDAS

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Reconocimiento general de la fauna y flora presente en el ámbito de actuación en las playas	Monitorización de los nidos del chorlito patinegro, así como de otras especies silvestres presentes la época de realización de los trabajos	Monitorizar la adaptación de las comunidades terrestres al nuevo entorno generado
TIPO DE CONTROL	Inspección visual, reportaje fotográfico y realización de inventario o censo de flora y fauna	Inspección visual, reportaje fotográfico y diario de observaciones ambientales de la obra	Inspección visual, reportaje fotográfico y realización de inventario o censo de flora y fauna
INDICADOR	Presencia de especies protegidas	Presencia de especies protegidas	Presencia de especies protegidas
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	-	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	Antes del inicio de las obras	*Observaciones ambientales diarias *Informes mensuales durante la ejecución de toda la obra	Durante 3 años, de forma anual
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	Todo el ámbito de actuación	Todo el ámbito de actuación	Todo el ámbito de actuación
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	Técnico superior
MEDIDAS/ ACCIONES	En caso de detectarse presencia de alguna especie protegida antes del inicio de las obras, se informará a la Administración competente para tomar las cautelas necesarias	Comunicar las anomalías a las administraciones competentes y tomar las medidas oportunas	Comunicar las anomalías a las administraciones competentes y tomar las medidas oportunas
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	5.920,00	46.250,00	9.540,00

## 12.9. CONTROL DE LAS COMUNIDADES MARINAS Y HÁBITATS PROTEGIDOS

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
<b>TAREAS A REALIZAR</b>	Estudio del estado inicial de las comunidades marinas y comprobación de la coherencia de los resultados obtenidos con los del proyecto	Estudio de la afección de la obra a la cartografía bionómica	Control de la evolución del fondo marino y del grado de afección de las fanerógamas.
<b>TIPO DE CONTROL</b>	<p>*Cartografía bionómica con Sónar de Barrido Lateral, filmaciones submarinas y buceadores.</p> <p>*Toma de muestras en las estaciones seleccionadas para evaluar los parámetros de aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas, composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica, presencia de especies indicadoras, etc.</p>	<p>*Cartografía bionómica con Sónar de Barrido Lateral, filmaciones submarinas, buceadores.</p> <p>*Toma de muestras en las estaciones seleccionadas para evaluar los parámetros de aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas, composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica, presencia de especies indicadoras, etc.</p> <p>*Vigilancia del entorno para detectar la presencia de cetáceos y de especies protegidas.</p>	<p>*Cartografía bionómica con Sónar de Barrido Lateral, filmaciones submarinas, buceadores.</p> <p>*Toma de muestras en las estaciones seleccionadas para evaluar los parámetros de aterramiento, impregnación, estrés biológico, mortalidad y evaluación de la incidencia de la turbidez en las comunidades planctónicas, composición específica, abundancia, riqueza específica, diversidad específica, presencia de especies indicadoras, etc.</p> <p>*Informes en los que se analice: El grado de afección a las comunidades bionómicas por el cambio de la geomorfología del fondo, la respuesta de las comunidades bionómicas ante el cambio en la dinámica litoral por las obras ejecutadas, las posibles modificaciones en los tramos de la costa adyacentes (zonas de influencia) y la valoración de la recuperación de las condiciones naturales del entorno.</p>
<b>INDICADOR</b>	Presencia de especies protegidas	Presencia de especies protegidas	Presencia de especies protegidas
<b>UMBRAL DE ALERTA</b>	-	El establecido a partir de la valoración del estado inicial del medio	-
<b>UMBRAL INADMISIBLE</b>	-	El establecido a partir de la valoración del estado inicial del medio	-
<b>CALENDARIO/ FRECUENCIA</b>	Antes del inicio del aporte de los áridos y colocación de escolleras naturales	<p>*Una vez finalizadas las obras se realizará una cartografía bionómica del estado final</p> <p>*Tomas de muestras mensuales durante el aporte de áridos y colocación de las escolleras</p>	<p>*Toma de muestras transcurrido un mes tras la finalización de los trabajos</p> <p>*Tomas de muestras transcurridos 3 meses tras la finalización de los trabajos</p> <p>*Cartografía bionómica y tomas de muestras durante 3 años, de forma anual</p>

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	<p>*Al menos, mismo ámbito de estudio que el contemplado en el proyecto para la cartografía bionómica</p> <p>*Al menos, 3 estaciones por playa para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo). Una estación será de control (blanco) y se ubicará fuera de la zona de influencia de la obra.</p>	<p>*Al menos, mismo ámbito de estudio que el contemplado en el proyecto para la cartografía bionómica</p> <p>*Al menos, 3 estaciones por playa para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo). Una estación será de control (blanco) y se ubicará fuera de la zona de influencia de la obra.</p>	<p>*Al menos, mismo ámbito de estudio que el contemplado en el proyecto para la cartografía bionómica</p> <p>*Al menos, 3 estaciones por playa para la toma de muestras a tres niveles (superficie, medio y fondo).</p>
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	Técnico superior
MEDIDAS/ ACCIONES	-	En el caso de detectarse impactos significativos en las praderas debidos a la ejecución de las obras, se consensuará con los órganos competentes las medidas correctoras a aplicar de inmediato	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	8.780,00	31.460,00	39.420,00

## 12.10. CONTROL DE LOS RECURSOS MARISQUEROS Y PESQUEROS

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Identificación de los recursos marisqueros de explotación comercial presentes en el ámbito de actuación mediante una campaña previa de muestreo para definir el estado 0	Valoración económica y cualitativa del impacto real generado sobre los recursos pesqueros y marisqueros	Valoración económica y cualitativa del impacto real generado sobre los recursos pesqueros y marisqueros
TIPO DE CONTROL	*Estudio de los recursos pesqueros y marisqueros presentes en la zona *Toma de muestras para el recuento del número de individuos por tamaños (individuos/m <sup>2</sup> ), clasificación taxonómica, determinación del índice del recurso pesquero presente en la playa (g/m <sup>2</sup> )	*Seguimiento de la afección real a los recursos pesqueros y actualización del Estudio de los recursos pesqueros y marisqueros presentes en la zona	*Seguimiento de la afección real a los recursos pesqueros y actualización del Estudio de los recursos pesqueros y marisqueros presentes en la zona *Toma de muestras para el recuento del número de individuos por tamaños (individuos/m <sup>2</sup> ), clasificación taxonómica, determinación del índice del recurso pesquero presente en la playa (g/m <sup>2</sup> )
INDICADOR	-	Presencia de individuos de explotación comercial	-
UMBRAL DE ALERTA	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	Los establecidos a partir de la definición del "estado 0" del medio	-
CALENDARIO/FRECUENCIA	Antes del inicio de las obras	Trimestral durante la duración total de las obras	Durante 3 años, de forma semestral
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	Un transecto de control en cada playa. En cada transecto se realizará en siguiente muestreo de individuos: *Batimétrica 0,00 a -0,50 m, con aparejo manual y luz de malla 5,0 mm. *Batimétrica -0,50 a -1,50 m, con aparejo manual o comercial y luz de malla 5,0 mm. *Batimétrica -1,50 a -3,00 m, con aparejo comercial y luz de malla 5,0 mm. La superficie de cada muestreo no será inferior a 25m <sup>2</sup> .	Ámbito del proyecto	Ámbito del proyecto
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Titulado superior	Titulado superior	Titulado superior
MEDIDAS/ACCIONES	-	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	12.795,00	9.150,00	20.490,00

### 12.11. CONTROL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Prospección arqueológica	_11	-
TIPO DE CONTROL	Reconocimiento de la zona mediante una campaña morfológica superficial con SBL y magnetometría, inspecciones subacuáticas y elaboración de un Plan de seguimiento	-	-
INDICADOR	Presencia de elementos patrimoniales	-	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	-	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	Antes del inicio de las obras	-	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	Área de aporte de áridos y colocación de las escolleras	-	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Arqueólogo especialista en patrimonio histórico sumergido	-	-
MEDIDAS/ ACCIONES	En caso de aparición de restos de interés, estos se comunicarán al órgano autonómico competente en materia de patrimonio cultural, procediendo como indique la normativa sectorial de aplicación.	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA		30.000,00	-

<sup>11</sup> El Control arqueológico en tiempo real se realizará en la fase de dragado según lo indicado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA Y TRANSPORTE PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL"

DEMARCACIÓN DE COSTAS EN VALENCIA

## 12.12. CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS

### 12.12.1. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN TIERRA

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Definir el "estado 0" del medio, de manera que se puedan establecer valores de referencia	Control periódico de los niveles de emisión sonora de la maquinaria	-
TIPO DE CONTROL	*Plan de seguimiento de contaminación acústica. *Medición puntual con equipos adecuados de los siguientes parámetros: nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq), el nivel máximo (LAMax), el nivel mínimo (LAMin) y los niveles percentiles.	*Medición puntual con equipos adecuados de los siguientes parámetros: nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A (LAeq), el nivel máximo (LAMax), el nivel mínimo (LAMin) y los niveles percentiles. *Control documental mediante elaboración de Informes específicos del grado de contaminación acústica terrestre detectado en estación de control acústica, incluso recomendaciones de ejecución de obra, en su caso, para minimizar efectos, suscrito por técnico competente.	-
INDICADOR	-	Ruido de la maquinaria	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	Los establecidos en la: * la Directiva 92/97/CEE del Consejo, de 10 de noviembre de 1992, por la que se modifica la Directiva 70/157/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el nivel sonoro admisible y el dispositivo de escape de los vehículos a motor y en la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica *Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de protección contra la contaminación acústica	-
CALENDARIO/FRECUENCIA	Previo al inicio de las obras	Quincenalmente durante la aportación y extendido de la arena y en dos franjas horarias	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	2 estaciones de control entre viales de acceso y zona de trabajo	2 estaciones de control entre viales de acceso y tajos de obra	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Técnico superior	Técnico superior	-
MEDIDAS/ACCIONES	-	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	970,00	3.900,00	-

### 12.12.2. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL MEDIO MARINO

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	-	Control periódico de los niveles de ruido submarino	-
TIPO DE CONTROL	-	Medición puntual con hidrófonos de 2Hz a 80 kHz	-
INDICADOR	-	Ruido de la maquinaria presente en obra	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	-	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	-	Mediciones mensuales durante el aporte de áridos y colocación de la escollera	-
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	-	Zona de vertido y zona de construcción de espigones	-
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	-	Técnico superior	-
MEDIDAS/ ACCIONES	-	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	-		15.925,00 -

### 12.13. CONTROL MORFOLÓGICO

FASE DE EJECUCIÓN	PREVIA	OBRA	OPERACIONAL
TAREAS A REALIZAR	Estudio del estado topográfico y batimétrico inicial	Control morfológico de la actuación	Control de la evolución del fondo marino
TIPO DE CONTROL	Levantamiento topo-batimétrico con sonar de barrido lateral	Levantamiento topo-batimétrico de los fondos afectados, con la elaboración de un modelo digital del terreno y comprobación de los perfiles batimétricos.	Levantamiento topo-batimétrico con sonar de barrido lateral
INDICADOR	-	-	-
UMBRAL DE ALERTA	-	-	-
UMBRAL INADMISIBLE	-	-	-
CALENDARIO/ FRECUENCIA	Antes del inicio del aporte de los áridos y colocación de escolleras naturales	Mensual durante las fases de aporte de áridos	Durante 3 años, de forma anual
PUNTOS DE COMPROBACIÓN	Al menos, mismo ámbito de estudio que el contemplado en el proyecto	Fondos afectados	Al menos, mismo ámbito de estudio que el contemplado en el proyecto
REQUERIMIENTO DEL PERSONAL	Ingeniero técnico en topografía	Ingeniero técnico en topografía	Ingeniero Técnico en topografía
MEDIDAS/ ACCIONES	-	-	-
ESTIMACIÓN ECONÓMICA	6.000,00	42.000,00	18.000,00

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborará un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información necesaria para tomar las medidas oportunas.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente: Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio para la Transición Ecológica), Dirección General del Agua (Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural) y Dirección General de Cultura y Patrimonio (Conselleria de Educación, Cultura y Deporte).

## 13. RESUMEN NO TÉCNICO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 13.1. UBICACIÓN, SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

La zona objeto del proyecto, se sitúa al sureste de la Provincia de Valencia, en el tramo costero que alberga la playa del Brosquil y de la Goleta y que discurre por los ayuntamientos de Cullera y Tavernes de Valldigna.

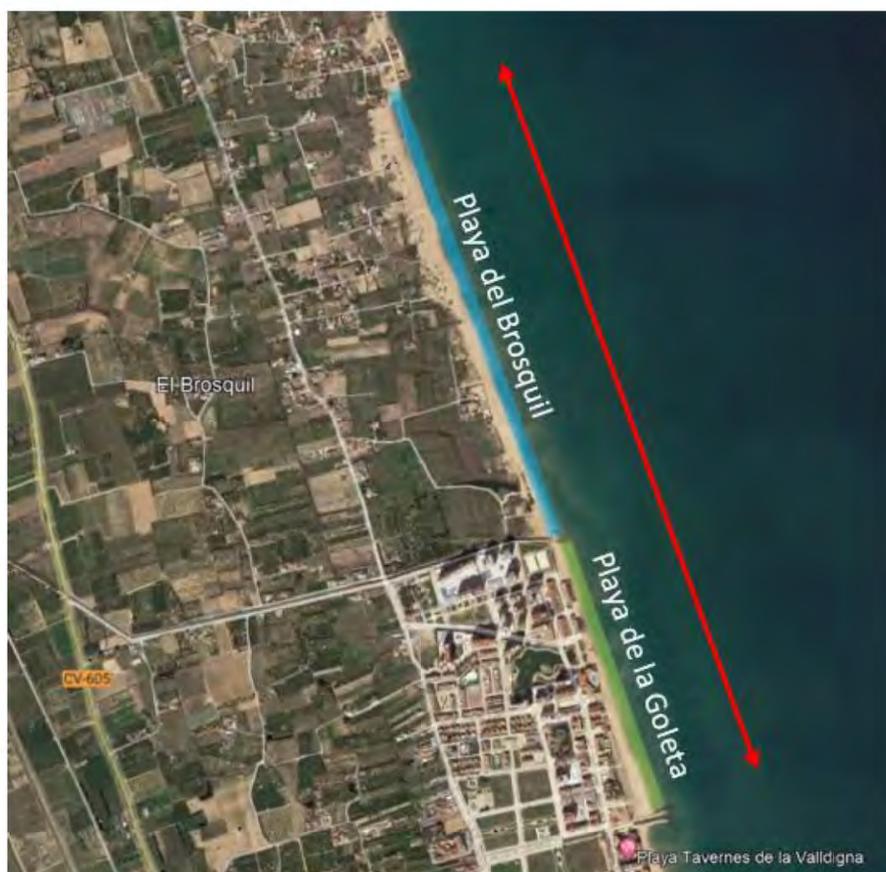


Imagen 140. Ámbito de actuación del proyecto. Fuente: elaboración propia.

Las playas del Brosquil Sur y la Goleta se encuentran ante un estado erosivo como consecuencia de la supresión de sus fuentes de alimentación principales y otras actuaciones del entorno, mermando su capacidad de defensa frente a la acción de los temporales más intenso. La falta del aporte natural de áridos a las playas se debe fundamentalmente a los siguientes motivos:

- La construcción en los años 50 y posterior ampliación en los años 80 de los espigones de encauzamiento de la desembocadura del Júcar, que generó una interrupción de la dinámica litoral provocando un déficit sedimentario en las playas situadas al sur, dando como resultado una onda erosiva sedimentaria que se ha ido propagando hacia el sur, llegando a alcanzar la playa de la Goleta.
- La construcción durante los años 50 y 60 de las distintas obras de regulación del cauce del río Júcar que supuso una interrupción prácticamente total del aporte de sedimento

externo a las playas por parte de este río, impidiendo la compensación de los efectos perjudiciales provocados por la interrupción de la dinámica litoral comentados anteriormente.

- La ocupación de sus dunas en gran parte del tramo, incluso de la playa seca, en algunos casos por obras de infraestructuras, fundamentalmente paseos marítimos, pero también por edificaciones y otros tipos de construcciones.

Todo ello, contribuye a que actualmente este tramo de costa sea incapaz de soportar los temporales más intensos, produciéndose daños, no solamente en las playas sino también en las infraestructuras, e incluso pudiendo suponer un riesgo para la población.

El retroceso de la línea de costa ha dejado expuesto ciertos tramos de estudio ante los temporales, siendo las zonas con mayor problema aquellas en la que coincide la fuerte erosión con una zona altamente urbanizada. Se presenta a continuación algunas imágenes de los efectos de los temporales acaecidos sobre la costa valencia en los últimos años, concretamente frente a la zona de urbanizaciones que se ubican al sur del tramo de costa. Se muestra a continuación, algunas imágenes de los problemas vinculados a la erosión de la zona:



*Imagen 141. Temporal en noviembre de 2022. Escalón en la berma. Fuente: Las Provincias.*



*Imagen 142. Pérdida de playa seca en la Goleta.*

Las soluciones planteadas y ejecutadas hasta el momento han estado dirigidas a solventar problemas locales, aportando áridos de manera puntual y localizada, especialmente frente a los núcleos urbanos. Ha quedado demostrado que este tipo de actuaciones son soluciones, que pueden caracterizarse por su pequeña envergadura, son soluciones a corto plazo y no solventan la problemática actual de la costa valenciana, que cada vez se muestra más acusado, previsiblemente debido a los efectos del cambio climático. Por ello, se ha planteado este proyecto, junto con otros que contemplan una planificación conjunta de la costa de Valenciana que integra todas las actuaciones necesarias en este ámbito provincial.

Las actuaciones que conforman el Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de Valldigna (en adelante, el Proyecto) tiene un claro objetivo principal que consiste en dotar a la línea de costa de una configuración que asegure su estabilidad frente a los fenómenos erosivos reduciendo la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.

Además, el proyecto, tiene otros objetivos más específicos o concretos que consisten en:

- Recuperar la función de defensa de las playas, dotándolas de una anchura que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales, protegiendo de este modo las urbanizaciones más próximas a la línea de costa.

- Prevenir y/o reducir los efectos de los riesgos naturales y en particular del cambio climático, que puedan ser debidas a actividades naturales o humanas.
- Garantizar la preservación de la integridad de los ecosistemas costeros, así como de los paisajes costeros y de los entornos artísticos-culturales.
- Garantizar la utilización sostenible de los recursos naturales para que las generaciones presentes y futuras puedan disfrutar de las playas como un entorno lúdico.

### 13.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

### 13.3. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

La alternativa seleccionada entre todas las estudiadas consiste en la solución óptima para reducir la inestabilidad del tramo litoral, que incluye las playas del Brosquil Sur y La Goleta, con un impacto admisible desde el punto de vista medioambiental.



Imagen 143. Planta general de la actuación. Fuente: elaboración propia.

Las actuaciones proyectadas consisten en:

- Construcción de un espigón de baja coronación al norte de la zona de estudio, en el límite entre la playa del Brosquil norte y el Brosquil sur. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2,5 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura se diseña en dos tramos, un primer tramo coronado a la cota +2,00 m sobre el NMMA hasta la línea de costa regenerada, y un segundo tramo coronado a la cota 0 sobre el NMMA. El espigón tiene una longitud de aproximadamente 60 metros, desde la nueva línea de costa regenerada, y su ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

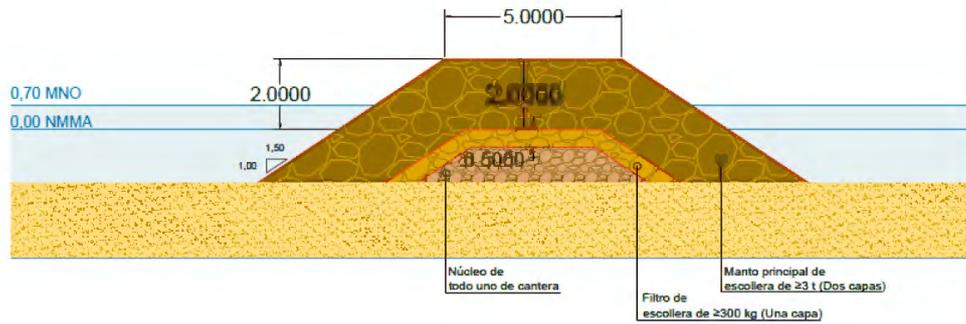


Imagen 144. Sección tipo del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

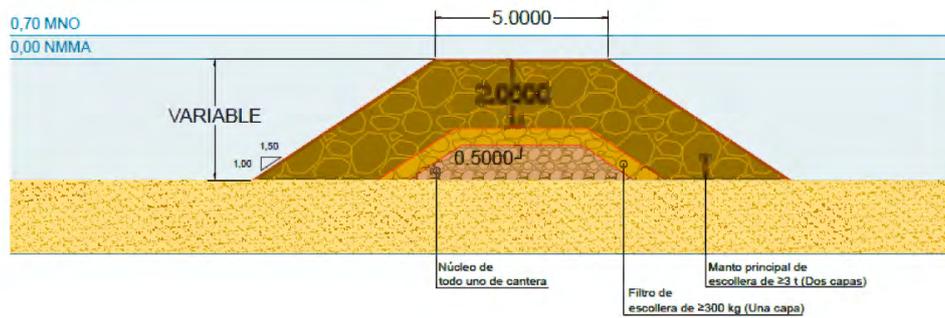


Imagen 145. Sección tipo del tramo de baja coronación del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

- Prolongación del espigón de encauzamiento al sur de la zona de estudio, al sur de la playa de La Goleta. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento y evitando posibles acumulaciones en dicha desembocadura.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura corona a la cota +2,50 m, tiene una longitud de aproximadamente de 35 metros desde el espigón ya existente, y el ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

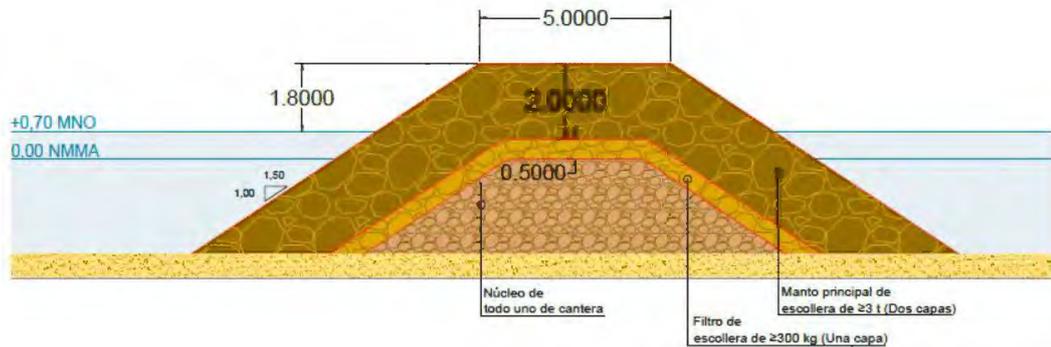


Imagen 146. Sección tipo del espigón del sur. Fuente: elaboración propia.

- Aporte de arena. Se ha estimado que el volumen de arena necesario es de 823.226,61 m<sup>3</sup> con un D<sub>50</sub> de 0,30 mm. La fuente de áridos propuesta será el yacimiento marino Zona 15, situado en aguas profundas de Valencia, definido en el Proyecto de extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

La parte emergida del perfil de playa se diseña considerando los siguientes parámetros geométricos:

- Pendiente del 14 % desde la línea de costa hasta la cota + 1,00 m.
- Pendiente del 5% desde la cota + 1,00 m hasta la cota +2,00 - +2,50 m.

El ancho mínimo de diseño establecido en toda la costa a regenerar corresponde con 50 m, superando este valor en algunos tramos de playa. La sección tipo de las zonas con alineación recta de las playas será la siguiente:

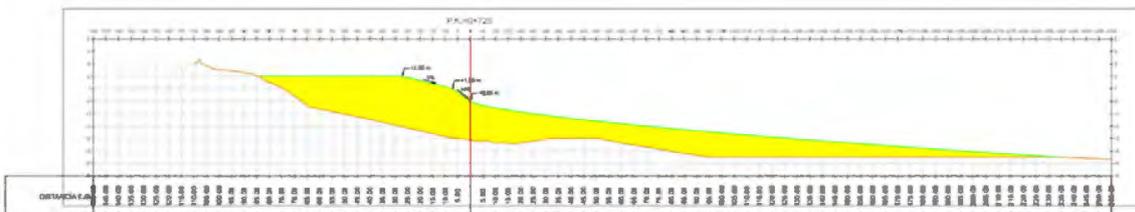


Imagen 147. Sección tipo P.K. 0+725. Fuente: elaboración propia.

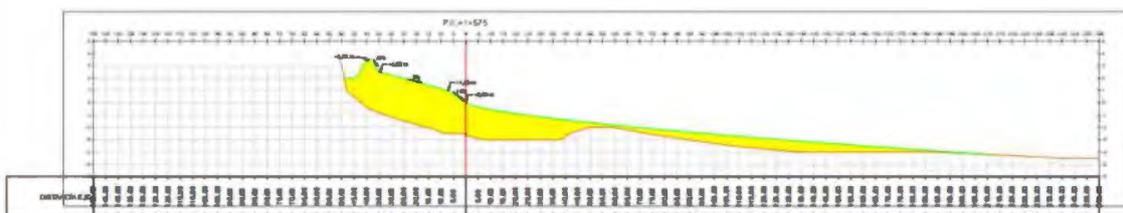


Imagen 148. Sección tipo P.K. 1+575. Fuente: Elaboración propia.

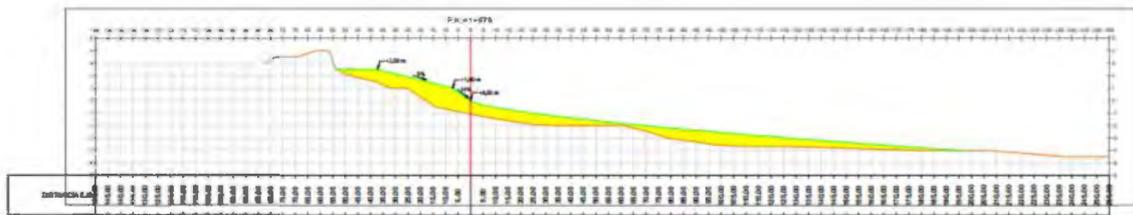


Imagen 149. Sección tipo P.K. 1+795. Fuente: Elaboración Propia.

- Regeneración dunar mediante la colocación captadores en aquellas zonas donde el cordón dunar se encuentra degradado, total o parcialmente, y mediante la creación de nuevos espacios dunares. Además, se llevan a cabo actuaciones complementarias como la limpieza de la zona de actuación antes del inicio de las obras y el acondicionamiento ambiental del sistema dunar existente mediante la eliminación de las especies exóticas o alóctonas, la plantación de especies vegetales autóctonas propias y la reposición, sustitución y nueva colocación de talanqueras.
- Construcción de nuevos accesos a la playa y reposición otros existentes.

Instaurar una estructura perpendicular a la línea de costa supone una barrera al transporte de sedimentos que, en el caso de la alternativa seleccionada, se trata de una barrera parcial que no frena el transporte, sino que lo reduce. No obstante, existe una posible afección a las playas situadas al sur de la zona de interés por dicha retención de áridos. Esta situación puede ser solventada mediante la realización de un bypass de arena del tramo de acumulación a las posibles zonas afectadas. Además, la dinámica litoral tiende a erosionar el tramo norte de la playa del Brosquil Sur y acumular sedimento al sur de la Goleta, por ello, en caso de retornar al punto crítico en el tramo norte, se plantea una recirculación de áridos desde la zona de acreción a la zona de erosión.

Estas actuaciones permiten una recuperación efectiva de la playa y protección de las zonas que más sufren y, además, también da respuesta a los efectos del cambio climático ya que evita parte del retroceso que se produce en la línea de costa debido a los temporales.

Desde el punto de vista ambiental, la principal afección del proyecto es paisajística por la implantación de estructuras rígidas costeras, pero cabe señalar que se trata de espigones cortos, que no sobresalen en gran medida de la costa y que, además, se ubican en lugares donde ya existen estructuras de escolleras. La ocupación de los fondos por la implantación de las estructuras rígidas afecta a las arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas y arenas finas infralitorales bien calibradas, según los resultados obtenidos del estudio bionómico.

#### 13.4. INVENTARIO AMBIENTAL

Para identificar y cuantificar los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre el medio ambiente, se ha realizado primeramente un inventario ambiental en el que se ha estudiado: la topografía y batimetría, la geología, las masas de agua, el clima, el clima marítimo (marea, oleaje y viento), la dinámica litoral, la evolución de la línea de costa, la evolución del sistema dunar, la calidad del aire, la calidad del

agua, la sedimentología, la flora y fauna, las comunidades marinas, los recursos pesqueros, la demografía, las actividades económicas, los usos del suelo, el patrimonio cultural, el paisaje, etc.

Como características destacables del medio físico, biótico, socioeconómico, cultural y perceptual, hay que indicar que:

- A través de la consulta de los datos proporcionados por la estación de calidad de aire de la estación de Gandía (MITERD) se extrae que la calidad del aire en la zona es buena o razonablemente buena.
- El estado de las masas de agua superficiales en el ámbito del proyecto (Cabo Cullero – Puerto de Gandía) varía entre un estado global bueno y mejor. En cuanto a las masas de agua subterráneas identificadas en el ámbito del proyecto (Plana de Xeraco), su estado es malo. Por lo que los objetivos de la DMA todavía no se han alcanzado en estas masas de agua.
- Según los resultados publicados en Náyade en lo relativo a la clasificación sanitaria de las aguas de baño en las temporadas de baño de los años 2019, 2020, 2021 y 2022 la calidad de las playas del Brosquil y La Goleta es excelente.
- La caracterización de los sedimentos llevada a cabo en las playas objeto de actuación muestra un perfil de tipo arenoso donde el contingente de arenas ( $2\text{ mm} > \varnothing > 0.036\text{ mm}$ ) supera el 90% del contenido de la muestra. El sustrato sedimentario de la zona emergida presenta una cierta heterogeneidad, pudiéndose clasificar como arenoso en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en los rangos de Arenas finas y medias, y el valor medio de la D50 para todas las muestras de la zona estudiada se sitúa en 0,32 mm. En sustrato sedimentario de la zona sumergida presenta una cierta homogeneidad en toda ella pudiéndose clasificar como un fondo arenoso en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en el rango de las Arenas finas, y el valor medio para todas las muestras de la zona estudiada se sitúa en 0,17 mm.

Las especies faunísticas y florísticas de especial importancia que potencialmente podrían estar presentes en el ámbito de las actuaciones se citan en la *Tabla 25* y la *Tabla 26* del presente documento. Entre dichas especies, algunas de ellas tienen carácter protegido según la Orden 2/2022, de 16 de febrero, como es el caso del Chorlitejo patinegro, cuya potencial presencia en el ámbito de las actuaciones queda constatada gracias a los registros realizados por el Banco de datos de biodiversidad de la Comunidad Valenciana (existe constancia de su nidificación en la playa del Brosquil en los años 2013 y 2016).

En cuanto a la flora, cabe destacar que es previsible la presencia de la *Calystegia soldanella* o campanilla de mar (especie vigilada), ya que en numerosas ocasiones se ha visto viva en el área de actuación (en la playa del Brosquil en los años 2015 y 2016). La regresión debido a las urbanizaciones, los cambios en el nivel freático y algunas especies invasoras, como la uña de gato, están haciendo retroceder esta especie autóctona fijadora de las dunas.

- El resultado de la interpretación de los registros obtenidos con el Sonar de Barrido Lateral ha dado como resultado la identificación de un fondo marino sedimentario en el que no se ha detectado la presencia de substratos duros que pudieran indicar la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*. La presencia de *Posidonia oceanica* se ha centrado en la zona calificada como substrato duro. La revisión detallada de los vídeos ha permitido detectar en esa zona que se intercala la presencia de substratos rocosos y zonas de pradera de *Posidonia oceanica*. El intenso recubrimiento biótico (algas e invertebrados bentónicos) de esos substratos duros (zonas de roca + mata de rizoma de *Posidonia oceanica*) impide discernir en muchos casos si el substrato duro sin presencia de estrato foliar de *Posidonia oceanica* es fondo rocoso o mata muerta de *Posidonia oceanica* (tanatocenosis). La presencia de *Cymodocea nodosa* se ha detectado en la parte más septentrional de la zona de estudio, sobre fondo sedimentario y entre -8 y -8,5 m.
- En relación con el estudio de bentos realizado, de las 8 muestras analizadas, se han recogido un total de 792 ejemplares, pertenecientes a un total de 67 especies de macroinvertebrados. Estas especies incluyen mayoritariamente moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos. Los valores obtenidos muestran que el taxón de los moluscos es el que mayor representación tiene en 5 de las 8 muestras analizadas, en particular de las especies *Donax semistriatus* y *Macra stultorum*. En las 3 muestras restantes, el grupo más abundante son los poliquetos seguido de los moluscos, donde destacan las especies *Owenia fusiformis* y *Prionospio tridentata*. En cuanto al tercer grupo en valores de dominancia, los crustáceos, la población más recurrente es la especie *Siphonocetes sabatieri*. Por último, el grupo menos representado en las muestras son los equinodermos.
- El tramo de costa que se extiende a lo largo de la zona de estudio objeto de este proyecto forma parte de un área de importante tradición pesquera, encontrándose dentro de una zona protegida de interés pesquero del litoral marítimo de la Comunidad Valenciana, tratándose de la zona 4 denominada “Zona protegida de interés pesquero Cabo de Cullera – Cabo Sant Antoni”.

La zona de estudio, la cual tiene la clave CVA-8, no se está realizando marisqueo en la actualidad, pero el Decreto 62/2016, de 20 de mayo, del Consell, aprobó un *Plan de Gestión* para la pesca de moluscos bivalvos con dragas mecanizadas, se realizan estudios sobre la evolución de chirla (*Chamelea gallina*) y tellina (*Donax trunculus*) con el fin de conseguir el objetivo del mencionado plan de gestión, alcanzar y mantener indefinidamente el nivel óptimo de explotación sostenible.

- En el estudio de análisis del potencial impacto de las obras al Patrimonio Histórico (ver **Apéndice IV: Estudio del Impacto Patrimonial**), se han identificado los elementos más cercanos a la zona de actuación, éstos son tres y se encuentran a más de 1 km de distancia:

- Torre vigía del Marenyet, BIC con categoría de monumento de tipo Edificio-Torre defensiva, situado a más 1.000 m del polígono proyectado para el ámbito de protección.
- Escudos de Molló, protegido bajo la categoría de monumento (PGOU) que se encuentra a más de 1.000 m del polígono proyectado para el ámbito de protección.
- Torre de La Vall, BIC con categoría de monumento, se encuentra a 988 m del polígono proyectado para el ámbito de protección.

### 13.5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Una vez conocidas las características de la obra objeto del proyecto, así como del medio en el que pretende llevar a cabo, se han identificado las interacciones ecológicas clave y analizado sus potenciales repercusiones, para proceder a la identificación y valoración de impactos.

De manera resumida, se puede destacar que:

- Las emisiones que pudieran producirse como consecuencia de la extracción de la escollera, el movimiento de los áridos y la maquinaria de la obra que será la encargada de ejecutar las acciones de proyecto (dragado de las arenas, aporte de material de escollera, movimiento y extendido de material en la playa, etc.), y que podría afectar a la calidad atmosférica, serán puntuales y tan sólo producidas durante la fase de obras. Además, dado que el medio se caracteriza por tener una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto, el efecto que se puede producir será negativo con una intensidad baja.
- El agua es la variable ambiental que se verá principalmente afectada, ya que el proyecto se desarrolla fundamentalmente dentro del ámbito marino. En la zona de préstamo, el estado de agua inicial se verá alterado por el vertido de las arenas y la construcción de los espigones.

Sin embargo, con el cumplimiento de las medidas planteadas en el Estudio de Impacto Ambiental (vertido del material dragado sobre la playa seca y durante estados de mar suaves, buena calidad fisicoquímica de los materiales a emplear y la práctica ausencia de finos, uso de barreras antiturbidez, inspecciones de las maquinarias, etc.) y con la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, las obras no provocarán un incremento significativo de la concentración del material particulado en la columna de agua, por lo que los efectos esperados, aunque sean negativos, tendrán una baja intensidad, sobre todo, gracias a la alta resiliencia del medio ante esta perturbación.

- La caracterización del sedimento realizada, tanto en la zona de préstamo como en la zona de aportación, justifican que el efecto de la obra sobre los sedimentos y la calidad sedimentaria se puede calificar de nulo o poco significativo.

- El estudio de dinámica litoral realizado en las playas muestra que con los nuevos espigones se consigue eliminar la situación de riesgos que presenta actualmente los cuatro puntos críticos identificado en el tramo de estudio y citados previamente. Este objetivo se consigue sin generar variaciones de la magnitud de altura de ola significativa, ni del comportamiento del oleaje.
- En relación con la vegetación presente en la duna, el proyecto tiene un efecto positivo, pues gracias a él se llevará a cabo a eliminación de las especies alóctonas, invasoras o exóticas y, en la fase final de la actuación, se procederá a la plantación de las siguientes especies propias de espacios dunares.
- En relación con la fauna presente en la zona de actuación, esta está constituida principalmente por pequeños invertebrados y diversas aves, adaptadas a la presencia del ser humano. Sin embargo, debe tenerse en cuenta la potencial presencia de la especie *Charadrius alexandrinus*, especie catalogada como “vulnerable”. Para proteger a esta especie se han establecido una serie de medidas preventivas que deben de cumplirse, como, por ejemplo, que el aporte y extendido de áridos no se lleve a cabo durante la temporada natural de nidificación del chorlito (período comprendido entre el 15 de marzo y el 30 de junio, ambos incluidos), en aquellas áreas en las que en los últimos años esta especie ha sido avistada.
- Los efectos generadores de impacto que actúan sobre las comunidades planctónicas son la incorporación de nutrientes a la columna de agua debido a la remoción del material y el aumento de sólidos en suspensión (aumento de turbidez), cuyo origen es el mismo (remoción del material granular que podría disminuir la cantidad de luz que penetra en la masa de agua, de forma que las comunidades planctónicas recibirían menos energía para realizar sus procesos). La afección a esta variable está directamente ligada con la afección a la calidad del agua, y, por lo tanto, al igual que ocurría con esta variable ambiental, aunque el efecto esperado es negativo, este será de escasa magnitud (el material de aportación presenta una buena calidad fisicoquímica y la práctica ausencia de finos), temporal y muy localizado.
- En relación con la posibilidad de que se produzcan vertidos accidentales de aceites gasoil, etc., de la maquinaria involucrada en la obra, que puedan afectar al agua, sedimentos y comunidades planctónicas, entre otras variables ambientales, hay que decir que la probabilidad es baja, siempre y cuando éstas tengan sus revisiones e inspecciones al día, y haya una vigilancia de la obra que permita identificar estos accidentes en el momento. Teniendo en cuenta lo indicado, y que los efectos se circunscribirán al periodo de duración de las obras, que tienen un carácter más bien localizado, se puede concluir que la afección se puede considerar, a pesar del grado de incertidumbre asociado, negativa, pero de poca relevancia.

- En relación con las comunidades bentónicas, el principal vector de impacto deriva de la implantación de los espigones, aunque cabe señalar que la ocupación de los espigones representa menos del 0,0000001% de la superficie de la Demarcación Marina Levantino-Balear. El estudio de Caracterización Bionómica que se ha realizado exclusivamente para este proyecto muestra que puede encontrarse una pequeña zona con *Cymodocea Nodosa*, en la parte septentrional del área de actuación, a partir de la profundidad de - 8 m. Estos haces están lo suficientemente lejos como para que el impacto que se pudiera producir sea indirecto y mínimo. En el estudio de Caracterización Bionómica se especifica, que la comparativa de los resultados obtenidos con los del Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia realizado entre los años 2006 y 2007, estaría señalando la aparición de una mancha de *Cymodocea Nodosa* y la regresión de *Posidonia oceánica*.
- La perturbación que genera la presión humana y de maquinaria durante la ejecución de las obras se podrá traducir en un espantamiento temporal de las especies incluidas dentro de grupo de comunidades pelágicas, que se dirigirán hacia zonas aledañas más tranquilas, y que retornarán una vez que las obras finalicen. Dado que no se han detectado implicaciones de importancia que pusieran en peligro la conservación de estas especies, los efectos derivados se consideran poco significativos.
- El efecto negativo sobre los recursos marisqueros y pesqueros podrá adquirir un carácter nulo o poco significativo si la ejecución de las obras se programa de manera favorable para la actividad pesquera, teniendo en cuenta el calendario de captura de las especies prioritarias de la zona.
- Durante el tiempo de ejecución de las obras no será posible el uso por parte de los usuarios de la sección de la playa que se esté habilitando, pudiendo quedar incluso el acceso restringido a la zona de obras de manera puntual. El paisaje también será alterado durante ese periodo, por acopios temporales de material, pero volverá a recuperarse totalmente, mejorándose a la finalización de los trabajos. Este efecto que sobre el turismo de la playa puede considerarse negativo (por el uso interrumpido) puede pasar a adquirir un carácter nulo o poco significativo simplemente acometiendo la actuación por tramos e intentando evitar llevar a cabo las obras durante las semanas de mayor afluencia. Este efecto negativo sobre el turismo y paisaje tendrá solo un carácter temporal asociado a las obras, ya que, durante la explotación de estas, el efecto será claramente positivo gracias a que la solución planteada garantiza el uso lúdico de la playa de forma segura, y recupera, en la medida de lo posible, el espacio dunar de la playa y la vegetación autóctona.

### 13.6. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA REPERCUSIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Como se ha mencionado anteriormente, en la zona de estudio se encuentra el **LIC Dunas de la Safor (ES5233038)**. Este LIC ocupa una superficie aproximada de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Vallidigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pegu-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre y el tramo comprendido entre el puerto de Oliva y la Playa de Piles se encuentra en buen estado de conservación.

Recientemente, el LIC Dunas de la Safor ha sido declarado Zona Especial de Conservación (ZEC) mediante el Decreto 160/2020, de 23 de octubre, del Consell, de declaración como zonas especiales de conservación (ZEC) de lugares de importancia comunitaria (LIC) Alt Palància (ES5223005), Curs Mitjà del Riu Palància (ES5232003), Serra de Corbera (ES5233013), Marjal de La Safor (ES5233030), Serres del Mondúver i Marxquera (ES5233015) y Dunes de La Safor (ES5233038), y se aprueban sus normas de gestión y de la zona de especial protección para las aves (ZEPA) Mondúver-Marjal de La Safor (ES0000451). (en adelante, Decreto 160/2020).

Las actuaciones incluidas en el proyecto no forman parte de la lista de las 7 actuaciones incompatibles indicadas en la Norma de gestión, ya que:

- La actuación no producirá la contaminación de suelos o del subsuelo con riesgo para los hábitats y especies.
- La actuación no incluye la tala o resinado de pies de cualquier especie arbórea que hayan albergado en los últimos 10 años nidos de rapaces considerada en la Norma de gestión.
- La actuación no se ubica dentro de la Marjal de la Safor por lo que no son de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- En el ámbito de actuación tampoco se ubican las cavidades denominadas “Cova de les Ratetes” y “Sima Aldaia”, por lo que tampoco serán de aplicación las limitaciones establecidas para este espacio protegido.
- Las actuaciones cumplen con los condicionantes establecidos para proteger las poblaciones reproductoras del *Chorlito patinegro*.

### 13.7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Al analizar la vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves y/o catástrofes relevantes, se ha concluido que tanto para las inundaciones de origen marino como para las de origen continental, con las obras proyectadas no producen agravamientos en la extensión o en la cota de las inundaciones; mientras que si se tienen efectos positivos sobre el drenaje de las zonas inundadas. En la zona de proyecto los maremotos con origen en fenómenos sísmicos o volcánicos producen, de acuerdo con las previsiones disponibles, inundaciones de menor

entidad que las inundaciones con origen meteorológico. En cuanto a riesgos por accidentes marítimos, no se considera que la navegación de la draga suponga un riesgo a añadido al existente por la navegación de otras embarcaciones que puedan discurrir por el mismo corredor.

### 13.8. ESTUDIO DE LOS RIESGOS DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Entre las bases de diseño utilizadas para dimensionar y definir las actuaciones se encuentran las variables afectadas por los efectos del cambio climático. Es decir, para el diseño de las actuaciones se ha tenido en consideración el incremento del nivel medio del mar esperado debido al cambio climático y, por lo tanto, el retroceso de la playa seca que se producirá con dicho incremento, la cota de inundación y los efectos del cambio climático sobre las obras marítimas, por lo que el proyecto ha tenido en cuenta los efectos previsibles del cambio climático.

### 13.9. ESTUDIO DE LOS POSIBLES EFECTOS AMBIENTALES SOBRE LAS MASAS DE AGUA

El ámbito de los trabajos está situado dentro de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, que cuenta con un Plan Hidrológico Cuenca para el ciclo 2022-2027 (en adelante PHC Júcar 2022-2027) que incluye las siguientes masas de agua en el ámbito de actuación:

- Masa de agua superficial Cabo Cullera – Puerto de Gandía (ES080MSPFC009), con una superficie de 17.062,49.
- Masa de agua subterránea Plana de Xeraco (ES080MSBT080-151) con una superficie de 59.77 km<sup>2</sup>.

El estado de una masa de agua superficial natural queda determinado por el peor valor entre su estado ecológico y su estado químico, de forma que para alcanzar un buen estado de una masa de agua es necesario obtener un buen estado tanto ecológico como químico.

Para evaluar el estado ecológico de las masas de agua costeras, conforme a la normativa vigente se establecen indicadores biológicos, hidromorfológicos, químicos y fisicoquímicos de contaminantes específicos. El estado ecológico se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo y se obtendrá como el peor valor de los indicadores evaluados.

El estado químico de una masa de agua superficial es una expresión de la calidad del agua que refleja el grado de cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias prioritarias, peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, así como por otras normas comunitarias pertinentes que fijen NCA. El estado químico de las aguas superficiales se clasifica como bueno o como que no alcanza el buen estado. Se considera bueno cuando no se supera ninguno de los umbrales definidos por las NCA del Referido Anexo IV del Real Decreto 817/2015. Por el contrario, se considera que no se alcanza el buen estado químico cuando se vulnera la NCA para algún contaminante.

Tanto estado ecológico como el estado químico de la masa de agua superficial Cabo Cullera-Puerto de Gandía es bueno, por lo que se puede indicar que el estado global de la masa de agua es BUENO O MEJOR.

Por otro lado, el estado de una masa de agua subterránea queda determinado por el peor valor entre su estado cuantitativo y su estado químico, de forma que para alcanzar un buen estado de una masa de agua subterránea es necesario obtener un buen estado tanto cuantitativo como químico.

El estado cuantitativo de una masa de agua subterránea es una expresión del grado en que las extracciones directas e indirectas la afectan. Se determina para el conjunto de la masa de agua, y puede adoptar los valores “bueno” o “malo”.

El estado químico de una masa de agua subterránea se define de acuerdo con la concentración de contaminantes y la conductividad. Se determina de forma global para el conjunto de la masa y puede adoptar valores “bueno” o “malo”. Para que el estado químico de una masa de agua subterránea pueda calificarse como bueno deben de cumplir con las condiciones establecidas en el Anexo III de Real Decreto 1514/2009, del 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Atendido al Anejo 12 del PHC Júcar 2022-202, tanto el estado cuantitativo como el estado químico de la masa de agua subterránea Plana de Xeraco es malo, por lo que se puede indicar que su estado global es MALO.

Atendiendo al Anejo 8 de PHC Júcar 2022-2027, la masa de agua subterránea de Plana de Xeraco se encuentra en mal estado por el test de intrusión marina, con un índice de explotación de 0,8. Se han previsto gestiones encaminadas a fomentar la reutilización de estaciones depuradoras de aguas residuales ya existentes, para disminuir las extracciones actuales en la masa mediante este recurso alternativo.

Del análisis realizado sobre el impacto que las obras pudieran tener sobre las masas de agua, se concluye que las obras no afectarán a dichas masas, independientemente de cuál sea su estado actual, por lo que las obras no serán un impedimento para alcanzar los objetivos establecidos en el PHC Júcar 2022-2027.

### 13.10. COMPATIBILIDAD CON LA ESTRATEGIA MARINA

La evaluación de la compatibilidad de actuaciones con la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear se ha realizado estudiando los posibles efectos de las obras proyectadas sobre los objetivos ambientales de las estrategias marinas, y sobre la consecución del buen estado ambiental. Los objetivos ambientales específicos que son de aplicación al presente proyecto son los siguientes: A.1.1, A.1.2, A.1.4, B.1.2., B.1.5., B.1.9, B.2.1., B.2.2, B.2.3, C.2.1, C.2.2, C.2.3, C.2.4, y C.3.5.

Una vez confrontada la actuación con dichos objetivos, se considera que el presente proyecto es compatible con los objetivos de la Estrategia Marina de la Demarcación Levantino-Balear,

siempre y cuando se cumplan las medidas preventivas, correctoras y compensatorias contempladas en el proyecto, y se lleve a cabo el Programa de Vigilancia Ambiental previsto en el mismo.

### 13.11. MEDIDAS

Para prevenir los potenciales impactos que las obras pudieran tener sobre el medio ambiente, se han establecido una serie de medidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Entre las medidas se incluyen:

- medidas preventivas y correctoras sobre la generación de residuos
- medidas preventivas y correctoras del impacto de la contaminación atmosférica
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre la hidrología
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre los sedimentos
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre las comunidades marinas
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre las especies protegidas
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre las actividades marisqueras y pesqueras
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre la calidad de vida
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre el sistema cultural
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre el sistema perceptual
- medidas preventivas y correctoras del impacto sobre el impacto acústico
- 

### 13.12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con el objetivo de establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas, protectoras y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental se ha propuesto un Programa de Vigilancia Ambiental, que abarca dos entornos de control (la zona de préstamo y la zona de aportación de las arenas), tres ámbitos temporales (antes del inicio de las obras, durante la ejecución de las obras y tras la finalización de las obras) y que incluye el control de las siguientes variables en la zona de aporte de áridos:

- control de obra
- control de la contaminación atmosférica
- control de las emisiones sonoras
- control de la calidad de las aguas
- control de las comunidades bentónicas
- control de la flora y fauna
- control de los recursos pesqueros y marisqueros
- control de la batimetría y geofísica
- seguimiento arqueológico

## 14. CONCLUSIONES

Una vez definidas y analizadas las actuaciones incluidas en el proyecto constructivo de “*Proyecto de regeneración de las playas del Brosquil y la Goleta, T.M. de Cullera y Tavernes de Valldigna*”, y estudiado y caracterizado el impacto, se concluye que los potenciales impactos negativos identificados pueden ser minimizados e incluso eliminados, siempre que se asegure el cumplimiento de las medidas previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como, la ejecución de Programa de Vigilancia Ambiental Previsto, por lo que se considera que las actuaciones son totalmente compatibles con el entorno.

Valencia, marzo de 2023

El Autor del Estudio



Fdo.: Jonás Sánchez Méndez  
ICCP  
(Nº colegiado: 29.665)

La Autora del Estudio



Fdo.: Cristina Gómez Ferreiro  
ICCP  
(Nº colegiada: 28.023)

La Autora del Estudio



Fdo.: Laura Puente Mella  
Lda. En Ciencias del Mar

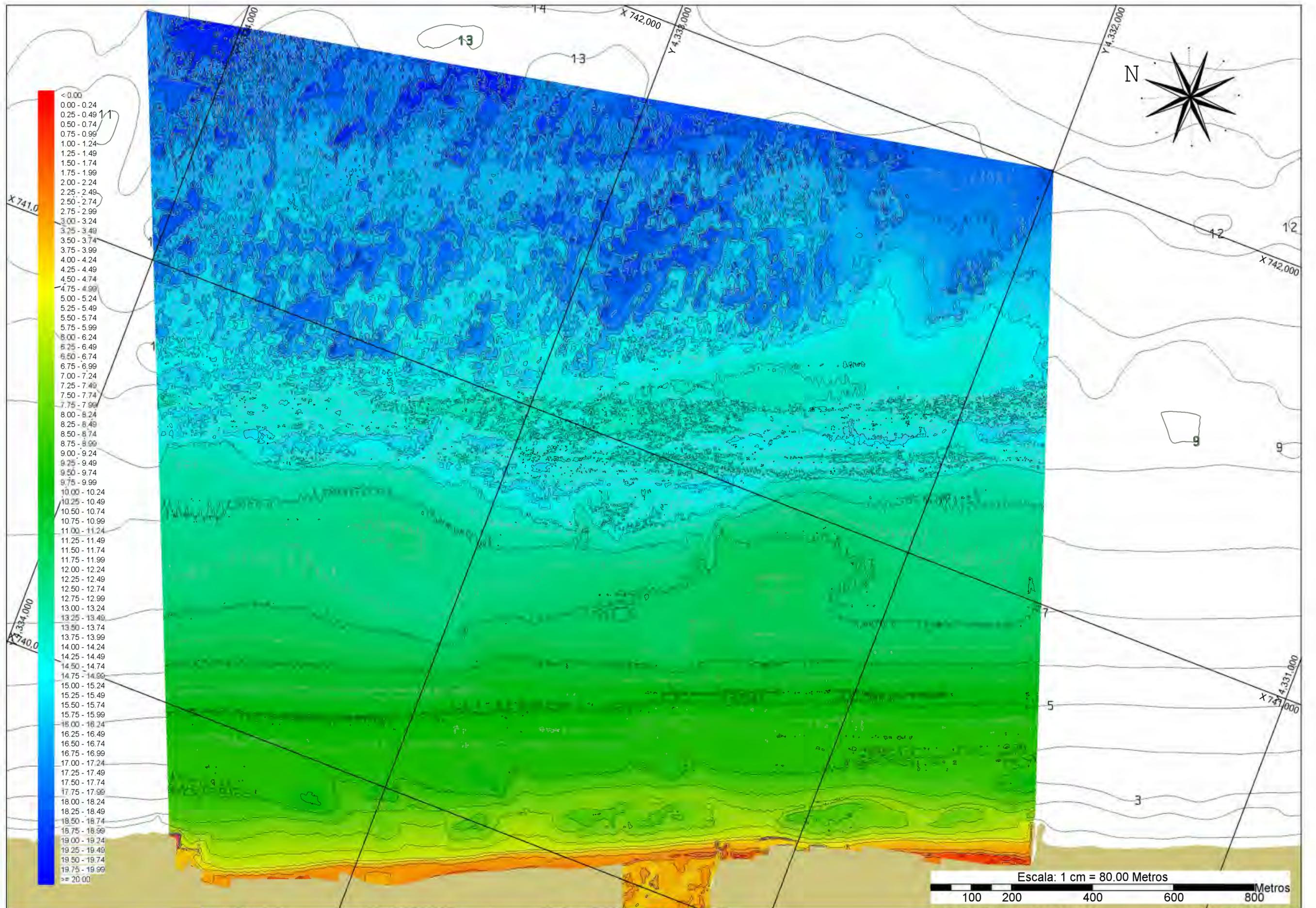
---

# APÉNDICE I:

PLANOS TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

---





ASISTENCIA TÉCNICA:  
**acadar**  
 ingeniería y consultoría

LEVANTAMIENTO:  
**BATITOP**  
 BATIMETRÍA TOPOGRAFÍA

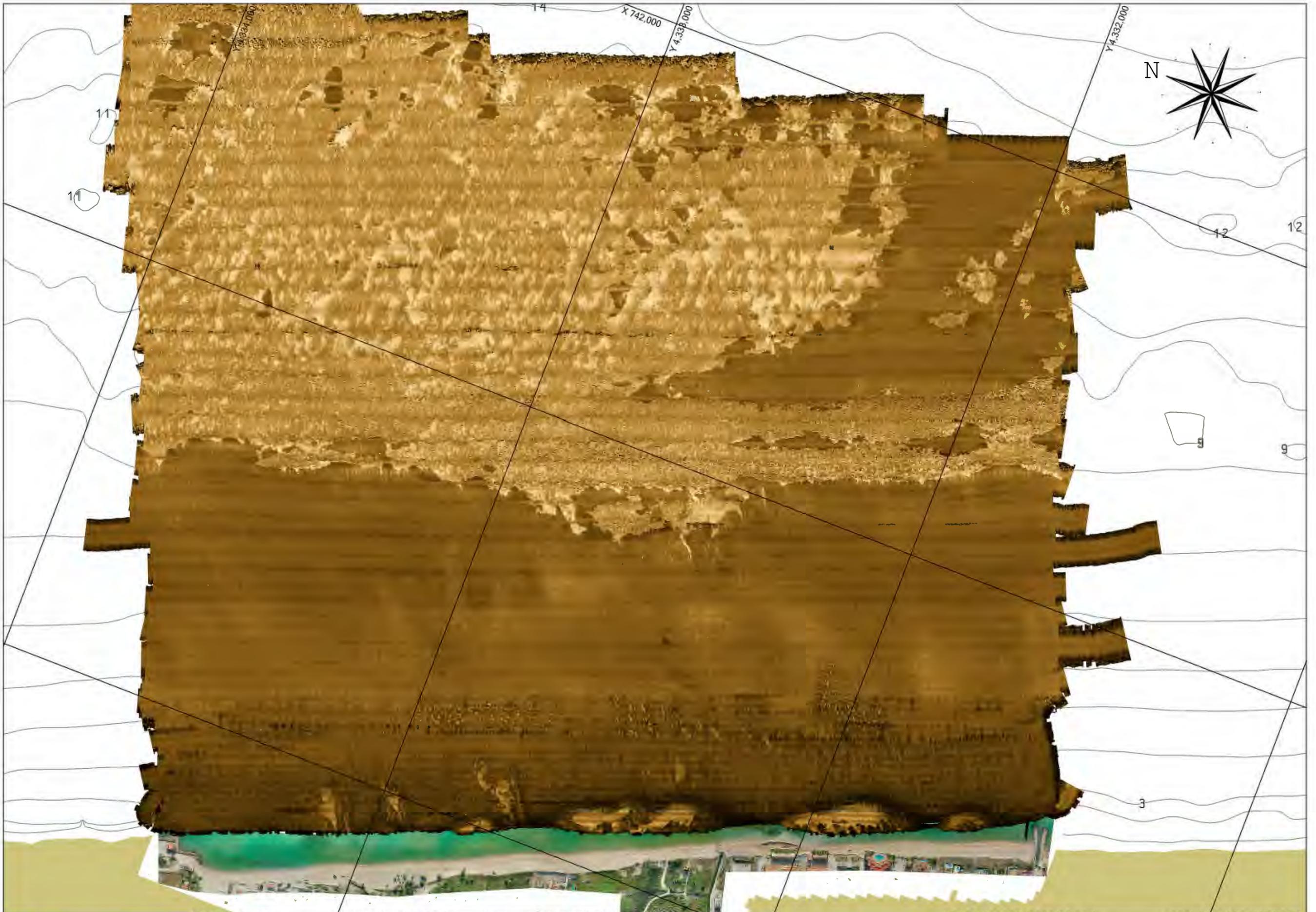
ESCALA ORIGINAL: 1:8000

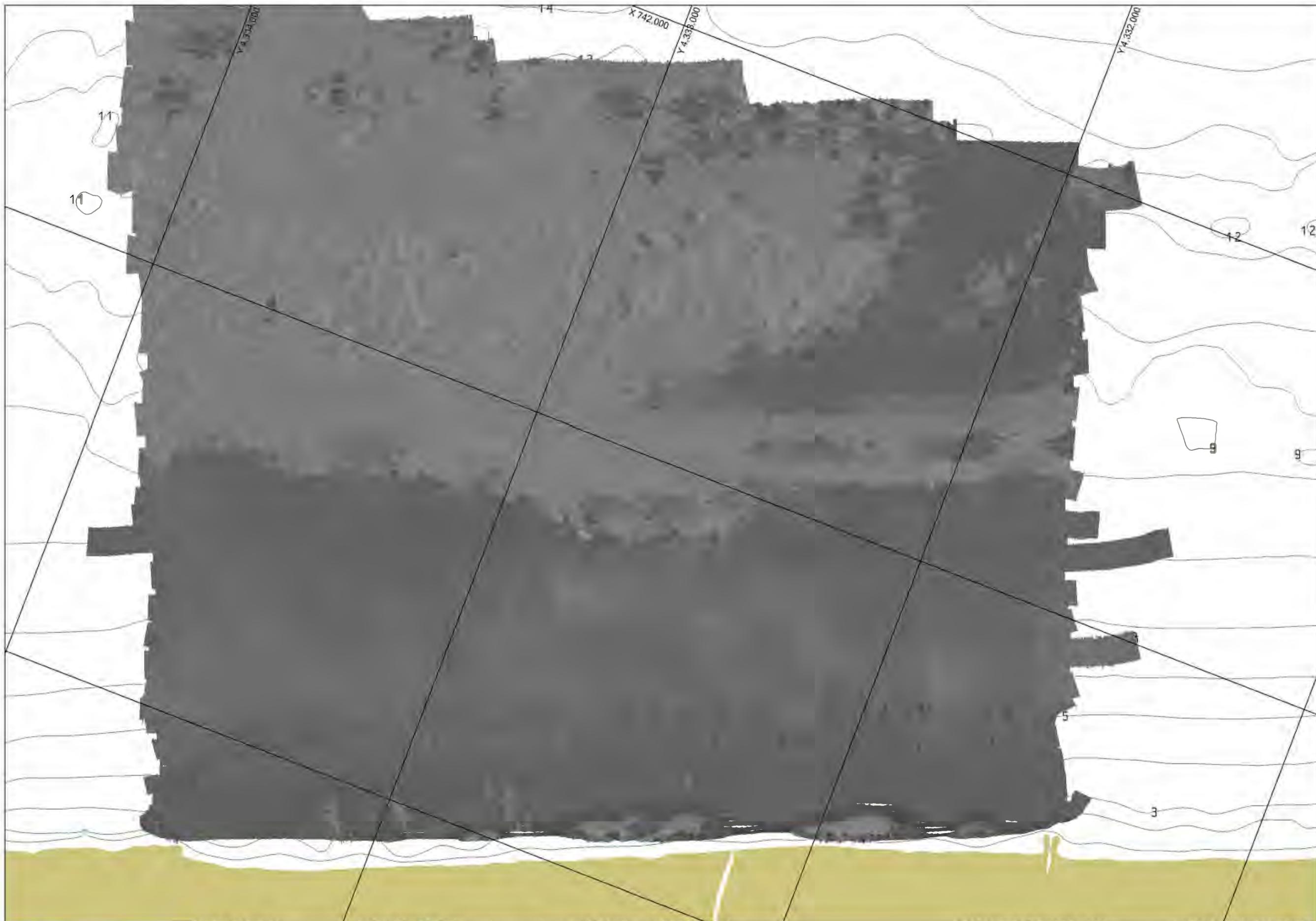
PLANO: 1.A3

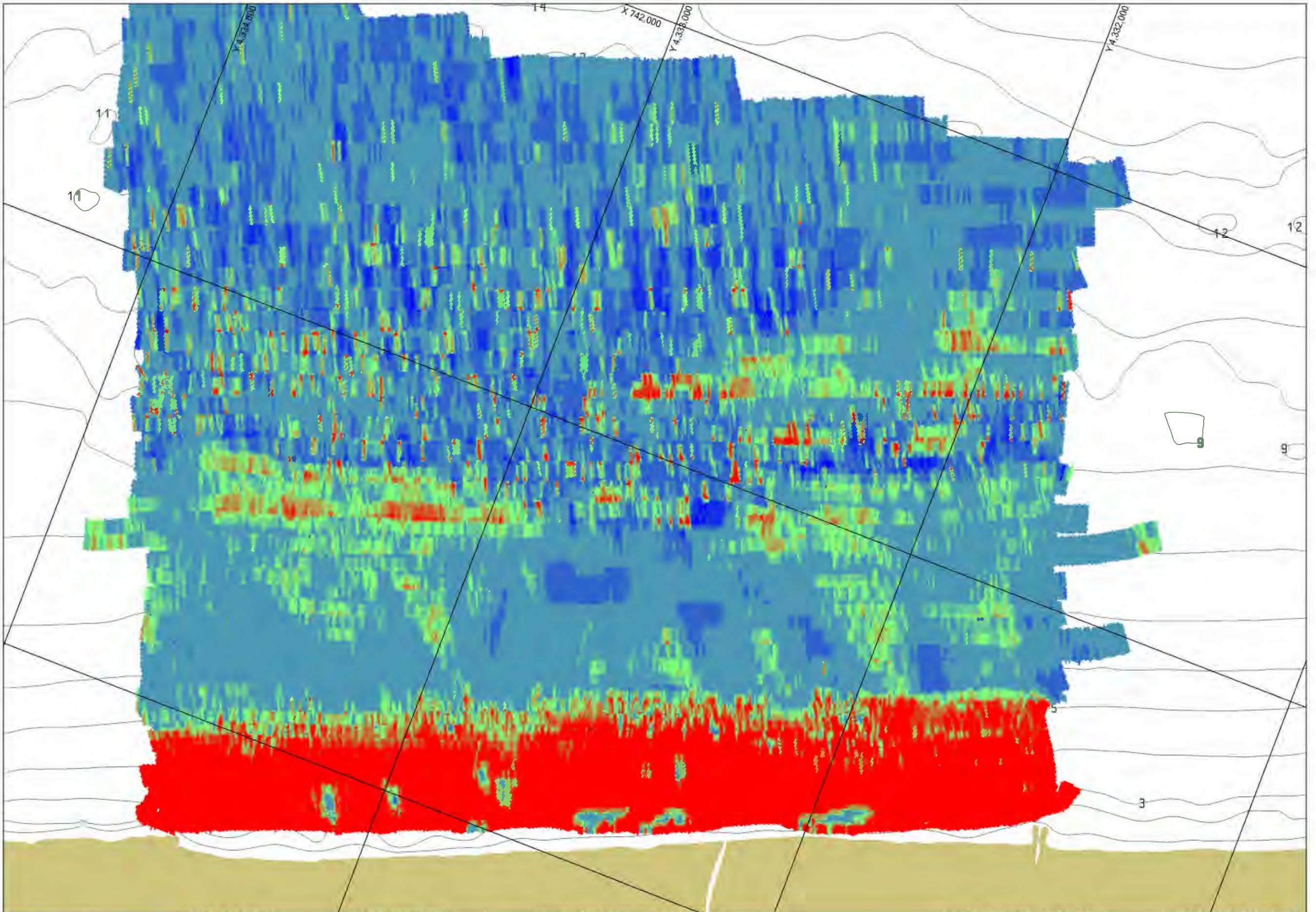
DESIGNACIÓN:  
 PLANTA GENERAL DEL LEVANTAMIENTO  
 TOPO-BATIMETRICO PLAYA DEL BROSQUIL

PARAMETROS GEODESICOS:  
 ETRS89, H30 NORTE  
 ELIPSOIDE GRS1980  
 REFERIDO AL NMMA ALICANTE  
 CORRECCION GPS ERVA-GPRS

FECHA LEVANTAMIENTO:  
 26 Y 27 DE MAYO DE 2022







---

## APÉNDICE II:

### EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

---



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS .....	1
2. EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA.....	4
2.1. CONCLUSIÓN .....	6



## 1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se lleva a cabo el análisis de la evolución que ha sufrido la línea de costa en la zona de estudio a lo largo de los últimos 20 años con el fin de identificar las causas que han dado lugar a su estado actual y su tendencia evolutiva reciente.

El estudio de la línea de costa es fundamental en cualquier tipo de estudio de ámbito costero ya que, a través de su evolución temporal se pueden deducir los grandes acontecimientos que han influenciado en la zona de estudio y cómo ha variado su tendencia desde entonces.

### 1.1. IMÁGENES SATELITALES UTILIZADAS

Se han analizado las imágenes obtenidas con los vuelos verticales del IGN correspondientes a:

- Vuelo Quinquenal 1998-2003: fotogramas en color y blanco y negro a escala de vuelo aproximada 1:40.000.
- Vuelo PNOA 2006: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,40m.
- Vuelo PNOA 2008: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,45m.
- Vuelo PNOA 2010: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,22m.
- Vuelo PNOA 2015: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,22m.
- Vuelo PNOA 2018: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,22m.
- Vuelo PNOA 2021: vuelo fotogramétrico con cámara digital y tamaño de pixel de 0,22m.

La primera imagen representada corresponde con la superposición de todas las líneas de costa para la cual, a modo de referencia, se ha introducido una imagen de fondo que se corresponde con la imagen del vuelo PNOA de Máxima Actualidad. Posterior a ésta, se representa cada una de las líneas de costa generadas a partir de las imágenes del IGN anteriormente mencionadas, para la zona de estudio tomando como imagen de fondo la que corresponde en cada caso.

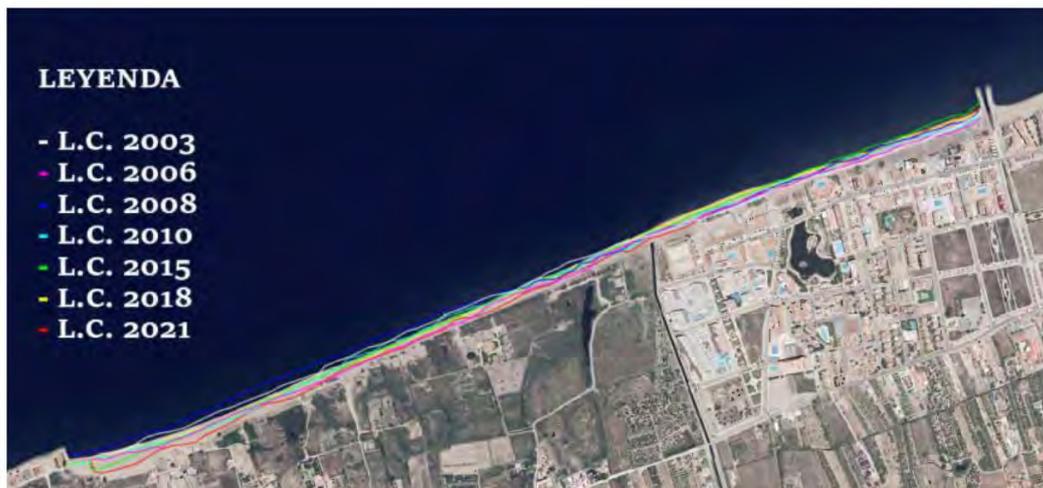


Imagen 1. Colección de líneas de costa obtenidas a partir de las imágenes del IGN para el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 2. Línea de costa obtenida del vuelo quinquenal 98-03 en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 3. Línea de costa obtenida del vuelo del PNOA del año 2006 en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 4. Línea de costa obtenida del vuelo del PNOA del año 2008 en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

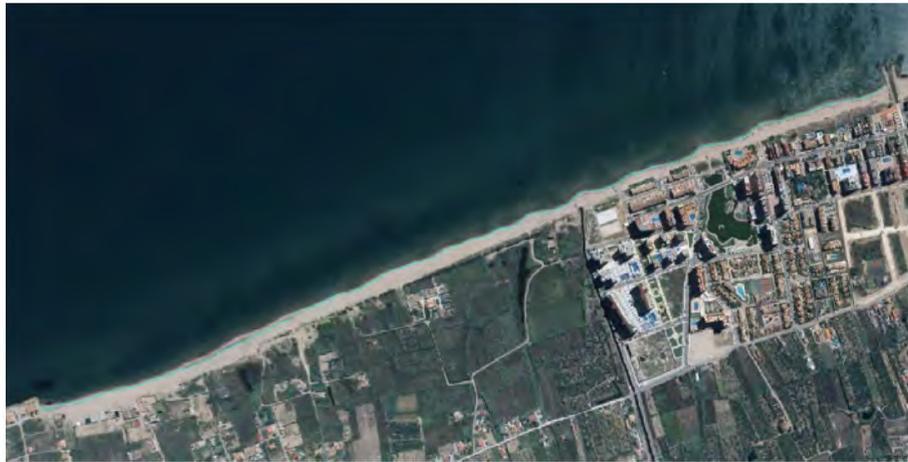


Imagen 5. Línea de costa obtenida del vuelo del PNOA del año 2010 en el tramo de costa de la zona de estudio.  
Fuente: Elaboración propia.

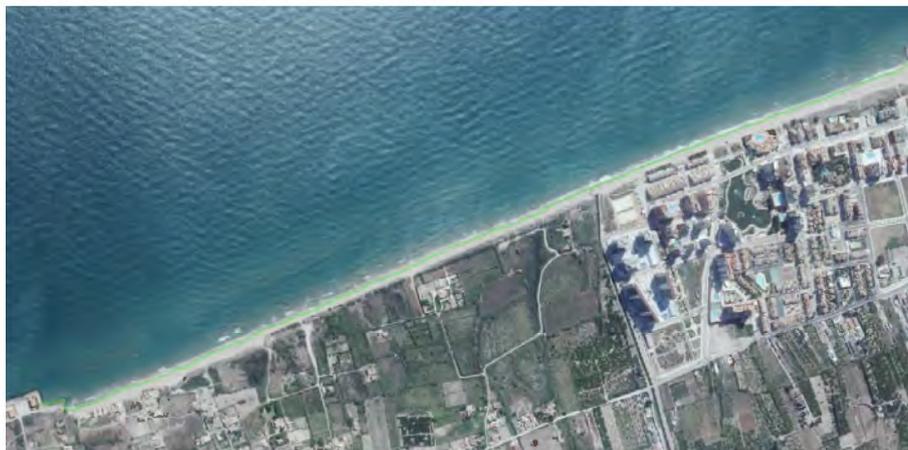


Imagen 6. Línea de costa obtenida del vuelo del PNOA del año 2015 en el tramo de costa de la zona de estudio.  
Fuente: Elaboración propia.

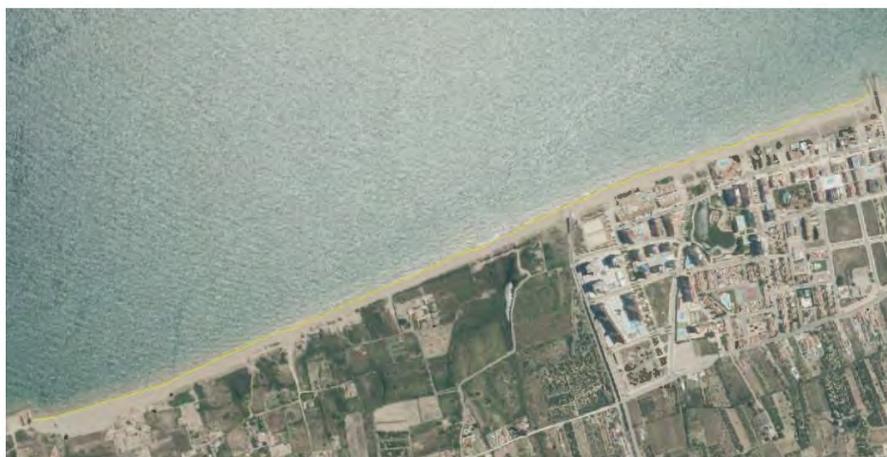


Imagen 7. Línea de costa obtenida del vuelo PNOA del año 2018 en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 8. Línea de costa obtenida del vuelo PNOA del año 2021 en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia.

## 2. EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

Con el fin de analizar la variación de la línea de costa en el periodo estudiado, se han tomado como referencia varios perfiles a lo largo de la zona de estudio distribuidos en planta de tal manera que toda la costa esté bien representada y obtener unos valores realistas de avance o retroceso de cada zona.

Como línea de referencia fija, se toma la alineación de dos carreteras que circulan paralelas a la costa, como son el “Camí dels Marenys” y “Ent. De Catali”. Los perfiles estudiados siguen una alineación perpendicular a los tramos de carretera donde se ubican, separados entre sí una distancia aproximada de 380 metros.

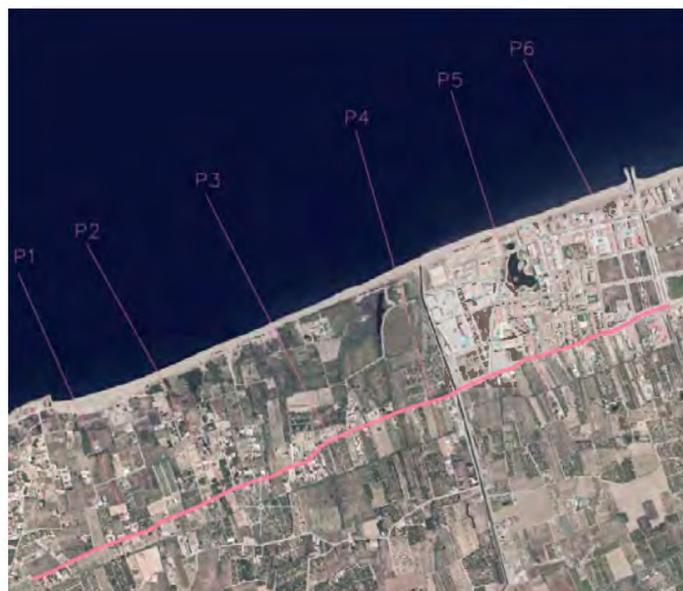


Imagen 9, Perfiles de control tomados para el estudio de la evolución histórica de la línea de costa en la zona de estudio y línea de referencia tomada. Fuente: elaboración propia.

Los valores obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

VUELOS	DISTANCIA DESDE LA CARRETERA (ref.) A L.C. [m]					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>QUINQUENAL 1998-2003</b>	512.514	486.519	461.400	474.007	446.542	429.338
<b>PNOA 2006</b>	497.333	472.160	437.892	464.512	445.012	432.990
<b>PNOA 2008</b>	520.340	504.136	467.300	461.027	456.062	444.001
<b>PNOA 2010</b>	503.622	462.929	449.788	461.269	447.866	437.520
<b>PNOA 2015</b>	481.549	470.433	450.062	469.200	462.202	455.864
<b>PNOA 2018</b>	500.573	470.222	445.889	470.442	460.269	445.302
<b>PNOA 2021</b>	469.669	457.902	436.261	458.512	446.271	447.930
<b>MEDIA</b>	<b>497.943</b>	<b>474.900</b>	<b>449.799</b>	<b>465.567</b>	<b>452.032</b>	<b>441.849</b>

Tabla 1. Distancias desde las carreteras tomadas como referencia a las diferentes líneas de costa. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra los datos obtenidos de manera gráfica:

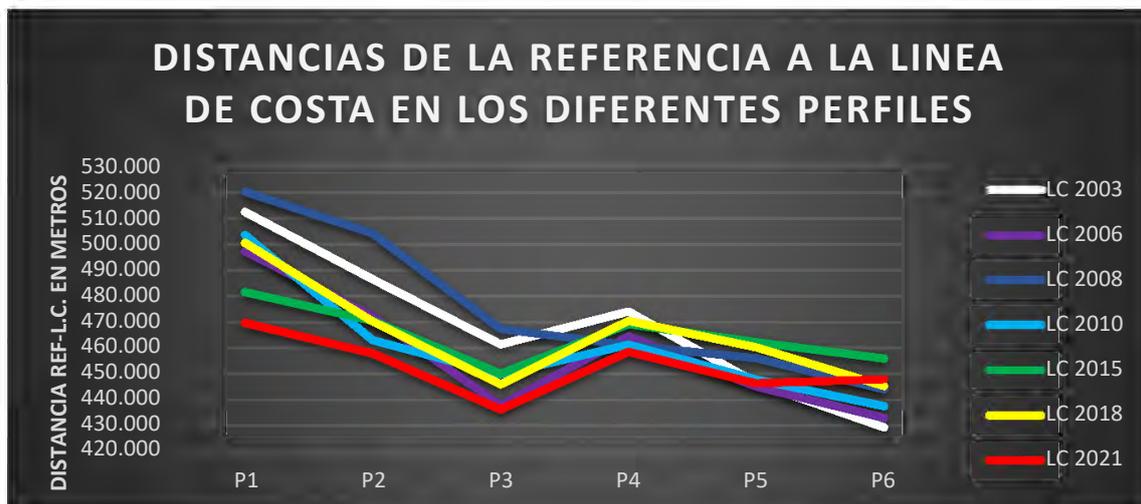


Imagen 10. Distancias de la referencia a la línea de costa. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se han analizado los avances/retrocesos sufridos en cada perfil, en base a la posición de la línea de costa con mayor antigüedad, la del Vuelo Quinquenal 1998-2003.

VUELOS	AVANCES/RETROCESOS REFERENCIADOS A QUINQUENAL 2003 [m]					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>QUINQUENAL 1998-2003</b>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
<b>PNOA 2006</b>	-15.181	-14.359	-23.508	-9.495	-1.530	3.652
<b>PNOA 2008</b>	7.826	17.617	5.900	-12.980	9.520	14.663
<b>PNOA 2010</b>	-8.892	-23.590	-11.612	-12.738	1.324	8.182
<b>PNOA 2015</b>	-30.965	-16.086	-11.338	-4.807	15.660	26.526

<b>PNOA 2018</b>	-11.941	-16.297	-15.511	-3.565	13.727	15.964
<b>PNOA 2021</b>	-42.845	-28.617	-25.139	-15.495	-0.271	18.592

Tabla 2. Avances y retrocesos referenciados a la Línea de Costa del Vuelo Quincenal de 1998-2003.

En base a la información obtenida, se ha calculado la media de los avances o retrocesos en cada perfil estudiado con carácter anual:

	MEDIA AVANCES/RETROCESOS [m]					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<b>MEDIA ANUAL</b>	-0.944	-0.753	-0.752	-0.547	0.356	0.811

Tabla 3. Media anual de avances y retrocesos esperados en cada uno de los perfiles. Fuente: elaboración propia.

## 2.1. CONCLUSIÓN

En base a este documento, se puede caracterizar de manera no exhaustiva la tendencia y la evolución de la línea de costa a lo largo de las playas de estudio. Se debe tener en cuenta que no se ha podido establecer el momento exacto de las imágenes analizadas, por ello, los valores estudiados no se pueden relacionar con momentos de pleamar o bajamar.

Los resultados obtenidos muestran un retroceso en el extremo norte de la playa y un avance en el extremo sur de la playa, es decir, se produce un basculamiento de la playa de norte a sur de aproximadamente un metro al año.

---

## APÉNDICE III:

ESTUDIOS GRANULOMÉTRICO DE LOS  
SEDIMENTOS Y DE CARACTERIZACIÓN  
BIONÓMICA DE LAS PLAYAS

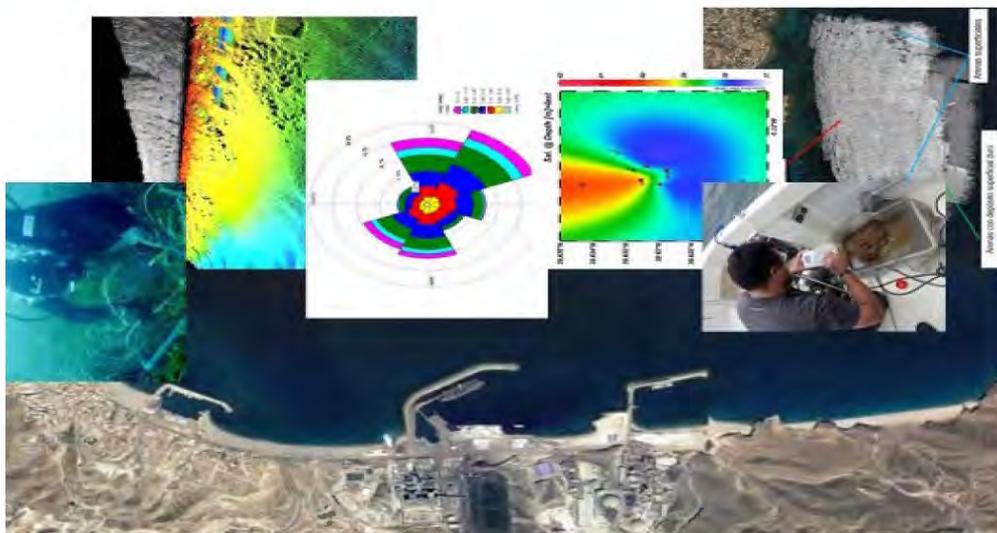
---



EJ-OF-2021.11.6615

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DEL BROSQUIL SUR Y LA  
GOLETA, TTMM DE CULLERA Y TAVERNES DE LA VALLDIGNA”.

ESTUDIO DEL MEDIO MARINO



General de Análisis, Materiales y Servicios, S.L. (GAMASER)  
CIF - B96315577  
Calle del Corretger, 51, 4. Parque Tàctica 46988 Paterna (Valencia)  
Tel. +34 963 980 730  
Fax. +34 963 980 719

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA.....	3
2.1. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA.....	3
2.1.1. Área de estudio. Puntos de muestreo.....	3
2.1.2. Trabajos de campo.....	6
2.1.3. Trabajos de laboratorio.....	8
2.1.4. Trabajos de gabinete.....	9
2.2. CARTOGRAFIADO BIONÓMICO.....	11
2.2.1. Recopilación y estudio de la información existente.....	12
2.2.2. Prospección de los fondos marinos.....	13
2.2.3. Identificación de las diferentes tipologías de substrato identificados.....	22
2.2.4. Caracterización de fanerógamas marinas.....	22
2.2.5. Caracterización de los fondos sedimentarios.....	27
2.2.6. Elaboración de la cartografía bionómica.....	36
2.3. ESTUDIO PATRIMONIO CULTURAL.....	37
2.3.1. Estudio bibliográfico-archivístico.....	38
2.3.2. Contextualización histórica náutica.....	38
2.3.3. Evolución histórica del espacio litoral vs situación actual de la costa.....	38
2.3.4. Análisis arqueológico los resultados de la exploración de fondos.....	38
2.3.5. Valoración de las posibilidades arqueológicas del sitio.....	39
2.3.6. Propuestas de actuación y medidas correctoras.....	39
3. RESULTADOS.....	40
3.1. PROSPECCIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.....	40
3.2. control de sedimentos.....	42
3.2.1. Análisis granulométrico.....	42
3.2.1. Clasificación textural.....	43
3.2.2. Mediana (D50).....	51
3.2.3. Talla media.....	52
3.2.4. Selección (Inclusive graphic standard deviation).....	53
3.2.5. Simetría (Skewness).....	53
3.2.6. Curtosis.....	54

---

3.3. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN FONDO SEDIMENTARIO.....	55
3.3.1. Dominancia .....	56
3.3.2. Parámetros estructurales.....	57
3.3.3. Análisis de agrupamientos .....	59
3.3.4. Adscripción bionómica .....	61
3.2.5. Valoración ambiental de los poblamientos.....	62
3.4. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN SUBSTRATO DURO.....	65
3.5. FANERÓGAMAS MARINAS. ....	70
3.5.1. <i>Posidonia oceanica</i> .....	70
3.5.2 <i>Cymodocea nodosa</i> .....	75
3.6. ESTUDIO PATRIMONIO CULTURAL.....	78
3.6.1. Antecedentes históricos.....	78
3.6.2. Bienes catalogados y potencialidad de afección por el proyecto.....	84
3.6.3. Revisión y análisis de los sonogramas.....	85
3.6.4. Valoración patrimonial.....	85
4. CONCLUSIONES .....	89
4.1. DEL ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO .....	89
4.1.1. Zona emergida.....	89
4.1.2. Zona sumergida.....	90
4.2. PROSPECCIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.....	90
4.3. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN FONDO SEDIMENTARIO.....	91
4.4. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN SUBSTRATO DURO.....	92
4.5. FANERÓGAMAS MARINAS. ....	93
4.5.1 <i>Posidonia oceanica</i> .....	93
4.5.2 <i>Cymodocea nodosa</i> .....	94
4.6. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL.....	94
5. EQUIPO DE TRABAJO.....	97
6. ANEJOS. ....	98

---

## 1. INTRODUCCIÓN.

La empresa ACADAR (en adelante, el cliente) ha solicitado a GAMASER la realización de una serie de actividades relacionadas con la *“Redacción del proyecto de regeneración de la playa del Brosquil y la Goleta TTMM de Cullera y Tavernes de la Valldigna”*. La zona objeto del proyecto de regeneración comprende la franja costera desde el fin de la zona defendida con escolleras longitudinales en la zona norte del Brosquil hasta la denominada gola de Tavernes, con una longitud total aproximada del tramo de 2.100m.

Para la definición de la zona de estudio hay que considerar además un tramo de costa adicional de 500m situados inmediatamente al sur de la gola de Tavernes. Por tanto, la zona de estudio se contempla para un frente litoral de 2.600m. Por mar, la zona de estudio se extiende hasta la isobata de -12m.



Localización de la zona de estudio

Los trabajos que se recogen en la presente memoria técnica son los siguientes:

1. Estudio del medio físico. Caracterización granulométrica.
2. Estudio del medio físico. Cartografiado bionómico.
3. Estudio de Patrimonio Cultural.

## 2. PLANTEAMIENTO Y METODOLOGÍA.

### 2.1. CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA

En este apartado se contemplan los trabajos de toma de muestras y analíticas relacionadas con el estudio granulométrico.

#### 2.1.1. Área de estudio. Puntos de muestreo.

La distribución de los puntos de muestreo se desarrollará conforme se detalla en la siguiente figura. En concreto se ha desarrollado la toma de muestras de sedimento en 28 puntos ubicados sobre 4 perfiles perpendiculares a la costa distribuidos regularmente por la zona de estudio. En la figura siguiente muestra la ubicación de los perfiles.



En cada uno de esos 4 perfiles se toman muestras de sedimento a las cotas: +2m, +1m, 0m, -2m, -4m, -6m y -8m. Dada la diferente topografía de la playa en la zona de estudio, en la zona emergida se han distribuido los puntos de muestreo regularmente en función de la anchura de la misma, es decir, orilla, mitad de playa y zona interior de la playa.

En la zona sumergida, sobre cada perfil, los puntos de muestreo se han ubicado a las cotas de -2m, -4m, -6m y -8m.



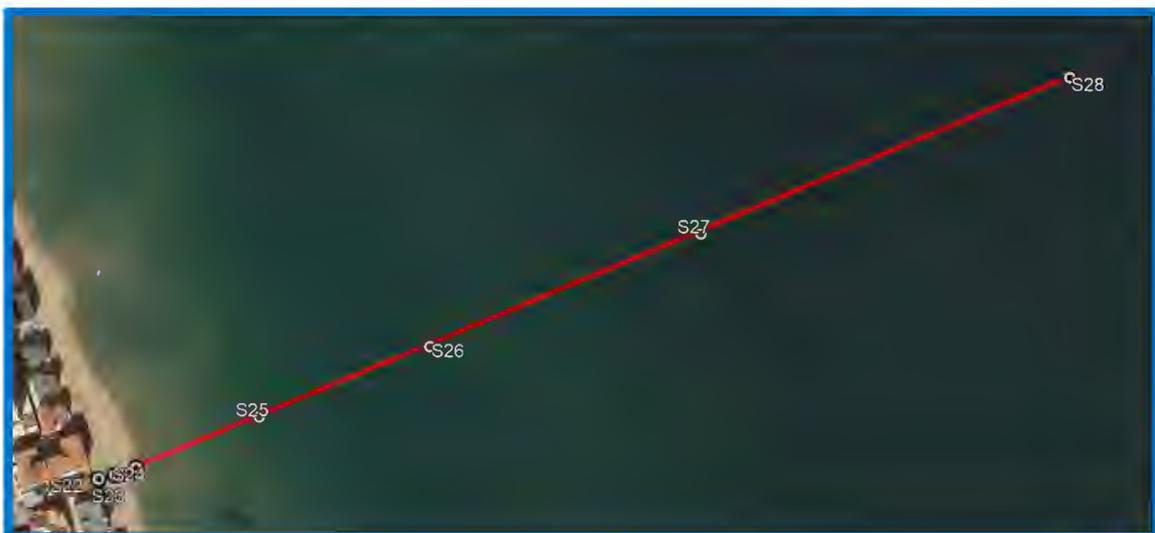
*Puntos de muestreo en el perfil P1*



*Puntos de muestreo en el perfil P2*



*Puntos de muestreo en el perfil P3*



*Puntos de muestreo en el perfil P4*

En las tablas siguientes se indican las coordenadas de localización de los puntos de muestreo.

PERFIL	CÓD. ESTACIÓN	ETRS 89 HUSO 30	
		ESTE	NORTE
P1	S1	739616.00 m E	4333321.00 m N
P1	S2	739641.00 m E	4333331.00 m N
P1	S3	739667.00 m E	4333342.00 m N
P2	S8	739970.00 m E	4332539.00 m N

PERFIL	CÓD. ESTACIÓN	ETRS 89 HUSO 30	
		ESTE	NORTE
P2	S9	739986.00 m E	4332545.00 m N
P2	S10	740003.00 m E	4332552.00 m N
P3	S15	740316.00 m E	4331738.00 m N
P3	S16	740327.00 m E	4331742.00 m N
P3	S17	740345.00 m E	4331750.00 m N
P4	S22	740606.00 m E	4330931.00 m N
P4	S23	740618.00 m E	4330934.00 m N
P4	S24	740633.00 m E	4330940.00 m N

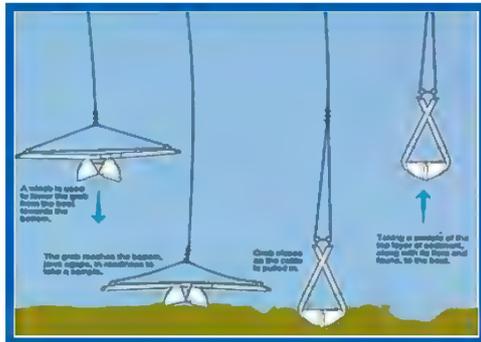
*Coordenadas de los puntos de muestreo en zona emergida*

PERFIL	CÓD. ESTACIÓN	ETRS 89 HUSO 30		PROF
		ESTE	NORTE	
P1	S4	739723.00 m E	4333363.00 m N	-2,00
P1	S5	739831.00 m E	4333414.00 m N	-4,00
P1	S6	740111.00 m E	4333532.00 m N	-6,00
P1	S7	740447.00 m E	4333678.00 m N	-8,00
P2	S11	740066.00 m E	4332576.00 m N	-2,00
P2	S12	740171.00 m E	4332620.00 m N	-4,00
P2	S13	740429.00 m E	4332726.00 m N	-6,00
P2	S14	740694.00 m E	4332835.00 m N	-8,00
P3	S18	740424.00 m E	4331784.00 m N	-2,00
P3	S19	740531.00 m E	4331829.00 m N	-4,00
P3	S20	740740.00 m E	4331917.00 m N	-6,00
P3	S21	741099.00 m E	4332070.00 m N	-8,00
P4	S25	740721.00 m E	4330980.00 m N	-2,00
P4	S26	740843.00 m E	4331035.00 m N	-4,00
P4	S27	741037.00 m E	4331123.00 m N	-6,00
P4	S28	741301.00 m E	4331245.00 m N	-8,00

*Coordenadas de los puntos de muestreo en zona sumergida*

### 2.1.2. Trabajos de campo

La toma de muestras se realiza mediante una draga Van Veen. Gamaser dispone de 3 tipos de draga Van Veen con diferentes superficies de muestreo (0,04m<sup>2</sup>, 0.06m<sup>2</sup> y 0.11m<sup>2</sup>). Para el muestreo de sedimentos se utilizará una draga Van Veen con una “superficie de ataque” de 0.04m<sup>2</sup>.



*Funcionamiento de la draga Van Veen: la draga se baja abierta y al llegar al fondo ésta se clava en el sedimento. Al iniciar la maniobra de izado de la draga ésta se cierra y obtiene la muestra de sedimento.*



*Imágenes del proceso de toma de muestras mediante draga Van Veen*

En cada campaña de muestreo se recogen sobre ficha de campo, los datos referidos al estado de la mar (escala Douglas), velocidad (escala Beaufort) y dirección del viento (origen), nubosidad y cualquier aspecto que hay podido ser de interés para la correcta interpretación de los datos.

Todas las actividades de campo se realizan con posicionamiento mediante GPS, quedando registradas todas ellas en la correspondiente base de datos asociadas al código de muestreo correspondiente. El sistema de referencia geodésico sobre el que se ha compilado toda la información cartográfica será el sistema UTM (Universal Transverse Mercator). De forma complementaria se ha registrado la información en coordenadas geográficas WGS84.

La toma de muestras se realiza por personal con la formación necesaria y los medios adecuados para llevar a cabo estas tareas adecuadamente. Gamaser está acreditado por ENAC para la realización de estos trabajos, lo que asegura la calidad y fiabilidad de los trabajos desarrollados.

En consecuencia, se dispone de los correspondientes procedimientos internos de calidad referentes a la toma, conservación y manejo de muestras, quedando perfectamente definido en estos documentos las condiciones de conservación y transporte de las muestras, así como el tipo de envase, el volumen de muestra necesario, el estabilizante o conservante a utilizar si procede, el plazo máximo entre el muestreo y el inicio de los análisis, etc.

Los trabajos relacionados con el muestreo de sedimentos marinos (diseño, toma de muestras, conservación y transporte) se van a desarrollar siguiendo en cada caso, además de las prescripciones del pliego, las indicaciones recogidas en las normas:

- UNE-EN ISO 5667-19:2004. Calidad del agua. Muestreo. Parte 19. Guía para el muestreo de sedimentos marinos.
- UNEP/MAP (2006). Methods for sediment sampling and analysis.

### 2.1.3. Trabajos de laboratorio.

Los análisis granulométricos de las muestras se realizan en el laboratorio de Gamaser S.L., laboratorio acreditado conforme a la norma ISO 17025.

En el laboratorio, las muestras de sedimento se secan y la totalidad de la muestra se tamiza mecánicamente con un tamizador automático hasta la fracción seleccionada para el ensayo, que es recogida. Se determina simultáneamente la granulometría de la muestra, por determinación gravimétrica de las fracciones retenidas en varios tamices estandarizados. Siguiendo las pautas establecidas por la norma UNE 103101:1995 “Análisis granulométrico de suelos por tamizado”.

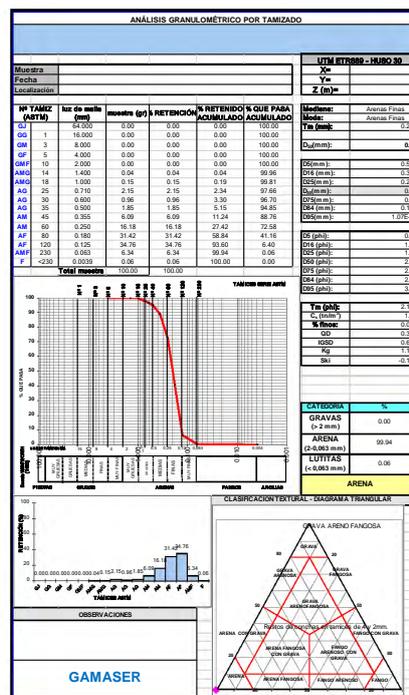
Nº TAMIZ (ASTM)	Luz de malla (mm)	Clase granulométrica
5	4.000	<i>Gravas finas (GF)</i>
10	2.000	<i>Gravas muy finas (GMF)</i>
14	1.400	<i>Arenas muy gruesas (AMG)</i>
18	1.000	<i>Arenas muy gruesas (AMG)</i>

Nº TAMIZ (ASTM)	Luz de malla (mm)	Clase granulométrica
25	0.710	Arenas gruesas (AG)
30	0.600	Arenas gruesas (AG)
35	0.500	Arenas gruesas (AG)
45	0.355	Arenas medias (AM)
60	0.250	Arenas medias (AM)
80	0.180	Arenas finas (AF)
120	0.125	Arenas finas (AF)
230	0.063	Arenas muy finas (MF)
	<0.063	Lutitas (F)

Torre de tamices utilizada para el análisis granulométrico de las muestras de sedimento.  
(Lutitas: fango+arcillas)

### 2.1.4. Trabajos de gabinete.

Los resultados se introducen en una base de datos en la que se generan fichas para cada muestra y donde se realiza el cálculo de una serie de parámetros granulométricos que permiten conocer el comportamiento general del conjunto de las variables medidas e interpretar tendencias dinámicas del área estudiada. En concreto se utilizan los siguientes cuantificadores estadísticos:



- **Porcentaje de finos:** Porcentaje de sedimento con tamaño de grano inferior a 63 $\mu$ .
- **Clasificación textural:** Obtenida a partir de la posición de la muestra en un diagrama triangular en función del valor del porcentaje de gravas (partícula mayor de 2mm), arenas (tamaño de partícula menor de 2mm y mayor de 0.063mm) y lutitas (partícula de sedimento menor de 0.063mm, incluye los fangos y las arcillas).
- **D50:** Es el promedio de todas las partículas que integran el sedimento. Se corresponde con el percentil 50 de la distribución granulométrica.
- **Selección (IGSD):** indica la forma en que se distribuyen los individuos de una población alrededor del valor central.

$$\sigma_i = \frac{\phi_{84} - \phi_{16}}{4} + \frac{\phi_{95} - \phi_5}{6.6}$$

$\sigma$	Descripción - Significación
< 0.35	Muy bien seleccionada
0.35 – 0.50	Bien seleccionada
0.50 – 0.71	Moderadamente bien seleccionada
0.71 – 1.00	Moderadamente seleccionada
1.00 – 2.00	Pobrementemente seleccionada
2.00 – 4.00	Muy pobrementemente seleccionada
> 4.00	Extremadamente mal seleccionada

Gradación de la Selección

- **Asimetría (skewness):** Es una medida independiente de la selección e indica el predominio de una población respecto a la otra, relaciona la separación de los extremos de la población con la media, de esta forma existen dos tipos de asimetría según predominen partículas gruesas (asimetría positiva) o finas (asimetría negativa).

$$Sk_i = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

<i>Ski</i>	<i>Descripción - Significación</i>
1.0 a 0.3	Fuertemente desviada hacia las partículas finas
0.3 a 0.1	Desviada hacia las partículas finas
0.1 a -0.1	Casi simétrica
-0.1 a -0.3	Desviada hacia las partículas gruesas
-0.3 a -1.0	Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas

*Gradación de la Asimetría*

- **Curtosis (kurtosis):** Es una comparación entre la dispersión de la parte central y la dispersión de los extremos de la curva de frecuencia.

$$K_G = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2.44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

<i>Kg</i>	<i>Descripción - Significación</i>
>1.0	Leptocúrtica
1.0	Mesocúrtica
<1.0	Platicúrtica

*Gradación de la Curtosis*

Se considera una distribución leptocúrtica cuando es angulosa, mesocúrtica cuando se asemeja a una distribución normal (Gaussiana) y platicúrtica cuando la curva es aplanada.

Los parámetros de dispersión (selección, asimetría y curtosis) se representa en la escala logarítmica  $\phi$  ( $\Phi$ ) para realizar la descripción del sedimento mediante numeración entera ( $\Phi = -\log_2 D$ ; donde:  $D =$  diámetro de la partícula en mm).

## 2.2. CARTOGRAFIADO BIONÓMICO.

Los trabajos a ejecutar para la cumplimentación de los objetivos planteados en la documentación facilitada por el cliente son los siguientes:

1. Toma de muestras del bentos sedimentario para el análisis taxonómico de las especies presentes e identificación de comunidad bentónicas presentes.
2. Especial atención a la presencia de especies de fanerógamas marinas, en particular de recubrimientos de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*.

El cartografiado bionómico se extenderá en toda la zona de estudio, es decir con un frente costero de 2.600m y hasta una profundidad mínima de -12 m.

El estudio se desarrolla mediante la consecución de las siguientes actividades:

1. Recopilación de información bibliográfica y cartográfica.
2. Prospección de los fondos marinos.
3. Identificación de las diferentes tipologías de sustrato.
  - 3.1. Fondo sedimentario
  - 3.2. Recubrimiento de fanerógamas marinas
  - 3.3. Fondo de sustrato rocoso
4. Estudio sobre las fanerógamas marinas.

#### **2.2.1. Recopilación y estudio de la información existente**

El primer paso del estudio es el de la búsqueda y recopilación de la información bibliográfica y cartográfica que pudiera existir sobre el entorno de la zona de estudio.

En el presente caso, este primer paso, supone la recopilación de todos los estudios realizados previamente sobre la zona concreta de trabajo, así como toda aquella información que pudieran referirse a un entorno más amplio y que permita disponer de información relevante respecto de la estructuración bionómica de los fondos marinos a estudio y, en su caso, a su evolución temporal.

Con la información recopilada se elabora una base cartográfica en la que se representa, básicamente, la distribución de comunidades bentónicas y de la tipología de sustratos existentes en un entorno amplio respecto de la zona de estudio. También se contemplan los datos sobre otras variables ambientales de incidencia en la consideración del entorno a estudio como sería la delimitación de las áreas protegidas, presencia de especies protegidas o en peligro, recursos pesqueros, calidad de aguas marinas, vertidos tierra-mar, etc.

A modo de aproximación al estudio, entre la información a analizar está la comprendida en la documentación siguiente:

1. Información medioambiental extraída del visor Geoportal del Ministerio para la Transición Ecológica<sup>1</sup>.
2. Información sobre comunidades bentónicas extraída del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante Castellón*, realizado en 2006<sup>2</sup> por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
3. Información sobre el entorno marino extraída del visor *Geoportal* del Instituto Español de Oceanografía (IEO)<sup>3</sup>.
4. Información sobre la presencia de fanerógamas marinas en el entorno de estudio extraída del *Atlas de las praderas marinas de España*. (Ruiz, J.M. et al, 2015)<sup>4</sup>.
5. Fotografía aérea obtenida de fuentes como el Institut Cartogràfic Valencià de la Generalitat Valenciana y del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento.
6. Consulta en el Banco de datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana<sup>5</sup>, para la obtención de información sobre la presencia de especies de interés conservacionista y de especies exóticas invasoras en la zona de estudio.

## 2.2.2. Prospección de los fondos marinos.

### 2.2.2.1. Introducción. Esquema de trabajo.

En el siguiente esquema se presenta el planteamiento de actividades para la consecución de una cartografía de las comunidades existentes en un fondo marino y que son las que se van a ejecutar en la zona de proyecto.

Como se describe en el esquema, la metodología para la obtención de toda la información existente sobre la estructuración bionómica de los fondos marinos incluidos en la zona de estudio, se basa principalmente en la realización de trabajos de prospección mediante Sonar de Barrido Lateral (SBL) y mediante cámara de vídeo remolcada desde la embarcación. En el apartado metodológico se desarrolla la metodología de campo y gabinete necesaria para la consecución de los fines

---

<sup>1</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig>

<sup>2</sup> <https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/>

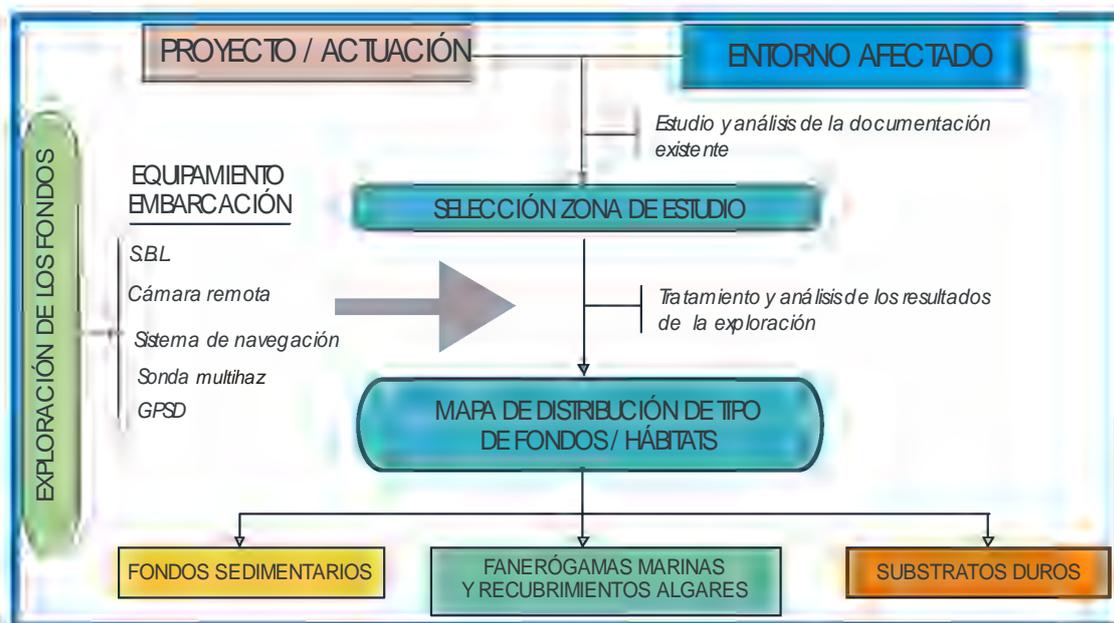
<sup>3</sup> [www.ideo-base.ieo.es](http://www.ideo-base.ieo.es)

<sup>4</sup> Ruiz, J.M., E. Guillén, A. Ramos Segura & M. Otero. 2015. *Atlas de las praderas marinas de España*. IEO/IEL/UICN, Murcia-Alicante-Málaga, 681 pp.

<http://www.ieo.es/documents/10192/26809/Atlas-praderas-marinas-de-Espana.pdf>

<sup>5</sup> <http://bdb.cma.gva.es>

propuestos. A esta información se le añade la derivada del estudio batimétrico mediante metodología multihaz, el cual se desarrolla en otra parte de la propuesta.



Esquema general de la elaboración de una cartografía de hábitats bentónicos.

Por lo que respecta al SBL, la prospección abarca el 100% del área de estudio. Únicamente en las zonas más someras (entre 0m y -2m) este método presenta ciertos problemas de ejecución, por lo que en estos casos la zona somera no prospectada será analizada a partir del estudio de imágenes aéreas.

#### 2.2.2.2. Prospección mediante Sonar de Barrido Lateral.

La prospección mediante Sonar de Barrido Lateral (SBL) se ha llevado a cabo simultáneamente con los trabajos de batimetría multihaz y por tanto abarcando la misma área del fondo marino (2.600ml y desde -2m hasta, como mínimo, de -12m).

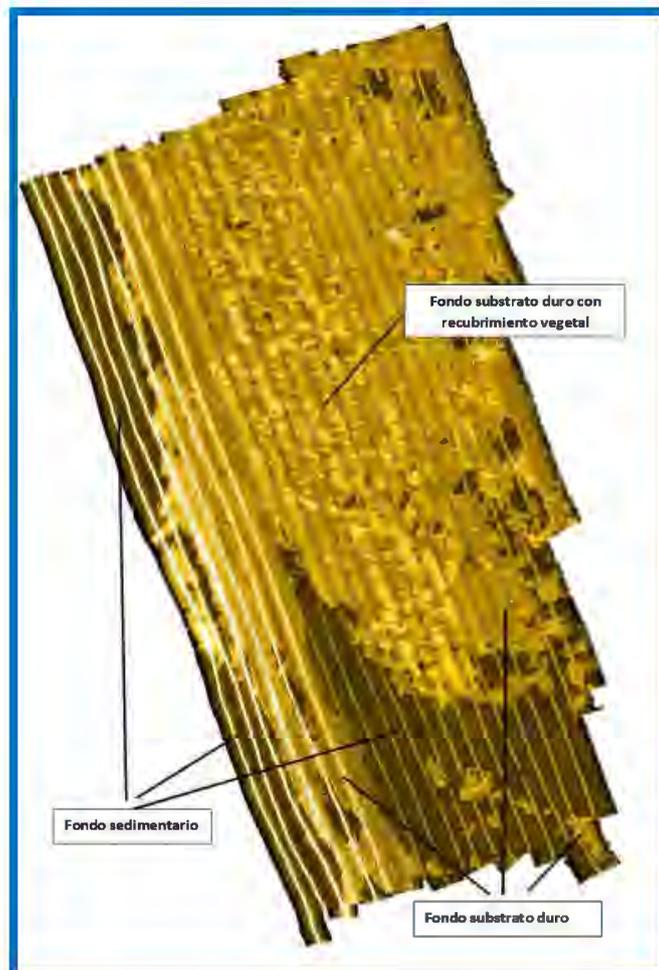
En este caso, los registros de sonar de barrido lateral han sido facilitados por el equipo encargado de su ejecución por lo que en esta memoria únicamente se describen los trabajos a realizar a partir de los resultados de la prospección. Los aspectos técnicos y metodología empleada se describen, por tanto, en otro documento.

La obtención de registros sísmicos de alta resolución acústica está enfocado primordialmente a la caracterización de la zona de estudio desde el punto de vista morfológico, ya que se puede:

- Obtener las características del fondo marino.
- Definir áreas morfológicas interesantes para el proyecto.

### *Tratamiento de datos.*

Se recolecta tanto la información de detección del fondo a modo profundidad, como el resto de la información asociada al sonar, como intensidad de señal, sonar de barrido lateral y Snippets, de manera que se pueda obtener información sonográfica de calidad de la composición superficial de los materiales que componen el fondo, con especial atención a la presencia de fanerógamas marinas. La tecnología empleada permite hacer un barrido total de toda la zona de prospección.



*Tipología de substratos definidas a partir de la prospección*

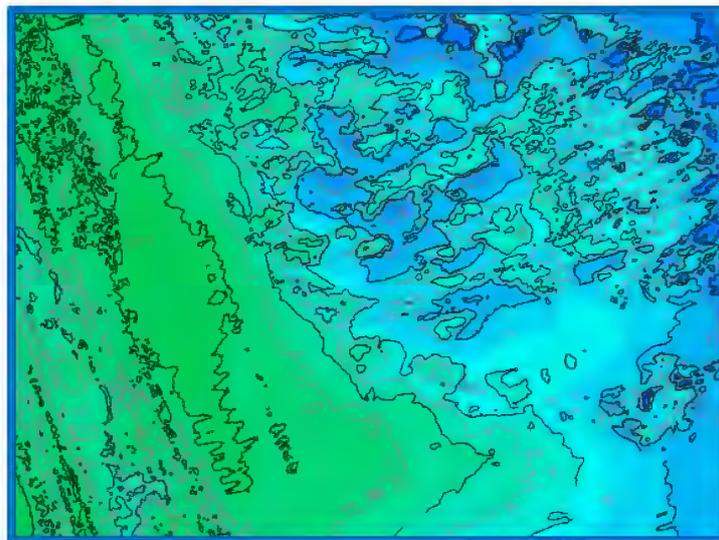
A partir del análisis de los registros del sonar de barrido lateral se dispone de una distribución de tipologías de fondo diferenciables. Mediante esta técnica es posible identificar los límites entre zona sedimentaria, fondos de substratos duros y praderas de fanerógamas marinas.



*Ejemplo de transición entre tipología de arenas superficiales y recubrimiento de Posidonia oceanica*

Para un mejor análisis de los resultados del sonar de barrido lateral, mediante herramienta GIS, se analizan uno por uno los distintos sonogramas registrados con el fin de disponer de una mejor definición de los registros.

En el caso de los substratos rocosos, además, para una mejor definición de su estructura y configuración, los sonogramas se analizan conjuntamente con los resultados de la batimetría multihaz.



*Zona de substratos duros y zonas sedimentarios*

### 2.2.2.3. Exploración con cámara remolcada.

Los transectos mediante vídeo remolcado se establecen con exactitud a partir de la campaña de SBL y del resultado de la recopilación de información. De esta forma, en función de los resultados obtenidos el diseño de transectos de vídeo para la exploración de los fondos marinos ha sido el siguiente



*Planificación de los transectos de cámara remolcada de vídeo*

Para complementar los datos obtenidos con el sonar de barrido lateral, se ha realizado inspecciones mediante dispositivo de cámara submarina georreferenciada, identificando de forma más precisa las comunidades biológicas de la zona. Para ello, se emplea un dispositivo de cámara submarina remolcada que permite obtener imágenes georreferenciadas de los fondos marinos para su posterior análisis en gabinete.

Su objeto es determinar las características de las diferentes tipologías de sustratos identificados y obtener información para la caracterización bionómica e identificación preliminar de los diferentes poblamientos bentónicos.

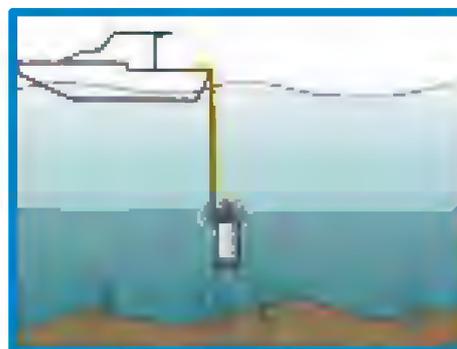
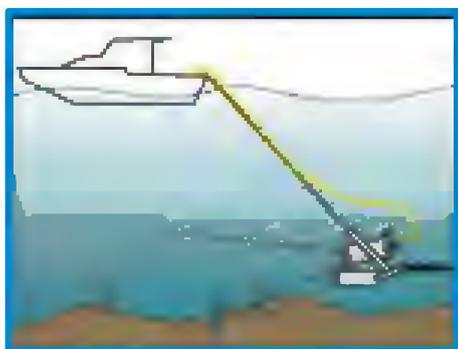
Estas imágenes permiten realizar una caracterización visual de los recubrimientos vegetales (praderas de fanerógamas marinas: *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*) y los recubrimientos de los fondos de substrato duro.

Para realizar estas inspecciones se emplea una cámara remolcada modelo Seaviewer con imagen en color de FullHD, e iluminación por 21 leds de luz blanca. Se ha remolcado la cámara con la embarcación de Gamaser, siguiendo los perfiles previamente planificados sobre el programa de navegación, enviando las imágenes del fondo marino a una pantalla de televisión, mediante circuito cerrado.



*Cámara remolcada*

Las imágenes son grabadas en DVR en una unida de cubierta compuesta por una maleta tipo Pelicase, con un monitor digital a color TFT LCD de 15'' y grabador digital DVR incorporado y GPS integrado, con una batería de 12V 4A y cargador de batería.



*Tv submarina remolcada.*

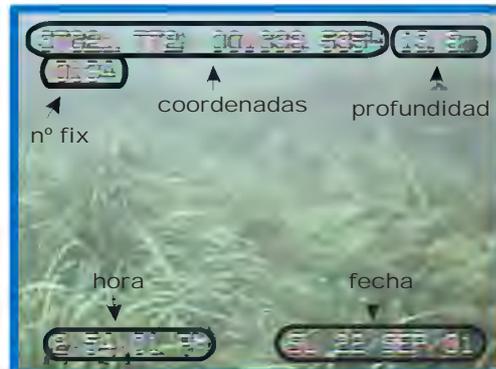
Entre la salida del equipo de filmación y el de grabación se instala un sistema de sobreimpresión, que mediante un software de generación propia permite presentar, en

tiempo real, las coordenadas geográficas recibidas por el GPSD y los datos de profundidad del ecosonda (mediante entrada NMEA183) sobre la imagen grabada de video.

Mediante este sistema las posiciones geográficas obtenidas mediante el GPS integrado, la fecha y la hora, quedan grabados en el archivo obtenido, lo que permite una vez en el gabinete, la recomposición de los datos recopilados para su posterior representación gráfica.



*Cámara de vídeo remolcada*



*Ejemplo de datos registrados en la grabación*



*Pradera de Posidonia oceanica sobre substrato rocoso*



*Detalle de una pradera de Cymodocea nodosa*



*Detalle de fondo de textura gruesa con agrupaciones de Peyssoneláceas.*



*Ejemplar de Cerianthus membranaceus*

#### **2.2.2.4. Integración de la información del SBL y de la cámara remolcada.**

Los sonogramas obtenidos mediante SBL son procesados mediante software específico, obteniendo un mosaico georreferenciado de la zona de estudio. Una vez construido el mosaico sonográfico, se realiza un análisis del sonoplano para identificar los diferentes tipos de respuestas acústicas y marcar sus límites.

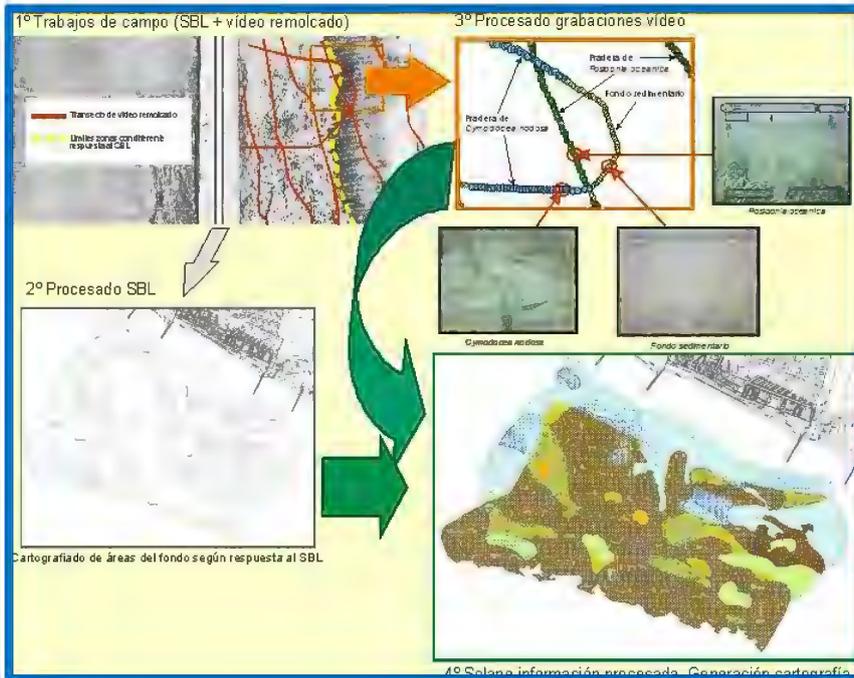
Las imágenes grabadas en los transectos con cámara submarina remolcada se visualizan y procesan en relación a las posiciones geográficas, anotando para cada FIX la tipología del sustrato y del poblamiento bentónico, así como una serie de parámetros necesarios para su caracterización.

Todos estos datos son introducidos en una base de datos con sus correspondientes coordenadas geográficas, debidamente organizados y codificados para poder ser también representados en un plano digitalizado mediante el GIS.

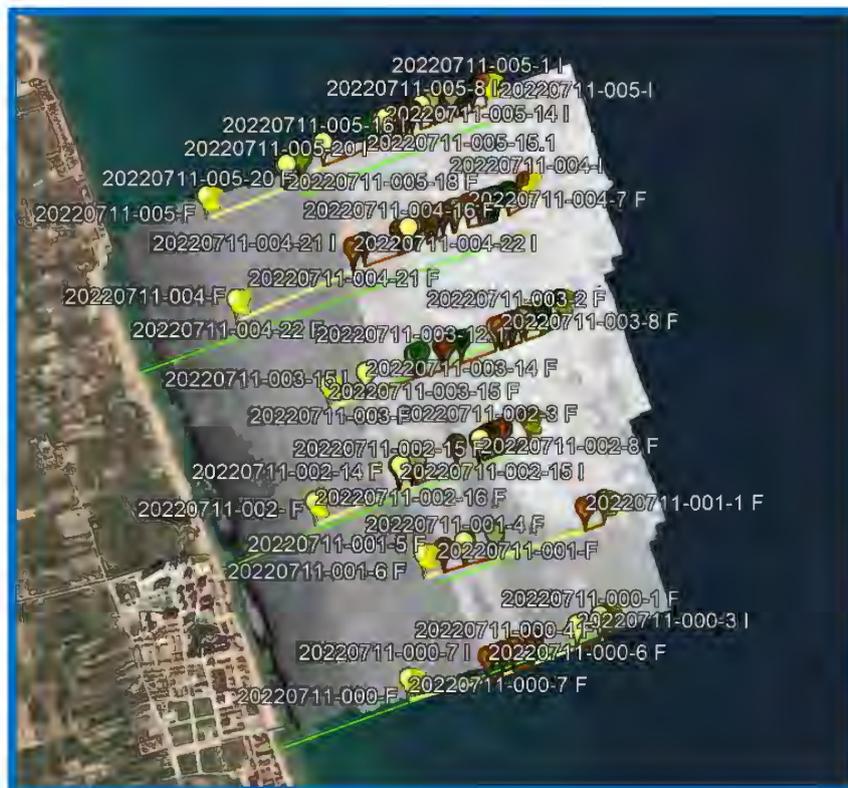
El solapamiento de las bases cartográficas generadas para el SBL y para la cámara de vídeo remolcada permite generar una cartografía de las biocenosis bentónicas marinas de la zona de estudio.

En el esquema se describe gráficamente el procedimiento. Todo el trabajo de integración se desarrolla sobre base cartográfica digital.

El proceso de análisis de la información obtenida se desarrolla a partir de la visualización de los recorridos completos. La georreferenciación de los recorridos de la cámara permite que, simultáneamente al visionado de los vídeos, se vaya incorporando la información extraída sobre la información existente respecto de la tipología de fondos (backscatter y SBL). De esta forma se facilita la interpretación de los aspectos de interés, así como para clarificar algunos detalles de la tipología de sustratos



*Esquema de la integración de datos del SBL y de la cámara de vídeo remolcada.*



*Ejemplos de puntos de información/interpretación conjunta de sonar de barrido lateral y grabaciones con vídeo remolcado*

Así mismo, de esta forma se consigue un mejor ajuste de los detalles extraídos del vídeo por ajuste con la posición geográfica del sonar. En las imágenes anteriores se muestra un ejemplo del análisis conjunto de ambas fuentes de información.

### **2.2.3. Identificación de las diferentes tipologías de sustrato identificados.**

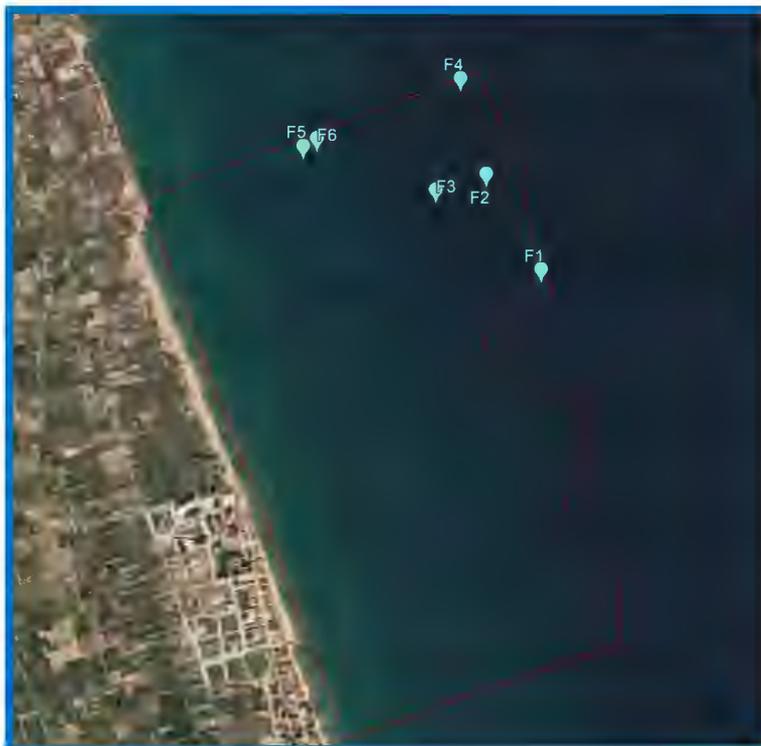
Con los datos digitalizados relativos a cada uno de estos aspectos, se confeccionan los planos de resultados de la situación y límites de las distintas tipologías de fondos y poblamientos, distinguiendo los sectores en los que las principales biocenosis presentan aspectos estructurales o de estados de conservación diferentes y remarcando el resto de los elementos de interés.

El proceso se realizó digitalizando directamente los límites y creando las capas correspondientes a cada aspecto detectado.

Con la metodología descrita, se dispone de la información sobre tipologías de sustratos presentes en el fondo marino objeto de estudio. Así mismo, esa metodología también permite obtener información sobre la estructuración bionómica de biocenosis concretas que, en determinados casos y en función de los objetivos, puede ser suficiente no siendo, por tanto, necesario la ejecución de técnicas de muestreo más específicas.

### **2.2.4. Caracterización de fanerógamas marinas.**

Se han escogido 6 estaciones para realizar la caracterización de fanerógamas marinas en la zona de estudio, en base a la cartografía bionómica obtenida. Más concretamente se han definido 4 estaciones para la caracterización de *Posidonia oceanica* (F1, F2, F3 y F4) y 2 para la caracterización de *Cymodocea nodosa* (F5 y F6).



Ubicación de las estaciones de muestreo

CÓD. ESTACIÓN	ETRS 89 HUSO 30	
	ESTE	NORTE
F1	741554.00 m E	4333156.00 m N
F2	741284.00 m E	4333601.00 m N
F3	741048.00 m E	4333516.00 m N
F4	741148.00 m E	4334046.00 m N
F5	740418.00 m E	4333706.00 m N
F6	740482.00 m E	4333742.00 m N

En los puntos siguientes se va a desarrollar la metodología de estudio a seguir para la toma de datos sobre el estado de desarrollo y situación ambiental de la pradera de *Cymodocea nodosa* y para la pradera de *Posidonia oceanica*.

#### 2.2.4.1. Parámetros a analizar. *Posidonia oceanica*.

A partir de los trabajos de exploración anteriormente descritos se dispondrá de la distribución cartográfica de las praderas de *Posidonia oceanica*, así como de una primera aproximación a su estado de desarrollo/conservación.

A partir de esa información se procede a seleccionar las zonas de muestreo. En cada uno de los puntos de muestreo se lleva a cabo la toma de datos in situ en inmersión con equipo de buceo autónomo. Los descriptores a analizar son:

### **Cobertura de la pradera**

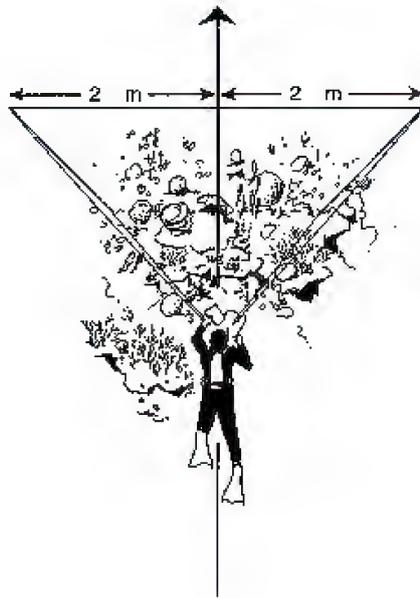
Existen varios métodos para medir la cobertura, a saber:

1. El método del intercepto lineal.
2. El método de la cuadrícula subdividida.

Salvo indicación contraria del cliente se propone emplear el método de intercepto lineal, utilizado.

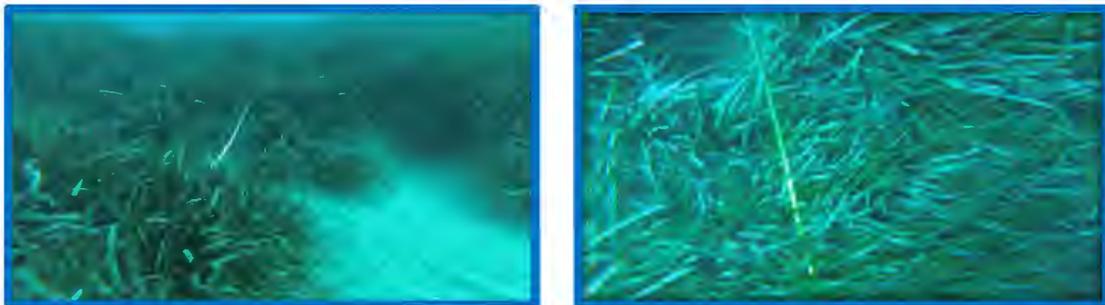
En cada estación de muestreo se mide la cobertura en un mínimo de tres transectos. El transecto se establece alargando una cinta métrica de 25 metros sobre el fondo, en línea recta, siguiendo el rumbo preestablecido. Se anota la profundidad del inicio y final de cada transecto. Se anota el rumbo del transecto, con el fin de que pueda ser replicado en futuras ocasiones.

En el *método del intercepto lineal*, el buceador recorre la cinta métrica desde el inicio tomando nota de la distancia de la cinta a la que se observan los límites de los diferentes sustratos, según su proyección vertical. Se registra la longitud cubierta por la pradera, así como la existencia de mata muerta, y la de otros sustratos o especies presentes. Los sustratos que se pueden encontrar son entre otros: pradera de *P. oceanica* (P), mata muerta (MM), mata muerta con caulerpas (MMC), arena (A), roca (R), roca con caulerpas (RC), pradera de *C. nodosa* (Cy), pradera mixta de *P. oceanica* con *C. prolifera* (PCp), pradera mixta de *C. nodosa* con *C. prolifera* (CyCp), etc.



*Esquema que muestra al buceador realizando el transecto lineal.*

Posteriormente, los valores obtenidos se expresan como porcentajes de recubrimiento. La medida de la longitud de cinta ocupada por cada sustrato, dividida por la longitud total del transecto, da una estima global del porcentaje de cobertura de cada sustrato en el transecto (Díaz & Marbá, 2009).



*Cinta métrica alargada en una estación de muestreo de Posidonia oceanica*

### **Densidad**

Se mide la densidad de haces en tres parcelas por punto de muestreo. Para ello se emplea un cuadro de recuento de 40 cm x 40 cm<sup>2</sup> que se lanza aleatoriamente sobre la pradera.

Se sujetan las hojas de los haces con el antebrazo y con la otra mano se van sacando los haces y contándolos. Se cuentan todos los haces que se encuentran dentro del contorno del cuadro. Se apunta el resultado de cada contaje.



*Recuento de densidad de haces.*

### ***Tipo de crecimiento del rizoma***

Se determina la proporción de rizomas plagiotropos, que presentan un crecimiento horizontal y que por lo tanto están relacionados con la expansión de las praderas, frente a la de ortótopos que muestran un crecimiento vertical. Para estimar este descriptor se emplea el mismo cuadro de 20 x 20 cm<sup>2</sup> (0,04 m<sup>2</sup>) y el mismo número de veces que se emplea para el recuento de densidad.



*Rizoma plagiotropo.*

### ***Grado de descalzamiento o enterramiento de los haces***

Este parámetro se determina midiendo la distancia existente entre la lígula de las hojas adultas y el sedimento para diez rizomas ortótopos en cada uno de los sitios. En cada estación de muestreo el buceador elige al azar la punta de una hoja de *Posidonia oceanica*, siguiéndola hasta su base y, mediante una regla, mide en centímetros la distancia entre la base de una de las dos hojas más externas de ese haz y la superficie del sedimento, anotando con signo positivo si el sedimento está por debajo de las hojas, y con signo negativo si el sedimento recubre las hojas (Díaz & Marbá, 2009). Se toman cinco medidas en cada recuento que se realiza para la densidad de haces.



*Descazamiento.*

#### **2.2.4.2. Parámetros a analizar. Cymodocea nodosa.**

La toma de datos y medición de cada uno de los parámetros a estudio se realiza en el mar, mediante equipo de buceo autónomo aplicando la misma metodología que se ha descrito anteriormente para el caso de *Posidonia oceanica*. En este caso los parámetros a analizar son:

- Cobertura
- Densidad



*Cuadrado de recuento de la densidad en pradera de Cymodocea nodosa*

#### **2.2.5. Caracterización de los fondos sedimentarios.**

La caracterización del bentos sedimentario se desarrolla a partir de la caracterización, tanto del substrato sedimentario como del poblamiento biológico existente.

A partir de aquí, se plantean 2 tipos de muestreo:

- ✓ Toma de muestras de sedimento para caracterización granulométrica.
- ✓ Toma de muestras para la caracterización del poblamiento bentónico.

El diseño de la distribución de estaciones de muestreo se va a hacer coincidir con parte de los puntos de toma de muestras que se han descrito para la caracterización sedimentológica. De esta forma, el análisis granulométrico realizado a las muestras de sedimento será compartido para ambos procesos.

#### ***2.2.5.1. Estaciones de muestreo.***

Atendiendo a que, en este caso, el objetivo del estudio es principalmente la actualización de la cartografía presente en el Estudio ecocartográfico realizado en 2006, el diseño de estaciones de muestreo que se propone se basa en la toma de 2 muestras en cada uno de los 4 perfiles perpendiculares definidos para la caracterización sedimentológica. Por otra parte, en la distribución de las estaciones de muestreo se ha tenido en cuenta la distribución de los fondos sedimentarios obtenida a partir de la prospección de los fondos marinos realizada. De esta forma, la distribución de estaciones de muestreo es la que se detalla en la figura siguiente.



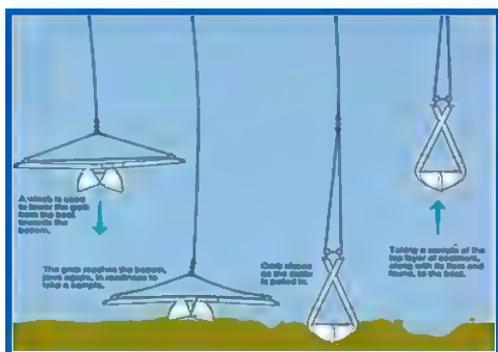
*Distribución de las estaciones de muestreo*

CÓD. ESTACIÓN	COORDENADAS UTM		PROF (m)
	ESTE	NORTE	
B1	739722.00 m E	4333362.00 m N	-1,50
B2	740110.00 m E	4333532.00 m N	-6,00
B3	740170.00 m E	4332619.00 m N	-3,50
B4	740694.00 m E	4332835.00 m N	-7,50
B5	740424.00 m E	4331783.00 m N	-2,50
B6	740741.00 m E	4331917.00 m N	-6,00
B7	740843.00 m E	4331034.00 m N	-4,00
B8	741302.00 m E	4331242.00 m N	-8,00

### 2.2.5.2. Trabajos de campo. Toma de muestras.

La toma de muestras para la caracterización del poblamiento bentónico, se realiza mediante una draga Van Veen. Gamaser dispone de 3 tipos de draga Van Veen con diferentes superficies de muestreo (0,025m<sup>2</sup>, 0,05m<sup>2</sup> y 0,11m<sup>2</sup>).

Para el muestreo del bentos marino se considera como más adecuada la draga Van Veen de 0,11m<sup>2</sup> de área efectiva de muestreo.



*Funcionamiento de la draga Van Veen: la draga se baja abierta y al llegar al fondo ésta se clava en el sedimento. Al iniciar la maniobra de izado de la draga ésta se cierra y obtiene la muestra de sedimento.*

*Imágenes del proceso de toma de muestras mediante draga Van Veen*



*Toma de muestras mediante draga Van Veen*

En cada estación de muestreo se toman 3 réplicas para el análisis posterior de la composición faunística de las muestras por unidad de superficie. Las muestras obtenidas se lavan en un tamiz de 0,5 mm de luz con el fin de separar del sedimento los ejemplares a analizar. El resultado del tamizado se introduce en envases debidamente codificados, con agua de mar y formaldehído al 4% para su correcta conservación hasta el momento de su identificación taxonómica en el laboratorio.

### ***2.2.5.3. Trabajos de laboratorio. Análisis taxonómico.***

Como se ha señalado, las estaciones de muestreo coinciden con las diseñadas para la caracterización granulométrica del sedimento descrito en un apartado anterior. Por tanto, los resultados de ese análisis granulométrico será el que se empleó para la caracterización del poblamiento bentónico.

Por tanto, en este punto únicamente se hace referencia a la metodología empleada para el análisis taxonómico.

La separación o triaje de las muestras y la identificación taxonómica en el laboratorio se realiza por taxónomos especialistas en los diferentes grupos zoológicos (principalmente:

poliquetos, moluscos, crustáceos y equinodermos) mediante el empleo de lupa binocular, microscopio y bibliografía especializada.

La identificación se realiza al nivel taxonómico más bajo posible y ésta se apoya en el *Registro Europeo de Especies Marinas* ([www.marbef.org/data/erms.php](http://www.marbef.org/data/erms.php)) y en los códigos NODC o ITIS (<http://www.itis.usda.gov/>). Todos los individuos de cada taxón son contabilizados, excepto los coloniales, que se anotan como presencia.



*Identificación de la biota de las muestras*

Como resultado de los trabajos de laboratorio se obtiene para cada muestra un inventario de la macrofauna identificada llegando a nivel específico. Además del valor total de ejemplares identificados o abundancia ( $n^{\circ}$  total de individuos o ejemplares), se obtienen datos referidos a:

Para la muestra:

- ✓ Densidad: individuos/m<sup>2</sup>.
- ✓ Riqueza específica:  $n^{\circ}$  de especies
- ✓ Índice de Margalef (d)
- ✓ Índice de Simpson (D)
- ✓ Diversidad: índice de Shannon-Weaver (H')
- ✓ Equitatividad. Índice de Pielou (J)
- ✓ Distribución (%) de los diferentes grupos (phylla) de macroinvertebrados.

- ✓ Detección de especies indicadoras (inestabilidad sedimentaria, aporte de materia orgánica, etc.)

Para cada especie:

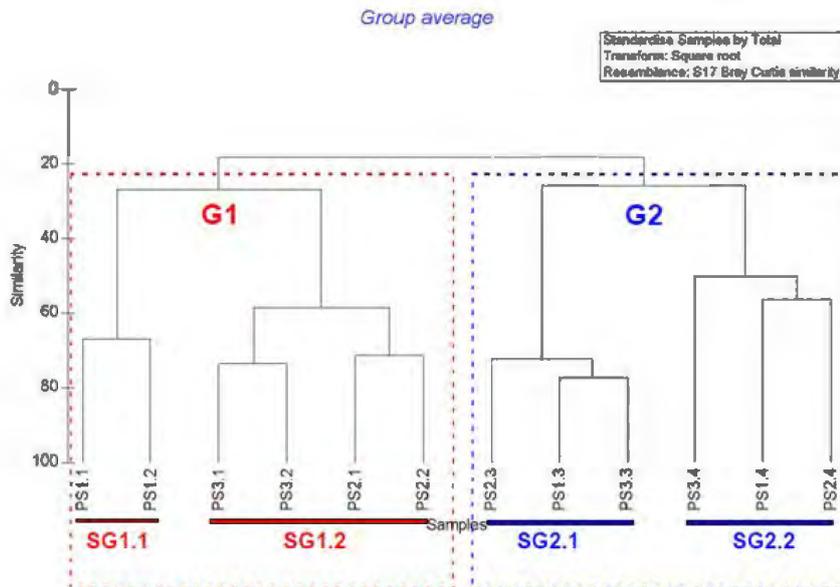
- ✓ Densidad específica: individuos de la especie/m<sup>2</sup>.

### 2.2.5.3. Trabajos de gabinete.

#### 2.2.5.3.1. Análisis de agrupamiento.

A partir de los resultados obtenidos en el laboratorio se realiza la caracterización de las comunidades mediante diferentes análisis multivariantes de proximidad nMDS (non-metric Multi-Dimensional Scaling) trabajando con distancia de Bray-Curtis sobre la matriz de especies/abundancia. Estos cálculos analizan la similitud entre las diferentes muestras del bentos y se realizan mediante el software Primer v66.

De esta forma se obtiene un valor de la semejanza o similitud entre las diferentes muestras en función de sus poblamientos de macroinvertebrados, se generan agrupamientos entre ellos y se pueden percibir y definir las homogeneidades o diferencias que puedan dar lugar a la definición de poblamientos diferenciados.



Ejemplo de diagrama clúster de análisis de agrupaciones

<sup>6</sup> Clarke, KR and Warwick, RM (2001). *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*, 2nd edition. PRIMER-E, Plymouth, 172pp.

Tras este primer análisis destinado a obtener agrupamientos de muestras que se correspondan con diferentes estructuraciones bionómicas, se procede a analizar qué especies son las que contribuyen en mayor medida a las diferencias o similitudes encontradas entre ellas.

De esta forma se identifican las especies que originan las mayores diferencias entre los grupos definidos y aquellas especies que contribuyen a las similitudes entre estos grupos. Este análisis se realiza mediante la aplicación SIMPER (Primer v6, op.cit.).

#### **2.2.5.3.2. Adscripción bionómica.**

A partir de la caracterización granulométrica del sedimento y de los agrupamientos en los poblamientos analizados se procede a identificar las distintas comunidades bentónicas de sustrato blando presentes en la zona de estudio.

En la identificación y nomenclatura de las comunidades identificadas, en un primer momento, se seguirá la denominación empleada en el Estudio ecocartográfico con el fin de poder comparar los resultados, si bien, posteriormente se denominarán las asociaciones bionómicas identificadas siguiendo la clasificación de hábitats presente en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>7</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*<sup>8</sup>.

#### **2.2.5.3.3. Evaluación de estado de calidad ambiental.**

Con los resultados del análisis taxonómico se valora el estado ambiental de la zona de estudio a partir de la aplicación de una serie de indicadores biológicos establecidos en el RD817/2015<sup>9</sup>.

Conforme al RD1/2016<sup>10</sup> la zona de estudio se sitúa dentro del ámbito geográfico de la masa de agua denominada Cabo de Cullera-Puerto de Gandía (código de masa de agua: C009) y se corresponde con una tipología AC-T01.

---

<sup>7</sup> Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

<sup>8</sup> *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

<sup>9</sup> Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

<sup>10</sup> Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la

El RD817/2015 establece como indicadores para el análisis del estado ambiental de la masa de agua marina costera, basándose en elemento “Fauna bentónica de invertebrados”, los siguientes índices: *índice BOPA*, *índice MEDOCC* e *índice M-AMBI*.

Los tres índices se basan en la distribución de grupos tróficos dentro del poblamiento bentónico y la relación de esta con la alteración ambiental, principalmente derivada de la contaminación orgánica.

Para la tipología de masa de aguas superficial costera AC-T01 el RD817/2015 señala que serán los índices BOPA y MEDOCC los índices a utilizar en la valoración del estado derivado del análisis del poblamiento bentónico. En el presente estudio se propone el cálculo del índice MEDOCC.

De esta forma, los resultados obtenidos para el índice MEDOCC se comparan con los valores de referencia y límites de cambio de clase señalados por la normativa (RD817/2015) para la evaluación del *Estado ecológico* de la masa de agua superficial costera AC-T01.

El cálculo del índice se basa en el uso de Análisis Factorial para determinar el estado de las comunidades bentónicas de macroinvertebrados de sustrato blando. En estos análisis las distancias del conjunto de valores que identifican a una estación, respecto de las condiciones de referencia de muy buen estado ecológico y de mal estado ecológico es lo que determina su clasificación de estado ecológico. En la tabla siguiente se presenta la correlación entre los valores del índice y el estado ambiental.

Estado ecológico	MEDOCC
Muy bueno	0.0<MEDOCC<1.6
Bueno	1.6<MEDOCC<3.2
Mediocre	3.2<MEDOCC<4.8
Deficiente	4.8<MEDOCC<5.5
Malo	5.5<MEDOCC<6

MEDOCC presenta valores continuos entre 0 y 6. Para transformar los datos del índice dentro de los rangos de valoración definidos para EQR (entre 1 y 0) se hace la siguiente conversión:

$$EQR = 1 - [(MEDOCC - 0.5) / (6 - 0.5)]$$

Conforme al RD817/2015 (op.cit.) a la masa de agua costera en la que se localiza la zona de estudio (C009: Cabo de Cullera-Puerto de Gandia) el valor que se corresponde con la "Condición de referencia" para el índice MEDOCC es 0.2, y la clasificación del estado de calidad ambiental se corresponde con los valores de la siguiente tabla.

Estados de calidad ambiental	Valor EQR
Muy bueno	EQR > 0.73
Bueno	0.73 < EQR < 0.47
Moderado	0.47 < EQE < 0.20
Deficiente	0.20 < EQR < 0.08
Malo	EQR < 0.08

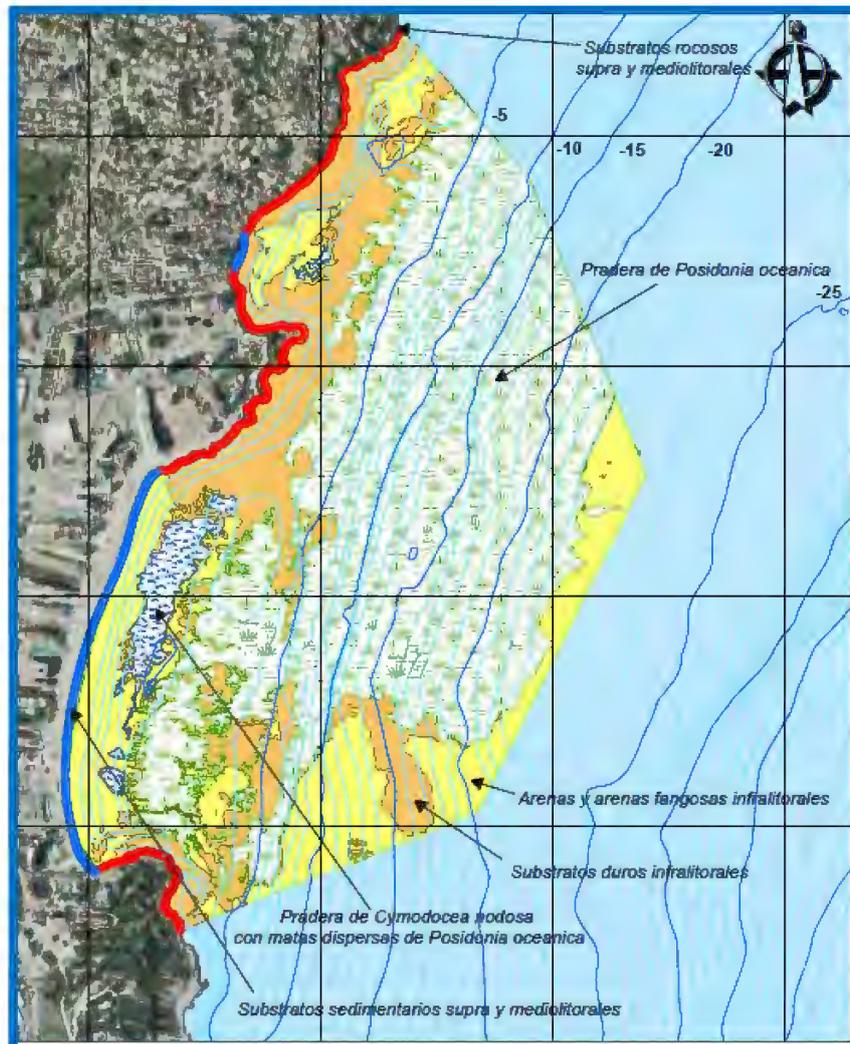
La Directiva Marco del Agua establece que el Estado Ecológico (EQR, *Ecological Quality Ratio*) se calcula comparando los valores del estado ecológico obtenidos en la zona estudiada con las condiciones de referencia. Por tanto, el valor de EQR relaciona el estado ecológico real de la zona estudiada con el estado ecológico potencial de la misma derivado de la condición de referencia.

#### 2.2.6. Elaboración de la cartografía bionómica.

Con toda la información obtenida mediante las técnicas descritas y mediante herramientas de cartografía digital, se elabora la cartografía bionómica de los fondos marinos de la zona de estudio. En la descripción de los hábitats presentes en la zona de estudio se ha seguido la clasificación de hábitats presente en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>11</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

<sup>12</sup> TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). *Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.



*Ejemplo de la cartografía obtenida mediante el proceso descrito*

### 2.3. ESTUDIO PATRIMONIO CULTURAL

Como se indica en el pliego, conforme con lo especificado en el artículo 11 de la Ley 4/1998 de 11 de junio del Patrimonio Cultural Valenciano, los proyectos, públicos o privados, que puedan incidir sobre bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano deberán incorporar el informe de la Consellería competente en materia de cultura acerca de la conformidad del proyecto con la normativa de protección del patrimonio cultural.

Por tanto, el primer paso a desarrollar será la presentación ante la Administración de un Estudio previo patrimonial para consulta a la Administración, con la finalidad de que los organismos correspondientes de la Dir. Gral. de Cultura emitan un comunicado señalando las actuaciones de campo que estiman necesarias para analizar las posibles

afecciones sobre el patrimonio en el marco de los estudios previos proyectados. Los aspectos a contemplar se desarrollan a continuación.

### **2.3.1. Estudio bibliográfico-archivístico**

Se llevará a cabo una recopilación y análisis de la bibliografía, bases de datos, archivos museísticos, etc., destinados a verificar la presencia de:

1. Hallazgos arqueológicos en tierra firme en el área costera próxima.
2. Hallazgos arqueológicos en ámbito subacuático en el área costera próxima.

Estos trabajos se llevarán a cabo mediante consultas en archivos de la Dir. Gral. De Cultura, Centro de Arqueología Subacuática de la Comunidad Valenciana (CASCV), Museos, publicaciones diversas, etc.

### **2.3.2. Contextualización histórica náutica.**

Parte del proceso de recopilación de información va orientado a interpretar las potencialidades del área de estudio en términos de integración de ésta en las dinámicas históricas del tráfico marítimo. De esta forma se obtiene una valoración de la relación de la zona de estudio con las rutas de transporte marítimo.

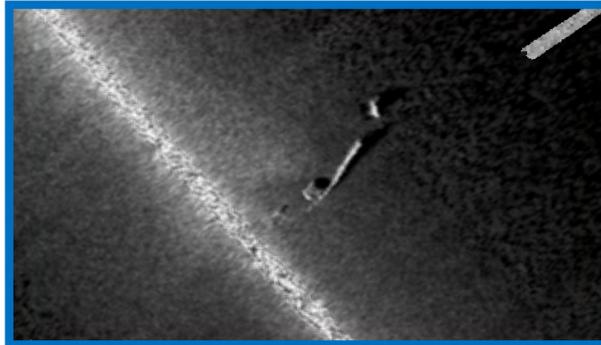
### **2.3.3. Evolución histórica del espacio litoral vs situación actual de la costa.**

Se desarrollará un análisis de la evolución del poblamiento y de asentamientos en el entorno de estudio y su relación con la situación actual de la costa.

### **2.3.4. Análisis arqueológico los resultados de la exploración de fondos.**

Dentro del trabajo desarrollado en la presente memoria se incluyen aquellos relacionados con la prospección de los fondos marinos mediante técnicas multihaz, sonar de barrido lateral y cámara de vídeo remolcada.

Toda esta información, sobre todo la correspondiente al sonar de barrido lateral, será analizada por técnicos en arqueología subacuática con el objetivo de, en su caso, detectar la presencia de indicios arqueológicos.



*Registro de sonar de barrido lateral donde se detecta la presencia de pecio*

### **2.3.5. Valoración de las posibilidades arqueológicas del sitio.**

Con toda la información obtenida y tras el análisis de toda ella, se procederá a realizar una valoración de la zona de actuación en términos arqueológicos, mediante la gradación de aspectos como sensibilidad y fragilidad de los elementos detectados.

Toda esta información será trasladada a soporte cartográfico (GIS) junto con el resto de la información generada.

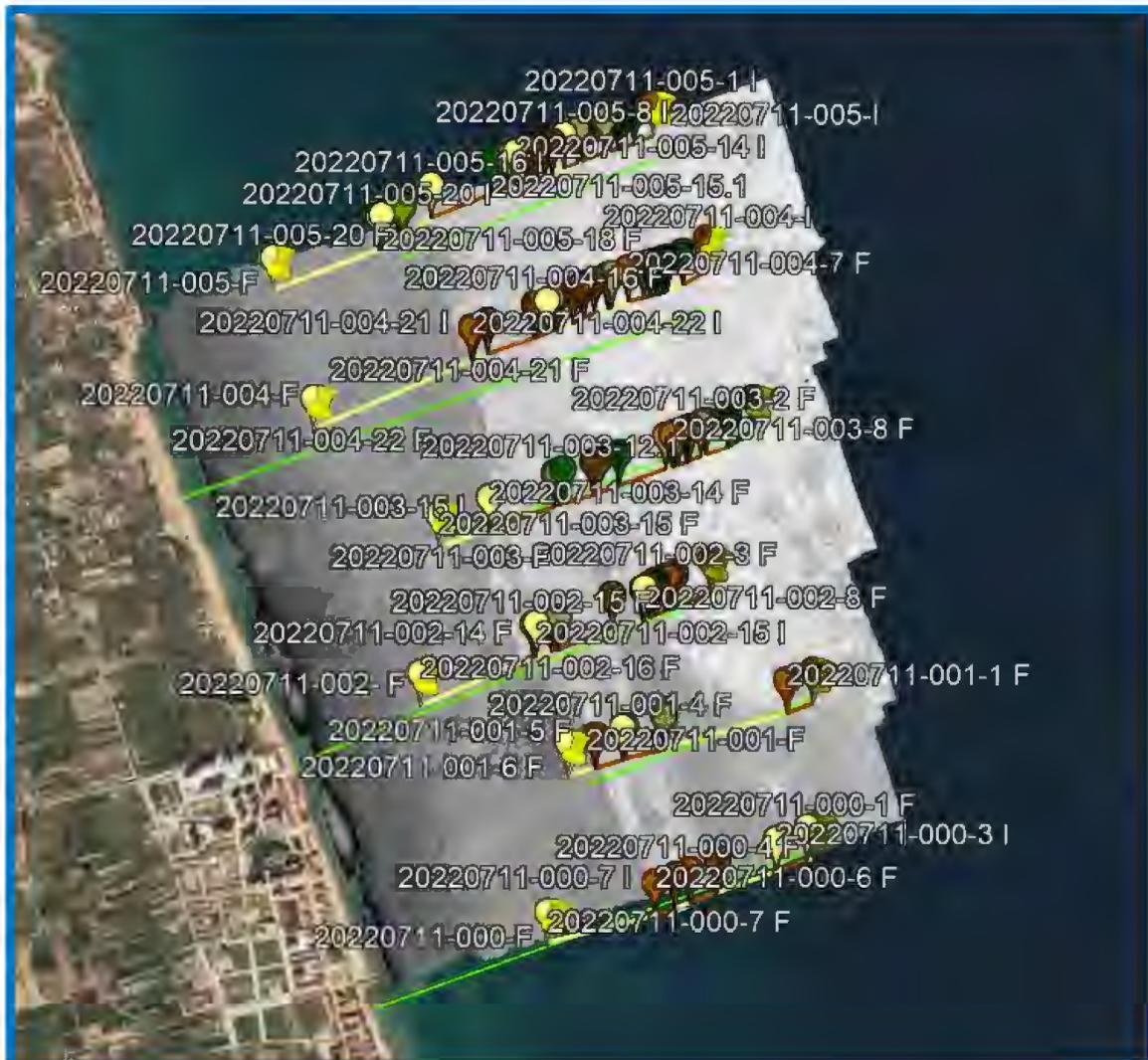
### **2.3.6. Propuestas de actuación y medidas correctoras.**

En función de la tipología de la actuación y a la vista de la valoración del entorno, se redactarán las líneas de actuación a tener en cuenta, tanto en la fase de planificación como, sobre todo, en la fase de ejecución de las obras. En este sentido, en función de la concreción disponible sobre el proyecto se establecerán, si fuera necesario, las actividades de inspección arqueológica a llevar a cabo antes del inicio de las obras.

### 3. RESULTADOS.

#### 3.1. PROSPECCIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

Como se ha señalado anteriormente, la prospección realizada se ha basado en dos metodologías, el sonar de barrido lateral y transectos con cámara de vídeo remolcada. El proceso de análisis de la información obtenida se desarrolla a partir de la visualización de los recorridos completos.



*Puntos de información/interpretación conjunta de sonar de barrido lateral y grabaciones con vídeo remolcado*

La georreferenciación de los recorridos de la cámara permite que, simultáneamente al visionado de los vídeos, se vaya incorporando la información extraída sobre la

información existente respecto de la tipología de fondos (backscatter y SBL). De esta forma se facilita la interpretación de los aspectos de interés, así como para clarificar algunos detalles de la tipología de sustratos.

En la imagen siguiente se representa la distribución de los transectos de vídeo diseñados a partir de la información derivada de la prospección con el sonar de barrido lateral.

El visionado de los vídeos ha permitido ir detectando o identificando distintas tipologías del fondo de la zona de estudio, así como otras características centradas principalmente en la detección e identificación de los recubrimientos de fanerógamas marinas presentes.

De los resultados obtenidos se obtiene que en la zona de estudio se diferencian dos tipologías principales de fondo:

1. Fondo de sustrato sedimentario que abarcaría el 69.93% del fondo prospectado.
2. Fondo de sustrato duro que abarcaría el 30.07% del fondo incluido en el área de estudio. Esta diferenciación de sustrato duro incluye la presencia de posibles praderas de *Posidonia oceanica*, ya que la estructura de mata de rizoma da lugar a una señal muy diferente a la de fondo sedimentario y muy cercana a la de sustrato rocoso, sobre todo si se trata de una tanatocenosis.

Respecto a la presencia de fanerógamas marinas se ha detectado la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*. La presencia de *Posidonia oceanica* se ha centrado en la zona calificada como sustrato duro. La revisión detallada de los vídeos permite detectar en esa zona se intercala la presencia de sustratos rocosos y zonas de pradera de *Posidonia oceanica*. El intenso recubrimiento biótico (algas e invertebrados bentónicos) de esos sustratos duros (zonas de roca + mata de rizoma de *Posidonia oceanica*) impide discernir en muchos casos si el sustrato duro sin presencia de estrato foliar de *Posidonia oceanica* es fondo rocoso o mata muerta de *Posidonia oceanica* (tanatocenosis).

La presencia de *Cymodocea nodosa* se ha detectado en la parte más septentrional de la zona de estudio, sobre fondo sedimentario y entre -8.0m y -8.5m.

### 3.2. CONTROL DE SEDIMENTOS.

#### 3.2.1. Análisis granulométrico.

Como anejo se adjuntan los informes de ensayo resultado del análisis granulométrico realizado a las muestras, en las que además se pueden observar los valores obtenidos para ciertos parámetros sedimentológicos considerados en la metodología, de los cuales a continuación se desarrollan aquellos de mayor interés para los fines del presente trabajo.

En las siguientes tablas, se resumen los principales resultados del estudio granulométrico realizado para cada una de las muestras y a continuación se desarrollan alguno de sus parámetros más característicos considerando los objetivos del presente estudio.

Estación	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
% Gravav	0,48	0,41	3,63	0,93	3,12	2,06	2,61
% Arenas	99,52	99,48	96,37	99,07	96,74	97,77	97,08
% Lutitas	0,00	0,11	0,00	0,00	0,14	0,16	0,31
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA
D50 (mm)	0,21	0,20	0,37	0,24	0,16	0,17	0,15
Talla media (mm)	0,21	0,20	0,39	0,26	0,18	0,18	0,15
Moda	Arenas finas	Arenas finas	Arenas medias	Arenas medias	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas
Selección ( $\Phi$ )	0,44	0,42	0,74	0,56	0,73	0,61	0,59
Simetría ( $\Phi$ )	1,08	1,02	1,07	1,04	2,17	1,58	2,48
Curtosis ( $\Phi$ )	-0,04	-0,01	-0,04	-0,04	-0,34	-0,14	-0,03

Estación	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
% Gravav	0,28	0,01	3,34	5,57	6,43	5,25	0,80
% Arenas	99,72	99,99	96,66	94,25	93,41	94,47	99,05
% Lutitas	0,00	0,00	0,00	0,18	0,16	0,28	0,15
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA
D50 (mm)	0,34	0,32	0,28	0,17	0,18	0,17	0,17
Talla media (mm)	0,38	0,34	0,30	0,20	0,20	0,18	0,18
Moda	Arenas medias	Arenas medias	Arenas medias	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas
Selección ( $\Phi$ )	0,60	0,52	0,60	1,04	1,18	0,95	0,56

Estación	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
Simetría ( $\Phi$ )	1,20	1,04	1,47	2,74	3,39	2,84	1,47
Curtosis ( $\Phi$ )	-0,22	-0,11	-0,25	-0,45	-0,47	-0,36	-0,19

Estación	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
% Gravas	0,13	0,05	1,26	1,02	3,38	6,11	1,82
% Arenas	99,86	99,94	98,74	98,85	96,47	93,29	98,03
% Lutitas	0,01	0,01	0,00	0,13	0,15	0,60	0,15
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA
D50 (mm)	0,30	0,28	0,40	0,18	0,17	0,16	0,12
Talla media (mm)	0,32	0,18	0,40	0,21	0,19	0,17	0,12
Moda	Arenas medias	Arenas finas	Arenas medias	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas	Arenas muy finas
Selección ( $\Phi$ )	0,47	0,56	0,59	0,75	0,77	1,22	0,61
Simetría ( $\Phi$ )	1,09	1,47	1,07	1,21	1,87	3,94	1,06
Curtosis ( $\Phi$ )	-0,05	-0,19	-0,08	-0,24	-0,29	-0,39	-0,03

Estación	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28
% Gravas	0,32	0,16	0,33	2,00	1,69	4,07	1,19
% Arenas	99,68	99,84	99,66	97,75	98,06	95,69	98,56
% Lutitas	0,00	0,00	0,01	0,25	0,25	0,25	0,25
Clasificación Textural	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA	ARENA
D50 (mm)	0,33	0,37	0,43	0,16	0,17	0,15	0,15
Talla media (mm)	0,34	0,38	0,43	0,20	0,23	0,15	0,15
Moda	Arenas medias	Arenas medias	Arenas medias	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas	Arenas finas
Selección ( $\Phi$ )	0,45	0,49	0,44	0,90	0,97	0,91	0,61
Simetría ( $\Phi$ )	1,00	1,04	1,09	1,70	1,41	3,54	2,09
Curtosis ( $\Phi$ )	-0,08	-0,02	0,03	-0,35	-0,39	-0,23	0,01

### 3.2.1. Clasificación textural.

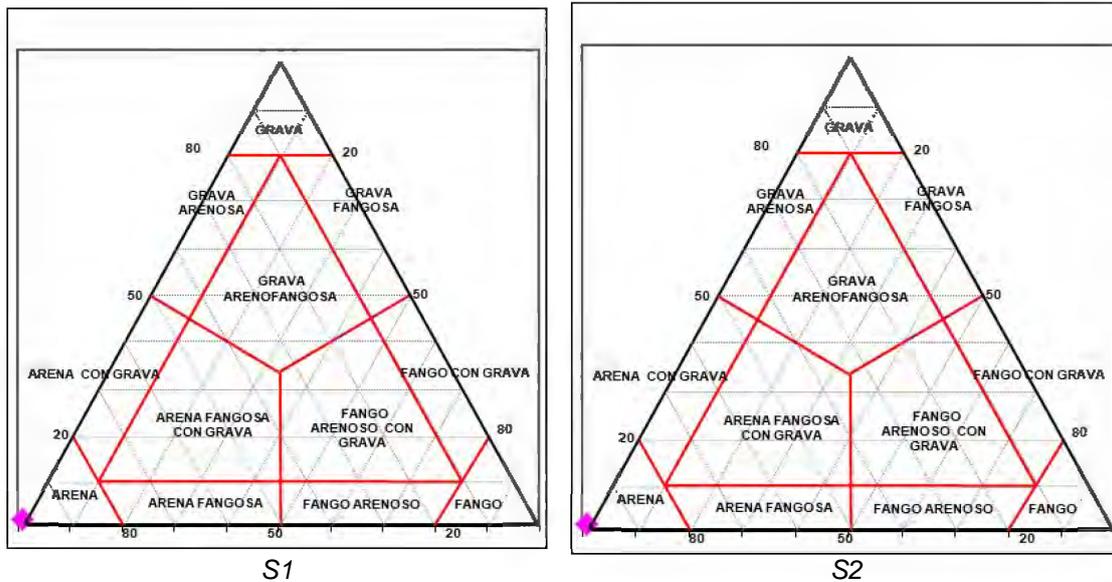
Teniendo en cuenta la distribución porcentual de los tres contingentes granulométricos principales, se observa que todas las estaciones de muestreo presentan la misma categoría de clasificación textural, en concreto todas las muestras se corresponden con la clasificación de Arenas. En ella la fracción de arenas ( $2\text{mm} > \emptyset > 0.063\text{mm}$ ) es

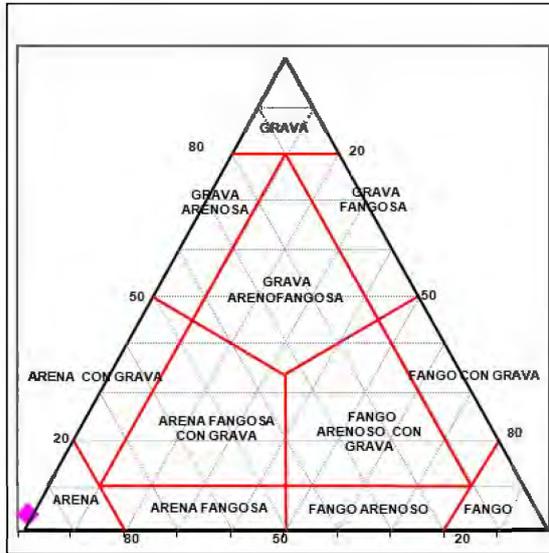
superior al 80%, mientras que las otras dos fracciones no superan conjuntamente el 20%.

El contingente de fracciones lutíticas ( $\Phi < 0.063\text{mm}$ ) es bajo en todas las muestras. Este contingente de finos oscila entre un valor máximo de 0.60% en S20 y un valor mínimo de 0.00% obtenido en las estaciones S1, S3, S4, S8, S9, S10, S17 y S22.

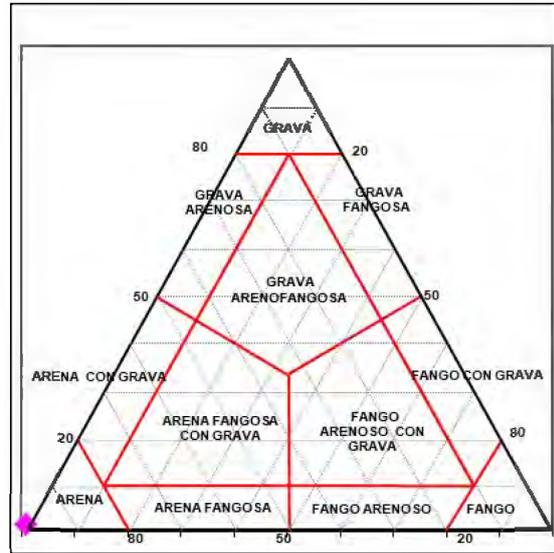
El contingente de gravas ( $\Phi > 2\text{mm}$ ) ha oscilado entre un valor máximo de 6.439% en S12 y un valor mínimo de 0.01% en la estación S9.

La posición de las estaciones de muestreo dentro del diagrama triangular o Triángulo Sedimentario a partir del cual se obtiene la Clasificación Textural de las muestras se muestra en las figuras siguientes.

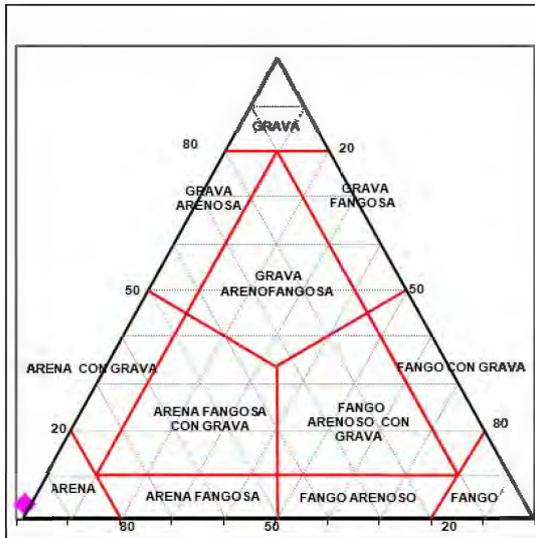




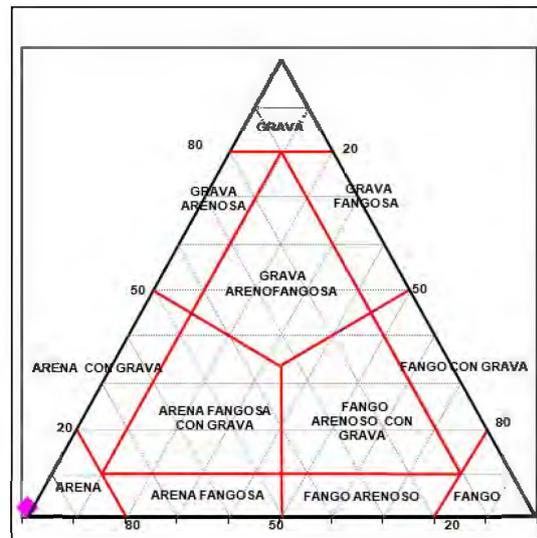
S3



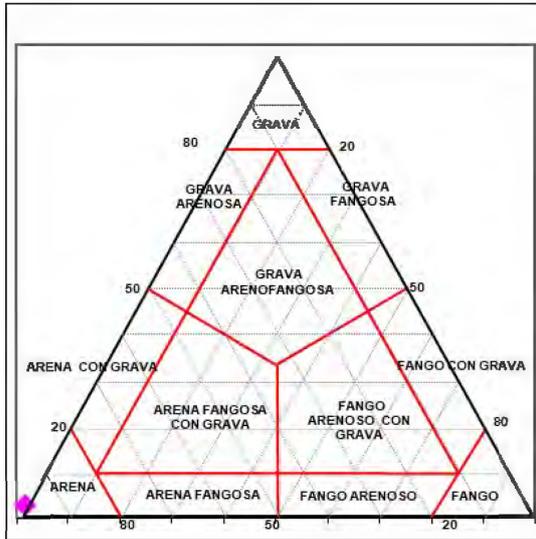
S4



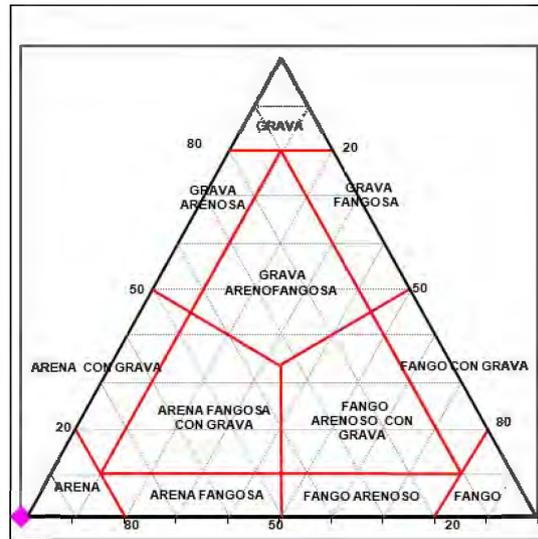
S5



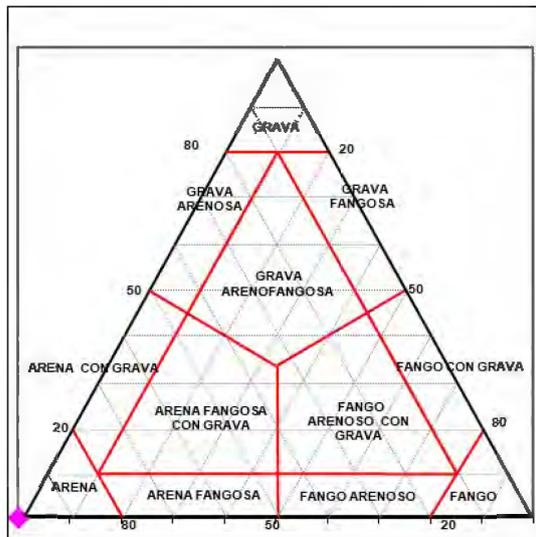
S6



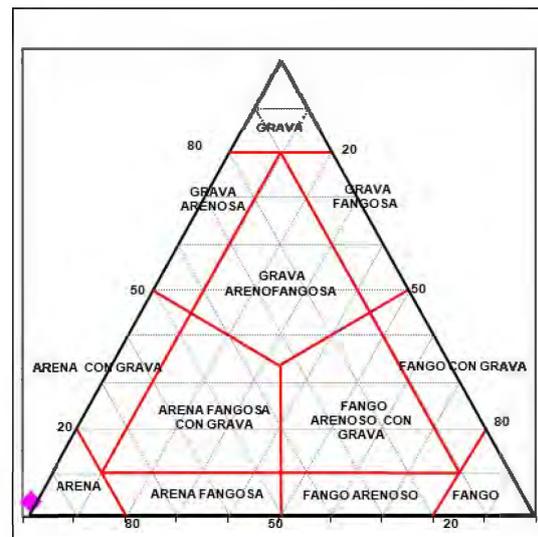
S7



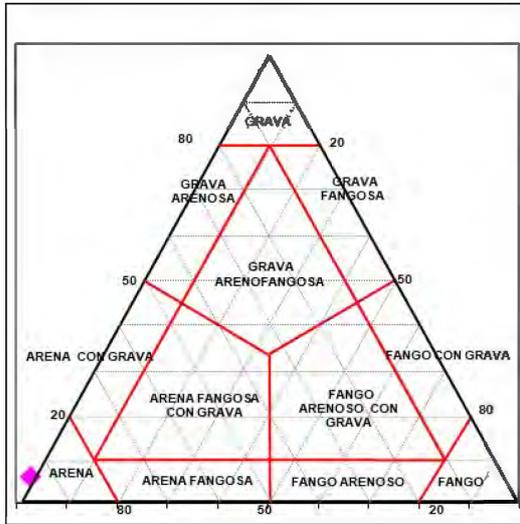
S8



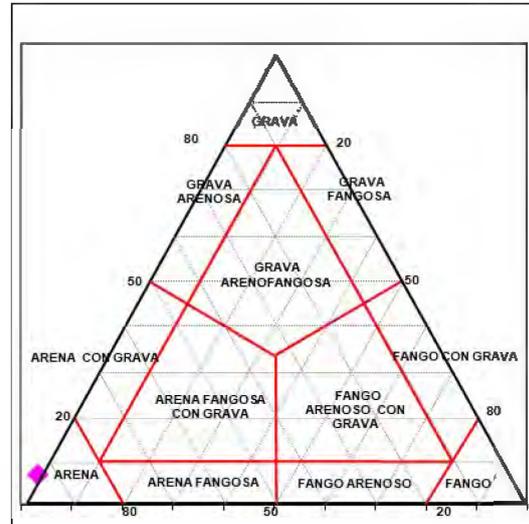
S9



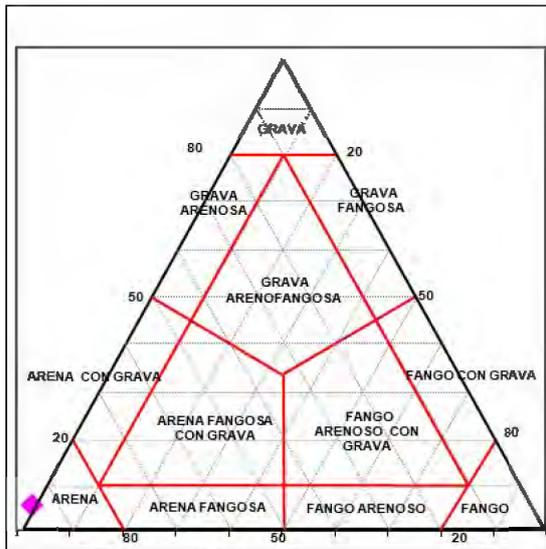
S10



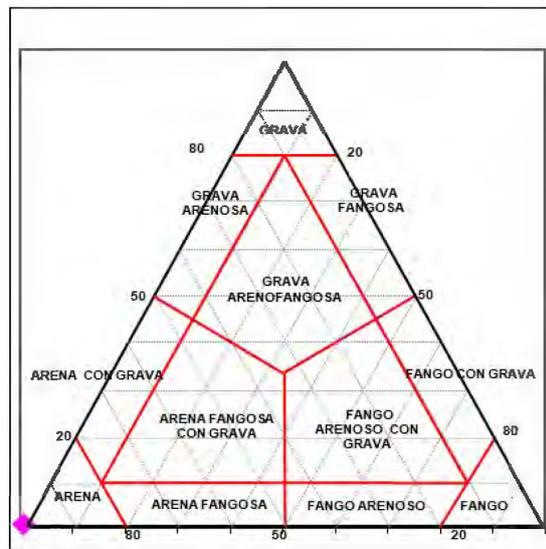
S11



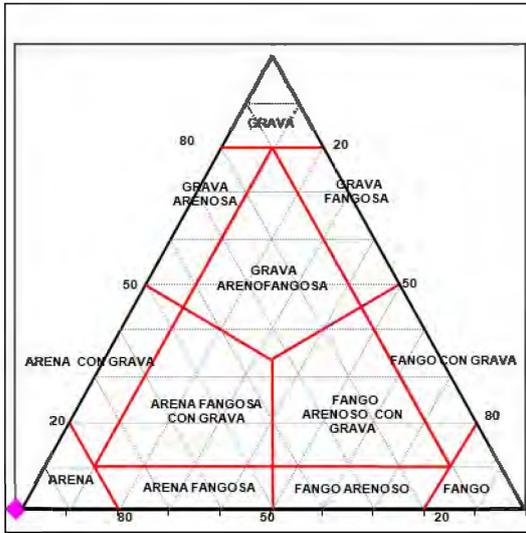
S12



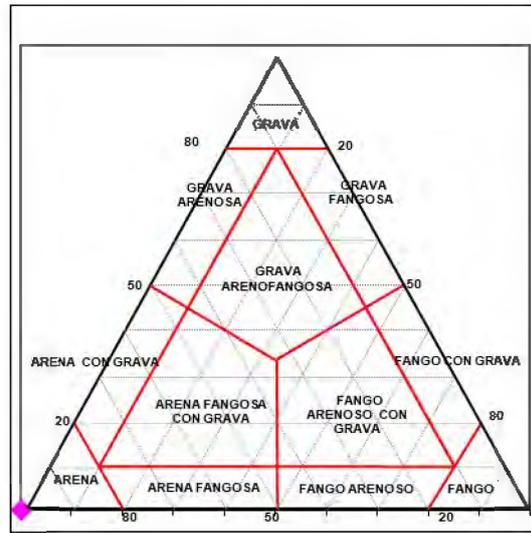
S13



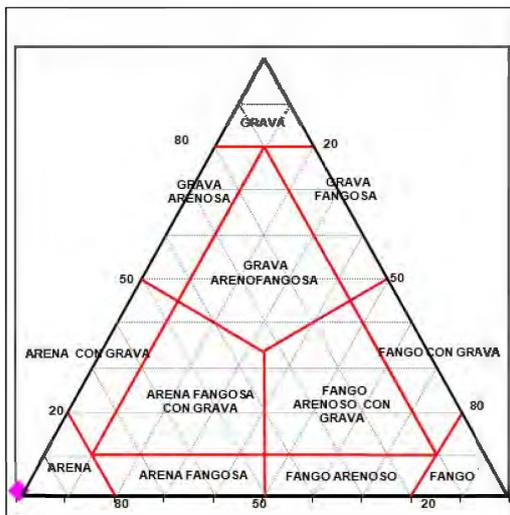
S14



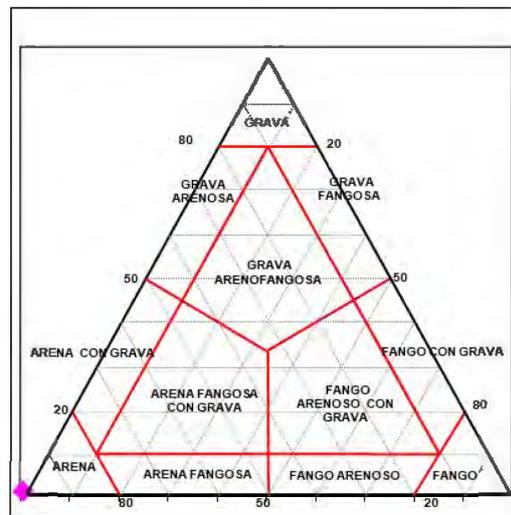
S15



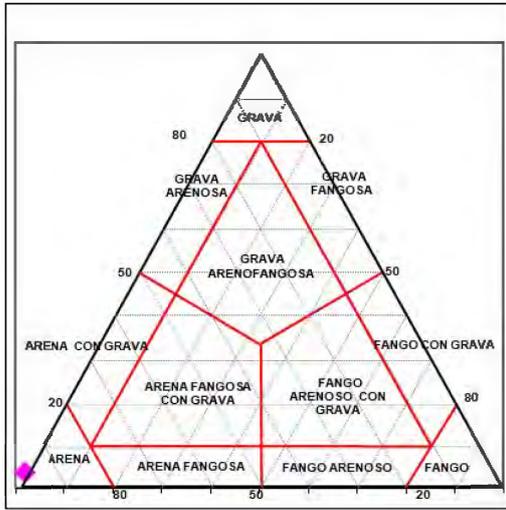
S16



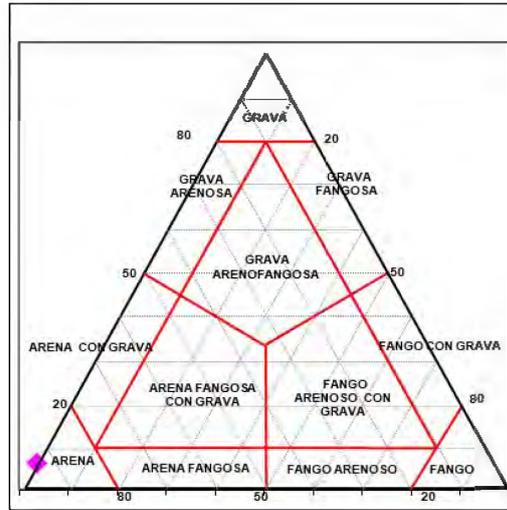
S17



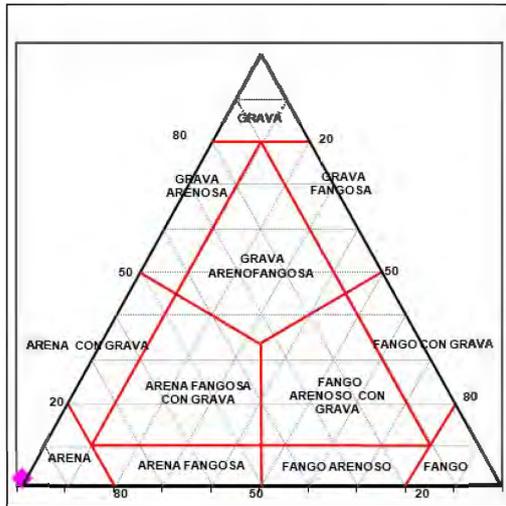
S18



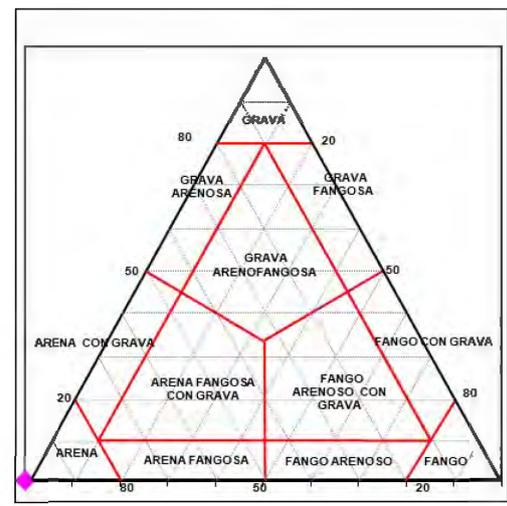
S19



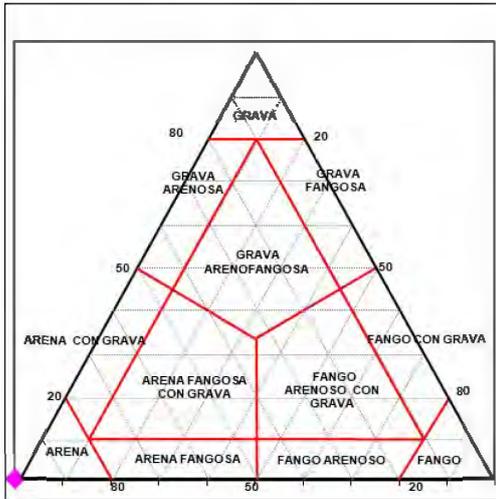
S20



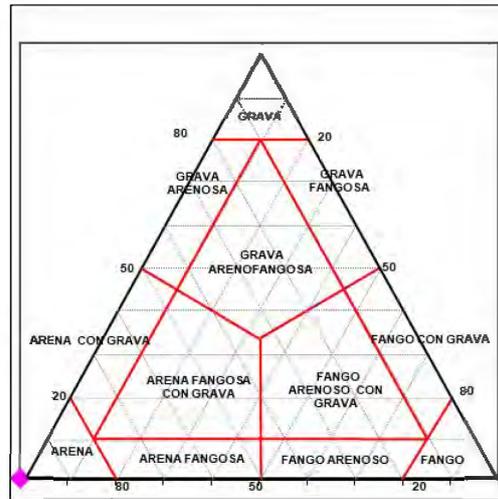
S21



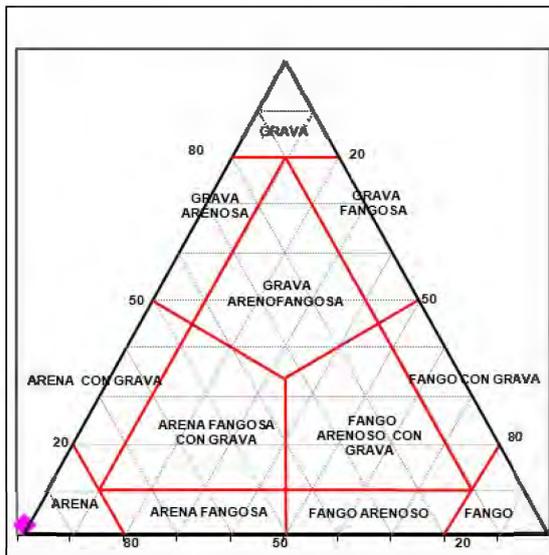
S22



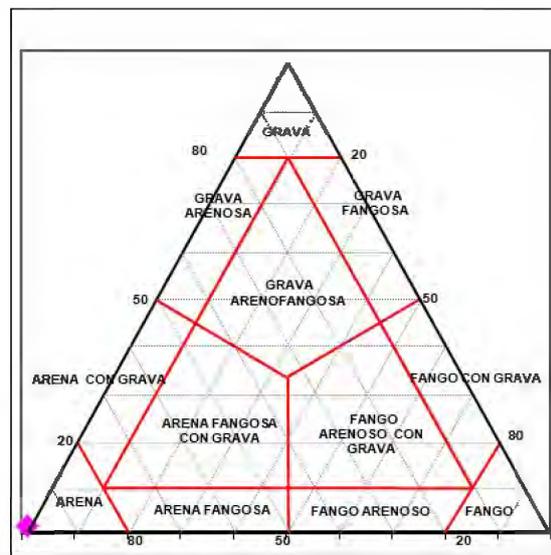
S23



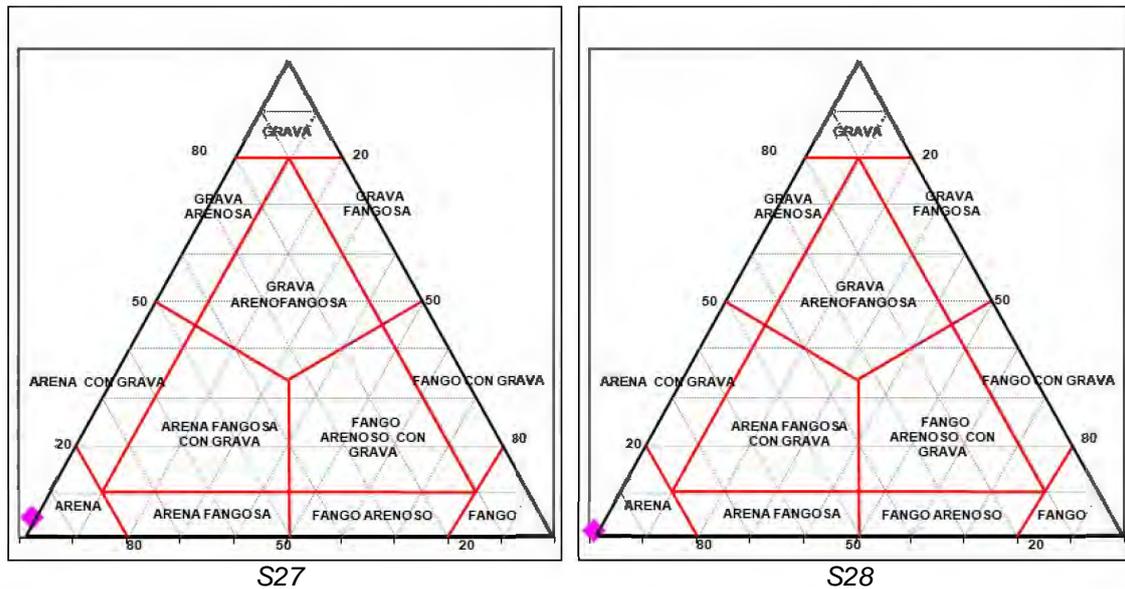
S24



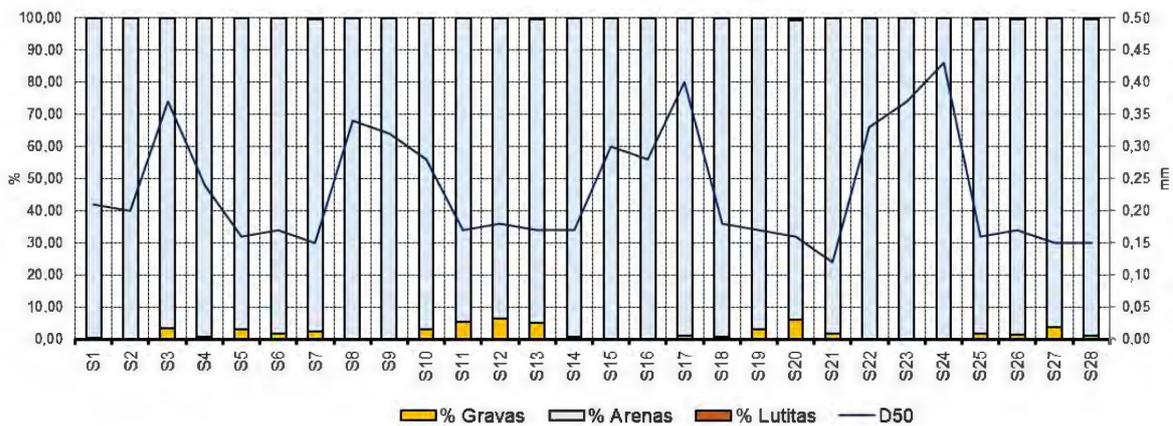
S25



S26



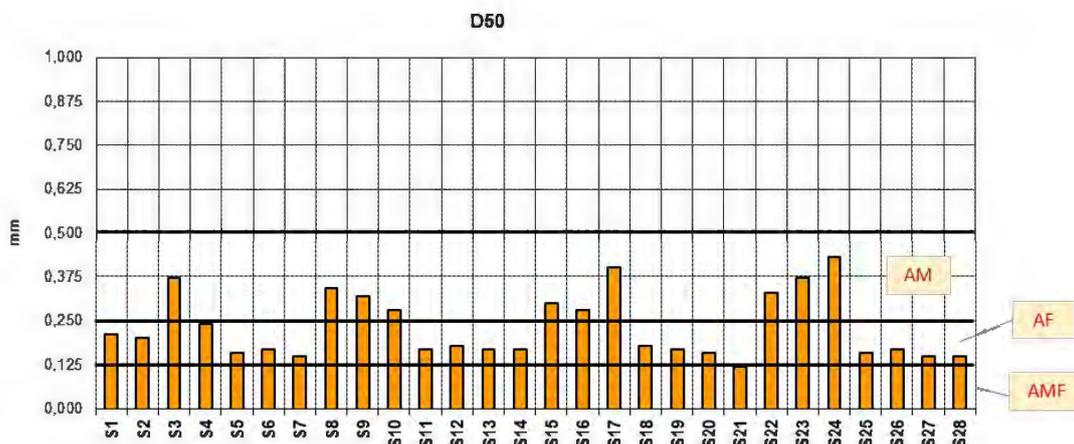
En la figura siguiente se representan estos resultados, considerando la distribución en cada caso de los tres tamaños de grano principales ( $>2\text{mm}$ ] fracción de gravas,  $[2-0.063\text{mm}]$  fracción de arenas y  $<0.063\text{mm}$ ] fracción de lutitas). También se representa el parámetro D50.



### 3.2.2. Mediana (D50)

Se analiza la Mediana o D50, que es uno de los parámetros estadísticos más relevantes a la hora de caracterizar el sedimento y corresponde al tamaño de grano asociado al 50% de las partículas. Los valores registrados de la D50 oscilan entre 0,12mm (Arena muy fina) y 0.43mm. (Arena media). El valor medio de la D50 para la población de

muestras de la zona estudiada se sitúa en 0.23mm, esto corresponde a la categoría de Arenas Finas, según la escala de clasificación utilizada.



### 3.2.3. Talla media.

Atendiendo a la Talla media (Tm) presentada por las muestras, como parámetro que más se aproxima al promedio granulométrico de una distribución dada, se puede llegar a distinguir la siguiente clasificación:

- ✓ Gravas Muy Finas: tamaño de partícula estaría comprendido entre 4'0 y 2'0 mm.
- ✓ Arenas Muy Gruesas: tamaño de partícula comprendido entre 2'0 y 1'0 mm.
- ✓ Arenas Gruesas: tamaño de partícula comprendido entre 1'0 y 0'5 mm.
- ✓ Arenas Medias: tamaño de partícula comprendido entre 0'5 y 0'25 mm.
- ✓ Arenas Finas: tamaño de partícula comprendido entre 0'25 y 0'125 mm.
- ✓ Arenas Muy Finas: tamaño de partícula comprendido entre 0'125 y 0'063 mm.

Los valores registrados para todas las muestras analizadas, atendiendo a la Talla Media, quedan englobadas como *Arenas finas* y *Arenas Medias*. El tamaño medio de partícula más alto se ha registrado en la estación S24 (0.43 mm) mientras que el valor más bajo se ha registrado en la estación S21 (0.12 mm). El valor medio para la población de muestras de la zona estudiada se sitúa en 0.24mm, esto corresponde a la categoría de Arenas Finas, según la escala de clasificación utilizada.

De esta forma se podría concluir que el sustrato sedimentario de la zona de estudio presenta una cierta homogeneidad en toda ella pudiéndose clasificar como un fondo arenoso (clasificación textural) en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en el rango de las Arenas finas y medias.

### 3.2.4. Selección (Inclusive graphic standard deviation).

La selección del sedimento muestra el grado de dispersión del tamaño de grano entorno a un valor central (talla media, mediana o moda). Hace referencia a la uniformidad de las partículas en términos de tamaño del grano.

Si todas las partículas son de un tamaño similar el sedimento se clasifica como “Bien seleccionado”. Pero si las partículas son de muy diferentes tamaños el sedimento se clasifica como “Pobrementemente seleccionado”. Un sedimento expuesto a las corrientes y a las olas tiende a ser seleccionado por la forma y el tamaño del grano.

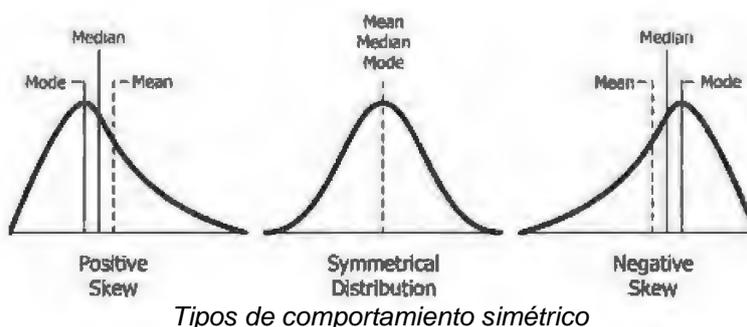
El grado de selección depende de las condiciones energéticas y el tiempo en el que las corrientes o el oleaje inciden sobre las partículas. El parámetro Inclusive graphic standard deviation (IGSD) propuesto por Folk y Ward (1957) es uno de los más utilizados para el cálculo de la selección del sedimento.

$\sigma$ ( $\Phi$ )	Descripción - Significación	Muestras
$\sigma < 0.35$	Muy bien seleccionada	
$0.35 < \sigma < 0.50$	Bien seleccionada	S15, S22, S23, S24,
$0.50 < \sigma < 0.71$	Moderadamente bien seleccionada	S1, S2, S4, S6, S7, S8, S9, S10, S14, S16, S17, S21, S28
$0.71 < \sigma < 1.00$	Moderadamente seleccionada	S3, S5, S13, S18, S19, S25, S26, S27,
$1.00 < \sigma < 2.00$	Pobrementemente seleccionada	S11, S12, S20
$2.00 < \sigma < 4.00$	Muy pobrementemente seleccionada	
$\sigma > 4.00$	Extremadamente mal seleccionada	

Como se observa, el cálculo del estadístico da como resultado que, en las muestras tomadas en la zona de estudio, las estaciones de muestreo se han clasificado mayoritariamente entre las clases de “Moderadamente bien seleccionada” a “Moderadamente seleccionada”.

### 3.2.5. Simetría (Skewness).

Este parámetro muestra el grado de distorsión respecto de una curva típica de una distribución normal. Si la media se desplaza hacia tamaños gruesos, se tienen asimetrías negativas que indican que las variaciones de energía cinética media se desplazaron hacia valores más altos de lo normal. Una asimetría positiva, con la media más próxima a los valores finos que la mediana, indican que la energía cinética media osciló hacia valores más bajos de lo normal.

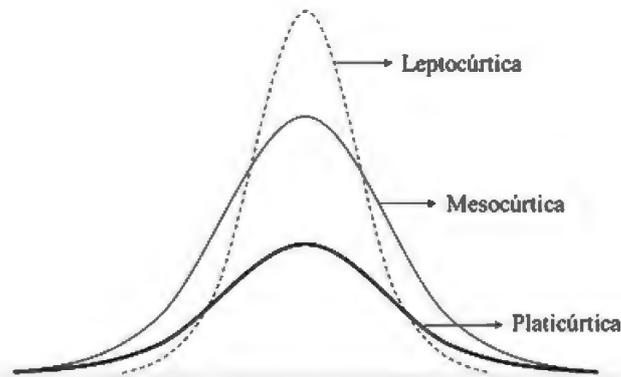


Ski ( $\Phi$ )	Descripción - Significación	Muestras
$1.0 > Ski > 0.3$	Fuertemente desviada hacia las partículas finas	
$0.3 > Ski > 0.1$	Desviada hacia las partículas finas	
$0.1 > Ski > -0.1$	Casi simétrica	S1, S2, S3, S4, S7, S15, S17, S21, S22, S23, S24, S28
$-0.1 > Ski > -0.3$	Desviada hacia las partículas gruesas	S6, S8, S9, S10, S14, S16, S18, S19, S27,
$-0.3 > Ski > -1.0$	Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas	S5, S11, S12, S13, S20, S25, S26,

Los valores obtenidos para este parámetro muestran una significativa heterogeneidad entre las distintas muestras de sedimento, de tal forma que se la clasificación más repetida es la de “Casi simétrica” (42.86%) seguida de la de “Desviada hacia las partículas gruesas” (32.14%) y, por último, “Fuertemente desviada hacia las partículas gruesas” (25%).

### 3.2.6. Curtosis.

Este parámetro proporciona información acerca de la concentración y distribución de los pesos alrededor de los valores centrales. También se define como un parámetro que analiza la “agudeza” de la gráfica. Los valores más altos se dan cuando la mayor parte de las partículas se concentran alrededor de un pequeño número de tamaños.



*Leptocúrtica: datos muy concentrados en torno a la media. Mesocúrtica: distribución normal. Platicúrtica: muy poca concentración de datos en torno a la media.*

Kg ( $\Phi$ )	Descripción - Significación	Muestras
>1.0	Leptocúrtica	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S23, S24, S25, S26, S27, S28
1.0	Mesocúrtica	S22
<1.0	Platicúrtica	

Como se observa por los resultados obtenidos, el 96.43% de las estaciones de muestreo presentan una clasificación de “*Leptocúrtica*”. Sólo en el caso de S22 se obtiene una clasificación diferente, en este caso, una clasificación de “*Mesocúrtica*”.

### 3.3. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN FONDO SEDIMENTARIO.

En el anexo biológico se presenta el resultado del análisis taxonómico realizado a las 8 muestras extraídas en la zona de estudio.

Para cada especie se señalan el número de ejemplares existentes en cada muestra y para cada muestra se indica el valor de Abundancia (número de ejemplares presentes) y Riqueza específica (número de especies identificadas). La identificación taxonómica se ha realizado a nivel de macrobentos y principalmente centrado en los taxones de Poliquetos, Moluscos, Crustáceos y Equinodermos. En la nomenclatura taxonómica se ha seguido la clasificación de especies del WoRMS (World Register of Marine Species)

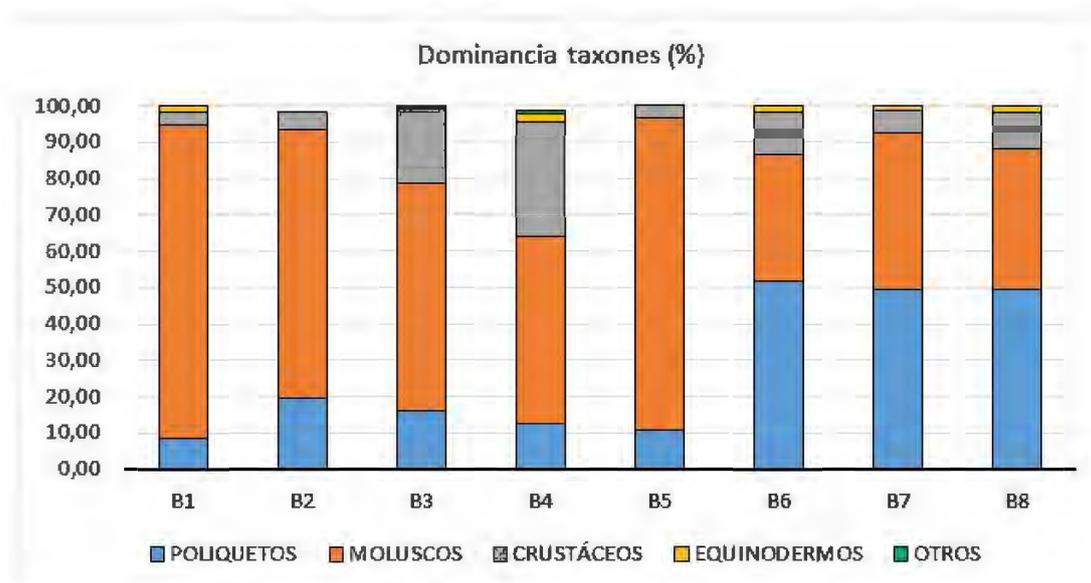
De las 8 muestras analizadas, se han recogido un total de 792 ejemplares, pertenecientes a un total de 67 especies de macroinvertebrados. Estas especies incluyen mayoritariamente moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos.

### 3.3.1. Dominancia

En la tabla siguiente se muestra para cada muestra el valor de dominancia de los cuatro grupos taxonómicos principales en la estructuración del macrobentos sedimentario, a saber, moluscos, poliquetos, crustáceos y equinodermos.

Dominancia (%)	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
POLIQUETOS	8,47	19,67	15,93	12,63	10,71	51,52	49,40	49,58
MOLUSCOS	86,44	73,77	62,39	51,58	85,71	34,85	43,37	38,66
CRUSTÁCEOS	3,39	4,92	20,80	31,58	3,57	12,12	6,02	10,08
EQUINODERMOS	1,69	0,00	0,44	2,11	0,00	1,52	1,20	1,68
OTROS	0,00	0,00	0,44	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00

Dominancia (%) de cada taxón en cada muestreo



Dominancia (%) de cada taxón en cada muestreo

Los valores obtenidos muestran que el taxón de los moluscos es el que mayor representación tiene en 5 de las 8 muestras analizadas, derivado de la presencia de un mayor número de ejemplares, en particular de las especies *Donax semistriatus* y *Mactra*

*stultorum*. Considerando todas las muestras analizadas como un solo poblamiento, estas especies representan, respectivamente, el 18.1% y el 13.89% de todo el poblamiento bentónico.

En las tres muestras restantes, son los poliquetos el grupo más abundante seguido de los moluscos. En este caso, la dominancia de este taxón se deriva, en general, de un mayor número de especies presentes, si bien, destacan las poblaciones de las especies *Owenia fusiformis* y *Prionospio tridentata*. El porcentaje de representación de estas especies, considerando todas las muestras analizadas, es del 4.71% y 4.42%.

Los crustáceos son el tercer grupo en valores de dominancia excepto en las muestras B3 y B4 donde son el segundo grupo con mayor valor de dominancia, debido a la densidad, en ambos casos, de las poblaciones de la especie *Siphonoecetes sabatieri* que representa el 8.04% de todo el poblamiento analizado.

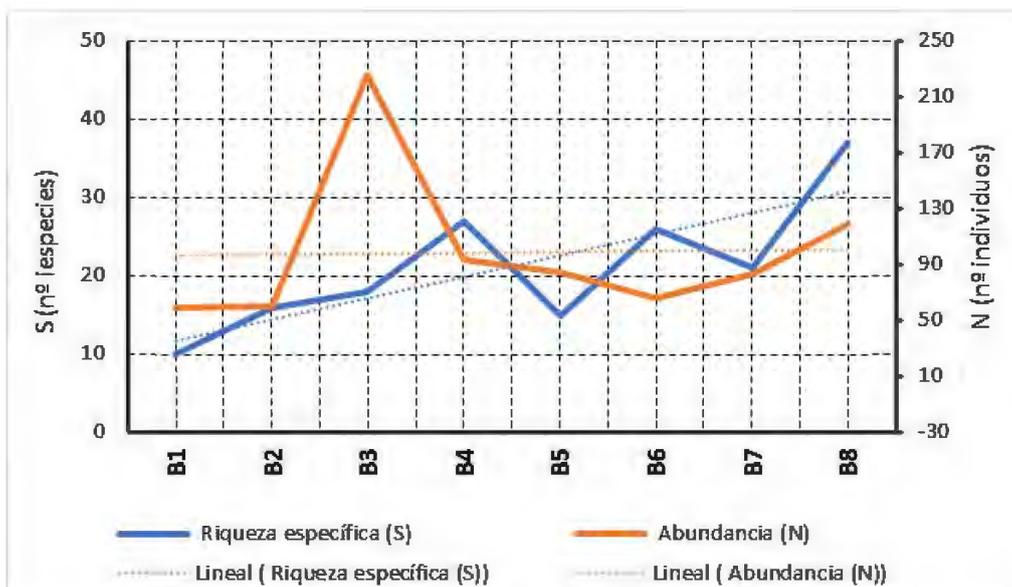
Los equinodermos son el grupo menos representado en las muestras con valores máximos de dominancia de 2.11%.

### 3.3.2. Parámetros estructurales

En la tabla siguiente se presentan los valores de diferentes estadísticos referidos, en este caso, a cada una de las muestras.

Estación muestreo	Riqueza específica (S)	Abundancia (N)	Equitatividad (J')	Diversidad (H')
B1	10	59	0,70	2,32
B2	16	60	0,84	3,34
B3	18	225	0,68	2,82
B4	27	93	0,83	3,95
B5	15	84	0,67	2,63
B6	26	66	0,90	4,23
B7	21	83	0,82	3,61
B8	37	119	0,89	4,65

Valores de los principales estadísticos de caracterización de las muestras (S: riqueza específica; N: abundancia; J': índice de Pielou; H': índice de diversidad de Shannon)

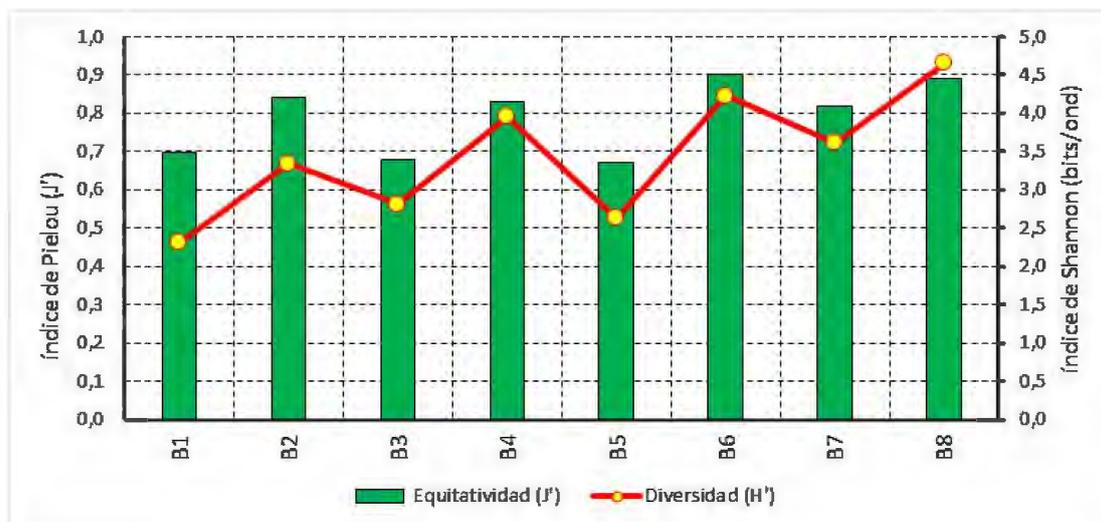


Representación conjunta del número de ejemplares (abundancia) y del número de especies (riqueza específica) en cada muestra.

La riqueza específica oscila entre un valor mínimo de 10 especies en B1 y un valor máximo de 37 especies en B8. La gráfica, además, permite detectar como conforme aumenta la batimetría se presenta un mayor número de especies y, además, se identifica un claro incremento del número de especies de norte a sur en la zona de estudio.

En el caso de la Abundancia se detecta un valor máximo de 225 ejemplares en la muestra B3 (a -3.5m) y un valor mínimo 59 ejemplares en B1 (-1.5m).

El índice de diversidad de Shannon (H') muestra un comportamiento similar al de S (riqueza específica), lo que es un indicador de que se correlaciona con un incremento de las especies presentes en el poblamiento. Esta correlación positiva se constata también a partir de los valores del índice de Pielou (J'). Este índice representa la uniformidad (equitividad) en la distribución numérica entre las diferentes especies del conjunto estudiado. Los valores cercanos a 1 se corresponden con una buena estructuración del poblamiento.



Representación conjunta de la diversidad (índice de Shannon) y de la equitatividad (índice de Pielou). (La flecha roja indica la posición del punto de vertido)

En líneas generales, los valores más bajos de diversidad se obtienen en las estaciones de muestreo ubicadas en torno a -2.0m, motivado por ser donde menos especies se identifican y porque en ellas se detecta la dominancia de alguna de las especies presentes, lo que incide en los valores de los índices de diversidad. En las estaciones B1 (-1.5m) y B5 (-2.5m) son las especies *Donax semistriatus*, *Mactra stultorum* y *Ensis minor*, las que dominan el poblamiento y cuyos valores de abundancia imprimen una cierta “monotonía” al poblamiento e incide en el valor de los índices de diversidad.

En el caso de B3 (-3.5m), además de esas tres especies de moluscos, también presentan poblaciones muy densas las especies *Owenia fusiformis* (poliqueto) y *Siphonoecetes sabatieri* (anfípodo).

En el caso del índice de Pielou, los valores más cercanos a 1 se obtienen en las estaciones de muestreo a -6m y a -8m, mostrando una mejor estructuración del poblamiento bentónico.

### 3.3.3. Análisis de agrupamientos

El análisis de agrupamiento entre las muestras, basado en la distancia euclídea y mediante el software Primer, considerando los valores de dominancia, da como resultado el siguiente diagrama clúster. Se identifica 2 agrupamientos principales:

1. G1: formado por las estaciones de muestreo localizadas en el entorno de las batimétricas de -6.0m, -7.5m y -8.0m (B4, B6 y B8)
2. G2: formado su vez por dos subgrupos:
  - 2.1. G2.1: estaciones de muestreo localizadas a -1.5m, -3.5m y -2.5m (B1, B3 y B5)
  - 2.2. G2.2.: estaciones de muestreo ubicadas a -4m y -6m (B2 y B7)

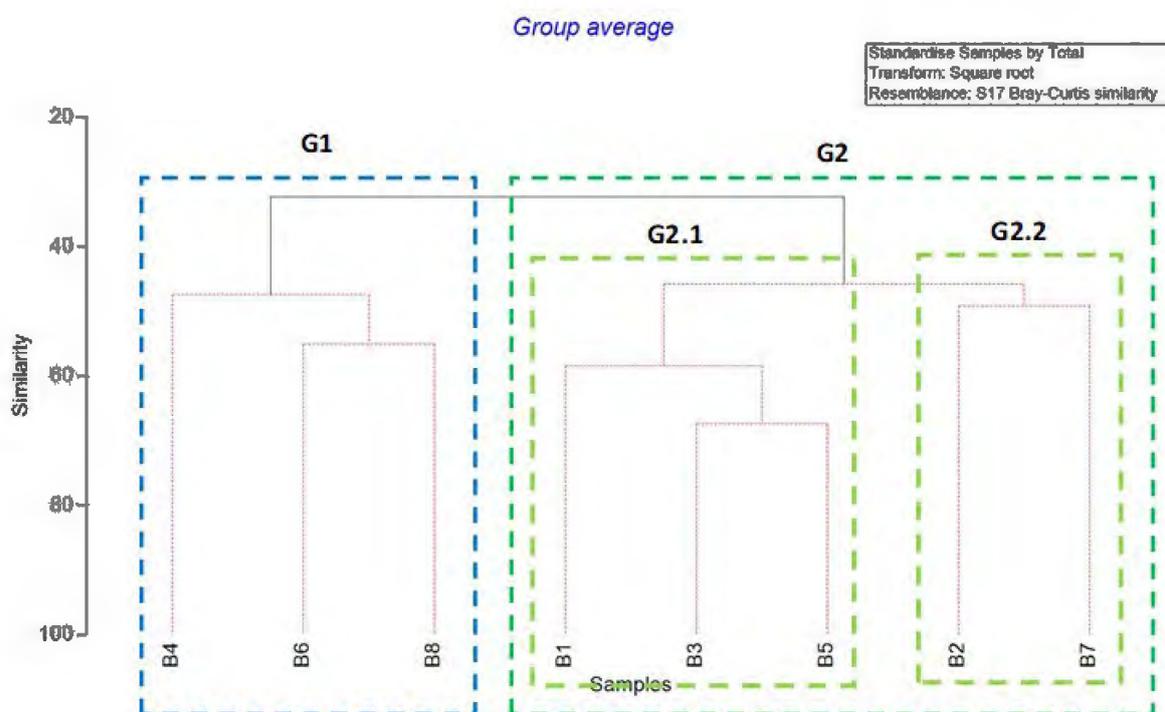


Diagrama clúster de similitudes entre las muestras (matriz abundancia).

El análisis del poblamiento de todas las muestras junto con el análisis SIMPER de las mismas, permite identificar:

- Que la afinidad entre las muestras del agrupamiento G1 se deriva principalmente de la importancia de las especies *Mactra stultorum*, *Donax semistriatus* y *Ensis minor* en el poblamiento macrobentónico. Estas especies son las responsables por sí solas del 63.64% del poblamiento bentónico.

- Que la afinidad entre las muestras del agrupamiento G2 se deriva de la relevancia en el poblamiento bentónico de un conjunto mayor de especies, entre las que destacan, *Lucinella divaricata*, *Sipnoecetes sabatieri*, *Chamelea gallina*, *Fabulina fabula* y *Prionospio tridentata*. Estas cinco especies representan el 45.72% de todo el poblamiento bentónico en esa zona. Las diferencias entre G2.1 y G2.2 se derivan de una cierta diferenciación en la composición específica de los poblamientos. De hecho, la observación de los listados de especies y la batimetría de las estaciones en G2.2, a priori, las asemejaría a lo obtenido en las muestras de G1, sin embargo, las diferencias en las dominancias de alguna de las especies comunes han provocado que las muestras B2 y B7 se agrupen antes con las muestras de G2.1 (B1, B5 y B3) que con las muestras de G1 (B4, B6 y B8).

Por su relevancia, a los efectos del presente estudio, conviene destacar lo observado en la muestra B1. Esta muestra queda agrupada en G2.1, pero en ella se detectan unas ciertas particularidades, en concreto, es la única muestra en la que se identifica la presencia de la especie *Donax trunculus*, si bien con valores bajos de dominancia. Es además la muestra con los valores más bajos de riqueza específica y abundancia. Todas estas características son propias de las zonas más someras en costas arenosas expuestas al oleaje y que como se expondrá más adelante caracterizan un hábitat típico de las costas sedimentarias en el Mediterráneo.

Por tanto, del análisis realizado se puede inferir la existencia de un poblamiento entre la costa y la batimétrica de -2m caracterizado por su mayor exposición al oleaje y donde es relevante la presencia del bivalvo *Donax trunculus*. Tras esta zona y hasta la isobata de -8m se identifica un poblamiento caracterizado por la presencia de un grupo de especies, entre las que destacan *Donax semistriatus*, *Macra stultorum*, *Siphonoecetes sabatieri*, *Ensis minor*, *Aphelochaeta multibranchis*, *Owenia fusiformis*, *Prionospio tridentata*, *Lucinella divaricata*, *Glycera alba* y *Chamelea gallina*. Dentro de esta zona se identifica una cierta diferenciación relacionada con la profundidad, de tal forma que se diferencia una primera zona que se podría situar, aproximadamente, entre las isobatas de -2m y -6m, y otra zona, que se extendería desde -6m hasta -8m.

#### 3.3.4. Adscripción bionómica

Conforme a los datos disponibles en el Estudio *Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* (MAGRAMA, 2007) la zona objeto del presente estudio se corresponde con la siguiente distribución de comunidades bentónicas de fondos sedimentarios:

- **Comunidad de las Arenas finas de altos niveles.** Identificada entre la costa y, aproximadamente, la batimétrica de -2.5m.
- **Comunidad de las Arenas finas bien calibradas.** Identificada desde el límite más profundo de la biocenosis anterior (aproximadamente -2.5m) hasta el límite más profundo de la zona de estudio.

Aplicando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>13</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*<sup>14</sup>, se puede concluir que los hábitats presentes en la zona de estudio se corresponderían con el denominado *Arenas y arenas fangosas infralitorales y circalitorales* (código hábitat: 030402) y en particular:

- Con el subhábitat de *Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas* (Código hábitat: 03040219), y que en la zona de estudio se situaría entre la costa y la batimétrica de -2.0m.
- Con el subhábitat de *Arenas finas infralitorales bien calibradas* (Código hábitat: 03040220), en la zona representada por el resto de estaciones de muestreo.

En consecuencia, se puede concluir que la caracterización del poblamiento bentónico de fondos sedimentarios presente en la zona de estudio mantiene la misma estructuración bionómica que se identificó en 2007 con el desarrollo del *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia*.

### 3.2.5. Valoración ambiental de los poblamientos

---

<sup>13</sup> Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

<sup>14</sup> TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). *Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

Atendiendo a los indicadores biológicos aceptados para el Mediterráneo occidental en el RD817/2015<sup>15</sup>, se va a aplicar en el presente caso el índice MEDOCC para dar continuidad al análisis realizado en el año 2020.

Como se ha desarrollado en el apartado de metodología, el índice MEDOCC se basa en la capacidad de respuesta de las especies de macrobentos a las alteraciones ambientales naturales o antropogénicas. El índice se basa en la clasificación de las especies de macroinvertebrados en 4 grupos ecológicos en función de su sensibilidad/tolerancia al enriquecimiento orgánico y se calcula conforme a la siguiente expresión:

$$MEDOCC = [(0x\%GI)+(2x\%GII)+(4x\%GIII)+(6x\%GIV)]/100$$

Atendiendo a la base de datos de especies y su respectiva clasificación en los diferentes grupos ecológicos o grupos tróficos desarrollada por el laboratorio de AZTI<sup>16</sup> para el cálculo del índice AMBI<sup>17</sup> y que se va actualizando periódicamente (última actualización: 2019), se obtiene que en las muestras objeto del presente estudio el porcentaje de los diferentes grupos es el siguiente:

Estación muestreo	Grupos ecológicos				
	GI	GII	GIII	GIV	GV
B1	55,6	28,6	11,1	4,8	0,0
B2	45,0	27,5	20,0	7,5	0,0
B3	44,3	14,8	35,2	5,7	0,0
B4	46,7	28,9	20,0	4,4	0,0
B5	42,1	26,3	24,6	7,0	0,0
B6	42,1	26,3	24,6	7,0	0,0
B7	42,1	26,3	24,6	7,0	0,0
B8	42,1	26,3	24,6	7,0	0,0

Porcentaje en cada muestra de los grupos ecológicos considerados para el cálculo de índice AMBI.

<sup>15</sup> Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

<sup>16</sup> www.azti.es

<sup>17</sup> BORJA, A.; MUXICA, I. (2005). Guidelines for the use of AMBI (AZTOI's Marine Biotic Index) in the assessment of the benthic ecological quality. Marine Pollution Bulletin 50, 787-789.

Recordar en este punto que se consideran oportunistas a aquellas especies que se presentan adscritas en la tabla anterior a los grupos ecológicos GIV y GV. En el índice MEDOCC, estas dos categorías se incluyen en una sola (GIV). Los resultados del cálculo del índice MEDOCC se presentan en la tabla siguiente.

Estado ecológico	MEDOCC	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Muy bueno	0.0<MEDOCC<1.6	0,31	0,90	0,44	0,41	0,48		1,58	1,49
Bueno	1.6<MEDOCC<3.2						1,90		
Mediocre	3.2<MEDOCC<4.8								
Deficiente	4.8<MEDOCC<5.5								
Malo	5.5<MEDOCC<6								

*Correspondencia entre los valores del índice MEDOCC y la valoración del estado ambiental*

Como se observa, los resultados obtenidos se corresponden con un estado ambiental “Muy bueno” para el caso de todas las muestras, a excepción de B6 en la que se obtiene una calificación de estado “Bueno”.

La transformación de los datos del índice MEDOCC a los rangos de valoración EQR tal como vienen definidos en el RD817/2015 (op.cit.) y para el tipo de masa de agua costera en la que se localiza la zona de estudio (AC-T01)<sup>18</sup>, se obtiene que la clasificación del estado de calidad ambiental se corresponde con los valores de la siguiente tabla.

Estados de calidad ambiental	Valor EQR	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8
Muy bueno	EQR > 0.73	0,98	0,88	0,96	0,96	0,95		0,76	0,78
Bueno	0.73 < EQR < 0.47						0,71		
Mediocre	0.47 < EQE < 0.20								
Deficiente	0.20 < EQR < 0.08								
Malo	EQR < 0.08								

*Clasificación del estado ambiental a partir del índice MEDOCC.*

<sup>18</sup> Masa de agua superficial costera: Puerto de Gandía – Cabo de San Antonio (Código masa: C010)



Histograma de clasificación de las muestras conforme al índice MEDOCC.

Como se observa, los resultados obtenidos muestran que la zona de estudio presenta un estado ambiental *Muy Bueno* en todas las estaciones de muestreo a excepción de la muestra B6 donde se alcanza un valor de estado ambiental *Buena*.

### 3.4. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN SUBSTRATO DURO.

La zona de sustratos duros se extiende en toda la zona prospectada a partir de la isobata de -9m.

El estudio de los vídeos realizados permite clasificar el hábitat identificado como el descrito en Templado et al (2012)<sup>19</sup> como “Sustratos rocosos infralitorales” (código 0301).

<sup>19</sup> TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). *Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.

En este tipo de substratos rocosos someros, el grado de exposición al hidrodinamismo (oleaje) y grado de exposición a la luz, son los dos factores principales de organización del sistema. De tal forma que, unido a la orografía o morfología del substrato (inclinación, orientación, rugosidad, etc.) da lugar a la presencia de diferentes tipologías de ambientes o hábitats.

Atendiendo al factor de iluminación distinguen entre comunidades fotófilas (iluminación intensa y directa) y comunidades esciáfilas (iluminación atenuada o en umbría). Entre ambas tipologías existe una zona de transición que se conoce como comunidades hemiesciáfilas.

Las comunidades fotófilas están dominadas y caracterizadas por los recubrimientos algales, mientras que en los hábitats esciáfilos la presencia de especies animales sésiles es muy relevante.

Respecto al hidrodinamismo, Templado et al (op.cit.) señalan que, atendiendo a la influencia del oleaje dominante, pueden distinguirse en líneas generales, tres franjas o niveles dentro del infralitoral:

- La primera, más superficial, corresponde a la zona de influencia directa del oleaje y se caracteriza por la turbulencia del agua, que puede moverse en todas direcciones, a veces de forma violenta. Esta franja alcanza los primeros metros de profundidad, normalmente hasta unos 5-10 m, dependiendo de las zonas (alcanza mayor amplitud en las costas atlánticas).
- Un segundo nivel corresponde a la franja que recibe una influencia indirecta del oleaje, que determina un movimiento de vaivén, pero no turbulento; suele extenderse hasta unos 10-15 m.
- Por último, por debajo de este nivel los movimientos del agua suelen ser unidireccionales o laminares, no estando influenciados por el oleaje.

Como se puede observar la complejidad de variables origina que se trate de un hábitat donde potencialmente puede localizarse una notable diversidad de comunidades biológicas. Este es el caso de la zona de estudio, donde se identifican zonas iluminadas y zonas sombría, y dentro de estas, zonas con diferente grado de exposición al oleaje.

En el *Estudio Ecocartográfico de las provincias de Alicante y Valencia*<sup>20</sup> esta zona de substrato duro fue definida como *Comunidad de Algas Esciáfilas Infralitorales en Régimen Calmo*.

La distribución típica de esta comunidad bentónica se ubica en el piso circalitoral, si bien su distribución depende de factores como la irradiancia, la topografía, hidrodinamismo, sedimentación, etc. Sin embargo, en el Golfo de Valencia, la menor transparencia del agua, sobre todo, en las zonas con aportes continentales, este tipo de poblamientos bentónicos pueden localizarse en fondos más someros, si bien conformando a modo de “enclaves” que representan poblamientos bentónicos de transición entre aquellos de afinidades fotófilas, propias del infralitoral, y aquellos de afinidades más esciáfilas y propias del piso circalitoral. En la bibliografía científica al respecto este tipo de poblamientos vienen recogidos bajo la denominación de precolarígeno.

Esta comunidad se identifica en zonas someras donde por la orografía del substrato (grietas, extraplomos, cornisas, huecos, etc.) las condiciones de luminosidad son escasas. De este modo es posible en determinadas condiciones como las que se dan en zonas de desembocadura de ríos con caudal constante de cierta intensidad instalarse en zonas muy someras.

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la descripción de los poblamientos bentónicos identificados se corresponde con los descritos en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* y por tanto la actualización del mismo muestra la misma tipología bionómica descrita en ese trabajo.

La única diferencia observada respecto del estudio ecocartográfico es la ausencia del alga *Caulerpa prolifera* como elemento relevante en el recubrimiento del substrato duro. En el presente estudio se han identificado zonas con *Caulerpa prolifera* pero sin llegar a configurar recubrimientos densos.

---

<sup>20</sup> *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia, realizado en 2006-2007 por la UTE HIDTMA-IBERINSA para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)*



*Caulerpa prolifera* en una cubeta sedimentaria entre zona de substrato duro

Actualmente, y considerando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>21</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismos en *Templado et al (2012)*<sup>22</sup>, convendría actualizar la nomenclatura utilizada en la definición de los poblamientos bentónicos presentes en el substrato duro situado en la zona de estudio. A este respecto, en la zona a estudio los poblamientos identificados se corresponderían con los hábitats identificados como:

- *Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas (Código: 03010415)*. Este tipo de hábitats se localizaría en las superficies horizontales y subverticales en las que se constata una cierta influencia de la luz y donde se establecerían especies de ambientes fotófilos y hemiesciáfilos.
- *Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados (Código: 03010416)*. Este tipo de hábitat se localizaría en los ambientes sombríos (esciáfilos) del fondo rocoso (grietas, extraplomos, huecos, etc.)

<sup>21</sup> Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

<sup>22</sup> *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*



Vista de la tipología de sustrato duro presente en la zona de estudio. Destacan el origen biogénico de su estructuración, así como el denso recubrimiento algal presente



En el recubrimiento algal presente destaca la dominancia de especies hemiesciáfilas como son *Udotea petiolata* y *Halimeda tuna*. En la zona verticales a la sombra del denso recubrimiento se observa la presencia de algas calcáreas propias de ambientes esciáfilos.



Detalle de la elevada densidad del recubrimiento algal presente sobre el sustrato duro.



Cubeta sedimentaria en el interior de la zona de sustrato duro

La fauna nectónica observada en la zona es también muy diversa donde abundan especies de lábridos: *Coris julis* (doncella), *Thalassoma pavo* (fadrí), *Symphodus tinca*, *S. ocellatus*, *S. mediterraneus*; serránidos: *Serranus scriba*; espáridos: *Sarpa salpa* (salpa), *Diplodus sargus* (sargo), *D. vulgaris* (vidriada); blénidos: *Parablennius rouxi* (babosa) y *Parablennius sanguinolentus* (lagartina); escorpénidos: *Scorpaena porcus* (rascacio), pomacéntridos: *Chromis chromis* (castañuela).

La dinámica de estas comunidades algales presenta una marcada estacionalidad, donde las especies se encuentran muy bien representadas en primavera, mientras que en época invernal no se encuentran tan desarrolladas.

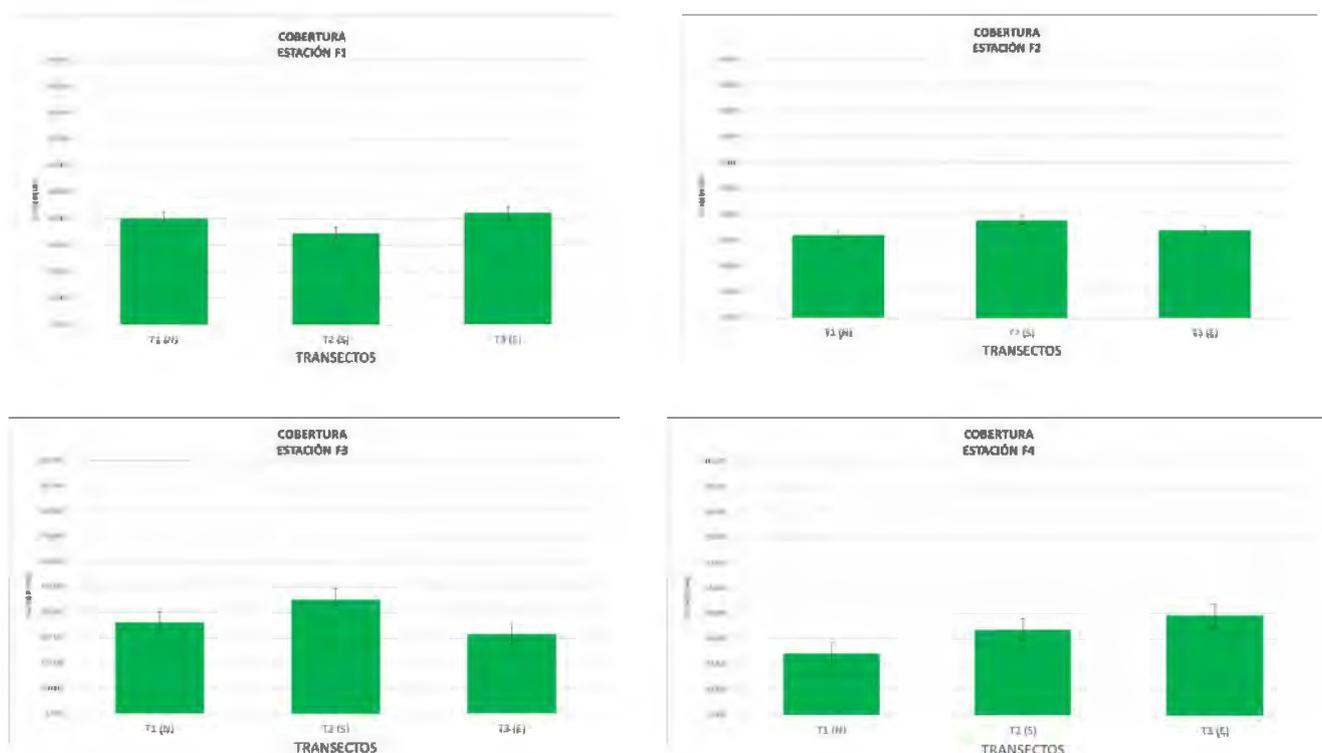
### 3.5. FANERÓGAMAS MARINAS.

Se presentan los resultados del análisis de cada uno de los descriptores evaluados, en las estaciones de muestreo de la zona de estudio, donde se ha observado la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*.

#### 3.5.1. *Posidonia oceanica*

##### 3.5.1.1. Cobertura

El valor medio de cobertura de *Posidonia oceanica* viva a lo largo de la zona de estudio ha resultado de 35,77%. A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos para cada una de las estaciones de estudio.



Histograma de la cobertura lineal de *P. oceanica* por transecto para cada una de las estaciones de muestreo (%  $\pm$  error típico).

El bajo porcentaje de cobertura registrada se debe a que no se trata de una pradera continua. La presencia de *Posidonia* en la zona de estudio se limita a grupos de varias decenas de haces, que llegan a constituir pequeñas manchas de pradera.

### 3.5.1.2 Índice de Conservación

El índice de conservación (IC) parte como una combinación de la cobertura de *Posidonia oceanica* y el porcentaje de mata muerta (Moreno et al. 2001), y su evolución en el tiempo puede considerarse como un valioso indicador de perturbaciones de origen antrópico (Boudouresque et al., 2006).

Este índice fue propuesto por Sanchez-Poveda et al., (1996) y, posteriormente, modificado por Moreno et al., (2001). Se basa en la comparación entre la cobertura de mata muerta (que indica una cobertura pretérita mayor) y la cobertura de pradera viva.

El índice de conservación de la pradera se obtiene dividiendo el porcentaje de cobertura de mata viva o pradera (P) por la suma de los porcentajes de mata muerta (MM) y mata viva o pradera, como en la ecuación siguiente:

$$IC = P / (MM + P)$$

**Favorable:** el IC es igual o superior a 0,8

**Desfavorable-inadecuado:** el IC está entre 0,6 y 0,8

**Desfavorable-malo:** el IC es inferior a 0,6

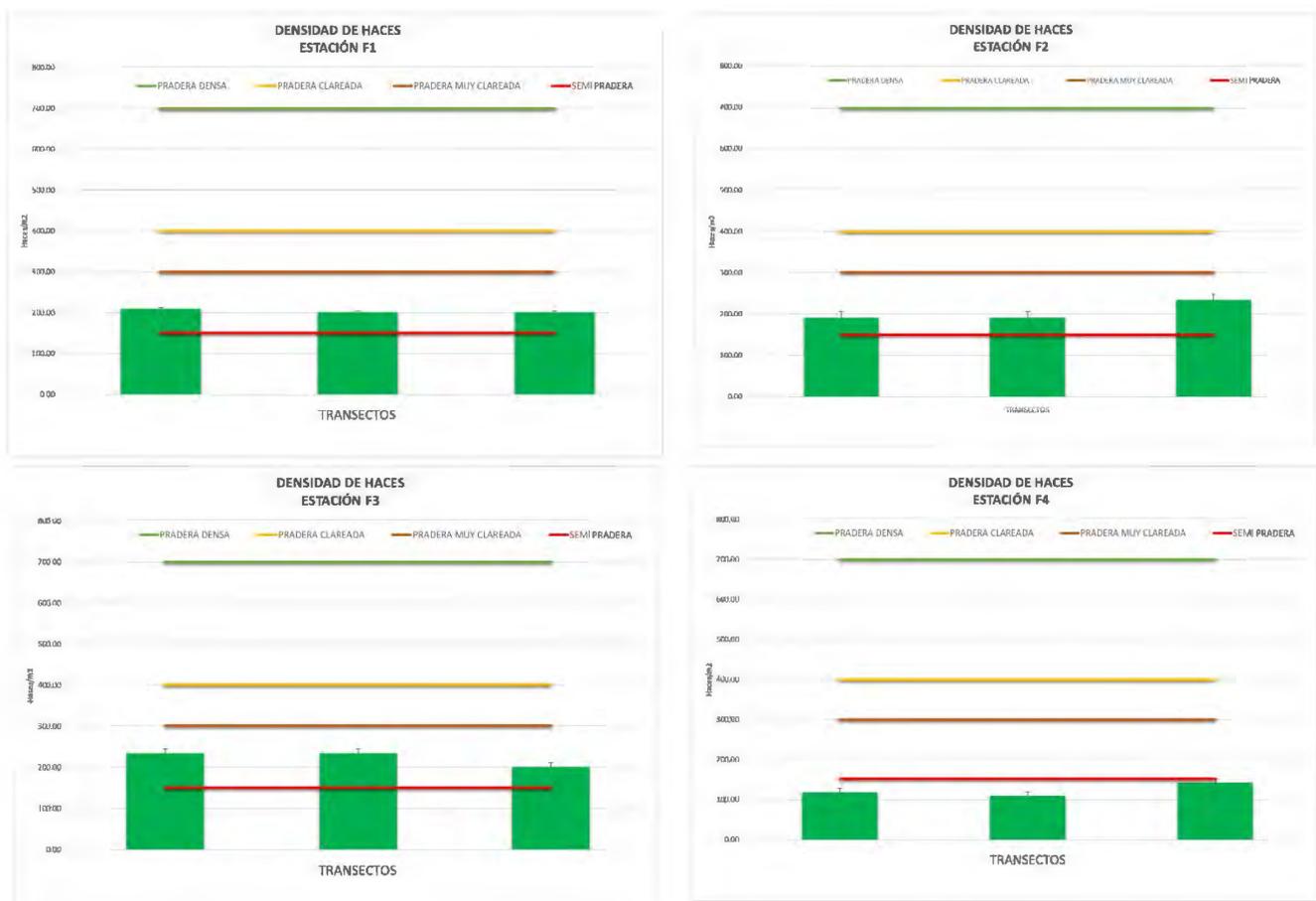
El valor de IC en la estación obtenido en cada una de las estaciones de muestreo se adjunta a continuación:

Estación	IC	Estado de conservación
F1	0.50	Desfavorable-inadecuado
F2	0.45	Desfavorable-inadecuado
F3	0.41	Desfavorable-inadecuado
F4	0.38	Desfavorable-inadecuado

Hay que destacar el bajo valor de IC alcanzado en todas las estaciones de muestreo. Un valor de IC inferior a 0,6 representa un estado de conservación de la pradera **desfavorable-inadecuado** (Moreno et al. 2001).

### 3.5.1.3 Densidad

La media de la densidad del número de haces/m<sup>2</sup> para toda la zona de estudio es de 188,19 haces/m<sup>2</sup>. En un primer análisis y atendiendo a la clasificación de Giraud (1977), la pradera de *P. oceanica* de las estaciones F1, F2 y F3 quedarían clasificadas como *Praderas muy clareadas* (Tipo IV: 150-300 haces/m<sup>2</sup>), mientras que la estación F4 se clasificaría como *Semi Pradera* (Tipo V: <150 haces/m<sup>2</sup>).



Histograma de la densidad media de haces de *P. oceanica* por transecto  
(haces/m<sup>2</sup> ± error típico)

Por otra parte, al combinar los datos de densidad y cobertura para determinar la densidad global, según la clasificación propuesta por Pergent *et al.*, 1995 y Pergent-Martini & Pergent, 1996 donde se relaciona la densidad global con la profundidad, la densidad global de haces.

Profundidad	Desfavorable - malo -	Desfavorable - inadecuado-	Favorable	
	Muy baja	Baja	Normal	Alta
1	< 822	822 - 934	934 - 1158	> 1158
5	< 413	413 - 525	525 - 749	> 749
10	< 237	237 - 349	349 - 573	> 573
15	< 134	134 - 246	246 - 470	> 470
20	< 61	61 - 173	173 - 397	> 397
21	< 48	48 - 160	160 - 384	> 384
22	< 37	37 - 149	149 - 373	> 373
23	< 25	25 - 137	137 - 361	> 361
24	< 14	14 - 126	126 - 350	> 350
25	< 4	4 - 116	116 - 340	> 340
26		< 106	106 - 330	> 330
27		< 96	96 - 320	> 320
28		< 87	87 - 311	> 311
29		< 78	78 - 302	> 302
30		< 70	70 - 294	> 294
35		< 31	31 - 255	> 255

*Clasificación de la densidad global (en haces por metro cuadrado) de la pradera según su profundidad, extraído de Pergent et al., 1995 y Pergent-Martini & Pergent, 1996.*

De acuerdo con esta clasificación, todas las estaciones de ha obtenido un valores de densidad por debajo de los 237 haces/m<sup>2</sup>, lo que se traduce en un estado de conservación de la pradera **desfavorable-malo**.

#### 3.5.1.4 Tipo de crecimiento del rizoma

El tipo de crecimiento del rizoma (ortotropo o plagiotropo) se considera un buen indicador de la estabilidad o retroceso de las praderas (Boudouresque et al., 2006).

Hay que destacar que los datos registrados de este descriptor en las estaciones de muestreo han presentado valores de 24.46, 30.54, 31.79 y 27.09% respectivamente en F1, F2, F3 y F4.

### 3.5.1.5 Grado de enterramiento o descalzamiento

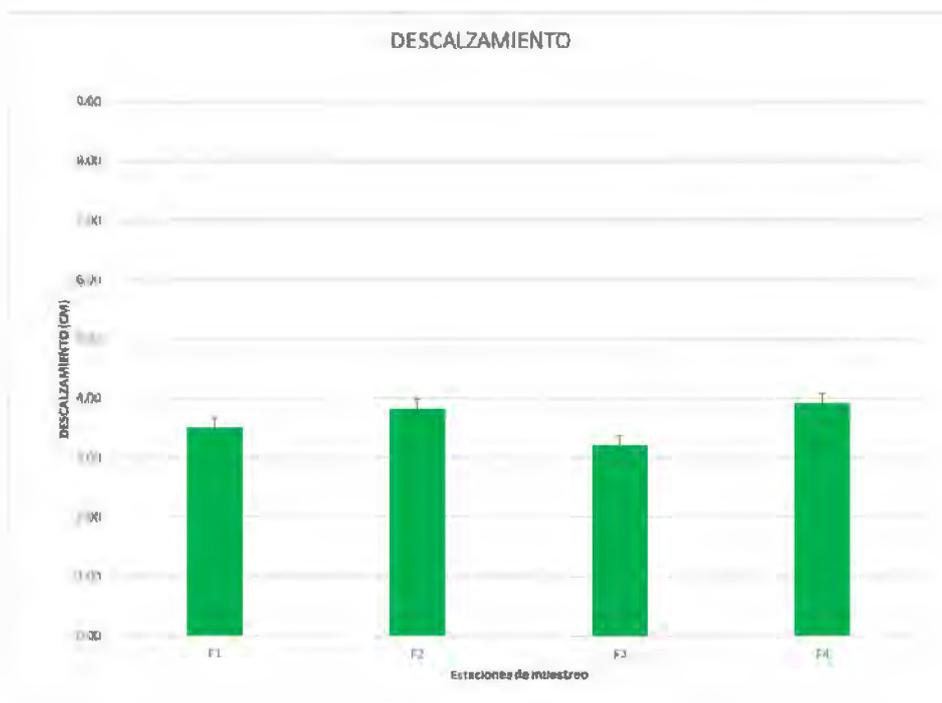
El desenterramiento de los haces verticales es preludeo y síntoma de erosión de la pradera, sea por un desequilibrio sedimentario o por el efecto de anclajes o fondeos incontrolados (Francour et al., 1999; Ruiz et al., 2006b, Montefalcone et al.). El enterramiento excesivo de los haces puede también causar su mortalidad.

Este parámetro indica si las plantas sufren una elevada hipersedimentación, y por lo tanto su meristemo de crecimiento se encuentra enterrado; o si, por el contrario, el rizoma sobresale excesivamente del sedimento, y debido a ese “descalzamiento” es más sensible a determinadas alteraciones mecánicas (como el fondeo de embarcaciones).

A continuación, se adjunta la clasificación de tipologías de estados de conservación según el grado de descalzamiento extraído de Diaz & Marbà, 2009:

Estados de conservación	
Favorable	el grado de desenterramiento medio de los haces en la estación se encuentra dentro del intervalo (-5, 5 cm)
Desfavorable-inadecuado	el grado de desenterramiento medio de los haces en la estación de muestreo se encuentra por encima del intervalo (-5, 5 cm) pero dentro del intervalo (-7, 7 cm).
Desfavorable-malo	el grado de desenterramiento medio de los en la estación se encuentra por encima o por debajo del intervalo (-7, 7 cm).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cuanto al grado de descalzamiento observado en cada una de las estaciones de muestreo:



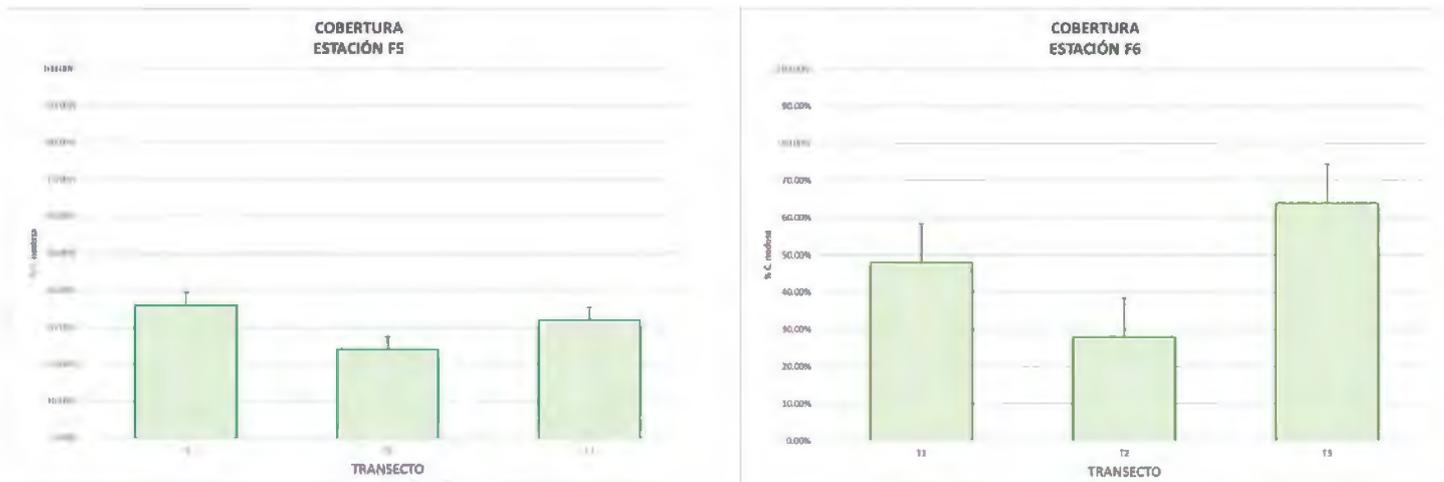
*Grado de descalzamiento expresado en cm*

En este caso, los datos registrados en todas las estaciones revelan un desenterramiento medio de los haces de 3,61 cm. Un valor que se encuentra dentro del intervalo -5,5 cm., por lo que atendiendo a este descriptor se considera un estado de **conservación favorable** de la pradera.

### 3.5.2 *Cymodocea nodosa*

#### 3.5.2.1 Cobertura

Se han obtenido estimas de cobertura lineal de la pradera de *Cymodocea nodosa*, que se representa como el porcentaje de pradera que ocupa el sustrato. Para transecto realizado se calcula la media y el error estándar. El promedio de la cobertura lineal para cada transecto de muestreo en cada una de las estaciones de muestreo se ha representado gráficamente en la figura a continuación.

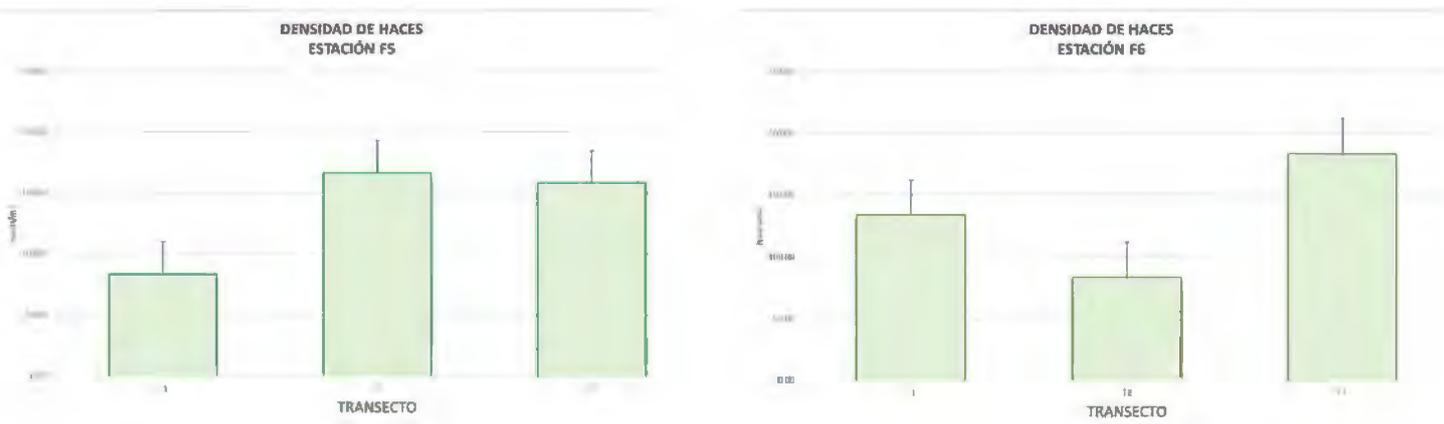


Histograma de la cobertura lineal de *Cymodocea nodosa* por transecto (%  $\pm$  error típico).

En la estación F5 se ha registrado una cobertura media de 30,67%, mientras que en la estación F6 se ha obtenido un porcentaje de cobertura del 46,67%.

### 3.5.2.2 Densidad

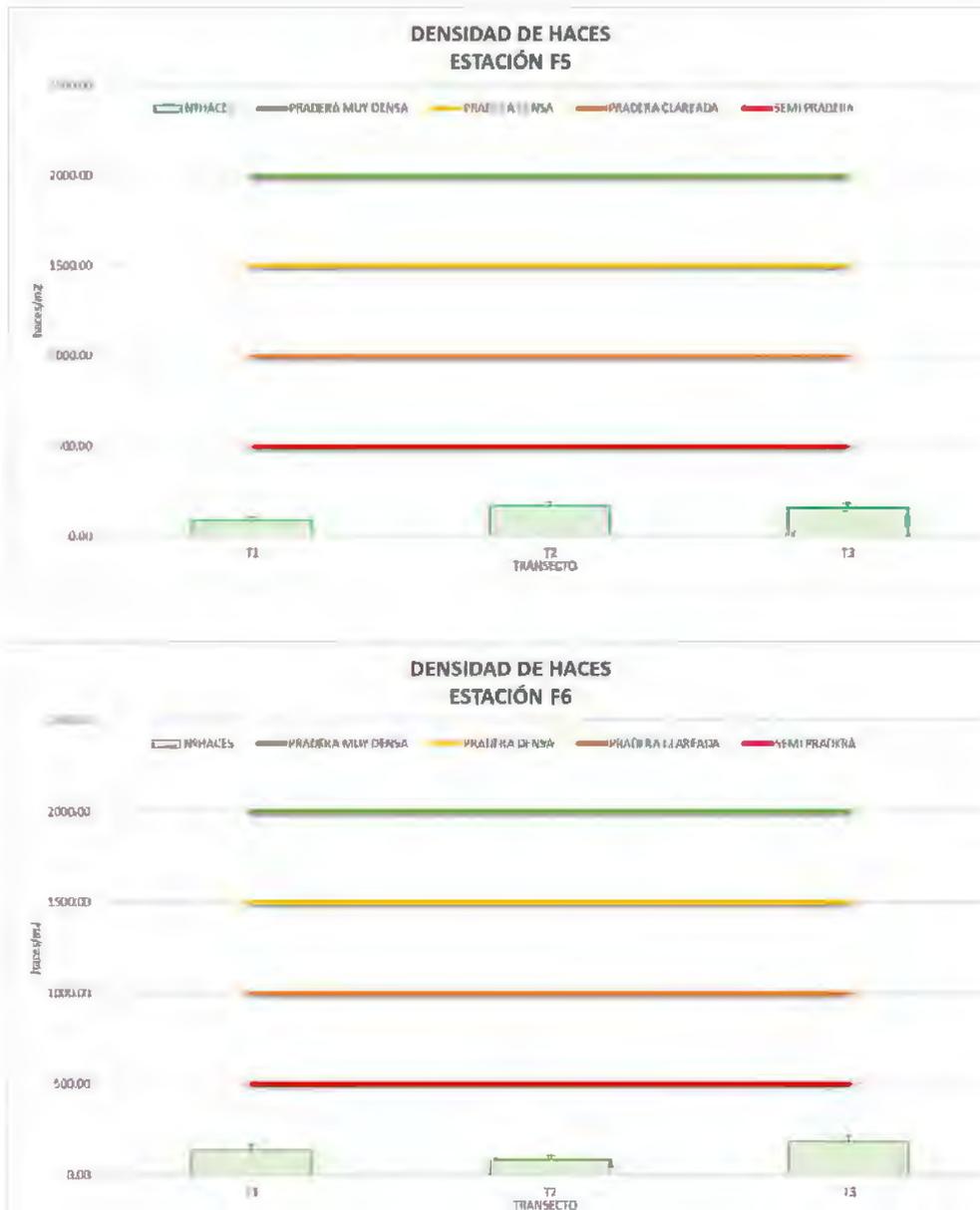
La media de la densidad del número de haces es de 136,11 haces/m<sup>2</sup> en la estación F5 y de 133,33 haces/m<sup>2</sup> en la estación F6. Se ha representado gráficamente en la figura a continuación, el valor medio de densidad (haces/m<sup>2</sup>) que se ha registrado en cada uno de los transectos realizados.



Histograma de la densidad media de haces de *Cymodocea nodosa* por transecto (haces/m<sup>2</sup>  $\pm$  error típico)

A partir de los datos de densidad, se ha tratado de establecer una clasificación, a partir de la cual se puede determinar a grosso modo cuál es el tipo de pradera de cada estación (Fàbregas 2007). Esta clasificación vendría a ser equivalente a la creada por Giraud (1977) para determinar el estado de la pradera de *Posidonia oceanica*.

A continuación, se representa el promedio de la densidad de haces/m<sup>2</sup> por transecto y la clasificación de las praderas según la equivalencia de clasificación (Fàbregas 2007).



Histograma de la densidad media de haces de *Cymodocea nodosa* por transecto (haces/m<sup>2</sup> ± error típico) y los VR

De esta forma, la pradera de *Cymodocea nodosa* en ambas estaciones quedaría clasificada como *Semi pradera*.

### 3.6. ESTUDIO PATRIMONIO CULTURAL.

En el **anejo X** se incluye el informe realizado por el técnico en arqueología subacuática Jorge Blazquez Martínez en el que se recogen los resultados obtenidos conforme al planteamiento del trabajo descrito en el apartado metodológico.

En este punto se van a resumir los aspectos más destacados del informe. En particular, los siguientes.

#### 3.6.1. Antecedentes históricos.

##### 3.6.1.1. *El Brosquil (Cullera)*

El territorio de Cullera se configura sobre las tierras de la llanura del río Xúquer, un espacio caracterizado por la presencia del cultivo de cítricos, la pervivencia del arrozal y residuos de las amplias áreas de marjal sobre las que se han ido estableciendo las tierras de cultivo. De hecho, al norte del municipio se extiende una zona húmeda que forma parte del Parque Natural de l'Albufera de Valencia. En la planicie sedimentaria, marcada históricamente por los episodios de inundación del Xúquer, emerge una estribación montañosa aislada, la Serra de les Raboses (233,8 m.s.n.m.), a cuya falda, por los lados sur y este, se adosó el núcleo histórico de población desde donde se ha ido expandiendo hacia el llano de inundación y a lo largo de la costa.

La disposición de la Serra, conformando el límite con la ribera del mar, justifica que la costa, de morfología baja y arenosa en todo el litoral de la provincia de Valencia, se vea interrumpida aquí por un sector de calas, para retomar de nuevo la configuración de amplias playas abiertas desde la desembocadura del Xúquer, al sur del núcleo urbano. De este modo, los quince kilómetros de longitud costera con que cuenta Cullera comprenden una notable diversidad de entornos, desde las playas abiertas y extensas del sector norte, que integran ambientes propios del Parque Natural de La Albufera (playas de Sant Llorenç y el Dosel), para continuar por los cantiles y calas del Faro, Cap Blanc, El Racó, hasta las playas más urbanas de Sant Antoni y la Escollera, para seguir al sur del Xúquer de nuevo con extensas y amplias playas como la del Marenyet, l'Estany y el Brosquil, en el límite sur del municipio.

El territorio de Cullera se incluye, pues, en el curso bajo del Xúquer, por tanto, el patrimonio natural se relaciona directamente con los dominios acuáticos asociados a este río. De este modo, aunque una parte sustancial de las tierras de cultivo ocupan

antiguos ambientes fluviales del llano de inundación, persisten hábitats de notable interés medioambiental y paisajístico que han merecido su inclusión como LIC, como el Curs Mitjà i Baix del Riu Xúquer o el cordón dunar del Brosquil.

En el caso concreto de Cullera, como corresponde al carácter fluvial indicado, se identifican hábitats y espacios destacables, propios de ríos de caudal permanente. Por su parte, el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana corrobora la singularidad de este espacio de albuferas, marjales y ambientes asociados, incluido como Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer, en el que delimita casi 3.500 Ha que afectan a diferentes municipios, entre ellos Cullera. Dedicado en gran medida a cultivos de cítricos y arrozal, el área marjalenca tiene una importante función en la protección frente a avenidas del río. Cabe añadir los valores ecológicos (bióticos), culturales (paisaje, patrimonio cultural y etnológico) y didáctico-científicos.

La impronta antrópica en este territorio se remonta a época paleolítica, como corroboran hallazgos arqueológicos, así como de época íbera y romana. Más notable es la huella medieval, representada en los restos de patrimonio del período musulmán y cristiano. Así, del patrimonio cultural inventariado en el municipio y declarado BIC destaca el Castillo y las murallas, ejemplo de arquitectura islámica, con categoría de monumento, que constituye un rico legado, testimonio de pueblos que han ocupado este recinto, y un referente del espacio percibido de Cullera.

Además del Castillo y el recinto amurallado, otros elementos como la Cruz de Término o el Escudo Heráldico del Mojón aparecen en el inventario de Bienes de Interés Cultural. Asimismo, asociado al papel histórico de la defensa de la costa y las construcciones del siglo XVI, se encuentra la Torre de Marenyet, junto a la desembocadura del Xúquer. Por lo demás, en el legado patrimonial, es de destacar el valor que, en su conjunto, conserva el casco antiguo de la población en el que destacan ejemplos de patrimonio edificado de los siglos XVIII, XIX y XX, además de muestras de conjuntos urbanos en algunas de sus calles más tradicionales, que hacen de este espacio un referente esencial de la identidad local.

En el [ámbito marítimo](#) ya desde la antigüedad, Cullera ha contado con un puerto natural, fruto de las inmejorables condiciones geográficas con las que presenta su fachada marítima. Al abrigo de las corrientes marinas, del oleaje adverso y flanqueada por el Cabo de Cullera y la desembocadura del río Júcar, se convirtió desde época romana en

un puerto natural donde fondear las embarcaciones, alcanzando sus playas mediante naves rápidas y ligeras de poco calado. De este modo, el Portum Sucrone mantendría una destacada actividad comercial dentro del resto de puertos y ciudades activas en el Mediterráneo Oriental desde el siglo IV a.n.e. Durante la Edad Media se convirtió en objetivo estratégico tanto militar como comercial -siendo incluso punto de arribada de la madera del interior de la Meseta destinada a las atarazanas de Denia-, y en la Edad Moderna mantuvo su importancia por ser lugar para las incursiones de corsarios y piratas, destacando el trágico episodio del pirata Turgut Reis y la consecuente fortificación de la villa y su costa con dos torres vigía diseñadas por J.B. Antonelli. El ataque pirático más conocido fue el perpetrado por el mencionado Turgut Reis en 1550, que pilló por sorpresa a la población, ya que tuvo el valor de anclar sus naves tras el Cabo de Cullera -en algún punto cercano a un ancla localizada hace pocos años- al abrigo de los vigías, y desde allí penetrar en la nocturnidad por el río Júcar hasta el mismo centro de la Villa, capturando prisioneros y botín. En la Edad Contemporánea reafirmó su papel estratégico en la fachada marítima con la construcción de diferentes nidos de ametralladoras, bunkers y baterías antiaéreas que defendían la costa durante la Guerra.

Siguiendo los informes, memorias y el inventario con las fichas de la DGPH nos encontramos con un gran número de actuaciones realizadas a lo largo de toda la bahía de Cullera, entre las que destacan las del medio subacuático. En general, se resumen en hallazgos aislados dentro de los límites de la zona reconocida como fondeadero natural ya comentada en uso desde época antigua, que ha ido destapando vestigios relacionados con los navíos y el tráfico comercial, sobre todo los adscritos a la época romana. La documentación nos habla de ánforas, cepos de ancla, lingotes de hierro e incluso anclas completas de diferentes cronologías, resultando un campo de estudio prolífero a estos descubrimientos. Hasta 11 fichas encontramos en este inventario sumado a las últimas campañas de prospección subacuática (2019-2020) que se han efectuado con metodología arqueológica en esta área, donde destaca el “pecio de lingotes de hierro” y el “Dorothy Duff”, velero británico botado en 1907 que fue hundido por el U34 el 16 de mayo de 1917 cuando realizaba la travesía Terranova-Gibraltar-Valencia cargado de bacalao. Este se encuentra localizado a unas veinte millas al este de Cullera.

Para terminar y en cuanto a la función ambiental, persisten dos ecosistemas dunares costeros, puesto que la presión urbanística en todo el litoral ha afectado seriamente a este tipo de espacios, arrasados por el desarrollo de urbanizaciones y bloques de edificios en primera línea de playa. Por un lado, se encuentra el cordón dunar de Mareny-Dossel, que forma parte del Parque Natural de la Albufera de Valencia y se trata de uno de los tramos de la restinga litoral mejor conservado, junto con la Devesa. Otro ejemplo del mismo tipo son las Dunas del Brosquil, cordón dunar que se encuentra situado junto al límite del término municipal de Tavernes de la Vallidigna y su estado de conservación no es tan bueno como el anterior, ya que ha sufrido una regeneración, al instalarse artificialmente una doble empalizada de cañas y vegetación estabilizadora. A pesar de esto sigue constituyendo un buen ejemplo de sistema dunar embrionario.

#### **3.6.1.2. Tavernes de la Vallidigna.**

Tavernes es el mayor núcleo urbano de la Vallidigna, valle en forma de herradura cerrado por sistemas montañosos considerados las últimas estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético y abierto al este hacia la llanura del litoral Mediterráneo. Presenta seis kilómetros de longitud costera localizados entre el municipio de Cullera (pedanía del Brosquil) al norte, hasta llegar a la playa de Xeraco al sur.

Por la Safor pasaban dos ramales de comunicación romanos de carácter secundario, el primero de ellos iba de Xátiva a Denia y el segundo de Valencia a Denia, pasando por Tavernes y por el Castillo de Bairén. Con la época islámica se entra en una nueva dinámica, y no sólo en lo referente al hábitat. El poblamiento pasa de ser disperso a concentrarse en las poblaciones principales de Valencia, Cullera o Gandía.

En el plano de los recursos culturales, el municipio cuenta también con Bienes de Interés Cultural declarados por la Conselleria, además de museos, yacimientos arqueológicos y lugares de interés para los visitantes.

El primero en mencionar es el monasterio de Santa Maria de la Vallidigna, obra magna del siglo XIII, que fue erigida a instancias del rey Jaime II el Justo, nieto de Jaime I el Conquistador. Jaime II nació en Valencia y destacó por su profunda religiosidad y por hacer del monasterio un enclave importantísimo, punto de encuentro y símbolo de unión donde confluían todos los pueblos que conformaban la Corona de Aragón. La iniciativa real de creación de este referente religioso fue secundada por el abad Bononat de Vila-Seca, y a raíz del privilegio de la fundación de 15 de marzo de 1298, tuvo lugar el

nacimiento del monasterio cistercense de Santa María de la Valldigna. Desde la fecha de su fundación hasta nuestros días, muchos episodios se han ido sucediendo en el devenir histórico de este real monasterio, enclavado en el corazón de un valle fértil y repleto de belleza, que vivió momentos de esplendor, y llegó a ser una de las entidades religiosas más poderosas y significativas de esa época y de épocas posteriores; de la misma manera, fue uno de los monasterios más influyentes del Reino de Valencia.

Otros de los bienes declarados es el Castillo de Mariyén situado en un escarpado risco donde se encuentran las ruinas del castillo que dio nombre al valle durante el periodo de dominio árabe, sirviendo más tarde de refugio a los monjes cistercienses en las revueltas de los moriscos y fue también prisión en algunas ocasiones, o la Xara, mezquita árabe del siglo XIV situada a 400 metros del monasterio. Es un edificio de planta rectangular en el que se pueden observar elementos de la construcción original como la escalera de caracol que conducía al minarete, la quibla y el mihrab.

Los Escudos del Molló constituye un singular separador de los términos municipales de Tavernes de Valldigna y Cullera (linde). Se trata de un monolito cónico, que se cree fue levantado durante los primeros años del siglo XIV. El rey Jaime II de Aragón, el Justo, decidió amojonar el término de la Valldigna tras haber donado las tierras a los religiosos que fundaron el Monasterio de Santa María de la Valldigna. Así, los mojones (“mollons”, en valenciano), son los límites de las fronteras entre jurisdicciones, para evitar posibles conflictos. Según consta en el Archivo del Reino de Valencia, esta tarea le fue responsabilidad de Bernardo de Clapers y Pedro Fores. El “Molló” es una gran mole cónica, de más de tres metros de altura, construida utilizando la técnica de tapial y piedra sobre una circunferencia de cerca de nueve metros. En su origen, este linde territorial estaba decorado con dos tallas en piedra. Una en la se reproducía la imagen de Nuestra Señora de la Valldigna y otra que representaba el escudo de la Corona de Aragón. Ambos emblemas fueron expoliados del monumento quedando solamente unas reproducciones fotográficas. Estos escudos estaban situados sobre el monumento de manera que desde el término de Tavernes se podía ver la imagen de la virgen, mientras que desde el de Cullera, se podía observar el escudo.

Por último, la Torre de la Vall, enclavada junto a la playa en terreno llano entre las torres de Cullera y Xeraco, siendo BIC desde 2005. Esta torre formó parte de la red defensiva diseñada en el siglo XVI por Vespasiano Gonzaga a orden de Felipe II para proteger la costa valenciana de los ataques turcos y de los piratas berberiscos que venían por mar

y desembarcaban en las costas para invadirlas, arrasar los cultivos, saquear los pueblos y llevarse cautivos. El estudio de defensa del litoral estaba regulado por unas ordenanzas que se mantendrían en vigor durante los siglos XVI y XVII, erigiéndose hasta trece torres vigía en la costa de la provincia de Valencia. Eran las de Mardá, Grao de Murviedro, El Puig, Grao de Valencia, El Saler, Gola del Perellonet, cabo de Cullera, Torre del Marenyet, Tavernes, Xeraco, Grao de Gandia, Piles y Oliva. Es de morfología troncocónica, construida con un aparejo de piedra de sillería y mortero bien conservado con una planta circular de seis metros de diámetro. En la segunda planta se puede observar una chimenea y varias alacenas. En la última planta y coincidiendo con la puerta de entrada, sobresale del muro el malecón, elemento defensivo muy utilizado para castillos y fortalezas. Carece de escaleras, por lo que fueron usadas las de mano, y posee una sola puerta adintelada con algunas aspilleras y varias almenas muy deterioradas.

También cabe destacar como yacimiento prehistórico uno de los restos arqueológicos más antiguos de toda la Comunidad Valenciana y relacionados con el ser humano que se ha hallado en la Cueva de Bolomor, concretamente un molar de 130.000 años de antigüedad, que se encuentra situada en el macizo del Mondúver en la Valldigna. Los niveles arqueológicos de Bolomor, con una gran potencia estratigráfica de más de 10 metros, forman la más antigua secuencia sedimentaria de restos faunísticos e industriales para el establecimiento de una periodicidad paleoclimática que explica los cambios ambientales de buena parte de nuestro Cuaternario. Bolomor nos da también pruebas de cómo eran las primitivas comunidades de pobladores que desarrollaron sus actividades económicas y formas de vida en las llanuras litorales valencianas.

En el [ámbito marítimo](#) no se han hallado restos ni vestigios arqueológicos de esta índole, presentando una ausencia documental en el inventario oficial de yacimientos de la Comunidad Valenciana. Bien es cierto que sus alrededores subacuáticos, como son Cullera al norte y Gandía al sur, sí que presentan descubrimientos a raíz de actuaciones de prospección, sondeos estratigráficos, barridos laterales y magnetometrías que han sacado a la luz piezas de diferentes cronologías -desde la época romana hasta la edad contemporánea-, evidenciando un tránsito fluctuante alrededor de esta costa. Es por ello que no se puede descartar la presencia de hallazgos aislados durante la ejecución de los trabajos, aunque sobre el papel son inexistentes a día de hoy.

### **3.6.2. Bienes catalogados y potencialidad de afección por el proyecto.**

En la zona de actuación, considerada en sentido amplio, se encuentran los siguientes bienes catalogados en sus distintas categorías. A continuación se citan estos bienes y se establece la potencialidad de afección por su ubicación relativa respecto del ,área de actuación:

#### **3.6.2.1. Primera categoría BIC.**

**Torre vigía del Marenyet:** No afecta al ámbito de protección al encontrarse a más de 1000 metros del polígono proyectado.

**Escudos del Molló:** No afecta al ámbito de protección al encontrarse a más de 1000 metros del polígono proyectado.

**Torre de La Vall:** No afecta al ámbito de protección al encontrarse a más de 988 metros del polígono proyectado.

#### **3.6.2.2. Segunda categoría BIC.**

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

#### **3.6.2.3. Sectoriales de arqueología.**

Tanto en los términos de Cullera como de Tavernes de la Valldigna no se observan actuaciones en yacimientos terrestres o subacuáticos en toda la zona de estudio, encontrándose lejanos a este sector. Si bien es cierto que se observan multitud de intervenciones puntuales en el municipio de Cullera a lo largo de toda la bahía, donde se han recuperado innumerables piezas y artefactos relacionados con el comercio marítimo desde épocas pretéritas, muestra de la importancia de esta bahía en las rutas de navegación y de cabotaje.

En el inventario de la DGPH cabría destacar un hallazgo casual con el nombre "Playa del Brosquil" en torno a las coordenadas ETRS89 30H 739437, 4337206. En esta localización a 31km de la costa se encontró de manera fortuita a 26,4m de profundidad un cepo de ancla romana, anepigráfico y aislado en un fondo semi rocoso. Su distancia a la zona de actuación (31km) permite inferir la no afección del proyecto sobre su ámbito de protección.

#### **3.6.2.4. Sectoriales de etnología.**

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

### **3.6.3. Revisión y análisis de los sonogramas.**

Se ha visionado y analizado el mosaico resultante del sonar de barrido lateral del 100% del polígono afectado, comprendido entre las 436,70 Ha. de fondo marino desde la entrada del Catalí al norte, hasta la calle Pintor Pinazo al sur y su prolongación mar adentro hasta los -12m.

A nivel de anomalías, se han identificado varios puntos de muertos de anclaje que no tienen ningún valor patrimonial, así como de áreas más brillantes asociadas a zonas de roquedos, más rígidas y duras, hacia el final del polígono. También se muestran algunas anomalías lineales que parecen corresponder a troncos de árboles. Las zonas con mayor reflectividad acústica son más oscuras que las de menor reflectividad acústica, encontrando multitud de sombras y algunas pérdidas de información. Por lo general, en toda la zona predomina un fondo de sedimentos blandos muy finos, como también se ha desprendido del estudio geomorfológico, sin rastros de anomalías culturales

Por tanto, se concluye que, tras analizarse los resultados del sonar de barrido lateral, no es necesario realizar una prospección arqueológica subacuática por buceadores en el polígono proyectado, al no encontrarse ningún elemento interpretado como anomalía cultural.

### **3.6.4. Valoración patrimonial.**

Se han relacionado los hallazgos sumergidos con su cercanía y las fases preoperacionales y las actuaciones a realizar durante la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Valldigna para obtener una evaluación inicial del impacto y el grado de afección de la obra sobre los restos arqueológicos citados, asignándole en esta última parte un valor de afección entre los siguientes:

1. **Afección directa:** se considera afección directa la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto se sitúan directamente sobre los posibles yacimientos, tomándose un entorno de 100 metros al elemento protegido como zona de afección directa.

2. **Afección indirecta:** se considera afección indirecta la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto no afectan de manera directa sobre los posibles yacimientos documentados ubicados dentro del polígono marcado como área de protección (500 metros). Este polígono viene definido por la posible afección que podría producir la obra al radio circundante de un bien de interés cultural (BIC), los cuales normalmente mantienen una poligonal en torno a él de 200 metros, si bien existe normativa autonómica medioambiental para bienes patrimoniales arquitectónicos de entornos de 500 metros (decreto ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables en su artículo 10b), que dicta: “Distar al menos 500 metros de recursos paisajísticos de primer orden como son los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Relevancia Local, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos”.
3. **Afección Nula:** Los yacimientos arqueológicos se sitúan fuera del polígono marcado para la instalación y no se ven afectados por ninguna actuación a tenor de los resultados historiográficos documentados en el área.

Una vez analizadas las diferentes variables que se manejan en este documento se observa lo siguiente:

1. Tanto en la franja de afección DIRECTA como en su entorno de 100 metros, NO se han documentado yacimientos arqueológicos hasta el día de hoy, sin encontrarse referencia alguna en esta área acotada del margen litoral. Si bien es cierto que en las proximidades (Cullera y Gandía), sí que existen estos yacimientos, sobre todo en el entorno marino, considerándose una zona potencial para la aparición de restos arqueológicos. Si, por un lado, las noticias, la documentación y la evolución histórica de la comarca puede inducir a pensar en la existencia de embarrancamientos por toda la costa debido principalmente a temporales costeros, no es menos cierto que dada la morfología tendente y plana del fondo marino de esta zona, los trabajos de salvamento y recuperación total o parcial de los posibles pecios así como su carga deberían de ser constantes, por lo que la aparición de restos arqueológicos debe suscribirse a partes arquitectónicas de los navíos, tipo quillas y/o tracas, siempre de forma

- parcial y segmentada o de la carga transportada por estos, como ánforas, artillería, lastres, artefactos, etc.
2. En cuanto a la franja de afección INDIRECTA y su entorno inmediato de 200 metros, NO existen yacimientos arqueológicos o bienes protegidos, ya que todos se encuentran a más de 800 metros lineales (medida realizada desde los perímetros de áreas de afección de los puntos patrimoniales y la zona de afección indirecta proyectada). Asunto similar ocurre con los tres BIC localizados en las proximidades del sector, Torre del Marenyet en Cullera y los Escudos del Molló y la Torre de la Vall en Tavernes de la Vallidigna, encontrándose FUERA del entorno de protección de 500 metros asignado a estos Bienes de Interés Cultural, entendiendo que si incurriesen dentro del área siendo además un proyecto de soluciones para la regeneración y estabilización de la playa, no debería afectar ni a las condiciones intrínsecas del bien ni al paisaje de este.
  3. Los pecios o restos arqueológicos más cercanos asignándolos a la zona de afección NULA, se encuentran en la bahía de Cullera, muy lejos de la zona de estudio, como el “pecio de lingotes de hierro” o el Dorothy Duff, este último a unas cuantas millas al norte de la población. Los hallazgos aislados más próximos también se localizan en esta bahía de Cullera, siendo el más significativo el cepo romano de plomo identificado con el nombre “Playa del Brosquil”, pero que se encuentra a más de 30 kilómetros del polígono proyectado.

Por lo tanto, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio previo documental, podemos valorar que el impacto de esta obra, en fase pre-operacional, sobre el Patrimonio Histórico Cultural Arqueológico es NULO, ya que se ha podido analizar, por un lado, la ubicación en la zona de estudio de elementos arqueológicos que pudieran verse afectados dados los documentos y noticias consultados. Por otro lado, el efecto cambiante en las condiciones de erosión-deposición de los temporales marítimos de los últimos años provoca inestabilidad de los fondos, por lo que pecios o materiales cubiertos por la arena pueden quedar expuestos como ya pasó con el temporal Gloria de 2019.

Una vez queden concretadas las soluciones constructivas a llevar a cabo para la ejecución del proyecto de *“Regeneración de la playa del Brosquil Sur y la Goleta, TTMM*

*de Cullera y Tavernes de la Valldigna*”, si estas contemplasen la realización de trabajos de dragados del fondo marino, será de necesario el seguimiento arqueológico de los mismos por arqueólogos subacuáticos especializados, tal y como exige la legislación vigente en materia de patrimonio, ya nombrada en las páginas anteriores.

Así mismo, si la solución definitiva incluyese la instalación de espigones, se deberán realizar trabajos de prospección arqueológica en la zona afectadas por estos.

## 4. CONCLUSIONES

### 4.1. DEL ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO

#### 4.1.1. Zona emergida

Todas las muestras analizadas muestran un perfil de tipo **Arenoso**, donde el contingente de arenas ( $2\text{mm} > \varnothing > 0.063\text{mm}$ ) siempre ha superado el 90% de contenido de la muestra.

Los valores obtenidos para el parámetro de D50, oscilan entre 0,20mm (*Arena fina*) y 0.43mm. (*Arena media*). El valor medio de la D50 para todas las muestras de la zona emergida se sitúa en 0.32mm, esto corresponde a la categoría de **Arenas medias**, según la escala de clasificación utilizada.

Atendiendo a la Talla media (Tm) presentada por las muestras, estas quedan englobadas ente las clases de **Arenas finas** y **Arenas medias**. El tamaño medio de partícula más alto se ha registrado en la estación S24 (0.43mm) mientras que el valor más bajo se ha registrado en la estación S16 (0.18mm).

El grado de selección da como resultado que, en las muestras tomadas en la zona emergida, las estaciones de muestreo se han clasificado desde "*Bien seleccionada*" (33.33%) a "*Moderadamente bien seleccionada*" (58.33%), y en un 8.33% como "*Moderadamente seleccionada*".

Respecto de la simetría, los valores obtenidos indican que el 66.67% de las muestras se corresponden con el tipo de "*Casi simétrica*" y el 33.33% de las muestras se corresponden con el tipo de "*Desviada hacia las partículas gruesas*".

Por lo que respecta a los valores de curtosis obtenidos, el 91.67% de las estaciones de muestreo presentan una clasificación de "*Leptocúrtica*", lo que indicaría que la mayoría los resultados obtenidos se encuentran muy próximos a la media obtenida. Sólo en el caso de S22 se obtiene una clasificación diferente, en este caso, una clasificación de "*Mesocúrtica*", indicando así que los resultados obtenidos en estas muestras son diferentes a la media obtenida.

En definitiva, el sustrato sedimentario de la zona emergida presenta un sedimento netamente arenoso en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en los rangos de **Arenas finas** y **Arenas medias**.

#### 4.1.2. Zona sumergida

Todas las muestras analizadas muestran un perfil de tipo **Arenoso**, donde el contingente de arenas ( $2\text{mm} > \emptyset > 0.063\text{mm}$ ) siempre ha superado el 90% de contenido de la muestra.

Los valores obtenidos para el parámetro de D50, oscilan entre 0,12mm (*Arena muy fina*) y 0.24mm. (*Arena fina*). El valor medio de la D50 para todas las muestras de la zona sumergida se sitúa en 0.17mm, esto corresponde a la categoría de **Arenas finas**, según la escala de clasificación utilizada.

Atendiendo a la Talla media (Tm) presentada por las muestras, estas quedan englobadas ente las clases de **Arenas muy finas** y **Arenas medias**. El tamaño medio de partícula más alto se ha registrado en la estación S4 (0.26mm) mientras que el valor más bajo se ha registrado en la estación S21 (0.12mm).

El grado de selección da como resultado que, en las muestras tomadas en la zona sumergida, las estaciones de muestreo se han clasificado mayoritariamente entre *“Moderadamente bien seleccionada”* (37.50%) a *“Moderadamente seleccionada”* (43.75%) y en un 18.75% como *“Pobrementemente seleccionada”*.

Respecto de la simetría, los valores obtenidos indican que el 43.75% de las muestras se corresponden con el tipo de *“Fuertemente desviada hacía las partícuals gruesas”*, el 31.25% de las muestras se corresponden con el tipo de *“Desviada hacía las partículas gruesas”* y el 25% al tipo de *“Casi simétrica”*.

Por lo que respecta a los valores de curtosis obtenidos, el 100% de las estaciones de muestreo presentan una clasificación de *“Leptocúrtica”*, lo que indicaría que la mayoría los resultados obtenidos se encuentran muy próximos a la media obtenida.

En definitiva, el sustrato sedimentario de la zona sumergida presenta un sedimento netamente arenoso en el que el tamaño medio de partícula se sitúa preferentemente en los rangos de las **Arena finas**.

#### 4.2. PROSPECCIÓN DE LOS FONDOS MARINOS.

De los resultados obtenidos se obtiene que en la zona de estudio se diferencian dos tipologías principales de fondo:

- Fondo de substrato sedimentario que abarcaría el 69.93% del fondo prospectado.
- Fondo de substrato duro que abarcaría el 30.07% del fondo incluido en el área de estudio. Esta diferenciación de substrato duro incluye la presencia de posibles praderas de *Posidonia oceanica*, ya que la estructura de mata de rizoma da lugar a una señal muy diferente a la de fondo sedimentario y muy cercana a la de substrato rocoso, sobre todo si se trata de una tanatocenosis

Respecto a la presencia de fanerógamas marinas se ha detectado la presencia de *Posidonia oceanica* y *Cymodocea nodosa*. La presencia de *Posidonia oceanica* se ha centrado en la zona calificada como substrato duro.

La presencia de *Cymodocea nodosa* se ha detectado en la parte más septentrional de la zona de estudio, sobre fondo sedimentario y entre -8.0m y -8.5m.

#### 4.3. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN FONDO SEDIMENTARIO.

De los resultados obtenidos, las conclusiones más relevantes son las siguientes:

1. La caracterización bionómica del fondo sedimentario ha dado como resultado la identificación de las mismas comunidades bentónicas que fueron descritas en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* realizado entre los años 2006 y 2007. En concreto:
  - 1.1. Entre la costa y, aproximadamente, la batimétrica de -2.0m se localiza la *comunidad de las Arenas finas de altor niveles*, comunidad típica de las costas arenosas con un grado de exposición medio-alto al oleaje. Aplicando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>23</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*<sup>24</sup>, esta comunidad se correspondería con el hábitat de *Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas* (Código hábitat: 03040219).

---

23 Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

24 *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

1.2. Desde el límite inferior de la comunidad anterior hasta la zona más profunda de la zona de estudio (-12m) se extendería la *comunidad de las Arenas finas bien calibradas*, comunidad típica de las costas arenosas donde la influencia del oleaje reduce su importancia incluso deja de ser un elemento estructurador. Aplicando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>25</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismo en *Templado et al (2012)*<sup>26</sup>, esta comunidad se correspondería con el hábitat *Arenas finas infralitorales bien calibradas* (Código hábitat: 03040220).

#### 4.4. POBLAMIENTO MACROBENTÓNICO EN SUBSTRATO DURO.

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la descripción de los poblamientos bentónicos identificados se corresponde con los descritos en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Alicante y Valencia* y por tanto la actualización del mismo muestra la misma tipología bionómica descrita en ese trabajo.

Considerando la clasificación de hábitats desarrollada en el anexo de la Resolución de 22 de marzo de 2013<sup>27</sup> y el desarrollo de la interpretación de los mismos en *Templado et al (2012)*<sup>28</sup>, en la zona a estudio los poblamientos identificados se corresponderían con los hábitats identificados como:

- *Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas* (Código: 03010415). Este tipo de hábitats se localizaría en las superficies horizontales y subverticales en las que se constata una cierta influencia de la luz y donde se establecerían especies de ambientes fotófilos y hemiesciáfilos.
- *Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, dominada por invertebrados* (Código: 03010416). Este tipo de hábitat se localizaría en los

---

25 Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

26 *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

27 Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos: la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica.

28 *TEMPLADO, J.; BALLESTEROS, E.; GALPARSORO, I.; BORJA, A.; SERRANO, A.; MARTÍN, L.; BRITO, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario español de hábitats marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 231pp.*

ambientes sombríos (esciáfilos) del fondo rocoso (grietas, extraplomos, huecos, etc.)

## 4.5. FANERÓGAMAS MARINAS.

### 4.5.1 *Posidonia oceanica*

El valor medio de cobertura de *Posidonia oceanica* viva a lo largo de la zona de estudio ha resultado de 35,77%. El bajo porcentaje de cobertura registrada se debe a que no se trata de una pradera continua. La presencia de *Posidonia* en la zona de estudio se limita a grupos de varias decenas de haces, que llegan a constituir pequeñas manchas de pradera.

El índice de conservación de la pradera obtenido de la relación entre el porcentaje de pradera y mata muerta representa un estado de conservación de la pradera **desfavorable-inadecuado** (Moreno et al. 2001).

La media de la densidad del número de haces/m<sup>2</sup> para toda la zona de estudio es de 188,19 haces/m<sup>2</sup>. En un primer análisis y atendiendo a la clasificación de Giraud (1977), la pradera de *P. oceanica* de las estaciones F1, F2 y F3 quedarían clasificadas como *Praderas muy clareadas* (Tipo IV: 150-300 haces/m<sup>2</sup>), mientras que la estación F4 se clasificaría como *Semi Pradera* (Tipo V: <150 haces/m<sup>2</sup>).

Por otra parte, al combinar los datos de densidad y cobertura para determinar la densidad global, según la clasificación propuesta por Pergent *et al.*, 1995 y Pergent-Martini & Pergent, 1996 donde se relaciona la densidad global con la profundidad, la densidad global de haces.

De acuerdo con esta clasificación, todas las estaciones de ha obtenido un valore de densidad por debajo de los 237 haces/m<sup>2</sup>, lo que se traduce en un estado de conservación de la pradera **desfavorable-malo**.

El tipo de crecimiento del rizoma (ortotropo o plagiotropo) se considera un buen indicador de la estabilidad o retroceso de las praderas (Boudouresque et al., 2006). Los datos registrados de este descriptor en las estaciones de muestreo han presentado valores de 24.46, 30.54, 31.79 y 27.09% respectivamente en F1, F2, F3 y F4.

El desenterramiento de los haces verticales indica si las plantas sufren una elevada hipersedimentación, y por lo tanto su meristemo de crecimiento se encuentra enterrado; o si, por el contrario, el rizoma sobresale excesivamente del sedimento, y debido a ese “descalzamiento” es más sensible a determinadas alteraciones mecánicas (como el fondeo de embarcaciones).

En este caso, los datos registrados en todas las estaciones revelan un desenterramiento medio de los haces de 3,61 cm. Un valor que se encuentra dentro del intervalo -5,5 cm., por lo que atendiendo a este descriptor se considera un estado de **conservación favorable** de la pradera.

#### 4.5.2 *Cymodocea nodosa*

Se han obtenido estimas de cobertura lineal de la pradera de *Cymodocea nodosa*, que se representa como el porcentaje de pradera que ocupa el sustrato. En la estación F5 se ha registrado una cobertura media de 30,67%, mientras que en la estación F6 se ha obtenido un porcentaje de cobertura del 46,67%.

La media de la densidad del número de haces es de 136,11 haces/m<sup>2</sup> en la estación F5 y de 133,33 haces/m<sup>2</sup> en la estación F6.

A partir de los datos de densidad, se ha tratado de establecer una clasificación, a partir de la cual se puede determinar a grosso modo cuál es el tipo de pradera de cada estación (Fàbregas 2007). Esta clasificación vendría a ser equivalente a la creada por Giraud (1977) para determinar el estado de la pradera de *Posidonia oceanica*.

A continuación, se representa el promedio de la densidad de haces/m<sup>2</sup> por transecto y la clasificación de las praderas según la equivalencia de clasificación (Fàbregas 2007). De esta forma, la pradera de *Cymodocea nodosa* en ambas estaciones quedaría clasificada como **Semi pradera**.

#### 4.6. ESTUDIO DE PATRIMONIO CULTURAL.

De los resultados obtenidos se destacarían los siguientes:

1. En la franja de afección DIRECTA y su entorno de 100 metros, no se han documentado yacimientos arqueológicos hasta el día de hoy, sin encontrarse referencia alguna en esta área acotada del margen litoral.

2. En la franja de afección INDIRECTA y su entorno inmediato de 200 metros, no existen yacimientos arqueológicos o bienes protegidos, ya que todos se encuentran a más de 800 metros lineales. Asunto similar ocurre con los tres BIC localizados en las proximidades del sector, Torre del Marenyet en Cullera y los Escudos del Molló y la Torre de la Vall en Tavernes de la Valldigna, encontrándose FUERA del entorno de protección de 500 metros asignado a estos Bienes de Interés Cultural, entendiéndose que si incurriesen dentro del área siendo además un proyecto de soluciones para la regeneración y estabilización de la playa, no debería afectar ni a las condiciones intrínsecas del bien ni al paisaje de este.
3. Los pecios o restos arqueológicos más cercanos asignándolos a la zona de afección NULA, se encuentran en la bahía de Cullera, muy lejos de la zona de estudio. Los hallazgos aislados más próximos también se localizan en esta bahía de Cullera, siendo el más significativo el cepo romano de plomo identificado con el nombre "Playa del Brosquil", pero que se encuentra a más de 30 kilómetros del polígono proyectado.

Por lo tanto, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio previo documental, se puede concluir que el impacto de esta obra, en fase pre-operacional, sobre el Patrimonio Histórico Cultural Arqueológico es NULO.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el efecto cambiante en las condiciones de erosión-deposición de los temporales marítimos de los últimos años provoca inestabilidad de los fondos, por lo que pecios o materiales cubiertos por la arena pueden quedar expuestos como ya pasó con el temporal Gloria de 2019.

Por último, en función de los resultados obtenidos se establece que una vez queden concretadas las soluciones constructivas a llevar a cabo para la ejecución del proyecto de *"Regeneración de la playa del Brosquil Sur y la Goleta, TTMM de Cullera y Tavernes de la Valldigna"*:

- Si estas contemplasen la realización de trabajos de dragados del fondo marino, será de necesario el seguimiento arqueológico de los mismos por arqueólogos subacuáticos especializados.

- Así mismo, si la solución definitiva incluyese la instalación de espigones, se deberán realizar trabajos de prospección arqueológica en la zona afectadas por estos.

## 5. EQUIPO DE TRABAJO.

En la siguiente tabla, se presenta la relación de personal que ha participado en el presente estudio.

<i>Función</i>	<i>Nombre</i>	<i>Titulación</i>
<i>Dirección Departamento de Consultoría Medioambiental</i>	<i>Alejo Muruaga Ilazarri</i>	<i>Ldo CC Biológicas Buzo profesional Patrón profesional</i>
<i>Responsable Área Medio Marino</i>	<i>Ignacio Giner Ponce</i>	<i>Ldo CC Biológicas Máster Sanidad Medioambiental</i>
<i>Arqueología subacuática</i>	<i>Jorge Blázquez Martínez</i>	<i>Ld. Geografía e Historia Máster en Arqueología</i>
<i>Dirección técnica del laboratorio</i>	<i>Carina Gonzalez Taboas</i>	<i>Lda. Químicas</i>
<i>Equipo de muestreo</i>	<i>Alejo Muruaga Ilazarri</i>	<i>Ldo. CC Biológicas - Buzo profesional - Patrón profesional</i>
	<i>Ignacio Giner Ponce</i>	<i>Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental</i>
	<i>Mar Nieto Pérez</i>	<i>Lda. CC del Mar - Buzo profesional</i>
	<i>José Antonio Barberá Martínez</i>	<i>Buzo profesional</i>
	<i>Francisco Sánchez Bosque</i>	<i>Buzo profesional</i>
	<i>Carlos Martínez</i>	<i>Ldo. CC Ambientales</i>
	<i>Daniela Górriz Pereira</i>	<i>Lda. CC Ambientales</i>
<i>Responsables líneas analíticas Análisis de los datos - Valoración ambiental</i>	<i>Bibiana Pérez Cabo</i>	<i>Lda. Químicas</i>
	<i>Guadalupe Sastre Salas</i>	<i>Lda. CC Biológicas</i>
	<i>Alejo Muruaga Ilazarri</i>	<i>Ldo. CC Biológicas</i>
	<i>Ignacio Giner Ponce</i>	<i>Ldo CC Biológicas, Máster Sanidad Medioambiental</i>

Lo que se firma a 7de noviembre de 2022

## 6. ANEJOS.

### 6.1. Distribución cartográfica de hábitats y comunidades bentónicas

739500

740250

741000

741750

4333500

4332750

4332000

4331250

4333500

4332750

4332000

4331250



### PROYECTO

PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DEL BROSQUIL SUR Y LA GOLETA, TTMM DE CULLERA Y TAVERNES DE LA VALLDIGNA"

### MAPA

Cartografía Bionómica

Proyección UTM  
ETRS89  
HUSO 30

### Leyenda

#### Cartografía bionómica

-  Cymodocea nodosa
-  Arenas finas infralitorales bien calibradas (Código hábitat: 03040220)
-  Posidonia oceanica
-  Roca infralitoral de modo calmo, escasamente iluminada, con dominancia de algas (Código: 03010415)
-  Arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas (Código hábitat: 03040219)
-  Batimetría

### CLIENTE



### AUTOR



0 500 1,000 m

## 6.2. Informe Patrimonio Cultural

ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REGENERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN  
DE LAS PLAYAS DEL BROSQUIL (CULLERA) - TAVERNES DE LA VALDIGNA  
(VALENCIA)

**ESTUDIO PREVIO PARA EVALUACIÓN  
DEL IMPACTO PATRIMONIAL**



**Imagen de portada:**  
Litoral del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Valldigna entre 1980 y 1986.  
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

## FICHA TÉCNICA

**Objeto de encargo:** Estudio previo para análisis de la afección sobre el patrimonio terrestre y subacuático que se puede producir con la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) – Tavernes de la Valldigna (Valencia).

**Denominación del área de intervención:** Playas del Brosquil (Cullera) y de Tavernes de la Valldigna.

**Municipios:** Cullera y Tavernes de la Valldigna

**Comarca:** Ribera Baja y la Safor

**Empresa:** GAMASER S.L.

**Tipo de intervención y fecha de actuación:** No procede

### **Técnico y redactor del documento:**

Jorge Blázquez Martínez, arqueólogo colegiado num. 16590.

C/ San Antonio 132-22. Mislata, Valencia (46920)

Tlfno: 699946735 / E-mail: [jordiblazquez@hotmail.es](mailto:jordiblazquez@hotmail.es)

### **Motivación y objeto del documento:**

Tal y como se especifica en el artículo 34 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental art. 8.1 del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por la que se modifica los puntos 2, 4 y 5, al inicio del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria de un proyecto, el promotor puede entregar a la administración competente un documento ambiental preliminar. Este tiene como objetivos valorar de forma previa los principales efectos que el proyecto podría generar sobre el medio y describir las medidas que el promotor considera necesario implementar para prevenir y, en la medida de lo posible, minimizar los impactos previstos. Una vez analizado este documento inicial, el órgano sustantivo lo remitirá al órgano ambiental para que elabore el informe de alcance del estudio de impacto ambiental, donde se tendrán en consideración las respuestas a las consultas realizadas a las Administraciones públicas afectadas por la ejecución del proyecto. Con la finalidad de disponer de la información referente al patrimonio histórico necesario e iniciar el procedimiento reglado de tramitación, la empresa GAMASER S.L., demanda un “Estudio previo para análisis de la afección sobre el patrimonio terrestre y subacuático que se puede producir con la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) – Tavernes de la Valldigna (Valencia)” al técnico arqueólogo Jorge Blázquez Martínez colegiado con número 16590 un estudio previo arqueológico para el proyecto arriba citado que afecta a un entorno marítimo-terrestre entre la pedanía del Brosquil de Cullera y la playa de Tavernes de la Valldigna y a una cota entre -10m y -15m. Estudio

encaminado a determinar la incidencia en el patrimonio histórico, terrestre y subacuático del existente en el ámbito de regeneración de costas entre las poblaciones de Cullera y Tavernes de la Vallidigna, para de esta manera obtener informe vinculante de la administración de patrimonio. Dicho informe conformará el documento inicial preceptivo para iniciar la tramitación de evaluación de impacto ambiental en el órgano ambiental competente, la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental y D.G. de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (Comunidad Valenciana), y la Subdirección General de Evaluación Ambiental (MAPAMA), tal y como establece el artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### **Descripción del área de regeneración:**

La costa sur de Valencia se compone de dos tramos morfológicamente definidos: el primer tramo discurre desde la desembocadura del río Turia hasta el cabo de Cullera y el segundo desde este cabo hasta la playa de Santa Ana, en Oliva, Valencia, con continuidad fisiográfica hasta el puerto de Denia, ya en la provincia de Alicante. Dentro de este segundo tramo encontramos la zona de afección propuesta para el análisis.

El sector de actuación abarca un polígono formado por las playas del Brosquil (Cullera) y la playa de la Goleta y la de Tavernes ambas pertenecientes al municipio de Tavernes de la Vallidigna, siendo la longitud aproximada total de costa de 2.500m. El polígono se cierra en la cota entre -10m y -15m aproximadamente en el ámbito marino (Plano 1). Este tramo de costa no ha tenido grandes variaciones de su línea litoral desde los años 60. Su transporte longitudinal es muy pequeño, por lo que los cambios que se producen en la línea de orilla son debidos principalmente al transporte transversal que puede hacer retroceder la línea de orilla muchos metros para formar perfiles temporales. Estos retrocesos abruptos de la línea de costa sucedieron en los años 2001 y 2002, a finales de 2016 y comienzos de 2017 o más recientemente con el temporal Gloria del año 2020. En su estado natural, la costa no tendría graves problemas ni zonas sensibles pero la ocupación urbanística de la franja litoral ha hecho que la anchura de playa efectiva se reduzca y desaparezca, en muchas zonas, la protección que antiguamente ofrecían los **sistemas dunares** que otorgaban una mayor resiliencia a estos espacios cada vez se encuentra en peores condiciones sin una regeneración constante. Por este motivo, siendo estos últimos factores importantes, el análisis de la evolución de la línea de costa desde los años 60 evidencia que el factor fundamental de degradación litoral en este tramo de costa se debe a la destrucción de los sistemas dunares y la posterior ocupación de estos espacios con infraestructuras.

En este tramo de costa se encuentran básicamente dos espacios de interés medioambiental portegidos: el LIC Dunes del Brosquil y el LIC Dunes de la Safor, además de encontrar algunos elementos patrimoniales protegidos con la primera categoría de Bien de Interés Cultural (BIC) que se describirán en las siguientes páginas.

## INTRODUCCIÓN

La redacción de Estudios Previos a la realización de obras públicas o privadas en zonas en las que se presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos, recogida en el artículo 61.1 de la Ley 4/1998 del **Patrimonio Cultural Valenciano**, sirve para evaluar la posible afección al patrimonio de las obras proyectadas y establecer las medidas correctoras necesarias.

Para su realización es necesario recabar la información existente sobre la zona de afección de las obras proyectadas y su entorno, evaluando la incidencia de las actuaciones previstas, indicadas en el Proyecto de Ejecución, en el patrimonio que pudiese existir en el área de actuación. El informe debe justificar la propuesta de actuación escogida, comunicando a la propiedad, en su caso, de la necesidad de acometer las medidas correctoras recogidas en el estudio con anterioridad al inicio de los trabajos.

La realización de las actuaciones descritas en el Estudio Previo, que constituye en sí mismo el documento base en la planificación de la protección de una zona con yacimientos arqueológicos o paleontológicos, deberá ser aprobada de manera expresa por la administración competente. Aunque es un documento recogido de manera expresa en la legislación, en muchas ocasiones se obvia su redacción, optando por aconsejar al cliente que ejecute directamente la actuación que recomendaría el Estudio Previo, saltándose de esta manera una parte de la tramitación. A pesar de ello, se han realizado un número considerable de estos informes, indicando a los clientes la actuación a llevar a cabo para desbloquear la realización de su proyecto -desde el máximo respeto a los bienes patrimoniales a los que pudiese afectar- o de la no necesidad de realizar intervención alguna.

En este caso, se trata de un “proyecto de estudio de soluciones para la regeneración de las playas del Brosquil en Cullera y de Tavernes de la Vallidigna”, lo que implica única y exclusivamente el análisis de las posibles alternativas para el proyecto y la presentación de soluciones, condicionadas por la presencia de yacimientos potenciales en la línea de costa y en el dominio público marítimo-terrestre adyacente. Por lo tanto, presentamos a continuación un **estudio previo documental** donde aparecen las diversas afecciones en el entorno de estos dos emplazamientos – yacimientos arqueológicos, hallazgos casuales, zonas protegidas, etc.-, extraídas de fuentes bibliográficas de referencia, artículos científicos, fichas e inventario sectorial de la Dirección General de Patrimonio y publicaciones recientes relacionadas con el ámbito de estudio, así como el análisis de imágenes del sonar de barrido lateral, documento aportado por la empresa GAMASER S.L. (Plano 5).

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y/O ARQUEOLÓGICOS DEL BROSQUIL (CULLERA) Y EL LITORAL DE TAVERNES DE LA VALLDIGNA

### **El Brosquil (Cullera)**

El territorio de Cullera se configura sobre las tierras de la llanura del río Xúquer, un espacio caracterizado por la presencia del cultivo de cítricos, la pervivencia del arrozal y residuos de las amplias áreas de marjal sobre las que se han ido estableciendo las tierras de cultivo. De hecho, al norte del municipio se extiende una zona húmeda que forma parte del Parque Natural de l'Albufera de Valencia. En la planicie sedimentaria, marcada históricamente por los episodios de inundación del Xúquer, emerge una estribación montañosa aislada, la Serra de les Raboses (233,8 m.s.n.m.), a cuya falda, por los lados sur y este, se adosó el núcleo histórico de población desde donde se ha ido expandiendo hacia el llano de inundación y a lo largo de la costa.

La disposición de la Serra, conformando el límite con la ribera del mar, justifica que la costa, de morfología baja y arenosa en todo el litoral de la provincia de Valencia, se vea interrumpida aquí por un sector de calas, para retomar de nuevo la configuración de amplias playas abiertas desde la desembocadura del Xúquer, al sur del núcleo urbano. De este modo, los quince kilómetros de longitud costera con que cuenta Cullera comprenden una notable diversidad de entornos, desde las playas abiertas y extensas del sector norte, que integran ambientes propios del Parque Natural de La Albufera (playas de Sant Llorenç y el Dosel), para continuar por los cantiles y calas del Faro, Cap Blanc, El Racó, hasta las playas más urbanas de Sant Antoni y la Escollera, para seguir al sur del Xúquer de nuevo con extensas y amplias playas como la del Marenyet, l'Estany y el Brosquil, en el límite sur del municipio.

El territorio de Cullera se incluye, pues, en el curso bajo del xúquer, por tanto, el patrimonio natural se relaciona directamente con los dominios acuáticos asociados a este río. De este modo, aunque una parte sustancial de las tierras de cultivo ocupan antiguos ambientes fluviales del llano de inundación, persisten hábitats de notable interés medioambiental y paisajístico que han merecido su inclusión como LIC, como el Curs Mitjà i Baix del Riu Xúquer o el cordón dunar del Brosquil.

En el caso concreto de Cullera, como corresponde al carácter fluvial indicado, se identifican hábitats y espacios destacables, propios de ríos de caudal permanente. Por su parte, el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana corrobora la singularidad de este espacio de albuferas, marjales y ambientes asociados, incluido como Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer, en el que delimita casi 3.500 Ha que afectan a diferentes municipios, entre ellos Cullera. Dedicado en gran medida a cultivos de cítricos y arrozal, el área marjalenca tiene una importante función en la protección frente a avenidas del río. Cabe añadir los valores ecológicos (bióticos), culturales (paisaje, patrimonio cultural y etnológico) y didáctico-científicos.

La impronta antrópica en este territorio se remonta a época paleolítica, como corroboran hallazgos arqueológicos, así como de época íbera y romana. Más notable es la huella medieval, representada en los restos de patrimonio del período musulmán y cristiano. Así, del patrimonio cultural inventariado en el municipio y declarado BIC destaca el **Castillo y las murallas**, ejemplo de arquitectura islámica, con categoría de monumento, que constituye un rico legado, testimonio de pueblos que han ocupado este recinto, y un referente del espacio percibido de Cullera.

Además del Castillo y el recinto amurallado, otros elementos como la **Cruz de Término** o el **Escudo Heráldico del Mojón** aparecen en el inventario de Bienes de Interés Cultural. Asimismo, asociado al papel histórico de la defensa de la costa y las construcciones del siglo XVI, se encuentra la **Torre de Marenyet**, junto a la desembocadura del Xúquer. Por lo demás, en el legado patrimonial, es de destacar el valor que, en su conjunto, conserva el casco antiguo de la población en el que destacan ejemplos de patrimonio edificado de los siglos XVIII, XIX y XX, además de muestras de conjuntos urbanos en algunas de sus calles más tradicionales, que hacen de este espacio un referente esencial de la identidad local.

En el **ámbito marítimo** ya desde la antigüedad, Cullera ha contado con un puerto natural, fruto de las inmejorables condiciones geográficas con las que presenta su fachada marítima. Al abrigo de las corrientes marinas, del oleaje adverso y flanqueada por el Cabo de Cullera y la desembocadura del río Júcar, se convirtió desde época romana en un puerto natural donde fondear las embarcaciones, alcanzando sus playas mediante naves rápidas y ligeras de poco calado. De este modo, el *Portum Sucrone* mantendría una destacada actividad comercial dentro del resto de puertos y ciudades activas en el Mediterráneo Oriental desde el siglo IV a. n. e. Durante la Edad Media se convirtió en objetivo estratégico tanto militar como comercial -siendo incluso punto de arribada de la madera del interior de la Meseta destinada a las atarazanas de Denia-, y en la Edad Moderna mantuvo su importancia por ser lugar para las incursiones de corsarios y piratas, destacando el trágico episodio del pirata Turgut Reis y la consecuente fortificación de la villa y su costa con dos torres vigía diseñadas por J.B. Antonelli. El ataque pirático más conocido fue el perpetrado por el mencionado Turgut Reis en 1550, que pilló por sorpresa a la población, ya que tuvo el valor de anclar sus naves tras el Cabo de Cullera -en algún punto cercano a un ancla localizada hace pocos años- al abrigo de los vigías, y desde allí penetrar en la nocturnidad por el río Júcar hasta el mismo centro de la Villa, capturando prisioneros y botín. En la Edad Contemporánea reafirmó su papel estratégico en la fachada marítima con la construcción de diferentes nidos de ametralladoras, bunkers y baterías antiaéreas que defendían la costa durante la Guerra.

Siguiendo los informes, memorias y el inventario con las fichas de la DGPH nos encontramos con un gran número de actuaciones realizadas a lo largo de toda la bahía de Cullera, entre las que destacan las del medio subacuático. En general, se resumen en hallazgos aislados dentro de los límites de la zona reconocida como fondeadero natural ya comentada en uso desde época antigua, que ha ido destapando vestigios relacionados

con los navíos y el tráfico comercial, sobre todo los adscritos a la época romana. La documentación nos habla de ánforas, cepos de ancla, lingotes de hierro e incluso anclas completas de diferentes cronologías, resultando un campo de estudio prolífero a estos descubrimientos. Hasta 11 fichas encontramos en este inventario sumado a las últimas campañas de prospección subacuática (2019-2020) que se han efectuado con metodología arqueológica en esta área, donde destaca el “pecio de lingotes de hierro” y el “Dorothy Duff”, velero británico botado en 1907 que fue hundido por el U34 el 16 de mayo de 1917 cuando realizaba la travesía Terranova-Gibraltar-Valencia cargado de bacalao. Este se encuentra localizado a unas veinte millas al este de Cullera.

Para terminar y en cuanto a la función ambiental, persisten dos ecosistemas dunares costeros, puesto que la presión urbanística en todo el litoral ha afectado seriamente a este tipo de espacios, arrasados por el desarrollo de urbanizaciones y bloques de edificios en primera línea de playa. Por un lado, se encuentra el cordón dunar de **Mareny-Dossel**, que forma parte del Parque Natural de la Albufera de Valencia y se trata de uno de los tramos de la restinga litoral mejor conservado, junto con la Devesa. Otro ejemplo del mismo tipo son las **Dunas del Brosquil**, cordón dunar que se encuentra situado junto al límite del término municipal de Tavernes de la Valldigna y su estado de conservación no es tan bueno como el anterior, ya que ha sufrido una regeneración, al instalarse artificialmente una doble empalizada de cañas y vegetación estabilizadora. A pesar de esto sigue constituyendo un buen ejemplo de sistema dunar embrionario.

### **Tavernes de la Valldigna**

Tavernes es el mayor núcleo urbano de la Valldigna, valle en forma de herradura cerrado por sistemas montañosos considerados las últimas estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético y abierto al este hacia la llanura del litoral Mediterráneo. Presenta seis kilómetros de longitud costera localizados entre el municipio de Cullera (pedanía del Brosquil) al norte, hasta llegar a la playa de Xeraco al sur.

Por la Safor pasaban dos ramales de comunicación romanos de carácter secundario, el primero de ellos iba de Xátiva a Denia y el segundo de Valencia a Denia, pasando por Tavernes y por el Castillo de Bairén. Con la época islámica se entra en una nueva dinámica, y no sólo en lo referente al hábitat. El poblamiento pasa de ser disperso a concentrarse en las poblaciones principales de Valencia, Cullera o Gandía.

En el plano de los recursos culturales, el municipio cuenta también con Bienes de Interés Cultural declarados por la Conselleria, además de museos, yacimientos arqueológicos y lugares de interés para los visitantes.

El primero en mencionar es el monasterio de **Santa Maria de la Valldigna**, obra magna del siglo XIII, que fue erigida a instancias del rey Jaime II el Justo, nieto de Jaime I el Conquistador. Jaime II nació en Valencia y destacó por su profunda religiosidad y por

hacer del monasterio un enclave importantísimo, punto de encuentro y símbolo de unión donde confluían todos los pueblos que conformaban la Corona de Aragón. La iniciativa real de creación de este referente religioso fue secundada por el abad Bononat de Vila-Seca, y a raíz del privilegio de la fundación de 15 de marzo de 1298, tuvo lugar el nacimiento del monasterio cistercense de Santa María de la Valldigna. Desde la fecha de su fundación hasta nuestros días, muchos episodios se han ido sucediendo en el devenir histórico de este real monasterio, enclavado en el corazón de un valle fértil y repleto de belleza, que vivió momentos de esplendor, y llegó a ser una de las entidades religiosas más poderosas y significativas de esa época y de épocas posteriores; de la misma manera, fue uno de los monasterios más influyentes del Reino de Valencia.

Otros de los bienes declarados es el **Castillo de Mariyén** situado en un escarpado risco donde se encuentran las ruinas del castillo que dio nombre al valle durante el periodo de dominio árabe, sirviendo más tarde de refugio a los monjes cistercienses en las revueltas de los moriscos y fue también prisión en algunas ocasiones, o **la Xara**, mezquita árabe del siglo XIV situada a 400 metros del monasterio. Es un edificio de planta rectangular en el que se pueden observar elementos de la construcción original como la escalera de caracol que conducía al minarete, la quibla y el mihrab.

Los **Escudos del Molló** constituye un singular separador de los términos municipales de Tavernes de Valldigna y Cullera (linde). Se trata de un monolito cónico, que se cree fue levantado durante los primeros años del siglo XIV. El rey Jaime II de Aragón, *el Justo*, decidió amojonar el término de la Valldigna tras haber donado las tierras a los religiosos que fundaron el Monasterio de Santa María de la Valldigna. Así, los mojones (“mollons”, en valenciano), son los límites de las fronteras entre jurisdicciones, para evitar posibles conflictos. Según consta en el Archivo del Reino de Valencia, esta tarea le fue responsabilidad de Bernardo de Clapers y Pedro Fores. El “Molló” es una gran mole cónica, de más de tres metros de altura, construida utilizando la técnica de tapial y piedra sobre una circunferencia de cerca de nueve metros. En su origen, este linde territorial estaba decorado con dos tallas en piedra. Una en la se reproducía la imagen de Nuestra Señora de la Valldigna y otra que representaba el escudo de la Corona de Aragón. Ambos emblemas fueron expoliados del monumento quedando solamente unas reproducciones fotográficas. Estos escudos estaban situados sobre el monumento de manera que desde el término de Tavernes se podía ver la imagen de la virgen, mientras que desde el de Cullera, se podía observar el escudo.

Por último, la **Torre de la Vall**, enclavada junto a la playa en terreno llano entre las torres de Cullera y Xeraco, siendo BIC desde 2005. Esta torre formó parte de la red defensiva diseñada en el siglo XVI por Vespasiano Gonzaga a orden de Felipe II para proteger la costa valenciana de los ataques turcos y de los piratas berberiscos que venían por mar y desembarcaban en las costas para invadirlas, arrasaron los cultivos, saquear los pueblos y llevarse cautivos. El estudio de defensa del litoral estaba regulado por unas ordenanzas que se mantendrían en vigor durante los siglos XVI y XVII, erigiéndose hasta trece torres vigía en la costa de la provincia de Valencia. Eran las de Mardá, Grao de Murviedro, El

Puig, Grao de Valencia, El Saler, Gola del Perellonet, cabo de Cullera, Torre del Marenyet, Tavernes, Xeraco, Grao de Gandia, Piles y Oliva. Es de morfología troncónica, construida con un aparejo de piedra de sillería y mortero bien conservado con una planta circular de seis metros de diámetro. En la segunda planta se puede observar una chimenea y varias alacenas. En la última planta y coincidiendo con la puerta de entrada, sobresale del muro el malecón, elemento defensivo muy utilizado para castillos y fortalezas. Carece de escaleras, por lo que fueron usadas las de mano, y posee una sola puerta adintelada con algunas aspilleras y varias almenas muy deterioradas.

También cabe destacar como yacimiento prehistórico uno de los restos arqueológicos más antiguos de toda la Comunidad Valenciana y relacionados con el ser humano que se ha hallado en la **Cueva de Bolomor**, concretamente un molar de 130.000 años de antigüedad, que se encuentra situada en el macizo del Mondúver en la Valldigna. Los niveles arqueológicos de Bolomor, con una gran potencia estratigráfica de más de 10 metros, forman la más antigua secuencia sedimentaria de restos faunísticos e industriales para el establecimiento de una periodicidad paleoclimática que explica los cambios ambientales de buena parte de nuestro Cuaternario. Bolomor nos da también pruebas de cómo eran las primitivas comunidades de pobladores que desarrollaron sus actividades económicas y formas de vida en las llanuras litorales valencianas.

En el **ámbito marítimo** no se han hallado restos ni vestigios arqueológicos de esta índole, presentando una ausencia documental en el inventario oficial de yacimientos de la Comunidad Valencia. Bien es cierto que sus alrededores subacuáticos, como son Cullera al norte y Gandía al sur, sí que presentan descubrimientos a raíz de actuaciones de prospección, sondeos estratigráficos, barridos laterales y magnetometrías que han sacado a la luz piezas de diferentes cronologías -desde la época romana hasta la edad contemporánea-, evidenciando un tránsito fluctuante alrededor de esta costa. Es por ello que no se puede descartar la presencia de hallazgos aislados durante la ejecución de los trabajos, aunque sobre el papel son inexistentes a día de hoy.

En ambos términos municipales objeto de este estudio, cabe recordar la importancia que desempeñaría el comercio valenciano y el tráfico naviero del mediterráneo en sus distintas épocas. Todas las noticias y documentos históricos nos hablan de una relación muy estrecha entre estos municipios y el mar -de manera más fehaciente en el caso de Cullera-, lo que presupone accidentes y naufragios a lo largo del tiempo, principalmente por el desabrigo de la costa en la zona de estudio. Además, tendríamos que añadir la forma predominante de navegación en este litoral: la navegación de cabotaje y a través de las islas. Esto no se debe a la falta de conocimientos de los marineros mediterráneos sino a las ventajas derivadas de sus facilidades de orientación, por su protección frente a los vientos de tierra incluso en invierno, su utilidad para esquivar la piratería, las posibilidades que ofrece a la hora de negociar precios entre los diferentes puertos y la posibilidad de aprovisionamiento de manera frecuente.

## IMPACTO DE LAS OBRAS PREVISTAS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Siendo en algunos elementos reiterativo y concurrente con los documentos anteriores, hallamos los siguientes bienes catalogados en sus distintas categorías que afectan directa e indirectamente en el área proyectada:

### 1ª categoría BIC:

- Torre vigía del Marenyet es un BIC con categoría de monumento y código 46.21.105-042. La anotación ministerial es: R-I-51-0003882. Está incluida en el tipo Edificio-Edificios militares-Torres defensivas (marcada en plano con las coordenadas ETRS89 30H 738507,4336248) con referencia catastral: 001930300YJ33F. **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a más de 1.000 metros del polígono proyectado (Plano 3).



Fig. 1. Torre del Marenyet, Cullera.

- Escudos del Molló se encuentra protegido bajo la categoría de monumento (PGOU), aunque no están inscritos en el Registro de Bienes de Interés Cultural. Pese a ello tienen un código identificativo: 46.25.238-009 (marcada en planos con el num. 770 coordenadas ETRS89 30H 739067,4331885) con referencia catastral: 46107ª03400034. No constan intervenciones realizadas y se adscribe dentro de un

conjunto distribuido a lo largo del territorio dependiente del monasterio de Santa María de la Valldigna. **NO** afecta al ámbito de protección al situarse a más de 1.000 metros del polígono proyectado (Plano 3).



Fig. 2. Escudos del Molló, Tavernes de la Valldigna.

- Torre de La Vall es un BIC con categoría de monumento y código: 46.25.238-002. El 25/7/2002 se efectúa la anotación M<sup>o</sup>: R-I-51-0010817. Está incluido en el catálogo de bienes y espacios protegidos de Tavernes de la Valldigna con fecha de informe: 22/7/2004 y se publicó en el bop el 24/11/2004 (marcada en planos con el num. 770-2 coordenadas ETRS89 30H 740639,4330017) con referencia catastral: 46240<sup>a</sup>015000270000LQ, polígono 15. A 350m de la línea de pleamar/bajamar se halla este bien de interés cultural (BIC). **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a 988 metros del polígono proyectado (Plano 3).



Fig. 3. Torre de la Vall, Tavernes de la Valldigna.

### 2ª categoría BRL:

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

### Sectoriales de arqueología:

Tanto en los términos de Cullera como de Tavernes de la Valldigna no se observan actuaciones en yacimientos terrestres o subacuáticos en toda la zona de estudio, encontrándose lejanos a este sector. Si bien es cierto que se observan multitud de intervenciones puntuales en el municipio de Cullera a lo largo de toda la bahía, donde se han recuperado innumerables piezas y artefactos relacionados con el comercio marítimo desde épocas pretéritas, muestra de la importancia de esta bahía en las rutas de navegación y de cabotaje. En el inventario de la DGPH cabría destacar un hallazgo casual con el nombre “**Playa del Brosquil**” en torno a las coordenadas ETRS89 30H 739437, 4337206. En esta localización a 31 kilómetros de la costa se encontró de manera fortuita a 26,4m de profundidad un cepo de ancla romana, anepigráfico y aislado en un fondo semi rocoso.

Según dice la ficha: “Durante una excursión de pesca submarina por la bahía de Cullera, frente a las playas del Brosquil, realizada el 25 de agosto de 2015, el descubrimiento fue puesto en conocimientos de la Guardia Civil, del Museo de Historia y Arqueología de Cullera y del Centro de Arqueología Subacuática de la Comunidad Valenciana, recuperándose satisfactoriamente”. **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a 31 kilómetros del polígono proyectado.



Fig. 4. Cepo de plomo de ancla romana identificado en las costas de la bahía de Cullera.

Sectorial de etnología:

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

## MUNICIPIO EN EL QUE SE DESARROLLÁN LAS OBRAS Y CALIFICACIÓN URBANÍSTICA O TERRITORIAL DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El estudio para la regeneración de las playas del Brosquil y de Tavernes de la Valligna se sitúan en los municipios de Cullera y Tavernes, ambos en la provincia de Valencia, y el ámbito de actuación ocupa el margen litoral -desde la entrada del Catalí al norte, hasta la calle Pintor Pinazo al sur-, con un total de 2.500m lineales de costa. Mar adentro se extiende hasta los 1.900m lineales formando en total un polígono de 436,70 Ha. en torno a las coordenadas ETRS 89/UTM 30N; EPSG:25830: X4333335, Y739604 – X4334044, Y741287 – X4331479, Y741978 – X4330942, Y740587 (Plano 2).

El entorno del Brosquil se encuentra en una zona clasificada como Suelo No Urbanizable de Especial Protección y es de dominio público marítimo-terrestre, pero está rodeado de suelo clasificado como Suelo Urbanizable Programado -salvo en su borde litoral- en el actual planeamiento municipal, lo que conllevará una fuerte presión humana, que indudablemente acabará por alterar sus condiciones físicas y ecológicas. En la actualidad este entorno se inserta dentro de los Programas de Actuación Integrada P.A.I., suponiendo la construcción de macroproyectos urbanísticos que descompensarán la estructura territorial y urbana actual y afectarán sobre espacios de gran valor medio ambiental y paisajístico, como son los Ullets del Brosquil. Por otro lado, el margen litoral de Tavernes se encuentra totalmente urbanizado hoy en día, zona clasificada como suelo urbano, donde se encuentran gran cantidad de edificaciones, restaurantes, hoteles y demás infraestructuras destinadas fundamentalmente al sector servicios.

Del estudio de geomorfología del fondo marino en el sector indicado, donde predomina la costa rectilínea sin accidentes orográficos ni batimétricos, se extrae información caracterizada por fondos planos de batimetría regular convexa y gradiente suave <0.5% donde la isóbata de -20m se produce fuera del área acotada. Los fondos no consolidados de sedimentos muy finos son predominantes en este sector, alternándose con sedimentos medios-finos en la zona más próxima a la costa y con afloramientos rocosos masivos en el área más alejada mar adentro (Plano 4). El frente marino es una playa o restinga con marjales alternadas con arenas finas y muy finas de granulometría homogénea de origen terrígeno, en ambos casos alteradas por el hombre a lo largo del tiempo.

## DATOS DEL SOLAR O EDIFICACIÓN Y SU ENTORNO Y SU RELACIÓN CON EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El espacio que ocupa la línea de costa desde el Brosquil (Cullera) hasta el final de la playa de Tavernes de la Valldigna y la perpendicular mar adentro hasta una profundidad de unos -12m es el área de actuación para el proyecto de regeneración y estabilización de estas playas, encontrándose elementos de protección señalados como BIC o yacimientos afectados en las fichas de la DGPH, sobre todo en el ámbito subacuático. En los Anexos de este estudio, se muestra un plano georreferenciado donde aparecen todos los elementos catalogados y su relación con la parcela del proyecto a desarrollar que tendrán su valoración patrimonial al final de este informe, aunque cabe adelantar que NO afecta su protección dentro del área acotada (Plano 3).

Se ha visionado y analizado el mosaico resultante del sonar de barrido lateral del 100% del polígono afectado, comprendido entre las 436,70 Ha. de fondo marino desde la entrada del Catalí al norte, hasta la calle Pintor Pinazo al sur y su prolongación mar adentro hasta los -12m. Estas imágenes han sido cedidas por la empresa para su análisis en gabinete, realizadas los días 26 y 27 de mayo de 2022, es decir, en fecha reciente una vez superados los temporales climatológicos o DANAS.

Las imágenes del barrido representan un mosaico de fotos solapadas al menos un 5% entre las calles realizadas, siendo el recubrimiento de la zona afectada del 100%. A nivel de anomalías, se han identificado varios puntos de muertos de anclaje que no tienen ningún valor patrimonial, así como de áreas más brillantes asociadas a zonas de roquedos, más rígidas y duras, hacia el final del polígono. También se muestran algunas anomalías lineales que parecen corresponder a troncos de árboles. Las zonas con mayor reflectividad acústica son más oscuras que las de menor reflectividad acústica, encontrando multitud de sombras y algunas pérdidas de información. Por lo general, en toda la zona predomina un fondo de sedimentos blandos muy finos, como también se ha desprendido del estudio geomorfológico, **sin rastros de anomalías culturales.**

## PROPUESTAS DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Según el Decreto de Actuaciones Arqueológicas 107/2017 de 28 de julio por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana (2017/9511) y quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto, las actuaciones puntuales que se han de llevar a cabo en el sector proyectado son de carácter preventivo, es decir, aquellas para la evaluación de afección sobre el patrimonio arqueológico de planes y programas así como para la ejecución de proyectos, obras de urbanización, de edificación, de instalación, de consolidación y regeneración, etc. Es de obligatoriedad realizar

prospecciones arqueológicas entendiéndose por tales las exploraciones superficiales, subterráneas o subacuáticas, sin remoción del terreno, dirigidas al descubrimiento, estudio e investigación de toda clase de restos históricos, así como de los elementos geológicos con ellos relacionados. Se incluyen también aquellas técnicas de observación y reconocimiento del subsuelo mediante la aplicación de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros diseñados a tal efecto. De igual forma, los seguimientos arqueológicos, son aquellas actuaciones de supervisión de los movimientos de tierra ocasionados durante la ejecución de obras, u otras intervenciones que puedan suponer afecciones sobre el patrimonio arqueológico, y que permiten determinar las medidas oportunas para la conservación y documentación de evidencias o elementos de interés arqueológico que pudieran aparecer en el transcurso de las mismas. Tendrán la consideración de seguimiento arqueológico las inspecciones de los trabajos de dragados de fondos subacuáticos.

Por lo tanto, se establece según Decreto oficial la obligatoriedad de realizar una prospección arqueológica subacuática mediante la aplicación de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros diseñados al efecto, **ya efectuada** en toda el área de estudio proyectada, a cargo de la empresa GAMASER S.L., con resultados negativos en cuanto a anomalías culturales. Así mismo, es de obligatoriedad realizar un **seguimiento arqueológico de los trabajos de dragados del fondo subacuático** siempre que estos estén contemplados en el plan de ejecución para la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y de Tavernes de la Valligna, NO elaborado ni definido hasta la fecha.

Toda esta información, sobre todo la correspondiente a los instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros a tal efecto, será analizada por un **técnico en arqueología subacuática** especialista, habilitado para la interpretación de estas actuaciones preventivas, cuyo análisis ha sido desarrollado en este informe por el técnico redactor. Así mismo, los trabajos que se realicen en campo, tanto terrestre como subacuático, contarán con la presencia de los mismos técnicos profesionales, pudiendo decidir tras la interpretación de los resultados, la demanda de un permiso de actuación arqueológica para analizar *in situ* las anomalías obtenidas. Derivado de lo anteriormente comentado, con toda la información obtenida y tras el análisis de toda ella, se procederá a realizar una valoración de la zona de actuación en términos arqueológicos mediante la gradación de aspectos como sensibilidad y fragilidad de los elementos detectados.

Por lo tanto, tras analizarse los resultados del sonar de barrido lateral mediante la facilitación del mosaico resultante, no es necesario realizar una prospección arqueológica subacuática por buceadores en el polígono proyectado, al no encontrarse **ningún elemento interpretado como anomalía cultural**.

## CAUTELAS TÉCNICAS ARQUEOLÓGICAS A ADOPTAR

En función de la tipología de la actuación y a la vista de la valoración del entorno, se redactarán las líneas de actuación a tener en cuenta, tanto en la fase de planificación como, sobre todo, en la fase de ejecución de las obras. En este sentido, en función de la concreción disponible sobre el proyecto se establecerán, si fuera necesario, las actividades de inspección arqueológica a llevar a cabo antes del inicio de las obras.

En este caso, la valoración del entorno ha resultado de interés relativo para la localización, registro y estudio de patrimonio cultural, habiendo varios BIC en los municipios afectados, pero todos ellos alejados del entorno proyectado, no suponiendo una amenaza en la protección de estos. Por lo que las cautelas técnicas a adoptar vienen definidas por el reglamento oficial de actuaciones arqueológicas, que expresa la obligatoriedad de llevar a cabo antes del inicio de las obras prospecciones arqueológicas mediante el uso de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros a tal efecto en todo el sector proyectado, **ya efectuados y con resultados negativos en cuanto a anomalías culturales**, dada la posibilidad de encontrar hallazgos casuales en el área subacuática como ocurre en los municipios colindantes de Cullera y Gandía, asiduos en este tipo de descubrimientos, como se ha detallado más arriba. Si fuese el caso y según el tipo de actuación que no se ha concretado por el momento, si se incluyen dragados de los fondos marinos en la fase de ejecución, se procederá con un **seguimiento arqueológico subacuático** de estos trabajos por técnicos especialistas. Si de ello se desprende la necesidad de realizar sondeos estratigráficos y/o una excavación arqueológica, es decir, las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos, esta correrá a cargo de los promotores de la obra, con la supervisión y dirección de los mismos técnicos encargados de este estudio previo, con la metodología arqueológica adecuada y después de la correspondiente solicitud y autorización del permiso oficial para este tipo de actuaciones por la DGPH a instancias de la persona promotora en los términos establecidos en la Ley 4/1998 de 11 de junio del patrimonio cultural valenciano en el artículo 18 del reglamento de 2017 y supletoriamente, en la Ley 39/2015 de 1 de octubre, reguladora del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.

## VALORACIÓN PATRIMONIAL

La identificación y valoración del impacto patrimonial consiste en predecir en fase preoperacional (fase de anteproyecto) las interacciones entre las acciones de impacto previstas y los yacimientos arqueológicos -terrestres o subacuáticos, hallazgos aislados, bienes protegidos, etc.-, existentes en las superficies afectadas por las obras. Para ello, hemos relacionado los hallazgos sumergidos con su cercanía y las fases preoperacionales y las actuaciones a realizar durante la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Vallidigna para obtener una evaluación inicial del impacto y el grado de afección de la obra sobre los restos arqueológicos comentados en este informe, asignándole en esta última parte un valor de afección entre los siguientes:

Afección directa: se considera afección directa la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto se sitúan directamente sobre los posibles yacimientos, tomándose un entorno de 100 metros al elemento protegido como zona de afección directa.

Afección indirecta: se considera afección indirecta la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto no afectan de manera directa sobre los posibles yacimientos documentados ubicados dentro del polígono marcado como área de protección (500 metros). Este polígono viene definido por la posible afección que podría producir la obra al radio circundante de un bien de interés cultural (BIC), los cuales normalmente mantienen una poligonal en torno a él de 200 metros, si bien existe normativa autonómica medioambiental para bienes patrimoniales arquitectónicos de entornos de 500 metros (decreto ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables en su artículo 10b), que dicta: “Distar al menos 500 metros de recursos paisajísticos de primer orden como son los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Relevancia Local, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos”.

Afección Nula: Los yacimientos arqueológicos se sitúan fuera del polígono marcado para la instalación y no se ven afectados por ninguna actuación a tenor de los resultados historiográficos documentados en el área.

Una vez analizados las diferentes variables que manejamos en este documento observamos:

Tanto en la franja de afección DIRECTA como en su entorno de 100 metros, NO se han documentado yacimientos arqueológicos hasta el día de hoy, sin encontrarse referencia alguna en esta área acotada del margen litoral. Si bien es cierto que en las proximidades (Cullera y Gandía), sí que existen estos yacimientos, sobre todo en el entorno marino, considerándose una zona potencial para la aparición de restos arqueológicos. Si por un lado, las noticias, la documentación y la evolución histórica de la comarca puede inducir a pensar en la existencia de embarrancamientos por toda la costa debido principalmente

a temporales costeros, no es menos cierto que dada la morfología tendente y plana del fondo marino de esta zona, los trabajos de salvamento y recuperación total o parcial de los posibles pecios así como su carga deberían de ser constantes, por lo que la aparición de restos arqueológicos debe suscribirse a partes arquitectónicas de los navíos, tipo quillas y/o tracas, siempre de forma parcial y segmentada o de la carga transportada por estos, como ánforas, artillería, lastres, artefactos, etc.

En cuanto a la franja de afección INDIRECTA y su entorno inmediato de 200 metros, NO existen yacimientos arqueológicos o bienes protegidos, ya que todos se encuentran a más de 800 metros lineales (medida realizada desde los perímetros de áreas de afección de los puntos patrimoniales y la zona de afección indirecta proyectada). Asunto similar ocurre con los tres BIC localizados en las proximidades del sector, Torre del Marenyet en Cullera y los Escudos del Molló y la Torre de la Vall en Tavernes de la Valldigna, encontrándose FUERA del entorno de protección de 500 metros asignado a estos Bienes de Interés Cultural, entendiéndose que si incurriesen dentro del área siendo además un proyecto de soluciones para la regeneración y estabilización de la playa, no debería afectar ni a las condiciones intrínsecas del bien ni al paisaje de este.

Los pecios o restos arqueológicos más cercanos asignándolos a la zona de afección NULA, se encuentran en la bahía de Cullera, muy lejos de la zona de estudio, como el “pecio de lingotes de hierro” o el Dorothy Duff, este último a unas cuantas millas al norte de la población. Los hallazgos aislados más próximos también se localizan en esta bahía de Cullera, siendo el más significativo el cepo romano de plomo identificado con el nombre “Playa del Brosquil”, pero que se encuentra a más de 30 kilómetros del polígono proyectado.

Este documento en ningún caso garantiza la no afección de otros pecios, hallazgos aislados o yacimientos arqueológicos existentes en el fondo marino, enterrados o no, que no se encuentren descritos en las fuentes historiográficas, por lo que sería necesario de otros estudios complementarios que permitan conocer de manera más detallada la costa y fondo marino afectado por el proyecto de regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Valldigna. Por lo tanto, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio previo documental, podemos valorar que el impacto de esta obra, en fase pre-operacional, sobre el Patrimonio Histórico Cultural Arqueológico es **NULO**, ya que se ha podido analizar, por un lado, la ubicación en la zona de estudio de elementos arqueológicos que pudieran verse afectados dados los documentos y noticias consultados. Por otro lado, el efecto cambiante en las condiciones de erosión-deposición de los temporales marítimos de los últimos años provoca inestabilidad de los fondos, por lo que pecios o materiales cubiertos por la arena pueden quedar expuestos como ya pasó con el temporal Gloria de 2019. También es cierto que faltaría por incluir la visualización de imágenes y vídeos del entorno subacuático, por ello se entiende de obligatoriedad la realización de estas actuaciones a cargo de la promotora en la fase previa actual, siguiendo la normativa vigente de actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana. Una vez definidas las soluciones y trabajos para el plan de ejecución, si se contemplan trabajos de

dragados en el fondo marino, es de obligatoriedad el seguimiento arqueológico de los mismos por arqueólogos subacuáticos especializados como exige la legislación vigente en materia de patrimonio, ya nombrada en las páginas anteriores.



JORGE|  
BLAZQUEZ  
|MARTINEZ  
2022.10.06  
13:50:58  
+02'00'

**JORGE BLÁZQUEZ MARTÍNEZ**  
Arqueólogo profesional con especialidad en arqueología subacuática  
colegiado núm. 16590

## BIBLIOGRAFÍA

- Blanquer Roselló, V. (2016) El Comercio naval de importación de Valencia en el tercer cuarto del siglo XVII (1.651-1.675). Tesis doctoral.
- García Téllez, E. (2016): Proyecto de regeneración de las lagunas del Brosquil (Cullera). Universitat de València. TFM.
- Fernández, A., Gandía, E., Domergue, C. y Rico, C. (2021): Tres lingotes de plomo de L·Planius·Himil (...) hallados en el Portus Sucro, Cullera (Valencia). En Abantos, homenaje a Paloma Cabrera Bonet, Catálogo de publicaciones del Ministerio.
- MOPT (1989): Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto medioambiental. 1. Carreteras y ferrocarriles. Monografías de la Secretaría de Estado para las políticas de Aguas y el Medioambiente. Madrid.
- PGOU de Cullera
- PGOU de Tavernes de la Valldigna
- Vera, F., Romero, J., Cortina, J. y Obiol, E. (2008): Diagnóstico técnico sobre funciones urbanas y ambientales en Cullera. Universitat de València.
- Inventario del Patrimonio Arqueológico de la Comunitat Valenciana: <http://www.ceice.gva.es/ca/web/patrimonio-cultural-y-museos/inventario-general>

## ANEXOS

### Documentación gráfica:

Plano 1. Plano de localización del ámbito de actuación.

Plano 2. Plano de planta del sector proyectado con batimetría.

Plano 3. Plano con los BIC de referencia y su situación respecto al área acotada.

Plano 4. Plano QGis con morfología, comunidades marinas y batimetría sobre el sector proyectado.

Plano 5. Mosaico resultante del sonar de barrido lateral georreferenciado en el polígono de estudio.

### Documentación del personal técnico:

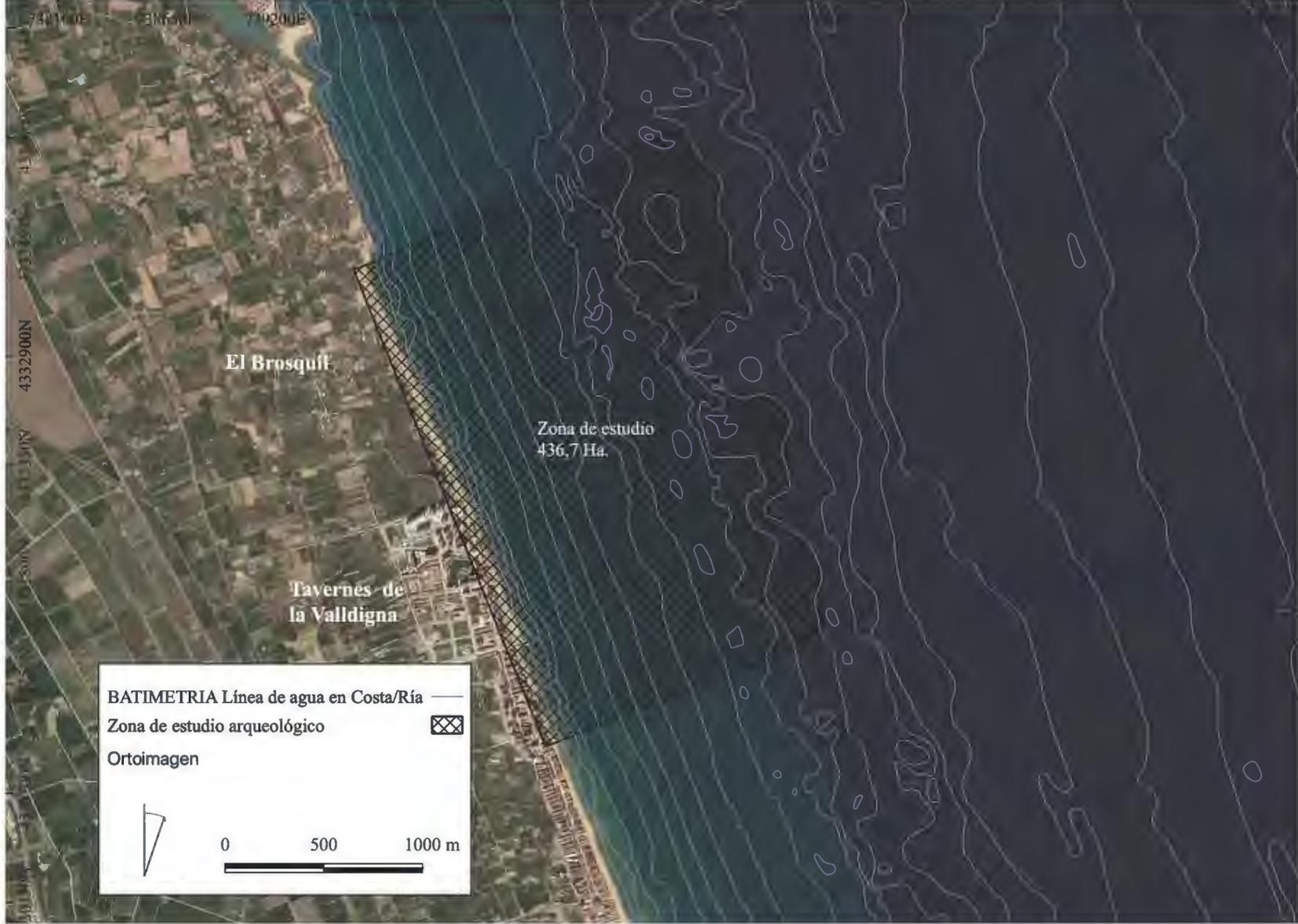
1. DNI
2. Acreditación colegiado
3. Curriculum Vitae

Plano 1





Plano 2





Plano 3





Plano 4





Plano 5





# JORGE BLÁZQUEZ MARTÍNEZ

Arqueólogo colegiado núm. 16590



## DATOS PERSONALES

DNI 53252619Y - 20/03/1992

Mislata, Valencia (46920)

(+ 34) 699 946 735

[jordiblazquez@hotmail.es](mailto:jordiblazquez@hotmail.es)

## EXPERIENCIA

### GENERALITAT VALENCIANA / UNIVERSIDAD DE ALICANTE MUSEO ARQUEOLÓGICO Y ETNOGRÁFICO SOLER BLASCO

**Director técnico**

Proyecto arqueológico subacuático de la bahía del Portixol, Xàbia.  
(campanas 2019, 2020, 2021 y 2022)

**Director técnico**

Excavación arqueológica subacuática del Tesor del Cantalar, Portixol  
(Xàbia). (campanas 2021 y 2022)

### NEPTUNE SEARCH / CNANS

**Director científico / Arqueólogo responsable**

Proyecto arqueológico Laqua, Lagos, Portugal.

2022-2024

### ASOCIACIÓN NACIONAL DE ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA

**(SONARS)**

**Director científico**

Prospección y excavación arqueológica subacuática no Segaña, ria de Ferrol (Galicia).  
(abril 2022)

### ESTUDIOS DE AFECIÓN PATRIMONIAL (EAP)

**Arqueólogo (autónomo)**

Redacción de estudios previos, proyectos, prospecciones de campo, informes y memorias científicas para la instalación de plantas fotovoltaicas y de aerogeneradores en la Comunidad Valenciana. (Acciona, Red Eléctrica Española, Iberdrola, etc.).

2020-2021-2022

### CONSTRUCCIONES ELISEO PLA S.L.

**Arqueólogo (autónomo)**

Seguimiento arqueológico y excavación manual en el entorno de la Torre de Calatrava, Burrana (Castellón).

(agosto-septiembre 2022)

### BAULA RECERCA ARQUEOLÒGICA S.L.

**Arqueólogo (autónomo)**

Yacimiento tardorromano en Ca la Madrona, Mataró (Barcelona). Trabajo de campo, catalogación e inventario de materiales.

(junio-agosto 2022)

### CORTÈS ARQUEOLOGIA S.L.

**Arqueólogo (autónomo)**

Excavación y documentación arqueológica del yacimiento bajomedieval en la C/ San Isidro, 26 de Elche, Alicante.

(enero-abril 2022)

**TIAGO MIGUEL FRAGA SLP**

**Diretor científico / Arqueólogo responsable**

Descritor Património Arqueológico, Arquitectónico e Etnológico, do EIA referente ao  
Ampliação do Porto de Recreio de Olhão, Portugal.  
(junio - agosto 2021)

**SEMAR S.L.**

**Arqueólogo (autónomo)**

Seguimiento arqueológico, excavación manual e inventario de materiales en las obras  
de Duplicación de calzada de la N-220 de acceso al aeropuerto de Valencia. Tramo:  
Enlace del aeropuerto / enlace de la V-30. Manises y Paterna.  
(mayo – octubre 2021)

Seguimiento arqueológico en las Atarazanas del Grao y C/José Aguirre, Valencia.  
Seguimiento arqueológico en la C/Poeta Querol y C/Pintor Sorolla, Valencia.  
(marzo – abril 2021)

**TIAGO MIGUEL FRAGA SLP**

**Arqueólogo subacuático / Técnico náutico**

Inspeção, monitorização e acompanhamento arqueológico da dragagem do acceso  
marítimo e bacia de estacionamento do cais do terminal Teporset, Setúbal (Portugal).  
(noviembre 2020 - febrero 2021)

**SACYR**

**Arqueólogo ayudante A (autónomo)**

Yacimiento almohade en la C/Rio Bidasoa 62, Valencia. Trabajo de campo, inventario  
y dibujo de materiales.  
(mayo - octubre 2020)

**CENTRO DE ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA DE LA COM. VAL. (CASCV)**

**Director técnico**

Inspección y documentación del pecio d' Aigües Mortes, Oliva, Valencia.  
(agosto 2020)

**ESTUDIOS DE AFECCIÓN PATRIMONIAL (EAP)**

**Arqueólogo subacuático**

Calicata de investigación e inspección arqueológica subacuática en el pecio de les Deveses,  
Valencia. (mayo 2020)

**MUSEO DEL MAR**

**Arqueólogo (autónomo)**

Yacimiento *Portus Illicitanus*. Trabajo de campo, inventario y digitalización.  
(campaña febrero 2020)

**FUNDACIÓN GRAOS MARINS**

**Director técnico**

Proyecto arqueológico subacuático con magnetómetro y sondeos en la bahía de Gandia.  
(septiembre 2019 - enero 2020)

**CENTRO DE ARQUEOLOGÍA SUBACUÁTICA DE LA COM. VAL. (CASCV)**

**Arqueólogo subacuático**

Intervenciones periódicas de urgencia para el estudio y documentación del PCS.  
(campañas de 2019, 2020, 2021 y 2022)

**SEMAR S.L.**

**Arqueólogo ayudante B / Operario**

Yacimiento almohade en la C/ Almazora 2, Valencia. Trabajo de campo, inventario y  
seguimiento arqueológico. (julio 2018 - septiembre 2019)

**VILA-MUSEU**

**Investigador/Voluntario**

Trabajo de limpieza, cribado y catalogación del material subacuático, en especial del  
cargamento anfórico, del pecio Bou Ferrer. (mayo – junio 2018)

## PUBLICACIONES / CONGRESOS

- Bolufer, J., Blázquez, J. y Prefasi, A.J. 2022: Historia marítima de Xàbia: àncores i ancoratges al Portitxol. *Revista de Festes a la Mar*, pp. 61-66.
- Blázquez, J. y Prefasi, A.J. 2022: “Comercio y arqueología subacuática en el norte de la costa alicantina: fondeaderos y naufragios”. *Revista Canelobre 72*, pp. 235-248.
- Blázquez, J. y Prefasi, A.J. 2022: “Naufragios y navegación de época moderna en la costa alicantina: el pecio de los sillares, las pizarras y Morosanto”. *Revista Canelobre 72*, pp. 267-278.
- Camargo, P., Fraga, T., Romão, A., Sanfulgencio, A., Rivas, L. y Blázquez, J. 2022: Dredging, peats and pandemics: Archaeology of the contemporary. [En edición]
- Blázquez, J. y Prefasi, A.J. 2022: “Primeros resultados del Proyecto Arqueológico Portitxol en Xàbia, Alicante. Una nueva interpretación de la bahía y su isla”. *Revista Contacto, Vol. 1*, Num. 3, pp. 109-136.
- Prefasi, A.J. y Blázquez, J. 2021. El Portitxol de Xàbia, un antiguo puerto natural. Conocimiento y difusión de un rico yacimiento sumergido a través de sus anclas. En María Loureiro García (presidenta), *Jornadas de Historia y Arqueología Marítima Ciudad de Viveiro*. [En edición]
- Blázquez Martínez, J. 2020: “El pecio dorado. Proyecto de intervención subacuática en la isla del Portitxol, Jávea”, en Marta Ponce, Fernando Tendero, Yolanda Alamar y Llorenç Alapont (eds.), *Jornadas de Arqueología de la Com. Val. 2016-2017-2018*, pp. 179-188.
- Bolufer Marqués, J., Blázquez Martínez, J. y Pérez Prefasi, A. 2020: El projecte badia del Portitxol, *Revista de divulgación científica y tecnológica DAUALDEU 18*, pp. 32-34.
- Ponencias:
- El Portitxol: un enclave categórico en la cesación del Mare Nostrum (siglos IV-V). Estado de la cuestión tras la última campaña arqueológica subacuática (2020).**  
I Congreso Iberoamericano de arqueología náutica y subacuática (CIANYS 2021).  
Universidad de Cádiz – UCA (2021)
- “Avances preliminares en las investigaciones arqueológicas en la bahía del Portitxol de Xàbia, Alicante”**  
Seminario virtual internacional: Historia marítima y arqueología subacuática en Iberoamérica”. Coord.: Universidad de Panamá (2021)
- “El Portitxol de Jávea, un antiguo puerto natural. Conocimiento y difusión de un rico yacimiento subacuático a través de sus anclas”**  
IV Jornadas de Historia y Arqueología Marítima Ciudad de Viveiro. Coord.: Ayuntamiento de Viveiro (2020)
- “Projecte arqueològic subaquàtic a la badia del Portitxol, Xàbia. Treballs i troballes actuals”**  
VIII Jornadas de Arqueología de la Comunidad Valenciana. Coord.: CDLCV (2019)
- “El pecio dorado. Proyecto de intervención subacuática en l’illa del Portitxol, Xàbia”**  
VII Jornadas de Arqueología de la Comunidad Valenciana. Coord.: CDLCV (2018)

---

## FORMACIÓN ACADÉMICA

**Grado en Geografía e Historia (mención en Historia) y Grado en Historia del Arte (2012-2018).** Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

**Máster oficial en Arqueología (2017-2018)**  
Universidad de Valencia. Facultad de Geografía e Historia.

**Doctorando en Historia Antigua (2022-2025)**  
Universidad de Alicante. Facultad de Filosofía y Letras.

## **POSTGRADO**

**Curso Tecnologías Digitales de Documentación Geométrica y Representación del Patrimonio TDDG. Módulo 4: Fotogrametría (2019)**  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

**Curso avanzado de QGis y gvSIG desktop aplicado a la Arqueología (2019)**  
Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y Ciencias de la Comunidad Valenciana (CDLCV).

---

## **HABILIDADES**

**IDIOMAS:** Inglés- B2 (E.O.I); Italiano- B1 (E.O.I); Portugués- B1 (E.O.I); Valencià-Català- C1 (JQCV)

**INFORMÁTICA:** Software GIS (QGis, gvSIG). Oceanografía (Hypack, Globalmapper). Experto en Edición y Diseño (Microsoft Office, AutoCad, Adobe Photoshop, Gimp, Inkscape, InDesign, Metashape, Agisoft Photoscan)

**SUBMARINISMO:** Buceo científico (INSTRUCTOR FEDAS-CMAS). Manejo del instrumental arqueológico y de muestreo. Métodos y técnicas de prospección y excavación subacuática. Geofísica (draga, sonar de barrido, ROV, magnetimetría, etc.)  
Especialidades: Administrador de oxígeno (AO), Instructor de salvamento y rescate (SR) y de Soporte Vital Básico (SVB).

SOCORRISTA - PRIMEROS AUXILIOS – PATRÓN DE RESCATE - FORMACIÓN BÁSICA EN SEGURIDAD MARÍTIMA – PATRÓN DE YATE CON HABILITACIÓN PROFESIONAL

---

**Miembro del Comité de buceo científico de la Federación de Actividades Subacuáticas de la Comunidad Valenciana (FEDAS-FASCV)**

desde junio de 2022

**Miembro del Instituto Universitario de Investigación en Arqueología y Patrimonio Histórico de la Universidad de Alicante (INAPH)**

desde enero de 2022

**Miembro de la Asociación Nacional de Arqueología Subacuática (SONARS)**

desde marzo de 2020

---

### 6.3. Informes de ensayo. Análisis granulométrico



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S28

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,31	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,1	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	3,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,15				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén  
 Manzana Gómez (Coordinador Generales)  
 Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S28

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S27

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	96	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,31	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	4,1	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	55	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	10,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	3,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	2,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,7	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,15				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén  
Manzana Gómez (Coordinador Generales)  
Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S27**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

**Tipo de muestra:** Sedimento **Fecha toma de muestra:** 12.07.2022  
**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105  
**Realizada por:** Gamaser  
**Ref./punto de toma de muestra:** S26

**Volumen de muestra:** 500 G  
**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022 **Fecha inicio análisis:** 13.07.2022 **Fecha final análisis:** 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,23	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,7	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	41	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	7,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	6,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	3,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	2,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	3,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén  
 Manzana Gómez (Coordinador Generales)  
 Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S26**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S25

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,20	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,0	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	6,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	5,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	1,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,0	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,16				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S25

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S24

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,66	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,33	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	0,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	2,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	21,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	46,74	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	17,93	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	5,80	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,43				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S24

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S23

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,84	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,16	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	8,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	37,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	37,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	8,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	3,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,86	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,87	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,37				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 14.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S23**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 14.07.2022**Fecha inicio análisis:** 14.07.2022**Fecha final análisis:** 25.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S22

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,68	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,32	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	1,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	11,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	45,67	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	31,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	5,62	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,33				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 14.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S22**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 14.07.2022**Fecha inicio análisis:** 14.07.2022**Fecha final análisis:** 25.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S21

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis:

15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,15	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,8	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	4,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	2,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,3	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,0	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,12				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S21**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S20

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis:

15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	93	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,60	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	6,1	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	49	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	4,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,4	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	5,0	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,16				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S20**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S19

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,11	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,3	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	<0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	7,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,7	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,9	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	2,5	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química) - Rubén

Manzana Gómez (Coordinador Generales)

Firmado en Paterna a 18/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S19

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

**Tipo de muestra:** Sedimento **Fecha toma de muestra:** 12.07.2022

**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105

**Realizada por:** Gamaser

**Ref./punto de toma de muestra:** S18

**Volumen de muestra:** 500 G

**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022 **Fecha inicio análisis:** 13.07.2022 **Fecha final análisis:** 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,85	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,13	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,02	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	12,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	37,70	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	22,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	13,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	7,89	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,59	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,87	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,57	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,18				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S18**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S17

Volumen de muestra: 500 G  
 Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	98,74	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	1,26	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	0,88	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	7,50	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	30,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	36,47	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	11,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	9,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,58	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	1,28	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,77	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,40				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)  
 Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 14.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S17**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 14.07.2022**Fecha inicio análisis:** 14.07.2022**Fecha final análisis:** 25.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S16

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,94	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,05	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,30	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	28,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	45,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	15,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,28				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S16

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S15

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,86	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,01	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,13	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	3,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	19,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	48,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	23,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	1,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,13	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,30				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S15

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S14

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,1500	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,79	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,04	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	9,8	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	6,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,0	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,1	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,6	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,2	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,5	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,3	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S14**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S13

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94,47	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,28	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	5,25	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	11,59	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	45,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	27,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	5,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,7900	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	2,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	3,19	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 19/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S13**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S12

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	93,50	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,16	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	6,34	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	8,88	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	42,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	28,68	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	9,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,73	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,39	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,37	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	5,34	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,18				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S12**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

**Tipo de muestra:** Sedimento **Fecha toma de muestra:** 12.07.2022  
**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105  
**Realizada por:** Gamaser  
**Ref./punto de toma de muestra:** S11

**Volumen de muestra:** 500 G  
**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022 **Fecha inicio análisis:** 13.07.2022 **Fecha final análisis:** 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	94,25	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,18	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	5,57	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,71	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	11,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	43,95	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	25,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	7,52	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,77	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,79	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,54	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	3,93	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S11**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S10

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	96,65	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,35	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,08	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	32,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	41,76	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	11,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,48	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	1,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,63	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,69	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,65	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,28				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S10

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S9

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,94	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,06	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,71	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	16,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	42,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	25,86	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	6,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	2,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,25	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,63	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,32				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 14.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S9**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 14.07.2022**Fecha inicio análisis:** 14.07.2022**Fecha final análisis:** 25.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S8

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,72	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,28	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	2,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	12,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	39,66	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	27,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	6,99	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	3,45	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	4,76	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	2,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,54	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,05	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,34				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S8

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S7

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,09	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,31	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,60	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	20,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	62,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	8,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	2,90	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,31	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,53	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,40	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,26	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,15				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S7

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 12.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S6

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022 Fecha inicio análisis: 13.07.2022 Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	97,84	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,16	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	2,00	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	11,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	42,27	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	30,72	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	5,85	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	1,84	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,64	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,38	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,73	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,55	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,19	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,81	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,17				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S6**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

**Tipo de muestra:** Sedimento **Fecha toma de muestra:** 12.07.2022  
**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105  
**Realizada por:** Gamaser  
**Ref./punto de toma de muestra:** S5

**Volumen de muestra:** 500 G

**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022 **Fecha inicio análisis:** 13.07.2022 **Fecha final análisis:** 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	96,77	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,14	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,10	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,03	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,11	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	15,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	52,95	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	17,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	5,26	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,52	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	1,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,88	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,59	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,58	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,33	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,79	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,16				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S5**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 12.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S4

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 13.07.2022

Fecha inicio análisis: 13.07.2022

Fecha final análisis: 15.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,07	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,93	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,15	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	18,46	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	32,44	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	32,67	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	10,07	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	2,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,87	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,24	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,22	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,65	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,28	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,24				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.

Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.

Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 20/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 12.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S4**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 13.07.2022**Fecha inicio análisis:** 13.07.2022**Fecha final análisis:** 15.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S3

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	96,37	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	3,63	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	5,35	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	18,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	23,73	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	27,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	13,13	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	4,71	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	2,56	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,71	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,74	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	1,96	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	1,67	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,37				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S3

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S2

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,48	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,11	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,41	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,02	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,09	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	2,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	34,60	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	46,36	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	13,16	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	2,17	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,42	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,23	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,10	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,12	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,20				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)

Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento

Fecha toma de muestra: 14.07.2022

Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105

Realizada por: Gamaser

Ref./punto de toma de muestra: S2

Volumen de muestra: 500 G

Fecha recepción de muestra: 14.07.2022

Fecha inicio análisis: 14.07.2022

Fecha final análisis: 25.07.2022

Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>



**Datos de la muestra**

Tipo de muestra: Sedimento Fecha toma de muestra: 14.07.2022  
 Tipo de toma de muestra: Simple, PEV-GA/105  
 Realizada por: Gamaser  
 Ref./punto de toma de muestra: S1

Volumen de muestra: 500 G  
 Fecha recepción de muestra: 14.07.2022 Fecha inicio análisis: 14.07.2022 Fecha final análisis: 25.07.2022

Parámetros	Resultados	Unidades	Incert.	V.P.	Método Ensayo
% ARENAS	99,52	%	5 %		PEE-GA/489
% FINOS	0,00	%	5 %		PEE-GA/489
% GRUESOS	0,48	%	5 %		PEE-GA/489
CONCENTRACION DE SOLIDOS	1,70	t/m3			PEE-GA/489
Granulometría inferior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,045 mm	0,00	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,063 mm	1,43	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,125 mm	29,51	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,18 mm	47,78	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,25 mm	16,57	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,35 mm	3,01	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,5 mm	0,50	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,6 mm	0,20	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 0,71 mm	0,29	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1 mm	0,18	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 1,4 mm	0,06	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 2 mm	0,14	%	10 %		PEE-GA/489
Granulometría superior a 4 mm	0,34	%	10 %		PEE-GA/489
D50	0,21				PEE_GA_489

**Observaciones:**

Este informe afecta exclusivamente a la muestra sometida a ensayo.  
 Dicho informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de Gamaser S.L.  
 Las incertidumbres corresponden a su máximo valor en el intervalo de medida. Las no indicadas en el Informe de Ensayo están a disposición del cliente.

Ensayos realizados en Paterna y validados por: Bibiana Perez Cabo (Responsable Producción Físico-Química)  
 Firmado en Paterna a 26/07/2022

**Datos del destinatario****B70216551**

ACADAR INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.

C/ Calvo Sotelo, Nº19 - 2ª - Oficina 1ª  
39002 Santander (España)

DNI/PASAPORTE B70216551

**Datos de la muestra****Tipo de muestra:** Sedimento**Fecha toma de muestra:** 14.07.2022**Tipo de toma de muestra:** Simple, PEV-GA/105**Realizada por:** Gamaser**Ref./punto de toma de muestra:** S1**Volumen de muestra:** 500 G**Fecha recepción de muestra:** 14.07.2022**Fecha inicio análisis:** 14.07.2022**Fecha final análisis:** 25.07.2022Documento firmado electrónicamente. Autenticidad verificable en <https://valide.redsara.es/valide/>

#### 6.4. Resultados del análisis taxonómico

PHYLUM	SUBPHYLUM	Especie	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TOTAL
<b>ANNELIDA</b>											
Polychaeta	-	<i>Schistomeringos neglecta</i>						1		2	3
Polychaeta	-	<i>Lumbrineris latreilli</i>		2		1		5	3	2	13
Polychaeta	-	<i>Scoletoma fragilis</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Arabella iricolor</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Onuphis eremita</i>			6		4		2	2	14
Polychaeta	-	<i>Glycera alba</i>	2		1	1	1	1	2		8
Polychaeta	-	<i>Glycera tridactyla</i>						1		1	2
Polychaeta	-	<i>Nephtys hombergii</i>				2				1	3
Polychaeta	-	<i>Phyllodoce longipes</i>								2	2
Polychaeta	-	<i>Sigalion mathildae</i>	1								1
Polychaeta	-	<i>Sthenelais boa</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Sthenelais limicola</i>		1							1
Polychaeta	-	<i>Magelona cf filiformis</i>			1						1
Polychaeta	-	<i>Owenia fusiformis</i>	2		18		1	4	4	17	46
Polychaeta	-	<i>Chaetopterus variopedatus</i>						1			1
Polychaeta	-	<i>Jasmineira elegans</i>				1			2	2	5
Polychaeta	-	<i>Prionospio tridentata</i>		2	2	3		5	10	10	32
Polychaeta	-	<i>Spio cf filicornis</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Spiophanes bombyx</i>			2	1			1		4
Polychaeta	-	<i>Aphelocheata multibranchis</i>		7	5		3	11	3	7	36
Polychaeta	-	<i>Caulleriella bioculata</i>							1		1
Polychaeta	-	<i>Cirriformia tentaculata</i>				1		1	1	1	4
Polychaeta	-	<i>Therochaeta flabellata</i>			1			1			2
Polychaeta	-	<i>Polycirrus aurantiacus</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Polycirrus plumosus</i>				1					1
Polychaeta	-	<i>Mastobranchus trinchessii</i>						1			1
Polychaeta	-	<i>Notomastus formianus</i>				1					1
Polychaeta	-	<i>Notomastus cf latericeus</i>								1	1
Polychaeta	-	<i>Maldane glebifex</i>						1			1
Polychaeta	-	<i>Scoloplos haasi</i>							1		1
Polychaeta	-	<i>Levinsenia gracilis</i>						1			1
Polychaeta	-	<i>Paradoneis armata</i>							11	6	17
Sipuncula	-	-				1					1
Crustacea	Amphipoda	<i>Ampelisca brevicornis</i>				2				3	5
Crustacea	Amphipoda	<i>Bathyporeia guilliamsoniana</i>			1	2	1		2		6
Crustacea	Amphipoda	<i>Siphonoecetes sabatieri</i>	2	2	45	21		5	3	5	83
Crustacea	Cumacea	<i>Iphinoe serrata</i>				2		2		1	5
Crustacea	Cumacea	<i>Iphinoe trispinosa</i>				2					2
Crustacea	Decapoda	<i>Anapagurus petiti</i>				1					1
Crustacea	Decapoda	<i>Liocarcinus depurator</i>		1							1
Crustacea	Decapoda	<i>Processa edulis</i>					1				1



EL BROSQUIL-TAVERNES - 2022

PHYLUM	SUBPHYLUM	Especie	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	TOTAL
<b>ANNELIDA</b>											
Crustacea	Mysida	<i>Gastrosaccus sanctus</i>			1		1				2
Crustacea	Tanaidacea	<i>Aapseudopsis bacescui</i>						1		3	4
Cnidaria	Anthozoa	<i>Condylactis aurantiaca</i>			1						1
Echinodermata	Echinoidea	<i>Echinocardium cordatum</i>	1			1		1		1	4
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Acrocnida brachiata</i>							1		1
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiocten affinis</i>			1	1				1	3
Mollusca	Bivalvia	<i>Thracia phaseolina</i>				4				3	7
Mollusca	Bivalvia	<i>Ensis minor</i>	9	4	32		16		2	2	65
Mollusca	Bivalvia	<i>Solen marginatus</i>						1	1		2
Mollusca	Bivalvia	<i>Acanthocardia paucicostata</i>		1		2	1	1		7	12
Mollusca	Bivalvia	<i>Donax trunculus</i>	3								3
Mollusca	Bivalvia	<i>Donax venustus</i>	30	6	76	2	29	2	7	2	154
Mollusca	Bivalvia	<i>Fabulina fabula</i>		2		9	1	3		6	21
Mollusca	Bivalvia	<i>Bornia sebetia</i>				2				4	6
Mollusca	Bivalvia	<i>Loripinus fragilis</i>						6		1	7
Mollusca	Bivalvia	<i>Lucinella divaricata</i>	1	1	1	8		4		7	22
Mollusca	Bivalvia	<i>Macratria stultorum</i>	8	17	27		22	2	23	1	100
Mollusca	Bivalvia	<i>Spisula subtruncata</i>		3	4		1			2	10
Mollusca	Bivalvia	<i>Chamelea gallina</i>		9		14		3	2	7	35
Mollusca	Bivalvia	<i>Dosinia lupinus</i>				5				3	8
Mollusca	Bivalvia	<i>Gouldia minima</i>				1					1
Mollusca	Bivalvia	<i>Pitar rudis</i>				2			1		3
Mollusca	Gastropoda	<i>Philine quadripartita</i>		1			1	1			3
Mollusca	Gastropoda	<i>Philine sp</i>			1		1			1	3
Mollusca	Gastropoda	<i>Odostomia plicata</i>		1							1
<b>PHORONIDA</b>											
Phoronida	-	<i>Phoronis sp</i>		1							1
<b>PLATYHELMINTHES</b>											
Platyhelminthes	-	-				1					1

---

# APÉNDICE IV:

ESTUDIO DE IMPACTO PATRIMONIAL

---



ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA LA REGENERACIÓN Y ESTABILIZACIÓN  
DE LAS PLAYAS DEL BROSQUIL (CULLERA) - TAVERNES DE LA VALDIGNA  
(VALENCIA)

**ESTUDIO PREVIO PARA EVALUACIÓN  
DEL IMPACTO PATRIMONIAL**



**Imagen de portada:**  
Litoral del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Valldigna entre 1980 y 1986.  
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN).

## FICHA TÉCNICA

**Objeto de encargo:** Estudio previo para análisis de la afección sobre el patrimonio terrestre y subacuático que se puede producir con la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) – Tavernes de la Valldigna (Valencia).

**Denominación del área de intervención:** Playas del Brosquil (Cullera) y de Tavernes de la Valldigna.

**Municipios:** Cullera y Tavernes de la Valldigna

**Comarca:** Ribera Baja y la Safor

**Empresa:** GAMASER S.L.

**Tipo de intervención y fecha de actuación:** No procede

### **Técnico y redactor del documento:**

Jorge Blázquez Martínez, arqueólogo colegiado num. 16590.

C/ San Antonio 132-22. Mislata, Valencia (46920)

Tlfno: 699946735 / E-mail: [jordiblazquez@hotmail.es](mailto:jordiblazquez@hotmail.es)

### **Motivación y objeto del documento:**

Tal y como se especifica en el artículo 34 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental art. 8.1 del Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por la que se modifica los puntos 2, 4 y 5, al inicio del procedimiento de evaluación ambiental ordinaria de un proyecto, el promotor puede entregar a la administración competente un documento ambiental preliminar. Este tiene como objetivos valorar de forma previa los principales efectos que el proyecto podría generar sobre el medio y describir las medidas que el promotor considera necesario implementar para prevenir y, en la medida de lo posible, minimizar los impactos previstos. Una vez analizado este documento inicial, el órgano sustantivo lo remitirá al órgano ambiental para que elabore el informe de alcance del estudio de impacto ambiental, donde se tendrán en consideración las respuestas a las consultas realizadas a las Administraciones públicas afectadas por la ejecución del proyecto. Con la finalidad de disponer de la información referente al patrimonio histórico necesario e iniciar el procedimiento reglado de tramitación, la empresa GAMASER S.L., demanda un “Estudio previo para análisis de la afección sobre el patrimonio terrestre y subacuático que se puede producir con la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) – Tavernes de la Valldigna (Valencia)” al técnico arqueólogo Jorge Blázquez Martínez colegiado con número 16590 un estudio previo arqueológico para el proyecto arriba citado que afecta a un entorno marítimo-terrestre entre la pedanía del Brosquil de Cullera y la playa de Tavernes de la Valldigna y a una cota entre -10m y -15m. Estudio

encaminado a determinar la incidencia en el patrimonio histórico, terrestre y subacuático del existente en el ámbito de regeneración de costas entre las poblaciones de Cullera y Tavernes de la Vallidigna, para de esta manera obtener informe vinculante de la administración de patrimonio. Dicho informe conformará el documento inicial preceptivo para iniciar la tramitación de evaluación de impacto ambiental en el órgano ambiental competente, la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental y D.G. de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje (Comunidad Valenciana), y la Subdirección General de Evaluación Ambiental (MAPAMA), tal y como establece el artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

### **Descripción del área de regeneración:**

La costa sur de Valencia se compone de dos tramos morfológicamente definidos: el primer tramo discurre desde la desembocadura del río Turia hasta el cabo de Cullera y el segundo desde este cabo hasta la playa de Santa Ana, en Oliva, Valencia, con continuidad fisiográfica hasta el puerto de Denia, ya en la provincia de Alicante. Dentro de este segundo tramo encontramos la zona de afección propuesta para el análisis.

El sector de actuación abarca un polígono formado por las playas del Brosquil (Cullera) y la playa de la Goleta y la de Tavernes ambas pertenecientes al municipio de Tavernes de la Vallidigna, siendo la longitud aproximada total de costa de 2.500m. El polígono se cierra en la cota entre -10m y -15m aproximadamente en el ámbito marino (Plano 1). Este tramo de costa no ha tenido grandes variaciones de su línea litoral desde los años 60. Su transporte longitudinal es muy pequeño, por lo que los cambios que se producen en la línea de orilla son debidos principalmente al transporte transversal que puede hacer retroceder la línea de orilla muchos metros para formar perfiles temporales. Estos retrocesos abruptos de la línea de costa sucedieron en los años 2001 y 2002, a finales de 2016 y comienzos de 2017 o más recientemente con el temporal Gloria del año 2020. En su estado natural, la costa no tendría graves problemas ni zonas sensibles pero la ocupación urbanística de la franja litoral ha hecho que la anchura de playa efectiva se reduzca y desaparezca, en muchas zonas, la protección que antiguamente ofrecían los **sistemas dunares** que otorgaban una mayor resiliencia a estos espacios cada vez se encuentra en peores condiciones sin una regeneración constante. Por este motivo, siendo estos últimos factores importantes, el análisis de la evolución de la línea de costa desde los años 60 evidencia que el factor fundamental de degradación litoral en este tramo de costa se debe a la destrucción de los sistemas dunares y la posterior ocupación de estos espacios con infraestructuras.

En este tramo de costa se encuentran básicamente dos espacios de interés medioambiental protegidos: el LIC Dunes del Brosquil y el LIC Dunes de la Safor, además de encontrar algunos elementos patrimoniales protegidos con la primera categoría de Bien de Interés Cultural (BIC) que se describirán en las siguientes páginas.

## INTRODUCCIÓN

La redacción de Estudios Previos a la realización de obras públicas o privadas en zonas en las que se presume la existencia de restos arqueológicos o paleontológicos, recogida en el artículo 61.1 de la Ley 4/1998 del **Patrimonio Cultural Valenciano**, sirve para evaluar la posible afección al patrimonio de las obras proyectadas y establecer las medidas correctoras necesarias.

Para su realización es necesario recabar la información existente sobre la zona de afección de las obras proyectadas y su entorno, evaluando la incidencia de las actuaciones previstas, indicadas en el Proyecto de Ejecución, en el patrimonio que pudiese existir en el área de actuación. El informe debe justificar la propuesta de actuación escogida, comunicando a la propiedad, en su caso, de la necesidad de acometer las medidas correctoras recogidas en el estudio con anterioridad al inicio de los trabajos.

La realización de las actuaciones descritas en el Estudio Previo, que constituye en sí mismo el documento base en la planificación de la protección de una zona con yacimientos arqueológicos o paleontológicos, deberá ser aprobada de manera expresa por la administración competente. Aunque es un documento recogido de manera expresa en la legislación, en muchas ocasiones se obvia su redacción, optando por aconsejar al cliente que ejecute directamente la actuación que recomendaría el Estudio Previo, saltándose de esta manera una parte de la tramitación. A pesar de ello, se han realizado un número considerable de estos informes, indicando a los clientes la actuación a llevar a cabo para desbloquear la realización de su proyecto -desde el máximo respeto a los bienes patrimoniales a los que pudiese afectar- o de la no necesidad de realizar intervención alguna.

En este caso, se trata de un “proyecto de estudio de soluciones para la regeneración de las playas del Brosquil en Cullera y de Tavernes de la Vallidigna”, lo que implica única y exclusivamente el análisis de las posibles alternativas para el proyecto y la presentación de soluciones, condicionadas por la presencia de yacimientos potenciales en la línea de costa y en el dominio público marítimo-terrestre adyacente. Por lo tanto, presentamos a continuación un **estudio previo documental** donde aparecen las diversas afecciones en el entorno de estos dos emplazamientos – yacimientos arqueológicos, hallazgos casuales, zonas protegidas, etc.-, extraídas de fuentes bibliográficas de referencia, artículos científicos, fichas e inventario sectorial de la Dirección General de Patrimonio y publicaciones recientes relacionadas con el ámbito de estudio, así como el análisis de imágenes del sonar de barrido lateral, documento aportado por la empresa GAMASER S.L. (Plano 5).

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y/O ARQUEOLÓGICOS DEL BROSQUIL (CULLERA) Y EL LITORAL DE TAVERNES DE LA VALLDIGNA

### **El Brosquil (Cullera)**

El territorio de Cullera se configura sobre las tierras de la llanura del río Xúquer, un espacio caracterizado por la presencia del cultivo de cítricos, la pervivencia del arrozal y residuos de las amplias áreas de marjal sobre las que se han ido estableciendo las tierras de cultivo. De hecho, al norte del municipio se extiende una zona húmeda que forma parte del Parque Natural de l'Albufera de Valencia. En la planicie sedimentaria, marcada históricamente por los episodios de inundación del Xúquer, emerge una estribación montañosa aislada, la Serra de les Raboses (233,8 m.s.n.m.), a cuya falda, por los lados sur y este, se adosó el núcleo histórico de población desde donde se ha ido expandiendo hacia el llano de inundación y a lo largo de la costa.

La disposición de la Serra, conformando el límite con la ribera del mar, justifica que la costa, de morfología baja y arenosa en todo el litoral de la provincia de Valencia, se vea interrumpida aquí por un sector de calas, para retomar de nuevo la configuración de amplias playas abiertas desde la desembocadura del Xúquer, al sur del núcleo urbano. De este modo, los quince kilómetros de longitud costera con que cuenta Cullera comprenden una notable diversidad de entornos, desde las playas abiertas y extensas del sector norte, que integran ambientes propios del Parque Natural de La Albufera (playas de Sant Llorenç y el Dosel), para continuar por los cantiles y calas del Faro, Cap Blanc, El Racó, hasta las playas más urbanas de Sant Antoni y la Escollera, para seguir al sur del Xúquer de nuevo con extensas y amplias playas como la del Marenyet, l'Estany y el Brosquil, en el límite sur del municipio.

El territorio de Cullera se incluye, pues, en el curso bajo del xúquer, por tanto, el patrimonio natural se relaciona directamente con los dominios acuáticos asociados a este río. De este modo, aunque una parte sustancial de las tierras de cultivo ocupan antiguos ambientes fluviales del llano de inundación, persisten hábitats de notable interés medioambiental y paisajístico que han merecido su inclusión como LIC, como el Curs Mitjà i Baix del Riu Xúquer o el cordón dunar del Brosquil.

En el caso concreto de Cullera, como corresponde al carácter fluvial indicado, se identifican hábitats y espacios destacables, propios de ríos de caudal permanente. Por su parte, el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana corrobora la singularidad de este espacio de albuferas, marjales y ambientes asociados, incluido como Marjal y Estany de la Ribera Sur del Xúquer, en el que delimita casi 3.500 Ha que afectan a diferentes municipios, entre ellos Cullera. Dedicado en gran medida a cultivos de cítricos y arrozal, el área marjalenca tiene una importante función en la protección frente a avenidas del río. Cabe añadir los valores ecológicos (bióticos), culturales (paisaje, patrimonio cultural y etnológico) y didáctico-científicos.

La impronta antrópica en este territorio se remonta a época paleolítica, como corroboran hallazgos arqueológicos, así como de época íbera y romana. Más notable es la huella medieval, representada en los restos de patrimonio del período musulmán y cristiano. Así, del patrimonio cultural inventariado en el municipio y declarado BIC destaca el **Castillo y las murallas**, ejemplo de arquitectura islámica, con categoría de monumento, que constituye un rico legado, testimonio de pueblos que han ocupado este recinto, y un referente del espacio percibido de Cullera.

Además del Castillo y el recinto amurallado, otros elementos como la **Cruz de Término** o el **Escudo Heráldico del Mojón** aparecen en el inventario de Bienes de Interés Cultural. Asimismo, asociado al papel histórico de la defensa de la costa y las construcciones del siglo XVI, se encuentra la **Torre de Marenyet**, junto a la desembocadura del Xúquer. Por lo demás, en el legado patrimonial, es de destacar el valor que, en su conjunto, conserva el casco antiguo de la población en el que destacan ejemplos de patrimonio edificado de los siglos XVIII, XIX y XX, además de muestras de conjuntos urbanos en algunas de sus calles más tradicionales, que hacen de este espacio un referente esencial de la identidad local.

En el **ámbito marítimo** ya desde la antigüedad, Cullera ha contado con un puerto natural, fruto de las inmejorables condiciones geográficas con las que presenta su fachada marítima. Al abrigo de las corrientes marinas, del oleaje adverso y flanqueada por el Cabo de Cullera y la desembocadura del río Júcar, se convirtió desde época romana en un puerto natural donde fondear las embarcaciones, alcanzando sus playas mediante naves rápidas y ligeras de poco calado. De este modo, el *Portum Sucrone* mantendría una destacada actividad comercial dentro del resto de puertos y ciudades activas en el Mediterráneo Oriental desde el siglo IV a. n. e. Durante la Edad Media se convirtió en objetivo estratégico tanto militar como comercial -siendo incluso punto de arribada de la madera del interior de la Meseta destinada a las atarazanas de Denia-, y en la Edad Moderna mantuvo su importancia por ser lugar para las incursiones de corsarios y piratas, destacando el trágico episodio del pirata Turgut Reis y la consecuente fortificación de la villa y su costa con dos torres vigía diseñadas por J.B. Antonelli. El ataque pirático más conocido fue el perpetrado por el mencionado Turgut Reis en 1550, que pilló por sorpresa a la población, ya que tuvo el valor de anclar sus naves tras el Cabo de Cullera -en algún punto cercano a un ancla localizada hace pocos años- al abrigo de los vigías, y desde allí penetrar en la nocturnidad por el río Júcar hasta el mismo centro de la Villa, capturando prisioneros y botín. En la Edad Contemporánea reafirmó su papel estratégico en la fachada marítima con la construcción de diferentes nidos de ametralladoras, bunkers y baterías antiaéreas que defendían la costa durante la Guerra.

Siguiendo los informes, memorias y el inventario con las fichas de la DGPH nos encontramos con un gran número de actuaciones realizadas a lo largo de toda la bahía de Cullera, entre las que destacan las del medio subacuático. En general, se resumen en hallazgos aislados dentro de los límites de la zona reconocida como fondeadero natural ya comentada en uso desde época antigua, que ha ido destapando vestigios relacionados

con los navíos y el tráfico comercial, sobre todo los adscritos a la época romana. La documentación nos habla de ánforas, cepos de ancla, lingotes de hierro e incluso anclas completas de diferentes cronologías, resultando un campo de estudio prolífero a estos descubrimientos. Hasta 11 fichas encontramos en este inventario sumado a las últimas campañas de prospección subacuática (2019-2020) que se han efectuado con metodología arqueológica en esta área, donde destaca el “pecio de lingotes de hierro” y el “Dorothy Duff”, velero británico botado en 1907 que fue hundido por el U34 el 16 de mayo de 1917 cuando realizaba la travesía Terranova-Gibraltar-Valencia cargado de bacalao. Este se encuentra localizado a unas veinte millas al este de Cullera.

Para terminar y en cuanto a la función ambiental, persisten dos ecosistemas dunares costeros, puesto que la presión urbanística en todo el litoral ha afectado seriamente a este tipo de espacios, arrasados por el desarrollo de urbanizaciones y bloques de edificios en primera línea de playa. Por un lado, se encuentra el cordón dunar de **Mareny-Dossel**, que forma parte del Parque Natural de la Albufera de Valencia y se trata de uno de los tramos de la restinga litoral mejor conservado, junto con la Devesa. Otro ejemplo del mismo tipo son las **Dunas del Brosquil**, cordón dunar que se encuentra situado junto al límite del término municipal de Tavernes de la Valldigna y su estado de conservación no es tan bueno como el anterior, ya que ha sufrido una regeneración, al instalarse artificialmente una doble empalizada de cañas y vegetación estabilizadora. A pesar de esto sigue constituyendo un buen ejemplo de sistema dunar embrionario.

### **Tavernes de la Valldigna**

Tavernes es el mayor núcleo urbano de la Valldigna, valle en forma de herradura cerrado por sistemas montañosos considerados las últimas estribaciones de los sistemas Ibérico y Bético y abierto al este hacia la llanura del litoral Mediterráneo. Presenta seis kilómetros de longitud costera localizados entre el municipio de Cullera (pedanía del Brosquil) al norte, hasta llegar a la playa de Xeraco al sur.

Por la Safor pasaban dos ramales de comunicación romanos de carácter secundario, el primero de ellos iba de Xátiva a Denia y el segundo de Valencia a Denia, pasando por Tavernes y por el Castillo de Bairén. Con la época islámica se entra en una nueva dinámica, y no sólo en lo referente al hábitat. El poblamiento pasa de ser disperso a concentrarse en las poblaciones principales de Valencia, Cullera o Gandía.

En el plano de los recursos culturales, el municipio cuenta también con Bienes de Interés Cultural declarados por la Conselleria, además de museos, yacimientos arqueológicos y lugares de interés para los visitantes.

El primero en mencionar es el monasterio de **Santa Maria de la Valldigna**, obra magna del siglo XIII, que fue erigida a instancias del rey Jaime II el Justo, nieto de Jaime I el Conquistador. Jaime II nació en Valencia y destacó por su profunda religiosidad y por

hacer del monasterio un enclave importantísimo, punto de encuentro y símbolo de unión donde confluían todos los pueblos que conformaban la Corona de Aragón. La iniciativa real de creación de este referente religioso fue secundada por el abad Bononat de Vila-Seca, y a raíz del privilegio de la fundación de 15 de marzo de 1298, tuvo lugar el nacimiento del monasterio cistercense de Santa María de la Valldigna. Desde la fecha de su fundación hasta nuestros días, muchos episodios se han ido sucediendo en el devenir histórico de este real monasterio, enclavado en el corazón de un valle fértil y repleto de belleza, que vivió momentos de esplendor, y llegó a ser una de las entidades religiosas más poderosas y significativas de esa época y de épocas posteriores; de la misma manera, fue uno de los monasterios más influyentes del Reino de Valencia.

Otros de los bienes declarados es el **Castillo de Mariyén** situado en un escarpado risco donde se encuentran las ruinas del castillo que dio nombre al valle durante el periodo de dominio árabe, sirviendo más tarde de refugio a los monjes cistercienses en las revueltas de los moriscos y fue también prisión en algunas ocasiones, o **la Xara**, mezquita árabe del siglo XIV situada a 400 metros del monasterio. Es un edificio de planta rectangular en el que se pueden observar elementos de la construcción original como la escalera de caracol que conducía al minarete, la quibla y el mihrab.

Los **Escudos del Molló** constituye un singular separador de los términos municipales de Tavernes de Valldigna y Cullera (linde). Se trata de un monolito cónico, que se cree fue levantado durante los primeros años del siglo XIV. El rey Jaime II de Aragón, *el Justo*, decidió amojonar el término de la Valldigna tras haber donado las tierras a los religiosos que fundaron el Monasterio de Santa María de la Valldigna. Así, los mojones (“mollons”, en valenciano), son los límites de las fronteras entre jurisdicciones, para evitar posibles conflictos. Según consta en el Archivo del Reino de Valencia, esta tarea le fue responsabilidad de Bernardo de Clapers y Pedro Fores. El “Molló” es una gran mole cónica, de más de tres metros de altura, construida utilizando la técnica de tapial y piedra sobre una circunferencia de cerca de nueve metros. En su origen, este linde territorial estaba decorado con dos tallas en piedra. Una en la se reproducía la imagen de Nuestra Señora de la Valldigna y otra que representaba el escudo de la Corona de Aragón. Ambos emblemas fueron expoliados del monumento quedando solamente unas reproducciones fotográficas. Estos escudos estaban situados sobre el monumento de manera que desde el término de Tavernes se podía ver la imagen de la virgen, mientras que desde el de Cullera, se podía observar el escudo.

Por último, la **Torre de la Vall**, enclavada junto a la playa en terreno llano entre las torres de Cullera y Xeraco, siendo BIC desde 2005. Esta torre formó parte de la red defensiva diseñada en el siglo XVI por Vespasiano Gonzaga a orden de Felipe II para proteger la costa valenciana de los ataques turcos y de los piratas berberiscos que venían por mar y desembarcaban en las costas para invadirlas, arrasaron los cultivos, saquear los pueblos y llevarse cautivos. El estudio de defensa del litoral estaba regulado por unas ordenanzas que se mantendrían en vigor durante los siglos XVI y XVII, erigiéndose hasta trece torres vigía en la costa de la provincia de Valencia. Eran las de Mardá, Grao de Murviedro, El

Puig, Grao de Valencia, El Saler, Gola del Perellonet, cabo de Cullera, Torre del Marenyet, Tavernes, Xeraco, Grao de Gandia, Piles y Oliva. Es de morfología troncónica, construida con un aparejo de piedra de sillería y mortero bien conservado con una planta circular de seis metros de diámetro. En la segunda planta se puede observar una chimenea y varias alacenas. En la última planta y coincidiendo con la puerta de entrada, sobresale del muro el malecón, elemento defensivo muy utilizado para castillos y fortalezas. Carece de escaleras, por lo que fueron usadas las de mano, y posee una sola puerta adintelada con algunas aspilleras y varias almenas muy deterioradas.

También cabe destacar como yacimiento prehistórico uno de los restos arqueológicos más antiguos de toda la Comunidad Valenciana y relacionados con el ser humano que se ha hallado en la **Cueva de Bolomor**, concretamente un molar de 130.000 años de antigüedad, que se encuentra situada en el macizo del Mondúver en la Valldigna. Los niveles arqueológicos de Bolomor, con una gran potencia estratigráfica de más de 10 metros, forman la más antigua secuencia sedimentaria de restos faunísticos e industriales para el establecimiento de una periodicidad paleoclimática que explica los cambios ambientales de buena parte de nuestro Cuaternario. Bolomor nos da también pruebas de cómo eran las primitivas comunidades de pobladores que desarrollaron sus actividades económicas y formas de vida en las llanuras litorales valencianas.

En el **ámbito marítimo** no se han hallado restos ni vestigios arqueológicos de esta índole, presentando una ausencia documental en el inventario oficial de yacimientos de la Comunidad Valencia. Bien es cierto que sus alrededores subacuáticos, como son Cullera al norte y Gandía al sur, sí que presentan descubrimientos a raíz de actuaciones de prospección, sondeos estratigráficos, barridos laterales y magnetometrías que han sacado a la luz piezas de diferentes cronologías -desde la época romana hasta la edad contemporánea-, evidenciando un tránsito fluctuante alrededor de esta costa. Es por ello que no se puede descartar la presencia de hallazgos aislados durante la ejecución de los trabajos, aunque sobre el papel son inexistentes a día de hoy.

En ambos términos municipales objeto de este estudio, cabe recordar la importancia que desempeñaría el comercio valenciano y el tráfico naviero del mediterráneo en sus distintas épocas. Todas las noticias y documentos históricos nos hablan de una relación muy estrecha entre estos municipios y el mar -de manera más fehaciente en el caso de Cullera-, lo que presupone accidentes y naufragios a lo largo del tiempo, principalmente por el desabrigo de la costa en la zona de estudio. Además, tendríamos que añadir la forma predominante de navegación en este litoral: la navegación de cabotaje y a través de las islas. Esto no se debe a la falta de conocimientos de los marineros mediterráneos sino a las ventajas derivadas de sus facilidades de orientación, por su protección frente a los vientos de tierra incluso en invierno, su utilidad para esquivar la piratería, las posibilidades que ofrece a la hora de negociar precios entre los diferentes puertos y la posibilidad de aprovisionamiento de manera frecuente.

## IMPACTO DE LAS OBRAS PREVISTAS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Siendo en algunos elementos reiterativo y concurrente con los documentos anteriores, hallamos los siguientes bienes catalogados en sus distintas categorías que afectan directa e indirectamente en el área proyectada:

### 1ª categoría BIC:

- Torre vigía del Marenyet es un BIC con categoría de monumento y código 46.21.105-042. La anotación ministerial es: R-I-51-0003882. Está incluida en el tipo Edificio-Edificios militares-Torres defensivas (marcada en plano con las coordenadas ETRS89 30H 738507,4336248) con referencia catastral: 001930300YJ33F. **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a más de 1.000 metros del polígono proyectado (Plano 3).



Fig. 1. Torre del Marenyet, Cullera.

- Escudos del Molló se encuentra protegido bajo la categoría de monumento (PGOU), aunque no están inscritos en el Registro de Bienes de Interés Cultural. Pese a ello tienen un código identificativo: 46.25.238-009 (marcada en planos con el num. 770 coordenadas ETRS89 30H 739067,4331885) con referencia catastral: 46107ª03400034. No constan intervenciones realizadas y se adscribe dentro de un

conjunto distribuido a lo largo del territorio dependiente del monasterio de Santa María de la Valldigna. **NO** afecta al ámbito de protección al situarse a más de 1.000 metros del polígono proyectado (Plano 3).

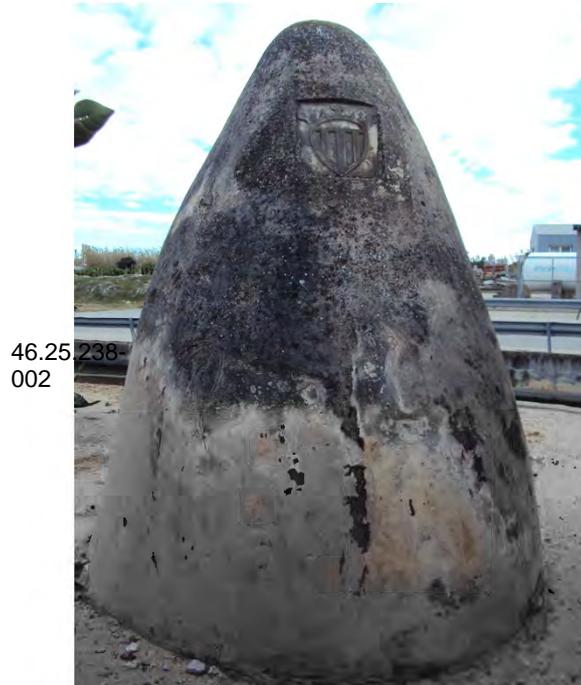


Fig. 2. Escudos del Molló, Tavernes de la Valldigna.

- Torre de La Vall es un BIC con categoría de monumento y código: 46.25.238-002. El 25/7/2002 se efectúa la anotación M<sup>o</sup>: R-I-51-0010817. Está incluido en el catálogo de bienes y espacios protegidos de Tavernes de la Valldigna con fecha de informe: 22/7/2004 y se publicó en el bop el 24/11/2004 (marcada en planos con el num. 770-2 coordenadas ETRS89 30H 740639,4330017) con referencia catastral: 46240<sup>a</sup>015000270000LQ, polígono 15. A 350m de la línea de pleamar/bajamar se halla este bien de interés cultural (BIC). **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a 988 metros del polígono proyectado (Plano 3).



Fig. 3. Torre de la Vall, Tavernes de la Valldigna.

### 2ª categoría BRL:

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

### Sectoriales de arqueología:

Tanto en los términos de Cullera como de Tavernes de la Valldigna no se observan actuaciones en yacimientos terrestres o subacuáticos en toda la zona de estudio, encontrándose lejanos a este sector. Si bien es cierto que se observan multitud de intervenciones puntuales en el municipio de Cullera a lo largo de toda la bahía, donde se han recuperado innumerables piezas y artefactos relacionados con el comercio marítimo desde épocas pretéritas, muestra de la importancia de esta bahía en las rutas de navegación y de cabotaje. En el inventario de la DGPH cabría destacar un hallazgo casual con el nombre “**Playa del Brosquil**” en torno a las coordenadas ETRS89 30H 739437, 4337206. En esta localización a 31 kilómetros de la costa se encontró de manera fortuita a 26,4m de profundidad un cepo de ancla romana, anepigráfico y aislado en un fondo semi rocoso.

Según dice la ficha: “Durante una excursión de pesca submarina por la bahía de Cullera, frente a las playas del Brosquil, realizada el 25 de agosto de 2015, el descubrimiento fue puesto en conocimientos de la Guardia Civil, del Museo de Historia y Arqueología de Cullera y del Centro de Arqueología Subacuática de la Comunidad Valenciana, recuperándose satisfactoriamente”. **NO** afecta al ámbito de protección al encontrarse a 31 kilómetros del polígono proyectado.



Fig. 4. Cepo de plomo de ancla romana identificado en las costas de la bahía de Cullera.

#### Sectorial de etnología:

No se observan para un radio de 100m de la línea de pleamar/bajamar en toda la zona de estudio.

## MUNICIPIO EN EL QUE SE DESARROLLÁN LAS OBRAS Y CALIFICACIÓN URBANÍSTICA O TERRITORIAL DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El estudio para la regeneración de las playas del Brosquil y de Tavernes de la Vall digna se sitúan en los municipios de Cullera y Tavernes, ambos en la provincia de Valencia, y el ámbito de actuación ocupa el margen litoral -desde la entrada del Catalí al norte, hasta la calle Pintor Pinazo al sur-, con un total de 2.500m lineales de costa. Mar adentro se extiende hasta los 1.900m lineales formando en total un polígono de 436,70 Ha. en torno a las coordenadas ETRS 89/UTM 30N; EPSG:25830: X4333335, Y739604 – X4334044, Y741287 – X4331479, Y741978 – X4330942, Y740587 (Plano 2).

El entorno del Brosquil se encuentra en una zona clasificada como Suelo No Urbanizable de Especial Protección y es de dominio público marítimo-terrestre, pero está rodeado de suelo clasificado como Suelo Urbanizable Programado -salvo en su borde litoral- en el actual planeamiento municipal, lo que conllevará una fuerte presión humana, que indudablemente acabará por alterar sus condiciones físicas y ecológicas. En la actualidad este entorno se inserta dentro de los Programas de Actuación Integrada P.A.I., suponiendo la construcción de macroproyectos urbanísticos que descompensarán la estructura territorial y urbana actual y afectarán sobre espacios de gran valor medio ambiental y paisajístico, como son los Ullets del Brosquil. Por otro lado, el margen litoral de Tavernes se encuentra totalmente urbanizado hoy en día, zona clasificada como suelo urbano, donde se encuentran gran cantidad de edificaciones, restaurantes, hoteles y demás infraestructuras destinadas fundamentalmente al sector servicios.

Del estudio de geomorfología del fondo marino en el sector indicado, donde predomina la costa rectilínea sin accidentes orográficos ni batimétricos, se extrae información caracterizada por fondos planos de batimetría regular convexa y gradiente suave <0.5% donde la isóbata de -20m se produce fuera del área acotada. Los fondos no consolidados de sedimentos muy finos son predominantes en este sector, alternándose con sedimentos medios-finos en la zona más próxima a la costa y con afloramientos rocosos masivos en el área más alejada mar adentro (Plano 4). El frente marino es una playa o restinga con marjales alternadas con arenas finas y muy finas de granulometría homogénea de origen terrígeno, en ambos casos alteradas por el hombre a lo largo del tiempo.

## DATOS DEL SOLAR O EDIFICACIÓN Y SU ENTORNO Y SU RELACIÓN CON EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

El espacio que ocupa la línea de costa desde el Brosquil (Cullera) hasta el final de la playa de Tavernes de la Valldigna y la perpendicular mar adentro hasta una profundidad de unos -12m es el área de actuación para el proyecto de regeneración y estabilización de estas playas, encontrándose elementos de protección señalados como BIC o yacimientos afectados en las fichas de la DGPH, sobre todo en el ámbito subacuático. En los Anexos de este estudio, se muestra un plano georreferenciado donde aparecen todos los elementos catalogados y su relación con la parcela del proyecto a desarrollar que tendrán su valoración patrimonial al final de este informe, aunque cabe adelantar que NO afecta su protección dentro del área acotada (Plano 3).

Se ha visionado y analizado el mosaico resultante del sonar de barrido lateral del 100% del polígono afectado, comprendido entre las 436,70 Ha. de fondo marino desde la entrada del Catalí al norte, hasta la calle Pintor Pinazo al sur y su prolongación mar adentro hasta los -12m. Estas imágenes han sido cedidas por la empresa para su análisis en gabinete, realizadas los días 26 y 27 de mayo de 2022, es decir, en fecha reciente una vez superados los temporales climatológicos o DANAS.

Las imágenes del barrido representan un mosaico de fotos solapadas al menos un 5% entre las calles realizadas, siendo el recubrimiento de la zona afectada del 100%. A nivel de anomalías, se han identificado varios puntos de muertos de anclaje que no tienen ningún valor patrimonial, así como de áreas más brillantes asociadas a zonas de roquedos, más rígidas y duras, hacia el final del polígono. También se muestran algunas anomalías lineales que parecen corresponder a troncos de árboles. Las zonas con mayor reflectividad acústica son más oscuras que las de menor reflectividad acústica, encontrando multitud de sombras y algunas pérdidas de información. Por lo general, en toda la zona predomina un fondo de sedimentos blandos muy finos, como también se ha desprendido del estudio geomorfológico, **sin rastros de anomalías culturales.**

## PROPUESTAS DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICA

Según el Decreto de Actuaciones Arqueológicas 107/2017 de 28 de julio por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana (2017/9511) y quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en este decreto, las actuaciones puntuales que se han de llevar a cabo en el sector proyectado son de carácter preventivo, es decir, aquellas para la evaluación de afección sobre el patrimonio arqueológico de planes y programas así como para la ejecución de proyectos, obras de urbanización, de edificación, de instalación, de consolidación y regeneración, etc. Es de obligatoriedad realizar

prospecciones arqueológicas entendiéndose por tales las exploraciones superficiales, subterráneas o subacuáticas, sin remoción del terreno, dirigidas al descubrimiento, estudio e investigación de toda clase de restos históricos, así como de los elementos geológicos con ellos relacionados. Se incluyen también aquellas técnicas de observación y reconocimiento del subsuelo mediante la aplicación de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros diseñados a tal efecto. De igual forma, los seguimientos arqueológicos, son aquellas actuaciones de supervisión de los movimientos de tierra ocasionados durante la ejecución de obras, u otras intervenciones que puedan suponer afecciones sobre el patrimonio arqueológico, y que permiten determinar las medidas oportunas para la conservación y documentación de evidencias o elementos de interés arqueológico que pudieran aparecer en el transcurso de las mismas. Tendrán la consideración de seguimiento arqueológico las inspecciones de los trabajos de dragados de fondos subacuáticos.

Por lo tanto, se establece según Decreto oficial la obligatoriedad de realizar una prospección arqueológica subacuática mediante la aplicación de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros diseñados al efecto, **ya efectuada** en toda el área de estudio proyectada, a cargo de la empresa GAMASER S.L., con resultados negativos en cuanto a anomalías culturales. Así mismo, es de obligatoriedad realizar un **seguimiento arqueológico de los trabajos de dragados del fondo subacuático** siempre que estos estén contemplados en el plan de ejecución para la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y de Tavernes de la Valligna, NO elaborado ni definido hasta la fecha.

Toda esta información, sobre todo la correspondiente a los instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros a tal efecto, será analizada por un **técnico en arqueología subacuática** especialista, habilitado para la interpretación de estas actuaciones preventivas, cuyo análisis ha sido desarrollado en este informe por el técnico redactor. Así mismo, los trabajos que se realicen en campo, tanto terrestre como subacuático, contarán con la presencia de los mismos técnicos profesionales, pudiendo decidir tras la interpretación de los resultados, la demanda de un permiso de actuación arqueológica para analizar *in situ* las anomalías obtenidas. Derivado de lo anteriormente comentado, con toda la información obtenida y tras el análisis de toda ella, se procederá a realizar una valoración de la zona de actuación en términos arqueológicos mediante la gradación de aspectos como sensibilidad y fragilidad de los elementos detectados.

Por lo tanto, tras analizarse los resultados del sonar de barrido lateral mediante la facilitación del mosaico resultante, no es necesario realizar una prospección arqueológica subacuática por buceadores en el polígono proyectado, al no encontrarse **ningún elemento interpretado como anomalía cultural**.

## CAUTELAS TÉCNICAS ARQUEOLÓGICAS A ADOPTAR

En función de la tipología de la actuación y a la vista de la valoración del entorno, se redactarán las líneas de actuación a tener en cuenta, tanto en la fase de planificación como, sobre todo, en la fase de ejecución de las obras. En este sentido, en función de la concreción disponible sobre el proyecto se establecerán, si fuera necesario, las actividades de inspección arqueológica a llevar a cabo antes del inicio de las obras.

En este caso, la valoración del entorno ha resultado de interés relativo para la localización, registro y estudio de patrimonio cultural, habiendo varios BIC en los municipios afectados, pero todos ellos alejados del entorno proyectado, no suponiendo una amenaza en la protección de estos. Por lo que las cautelas técnicas a adoptar vienen definidas por el reglamento oficial de actuaciones arqueológicas, que expresa la obligatoriedad de llevar a cabo antes del inicio de las obras prospecciones arqueológicas mediante el uso de instrumentos geofísicos, electromagnéticos y otros a tal efecto en todo el sector proyectado, **ya efectuados y con resultados negativos en cuanto a anomalías culturales**, dada la posibilidad de encontrar hallazgos casuales en el área subacuática como ocurre en los municipios colindantes de Cullera y Gandía, asiduos en este tipo de descubrimientos, como se ha detallado más arriba. Si fuese el caso y según el tipo de actuación que no se ha concretado por el momento, si se incluyen dragados de los fondos marinos en la fase de ejecución, se procederá con un **seguimiento arqueológico subacuático** de estos trabajos por técnicos especialistas. Si de ello se desprende la necesidad de realizar sondeos estratigráficos y/o una excavación arqueológica, es decir, las remociones en la superficie, en el subsuelo o en los medios subacuáticos, esta correrá a cargo de los promotores de la obra, con la supervisión y dirección de los mismos técnicos encargados de este estudio previo, con la metodología arqueológica adecuada y después de la correspondiente solicitud y autorización del permiso oficial para este tipo de actuaciones por la DGPH a instancias de la persona promotora en los términos establecidos en la Ley 4/1998 de 11 de junio del patrimonio cultural valenciano en el artículo 18 del reglamento de 2017 y supletoriamente, en la Ley 39/2015 de 1 de octubre, reguladora del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.

## VALORACIÓN PATRIMONIAL

La identificación y valoración del impacto patrimonial consiste en predecir en fase preoperacional (fase de anteproyecto) las interacciones entre las acciones de impacto previstas y los yacimientos arqueológicos -terrestres o subacuáticos, hallazgos aislados, bienes protegidos, etc.-, existentes en las superficies afectadas por las obras. Para ello, hemos relacionado los hallazgos sumergidos con su cercanía y las fases preoperacionales y las actuaciones a realizar durante la regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Vallidigna para obtener una evaluación inicial del impacto y el grado de afección de la obra sobre los restos arqueológicos comentados en este informe, asignándole en esta última parte un valor de afección entre los siguientes:

Afección directa: se considera afección directa la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto se sitúan directamente sobre los posibles yacimientos, tomándose un entorno de 100 metros al elemento protegido como zona de afección directa.

Afección indirecta: se considera afección indirecta la que se da cuando las actuaciones constructivas del proyecto no afectan de manera directa sobre los posibles yacimientos documentados ubicados dentro del polígono marcado como área de protección (500 metros). Este polígono viene definido por la posible afección que podría producir la obra al radio circundante de un bien de interés cultural (BIC), los cuales normalmente mantienen una poligonal en torno a él de 200 metros, si bien existe normativa autonómica medioambiental para bienes patrimoniales arquitectónicos de entornos de 500 metros (decreto ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables en su artículo 10b), que dicta: “Distar al menos 500 metros de recursos paisajísticos de primer orden como son los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Relevancia Local, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos”.

Afección Nula: Los yacimientos arqueológicos se sitúan fuera del polígono marcado para la instalación y no se ven afectados por ninguna actuación a tenor de los resultados historiográficos documentados en el área.

Una vez analizados las diferentes variables que manejamos en este documento observamos:

Tanto en la franja de afección DIRECTA como en su entorno de 100 metros, NO se han documentado yacimientos arqueológicos hasta el día de hoy, sin encontrarse referencia alguna en esta área acotada del margen litoral. Si bien es cierto que en las proximidades (Cullera y Gandía), sí que existen estos yacimientos, sobre todo en el entorno marino, considerándose una zona potencial para la aparición de restos arqueológicos. Si por un lado, las noticias, la documentación y la evolución histórica de la comarca puede inducir a pensar en la existencia de embarrancamientos por toda la costa debido principalmente

a temporales costeros, no es menos cierto que dada la morfología tendente y plana del fondo marino de esta zona, los trabajos de salvamento y recuperación total o parcial de los posibles pecios así como su carga deberían de ser constantes, por lo que la aparición de restos arqueológicos debe suscribirse a partes arquitectónicas de los navíos, tipo quillas y/o tracas, siempre de forma parcial y segmentada o de la carga transportada por estos, como ánforas, artillería, lastres, artefactos, etc.

En cuanto a la franja de afección INDIRECTA y su entorno inmediato de 200 metros, NO existen yacimientos arqueológicos o bienes protegidos, ya que todos se encuentran a más de 800 metros lineales (medida realizada desde los perímetros de áreas de afección de los puntos patrimoniales y la zona de afección indirecta proyectada). Asunto similar ocurre con los tres BIC localizados en las proximidades del sector, Torre del Marenyet en Cullera y los Escudos del Molló y la Torre de la Vall en Tavernes de la Valldigna, encontrándose FUERA del entorno de protección de 500 metros asignado a estos Bienes de Interés Cultural, entendiéndose que si incurriesen dentro del área siendo además un proyecto de soluciones para la regeneración y estabilización de la playa, no debería afectar ni a las condiciones intrínsecas del bien ni al paisaje de este.

Los pecios o restos arqueológicos más cercanos asignándolos a la zona de afección NULA, se encuentran en la bahía de Cullera, muy lejos de la zona de estudio, como el “pecio de lingotes de hierro” o el Dorothy Duff, este último a unas cuantas millas al norte de la población. Los hallazgos aislados más próximos también se localizan en esta bahía de Cullera, siendo el más significativo el cepo romano de plomo identificado con el nombre “Playa del Brosquil”, pero que se encuentra a más de 30 kilómetros del polígono proyectado.

Este documento en ningún caso garantiza la no afección de otros pecios, hallazgos aislados o yacimientos arqueológicos existentes en el fondo marino, enterrados o no, que no se encuentren descritos en las fuentes historiográficas, por lo que sería necesario de otros estudios complementarios que permitan conocer de manera más detallada la costa y fondo marino afectado por el proyecto de regeneración y estabilización de las playas del Brosquil (Cullera) y Tavernes de la Valldigna. Por lo tanto, a la vista de los resultados obtenidos en este estudio previo documental, podemos valorar que el impacto de esta obra, en fase pre-operacional, sobre el Patrimonio Histórico Cultural Arqueológico es **NULO**, ya que se ha podido analizar, por un lado, la ubicación en la zona de estudio de elementos arqueológicos que pudieran verse afectados dados los documentos y noticias consultados. Por otro lado, el efecto cambiante en las condiciones de erosión-deposición de los temporales marítimos de los últimos años provoca inestabilidad de los fondos, por lo que pecios o materiales cubiertos por la arena pueden quedar expuestos como ya pasó con el temporal Gloria de 2019. También es cierto que faltaría por incluir la visualización de imágenes y vídeos del entorno subacuático, por ello se entiende de obligatoriedad la realización de estas actuaciones a cargo de la promotora en la fase previa actual, siguiendo la normativa vigente de actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana. Una vez definidas las soluciones y trabajos para el plan de ejecución, si se contemplan trabajos de

dragados en el fondo marino, es de obligatoriedad el seguimiento arqueológico de los mismos por arqueólogos subacuáticos especializados como exige la legislación vigente en materia de patrimonio, ya nombrada en las páginas anteriores.



JORGE|  
BLAZQUEZ  
|MARTINEZ  
2022.10.06  
13:50:58  
+02'00'

**JORGE BLÁZQUEZ MARTÍNEZ**  
Arqueólogo profesional con especialidad en arqueología subacuática  
colegiado núm. 16590

## BIBLIOGRAFÍA

- Blanquer Roselló, V. (2016) El Comercio naval de importación de Valencia en el tercer cuarto del siglo XVII (1.651-1.675). Tesis doctoral.
- García Téllez, E. (2016): Proyecto de regeneración de las lagunas del Brosquil (Cullera). Universitat de València. TFM.
- Fernández, A., Gandía, E., Domergue, C. y Rico, C. (2021): Tres lingotes de plomo de L·Planius·Himil (...) hallados en el Portus Sucro, Cullera (Valencia). En Abantos, homenaje a Paloma Cabrera Bonet, Catálogo de publicaciones del Ministerio.
- MOPT (1989): Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto medioambiental. 1. Carreteras y ferrocarriles. Monografías de la Secretaría de Estado para las políticas de Aguas y el Medioambiente. Madrid.
- PGOU de Cullera
- PGOU de Tavernes de la Valldigna
- Vera, F., Romero, J., Cortina, J. y Obiol, E. (2008): Diagnóstico técnico sobre funciones urbanas y ambientales en Cullera. Universitat de València.
- Inventario del Patrimonio Arqueológico de la Comunitat Valenciana: <http://www.ceice.gva.es/ca/web/patrimonio-cultural-y-museos/inventario-general>

## ANEXOS

### Documentación gráfica:

Plano 1. Plano de localización del ámbito de actuación.

Plano 2. Plano de planta del sector proyectado con batimetría.

Plano 3. Plano con los BIC de referencia y su situación respecto al área acotada.

Plano 4. Plano QGis con morfología, comunidades marinas y batimetría sobre el sector proyectado.

Plano 5. Mosaico resultante del sonar de barrido lateral georreferenciado en el polígono de estudio.

### Documentación del personal técnico:

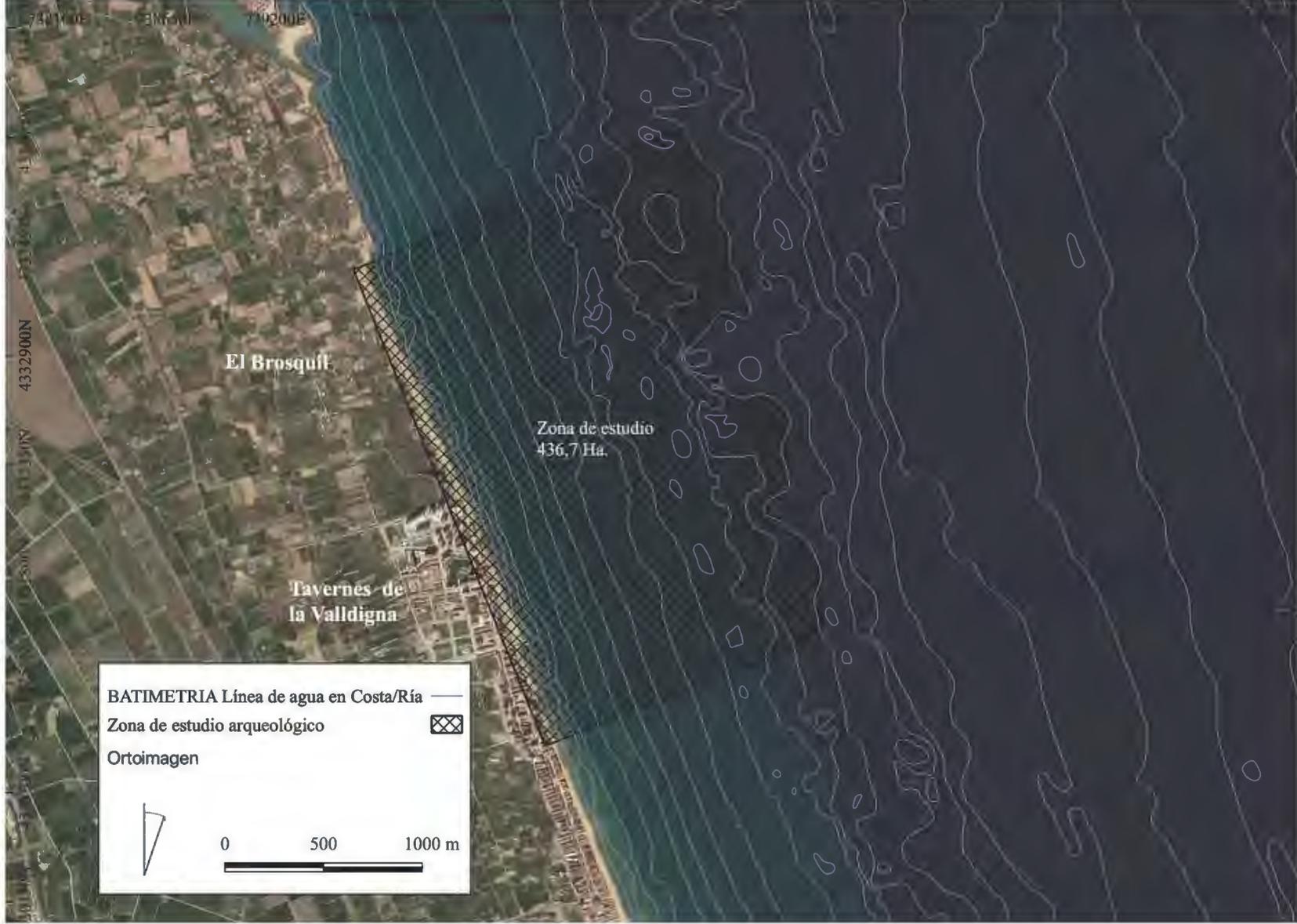
1. DNI
2. Acreditación colegiado
3. Curriculum Vitae

Plano 1





Plano 2



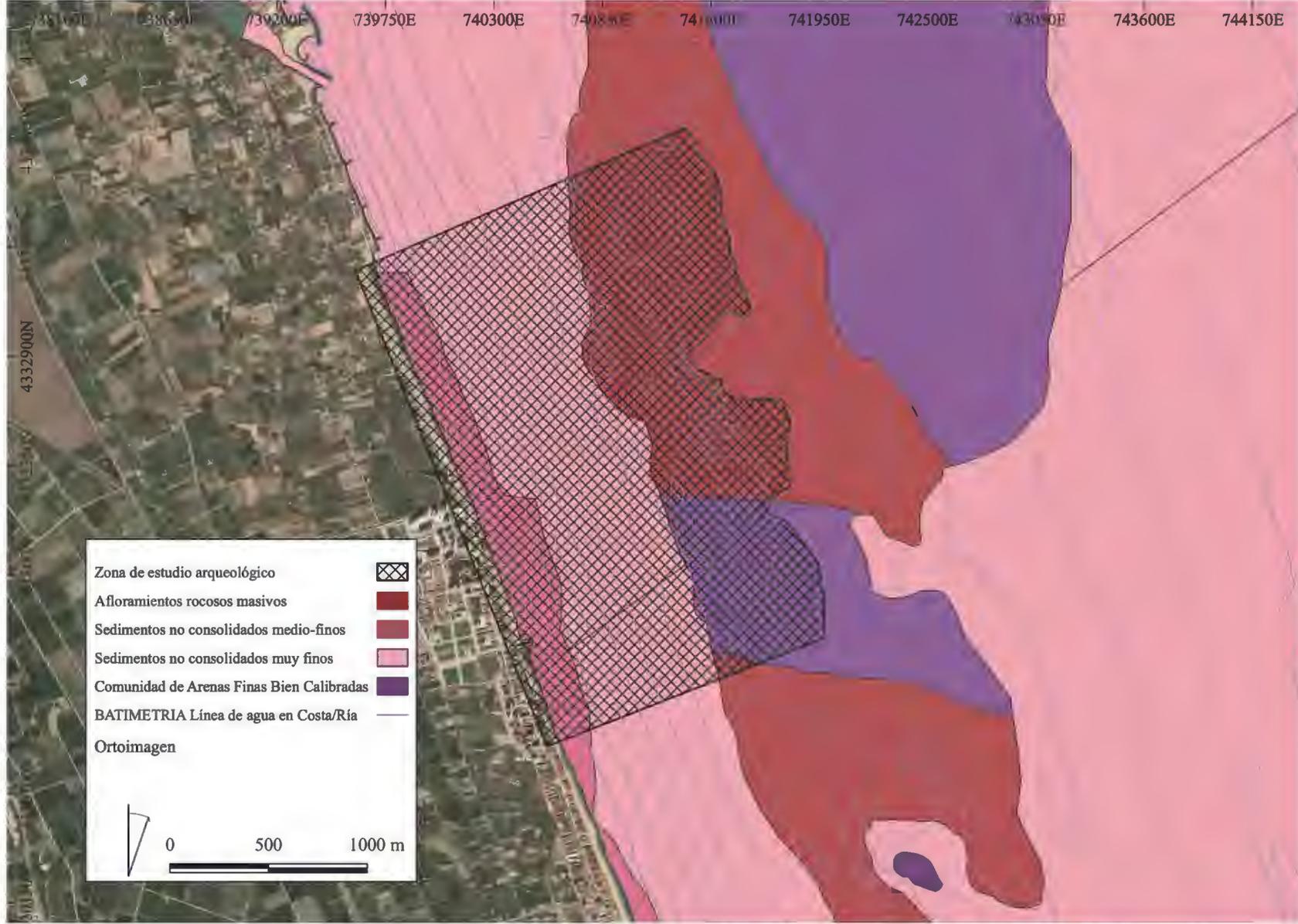


Plano 3





Plano 4





global omnium

gamaser

Plano 5



---

# APÉNDICE V:

ESTUDIO DE PAISAJE

---



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. ANTECEDENTES .....	1
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	1
1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	2
1.4. OBJETO DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....	3
1.5. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	3
2. EMPLAZAMIENTO Y ÁMBITO DE ESTUDIO .....	4
2.1. EMPLAZAMIENTO.....	4
2.2. ÁMBITO DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....	5
2.3. PLANES, PROYECTOS, ESTUDIOS Y/O CATÁLOGOS DE PAISAJE QUE AFECTAN AL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	6
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN .....	7
4. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.....	10
4.1. COMPONENTES PRINCIPALES .....	11
4.1.1. POBLACIÓN.....	12
4.1.2. MEDIO FÍSICO .....	13
4.2. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE.....	25
4.3. DETERMINACIÓN DE LA CUENCA VISUAL DE LA ACTUACIÓN.....	31
4.4. UNIDADES DE PAISAJE.....	35
4.4.1. UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL AUTONÓMICO .....	35
4.4.2. UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL LOCAL.....	36
4.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS.....	37
4.5.1. RECURSOS DE INTERÉS AMBIENTAL.....	37
4.5.2. RECURSOS DE INTERÉS CULTURAL .....	40
4.5.3. RECURSOS DE INTERÉS VISUAL .....	40
4.6. DELIMITACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO.....	41
4.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD .....	42
4.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN.....	42
4.7.2. CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS EN FUNCIÓN DE LA VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN .....	42

---

4.8. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....	42
4.8.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS PAISAJÍSTICOS .....	44
4.8.2. CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE .....	45
4.8.3. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS .....	46
4.9. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.....	46
4.9.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS VISUALES .	47
4.9.2. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS VISUALES .....	48
5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NECESARIAS.....	49
6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y VISUAL .....	49

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. ANTECEDENTES

El objetivo del presente documento es analizar la repercusión sobre el paisaje que tendrán las actuaciones que se lleven a cabo para la regeneración de las playas de la zona de estudio, en el marco del proyecto de regeneración de Proyecto de regeneración de la playa del Brosquil Sur y la Goleta, TT.MM. de Cullera y Tavernes de la Valldigna, que está llevando a cabo la Demarcación de Costas en Valencia. El objetivo de estas es restaurar dichas playas, aumentando el ancho seco hasta un mínimo aceptable para su uso y disfrute. El análisis del impacto de las obras se analizará de forma más pormenorizada a lo largo de los sucesivos capítulos, para definir la opción que más se ajuste en materia paisajística.

La zona presenta un déficit de aporte de sedimentos que deja cada año el tramo de playas con un ancho seco insuficiente, con las consiguientes aportaciones de arena periódicas.

### 1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo principal es la elaboración de un proyecto en el que se recojan las actuaciones necesarias para frenar la regresión de las playas, y recuperar un ancho de playa estable con material de características similares a las existentes.

Como objetivos específicos del trabajo, se establecen los siguientes:

- Conseguir un ancho de playa mínimo aceptable para su uso y disfrute.
- Realizar un levantamiento topográfico de la línea de orilla.
- Realizar un levantamiento batimétrico de la zona de estudio, abarcando hasta la profundidad de cierre.
- Adquirir datos existentes sobre la evolución de la costa, en un periodo amplio, no menor de cincuenta años, completando la serie con otros vuelos. Además, a esta serie histórica se completará con los datos obtenidos de la situación actual.
- Análisis de las fuentes y sumideros en la unidad fisiográfica, tanto de origen terrestre como marino, con sus granulometrías y rangos de precios.
- Analizar los posibles bancos de arena existentes en las proximidades como fuente de suministro.
- Definición de las actuaciones llevadas a cabo en el tramo.
- Realizar un estudio del clima marítimo.
- Hacer un estudio de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera, incluyendo además un estudio de la regresión costera.
- Elaborar un estudio de corrientes y de transporte litoral.
- Realizar un estudio geológico y geotécnico que incluya al menos las características físicas, químicas y granulométricas de los materiales presentes dando especial relevancia a los clasificados como tipo arena.
- Realizar un diagnóstico bien definido de la problemática, con un análisis específico de cuantos extremos se deban resolver.

- Recopilación fotográfica de la situación general, así como de puntos singulares.
- Analizar la incidencia de la actuación objeto del presente pliego sobre superficies de titularidad privada, posibles concesiones o derechos privados en vigor.
- Analizar la incidencia de la actuación en las playas colindantes.
- Estudio de paisaje según lo especificado en la ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje y su reglamento de desarrollo, decreto 120/2006, de 11 de agosto.

Para la realización de los trabajos la Administración ha facilitado la siguiente información:

- Estudio de **ESTRATEGIA PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA.**
- **PROYECTO DE EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS Y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**
- Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del **PROYECTO EXTRACCIÓN DE ARENA EN AGUAS PROFUNDAS DE VALENCIA PARA ALIMENTACIÓN DE PLAYAS (VALENCIA).**
- Documento de inicio del proyecto **RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LAS DESEMBOCADURAS DE LOS RÍOS TURIA Y JÚCAR.**
- **RECUPERACIÓN DE COSTA ENTRE LA GOLA DEL ESTANY, EN CULLERA, Y EL PUERTO DE GANDÍA (VALENCIA).**
- Documento de inicio del proyecto **RECUPERACIÓN DEL TRAMO DE COSTA ENTRE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO SERPIS Y EL PUERTO DE OLIVA.**

### 1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La redacción del presente Estudio de Integración Paisajística se ha realizado de acuerdo con las siguientes leyes y recomendaciones:

- Convenio Europeo del Paisaje, aprobado en Florencia el 20 de octubre de 2000, ratificado por España el 6 de noviembre de 2007, publicado en el BOE nº31, de 5 de febrero de 2008.
- Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana
- Decreto 166/2011, de 4 de noviembre, del Consell, por el que se modifica el Decreto 1/2011, de 13 de enero del Consell por el que se aprobó la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de impacto ambiental
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria

- Plan General de Ordenación Urbana de los distintos ayuntamientos presentes en la zona de actuación: Cullera y Tavernes de la Vallidigna.

#### 1.4. OBJETO DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El objeto del presente Estudio de Integración Paisajística es valorar los efectos sobre el paisaje de todas las actuaciones que se llevarán a cabo para la regeneración de las playas del proyecto. Por ello, el presente Estudio de Integración Paisajística se redacta en cumplimiento del Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, en aplicación del Capítulo II, Artículo 6, que establece que, el Estudio de Integración Paisajística tiene como objeto:

*“(...) valorar los efectos sobre el carácter y la percepción del paisaje de planes no sometidos a evaluación ambiental y territorial estratégica, así como de proyectos y actuaciones con incidencia en el paisaje y establecen medidas para evitar o mitigar los posibles efectos negativos (...)”*

#### 1.5. METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El contenido de un estudio de integración paisajística es variable, en el Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, ANEXO II expresa lo siguiente. *“La información que deberá contener el estudio de integración paisajística previsto en la ley se adaptará al tipo, escala y alcance de la actuación y al paisaje donde ésta se ubique, y será, con carácter general, la siguiente (...)”*. A partir de la información, de carácter general proporcionada por dicha ley, se ha elaborado el estudio. Los pasos que se han seguido para realizar el estudio son los que se comentan a continuación.

En primer lugar, se define el emplazamiento y el ámbito del estudio sobre el que se lleva a cabo el estudio. Para ello se presentan las zonas objeto de proyecto, desde un punto de vista global y particular, para definir la zona que se vería afectada por el proyecto. Se analizan las afecciones que pudiesen producir los planes y/o proyectos propuestos por la Generalitat o el propio ayuntamiento, en trámite o ejecución. Así como las normas y/o directrices que sean de aplicación en el mismo.

A continuación, se define y describe la actuación, para conocer su alcance y el de cada una de sus fases. Se proporciona la documentación gráfica que se considera necesaria para ello, pudiendo incluir, localización, implantación en el entorno, ordenación, etc. Con esta primera aproximación de su alcance se fijan una serie de alternativas para comparar con la actuación propuesta, entre las que se incluye la alternativa cero, la no realización de la obra. Se analiza el conjunto para determinar cuál de las propuestas es la que más se ajusta al problema planteado, siempre desde el punto de vista de la incidencia en el paisaje.

Se realiza la caracterización del paisaje y del ámbito de estudio, mediante la delimitación, descripción y valoración de las unidades de paisaje y los recursos paisajísticos que lo configuran,

previa definición del mismo. El ámbito de estudio se define a partir de consideraciones paisajísticas, visuales y territoriales con independencia de cualquier límite de naturaleza administrativa, abarcando las unidades de paisaje comprendidas total o parcialmente en la cuenca visual de la actuación.

A continuación, se valora la integración paisajística y visual de la actuación a partir de la identificación y valoración de sus efectos en el paisaje, a partir del análisis y valoración de la capacidad o fragilidad del mismo para acomodar los cambios producidos por la actuación sin perder su valor o carácter paisajístico ni impedir la percepción de los recursos paisajísticos.

Finalmente, y en caso de ser necesario, se disponen las medidas de integración paisajística necesarias para evitar, reducir o corregir los impactos paisajísticos y visuales identificados, mejorar el paisaje y la calidad visual del entorno o compensar efectos negativos sobre el paisaje que no admitan medidas correctoras efectivas así como el programa de implementación definiendo, para cada una de las medidas, sus horizontes temporales, una valoración económica, detalles de realización, cronograma y partes responsables.

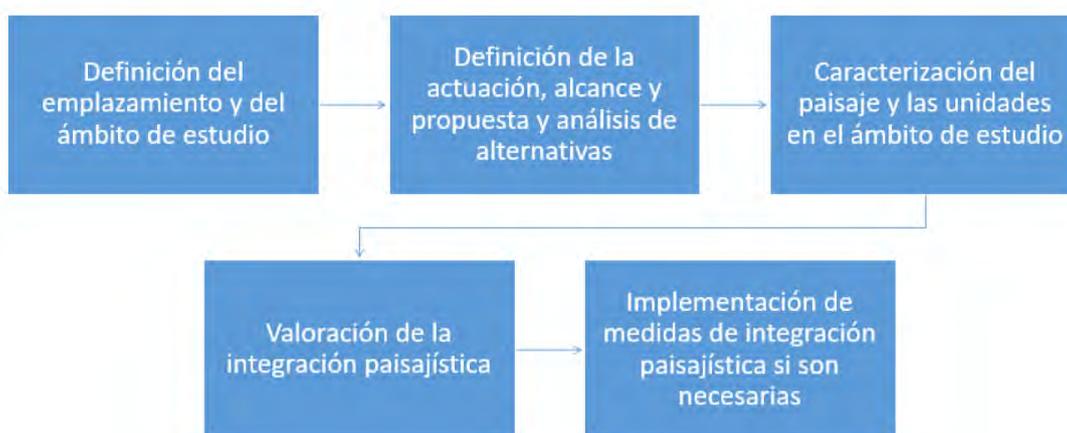


Imagen 1. Esquema del proceso del Estudio de Integración Paisajística. Fuente: elaboración propia.

## 2. EMPLAZAMIENTO Y ÁMBITO DE ESTUDIO

### 2.1. EMPLAZAMIENTO

El ámbito de la actuación está situado en la Comunidad Autónoma de Valencia, concretamente al sur de la comarca de La Ribera Baixa, y al norte de la comarca de la Safor, que pertenece a la provincia de Valencia. La zona de actuación tiene una longitud de 2,6 kilómetros de costa, en los que se encuentran, de norte a sur, las siguientes playas: playa del Brosquil Sur y playa de la Goleta.



Imagen 2. Playas existentes en la zona de actuación. Fuente: Google Earth y elaboración propia.

## 2.2. ÁMBITO DEL ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

El ámbito del Estudio de Integración Paisajística se corresponde con las zonas que sean susceptibles de verse afectadas por la realización del proyecto. El ámbito de estudio, según el Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, b-1, ANEXO I se define como “El ámbito de estudio se definirá a partir de consideraciones paisajísticas, visuales y territoriales, será independiente del plan o proyecto al que se refiera, e incluirá unidades de paisaje completas, con independencia de cualquier límite de naturaleza administrativa.”. A partir de lo expuesto, se han considerado los siguientes condicionantes para definir el ámbito del estudio.

- La cuenca visual.
- La calidad del entorno.
- Las unidades de paisaje presentes en la zona que se puedan ver afectadas.
- Recursos paisajísticos que se puedan ver afectados.

Para su determinación se han evaluado varios aspectos que se exponen dentro del apartado 4. Se concluye que el ámbito de estudio comprende toda la zona próxima a la costa. El ancho de la zona es variable, por lo que la visibilidad cambia de unos puntos a otros y en muchos tramos está limitada por las zonas urbanizadas próximas a la playa, que actúan como barrera visual. Por ello, se ha seleccionado como limitante la AP-7, ya que transcurre paralelamente a la costa durante su paso por esta comarca y actúa como barrera física, y en muchos casos visual.



Imagen 3. Detalle del ámbito de estudio en naranja (hasta la AP-7). Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. PLANES, PROYECTOS, ESTUDIOS Y/O CATÁLOGOS DE PAISAJE QUE AFECTAN AL ÁMBITO DE ESTUDIO

En la Comunitat Valenciana disponen del Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del Litoral (PATIVEL) aprobado por el Consell el 4 de mayo de 2018. Se trata de un instrumento de ordenación del territorio de ámbito supramunicipal previsto en el artículo 16 del Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. Pese a ser un instrumento de ordenación territorial muestra una naturaleza esencialmente sectorial. Si bien en su formulación se vislumbra una herramienta que guarda tras sí una importante carga ambiental, paisajística y urbanística. No consta que actualmente existan otros planes, proyectos, estudios y/o catálogos en trámite o en ejecución que afecten al ámbito de estudio.

Este Plan incluye un Catálogo de Paisajes de Relevancia Regional (PRR) de la Generalitat Valenciana. Los PRR en el entorno de la zona del proyecto son: la Albufera y arrozales de Valencia (PRR32, parte del ámbito de actuación de este proyecto se encuentra dentro); Mondúver (PRR18, a 3km de la zona de actuación); Ribera del Xúquer (PRR38, a 14km de la zona de actuación).

A continuación, se adjunta una imagen donde aparecen reflejados todos los conjuntos paisajísticos de la Comunidad de Valencia en el entorno de la zona de actuación.



Imagen 4. Paisajes de Relevancia Regional en el entorno de la zona de actuación. Fuente: PATIVEL.

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

La alternativa seleccionada consiste en una solución óptima para estabilizar el tramo de costa situado que comprende las playas del Brosquil Sur y la Goleta, con un impacto admisible desde el punto de vista medioambiental.

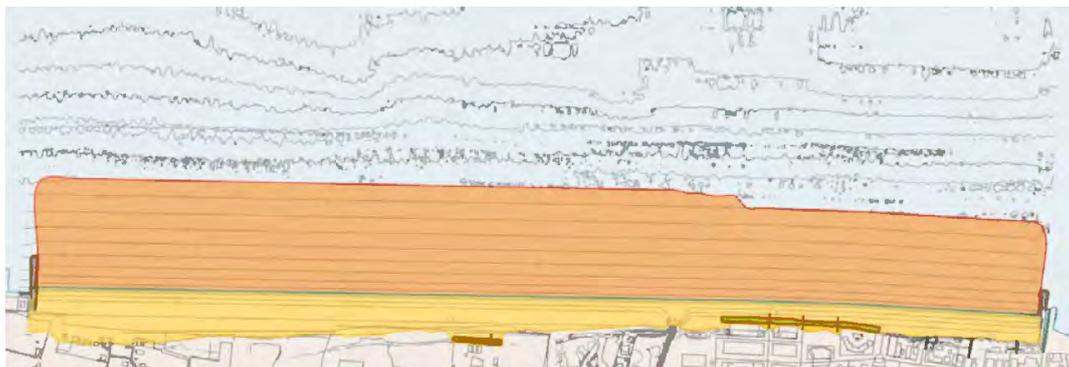


Imagen 5. Planta general de la actuación. Fuente: elaboración propia.

Las actuaciones proyectadas consisten en:

- Construcción de un espigón de baja coronación al norte de la zona de estudio, en el límite entre la playa del Brosquil norte y el Brosquil sur. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2,5 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura se diseña en dos tramos, un primer tramo coronado a la cota +2,00 m sobre el NMMA hasta la línea de costa regenerada, y un segundo tramo coronado a la cota 0 sobre el NMMA. El espigón tiene una longitud de aproximadamente 60 metros, tiene una longitud de 60 m desde la nueva línea de costa regenerada y el ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

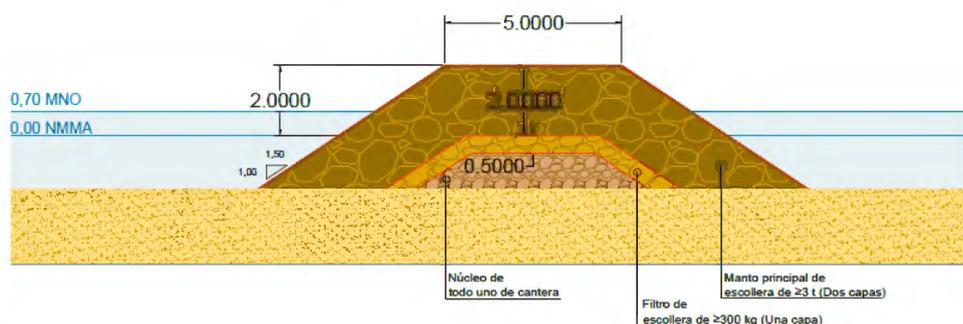


Imagen 6. Sección tipo del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

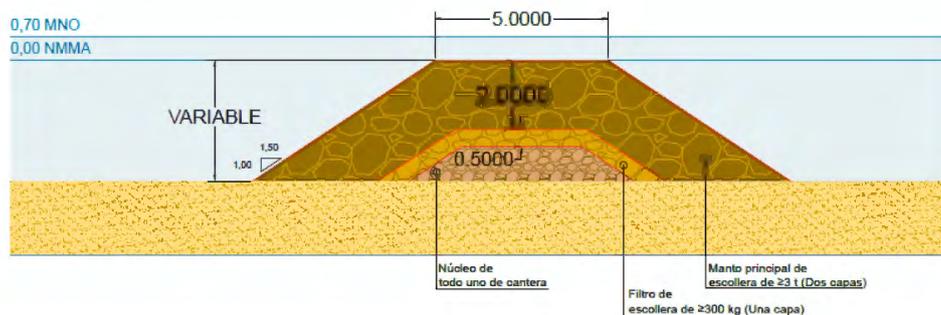


Imagen 7. Sección tipo del tramo de baja coronación del espigón del norte. Fuente: elaboración propia.

- Prolongación del espigón de encauzamiento al sur de la zona de estudio, al sur de la playa de La Goleta. Dicha estructura actuará como apoyo de la nueva extensión de playa seca, suponiendo una barrera parcial al transporte de sedimento y evitando posibles acumulaciones en dicha desembocadura.

El espigón está formado por un manto de dos capas de escollera de peso 3 t, un filtro de una capa de escollera de 300 Kg que protege al núcleo de todo uno cantera. El morro del espigón está formado con piezas de escollera de 5-6 t. El espigón se extiende hasta la cota -2 m, con una única alienación recta y perpendicular a la costa. La estructura corona a la cota +2,50 m, tiene una longitud de aproximadamente de 35 metros desde el espigón ya existente, y el ancho en su coronación es de 5 m. Los taludes son de 1V:1,5H.

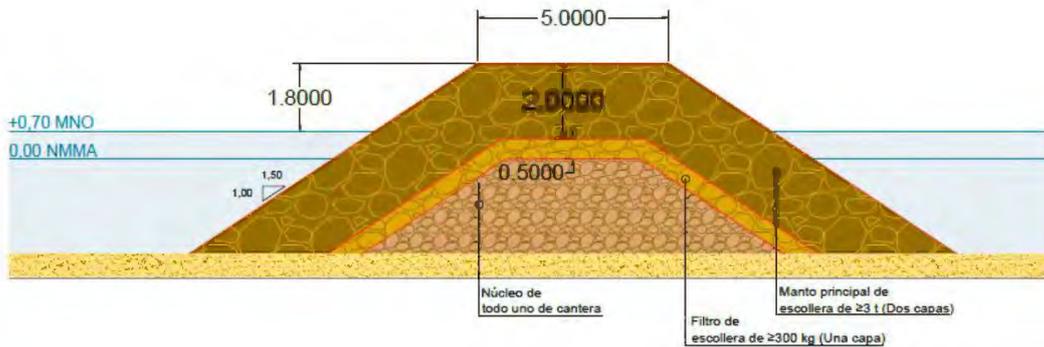


Imagen 8. Sección tipo del espigón del sur. Fuente: elaboración propia.

- Aporte de arena. Se ha estimado que el volumen de arena necesario es de 823.226,61 m<sup>3</sup> con un D<sub>50</sub> de 0,30 mm. La fuente de áridos propuesta será el yacimiento marino Zona 15, situado en aguas profundas de Valencia, definido en el Proyecto de extracción de arenas en aguas profundas de Valencia y transporte para alimentación de playas.

La parte emergida del perfil de playa se diseña considerando los siguientes parámetros geométricos:

- Pendiente del 14 % desde la línea de costa hasta la cota + 1,00 m.
- Pendiente del 5% desde la cota + 1,00 m hasta la cota +2,00 - +2,50 m.

El ancho mínimo de diseño establecido en toda la costa a regenerar corresponde con 50 m, superando este valor en algunos tramos de playa. La sección tipo de las zonas con alineación recta de las playas será la siguiente:

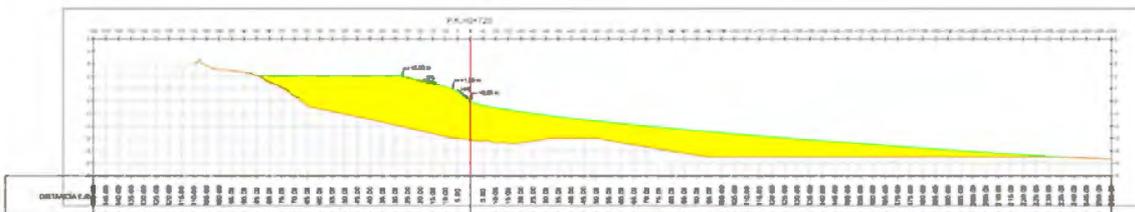


Imagen 9. Sección tipo P.K. 0+725. Fuente: elaboración propia.

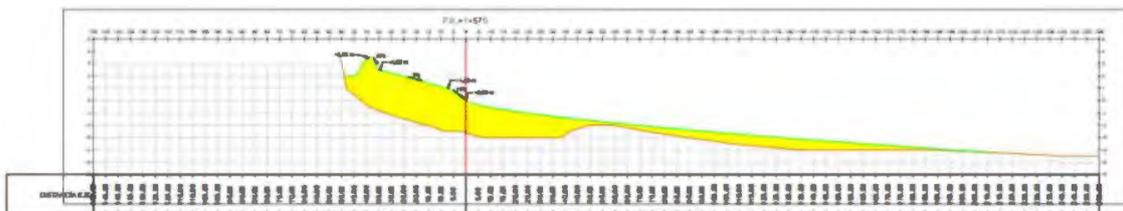


Imagen 10. Sección tipo P.K. 1+575. Fuente: Elaboración propia.

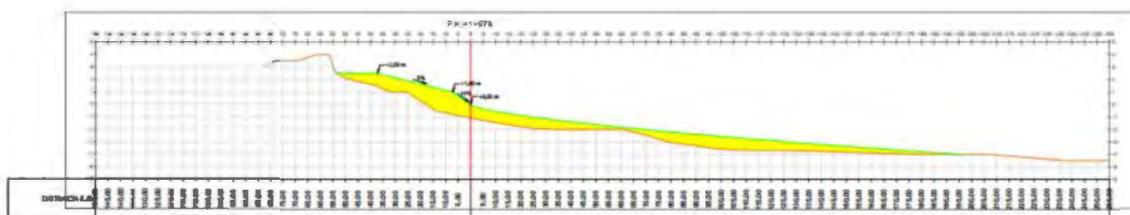


Imagen 11. Sección tipo P.K. 1+795. Fuente: Elaboración Propia.

- Regeneración dunar mediante la reconstrucción con captadores en aquellas zonas donde el cordón dunar se encuentra degradado, total o parcialmente. Además, se llevan a cabo actuaciones complementarias como la limpieza de la zona de actuación antes del inicio de las obras y el acondicionamiento ambiental del sistema dunar existente mediante la eliminación de las especies exóticas o alóctonas, la plantación de especies vegetales autóctonas propias y la reposición, sustitución y nueva colocación de talanqueras.

Como ambos espigones suponen una barrera parcial al transporte de sedimento, la mayor capacidad de acumulación al sur del ámbito de actuación debido a la prolongación de la estructura,

Instaurar una estructura perpendicular a la línea de costa supone una barrera al transporte de sedimentos que, en el caso de la alternativa seleccionada, se trata de una barrera parcial que no frena el transporte, sino que lo reduce. No obstante, existe una posible afección a las playas situadas al sur de la zona de interés por dicha retención de áridos. Esta situación puede ser solventada mediante la realización de un bypass de arena del tramo de acumulación a las posibles zonas afectadas. Además, la dinámica litoral tiende a erosionar el tramo norte de la playa del Brosquil Sur y acumular sedimento al sur de la Goleta, por ello, en caso de retornar al punto crítico en el tramo norte, se plantea una recirculación de áridos desde la zona de acreción a la zona de erosión.

Estas actuaciones permiten una recuperación efectiva de la playa y protección de las zonas que más sufren y, además, también da respuesta a los efectos del cambio climático ya que evita parte del retroceso que se produce en la línea de costa debido a los temporales.

Desde el punto de vista ambiental, la principal afección del proyecto es paisajística por la implantación de estructuras rígidas costeras, pero cabe señalar que se trata de espigones cortos, que no sobresalen en gran medida de la costa. La ocupación de los fondos por la implantación de las estructuras rígidas afecta a las arenas medias y finas infralitorales de zonas batidas y arenas finas infralitorales bien calibradas, según los resultados obtenidos del estudio bionómico.

#### 4. CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE

De acuerdo con el Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje, Capítulo II, Artículo 6, el paisaje se define como, “(...) cualquier parte del territorio, tal y como es percibido por sus

*habitantes, cuyo carácter resulta de la interacción de factores naturales y humanos.*”. Por ello, en los siguientes apartados se analizarán los principales componentes del paisaje y sus características.

#### 4.1. COMPONENTES PRINCIPALES

El emplazamiento donde se lleva a cabo la actuación se trata de una zona con alto valor paisajístico. Una playa, un paseo o simplemente el mar, son elementos singulares en este ámbito, por lo que es preciso que sean tratados como tales.

El factor humano es otro punto a tener en cuenta, ya que el emplazamiento es uno de los principales focos de atracción de la comarca, sobre todo en época estival, en la cual la población aumenta considerablemente. Esta época del año coincide con un mayor disfrute de las playas, por ello se ha realizado un análisis de la población que reside en la zona para poder evaluar la variación de residentes en verano. También se realiza un análisis del medio físico en el apartado 4.1.2, desglosado según los aspectos que engloba como el clima, el relieve, la geología, la hidrología, vegetación, etc.

Los espacios naturales son un factor relevante a la hora de realizar un estudio de integración paisajística, ya que coexisten varias especies de aves, peces y vegetación. Un elemento con especial importancia son las praderas de *Posidonia oceánica* plantas acuáticas muy sensibles a los cambios del entorno como la contaminación o la transparencia del agua. Frente a la playa de Venecia, al sur del Puerto de Gandía, existe una pradera de *Posidonia oceánica*.



Imagen 12. Biocenosis en el entorno de la zona de estudio. Fuente: PATRICOVA.

En relación a los espacios RED NATURA 2000, es importante destacar que parte de la zona de actuación se encuentra dentro de un Lugar de Interés Comunitario (LIC), como son las Dunas de la Safor.

Ocupa una superficie de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Valldigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pego-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.



Imagen 13. Ubicación de las Dunas de la Safor (LIC) en la zona de estudio. Fuente: MITERD.

El emplazamiento donde está previsto que se realice la actuación se trata de una zona con alto valor paisajístico, por lo que su impacto tiene que ser el menor posible. La modificación de la fachada marítima puede suponer un efecto muy negativo a la comarca, ya que su economía está basada principalmente en el turismo, que cada año atrae a más gente. Uno de los mayores atractivos que hay en la zona es la playa y sus zonas de baño por lo que es menester mantener su naturalidad en la medida de lo posible para evitar influir de manera negativa en esta.

#### 4.1.1. POBLACIÓN

El factor humano es uno de los determinantes de la integración paisajística, es el encargado del juicio de la obra y su aceptación. La zona tiene un marcado carácter vacacional, cuyos principales núcleos de residencia situados en las proximidades de la zona de actuación, son los siguientes:

- Cullera (Comarca de la Ribera Baixa).
- Tavernes de la Valldigna (Comarca de La Safor).

Según datos del Portal Argos de la Generalitat Valenciana, la población para la comarca a fecha de 2020 es de 22.521 habitantes en Cullera y 17.254 habitantes en Tavernes de Valldigna.

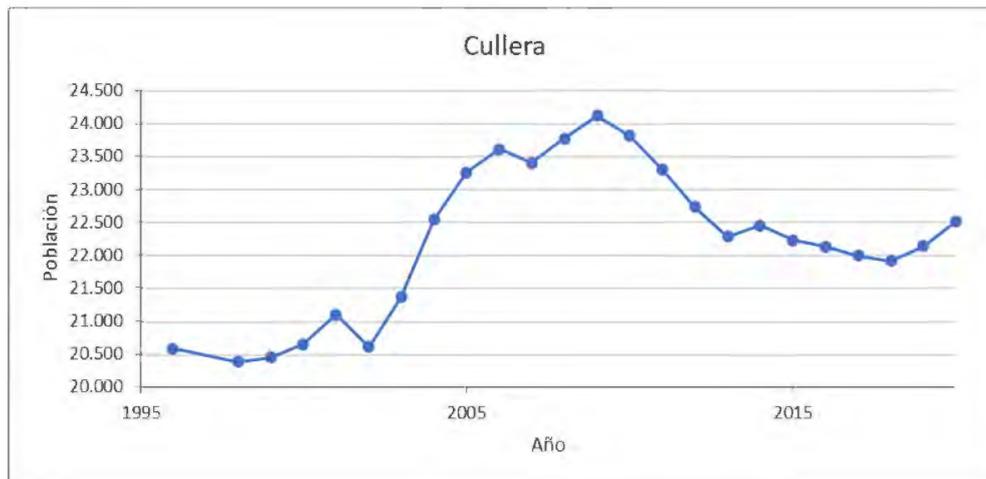


Imagen 14. Evolución de la población en Cullera. Fuente: ARGOS.



Imagen 15. Evolución de la población en Tavernes de la Valldigna. Fuente: ARGOS.

Estos dos municipios, a pesar de tener un pasado eminentemente agrícola, han desarrollado un sector terciario muy importante basado en la actividad turística que en esa zona se produce.

#### 4.1.2. MEDIO FÍSICO

##### a. Clima

Para el análisis del clima de la comarca se han utilizado datos climáticos basados en los datos del ECMWF. El modelo tiene más de 1.800 millones de puntos de datos y una resolución de 0,1 a 0,25 grados. Estos datos meteorológicos se recopilaron entre 1999 y 2019, algunos de los cuales se adjuntan a continuación en forma de gráficas.

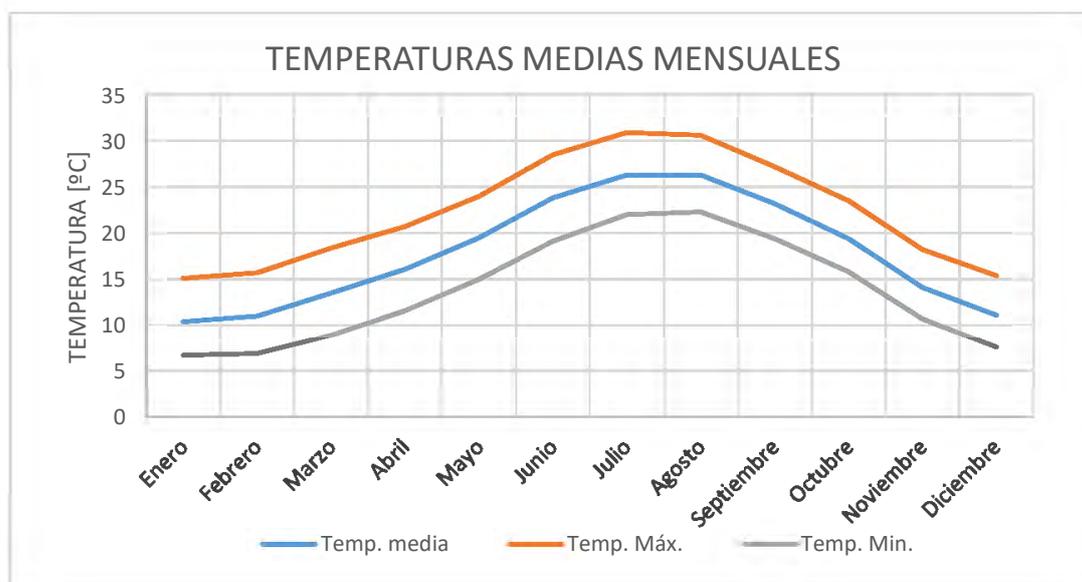


Imagen 16. Temperatura media mensual (máximos y mínimos). Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

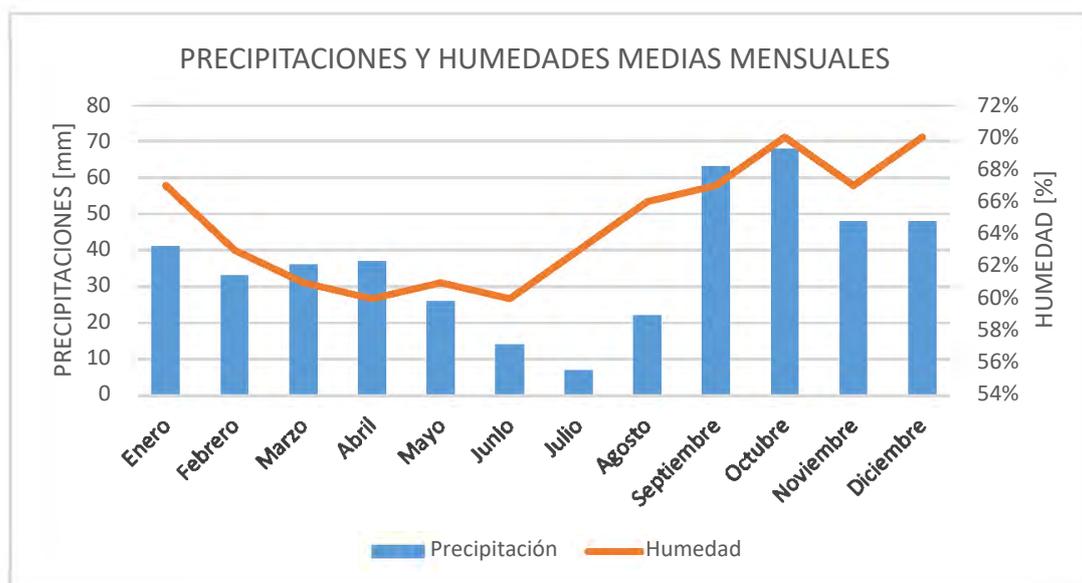


Imagen 17. Medias de precipitación mensual y temperatura. Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

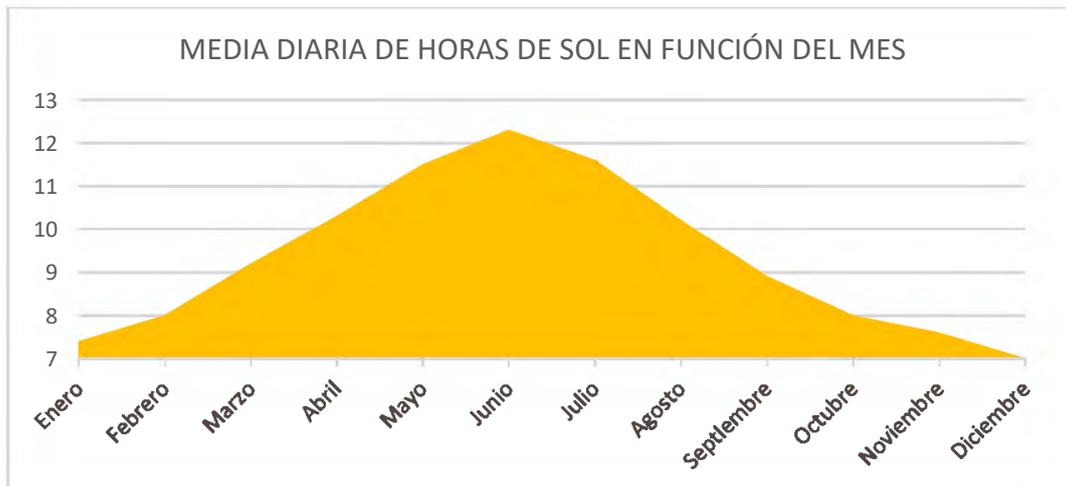


Imagen 18. Gráfico de la media diaria de horas de sol en función del mes (h). Fuente: Elaboración propia con datos del modelo ECMWF.

Como se aprecia del análisis de las gráficas, durante los meses de junio, julio y agosto, hay unas buenas temperaturas sin apenas días de lluvia. En este grupo se pueden incluir también mayo y septiembre, ya que gozan de buena temperatura y pocos días de lluvia. Estas características hacen que la zona sea óptima para veraneantes que lo que buscan sea disfrutar de la playa y su entorno.

#### b. Relieve

Este apartado tiene como objetivo el análisis del terreno que hay en el ámbito de la actuación, para analizar pendientes y ventanas de vista directa de la obra. En general, se trata de un terreno bastante llano, estando al oeste y suroeste de la comarca los puntos de mayor altitud, sin embargo, estos están situados a mucha distancia, por lo que la visión desde tales zonas no es posible. A continuación, en la siguiente imagen, se representa el relieve que está presente en la zona, los tonos más claros están asociados a menores altitudes, dejando los oscuros para las mayores.



Imagen 19. Representación del relieve que hay en las proximidades de la zona de estudio. Fuente: MITERD.

### c. Geología

Los datos geológicos de la zona de estudio se han obtenido de la web del Instituto Geológico y Minero Español (IGME). En ella se pueden identificar la mayoría de los estratos que hay presentes en la zona donde se llevará a cabo la actuación, la cual se corresponde a la Hoja 770 (Alzira).

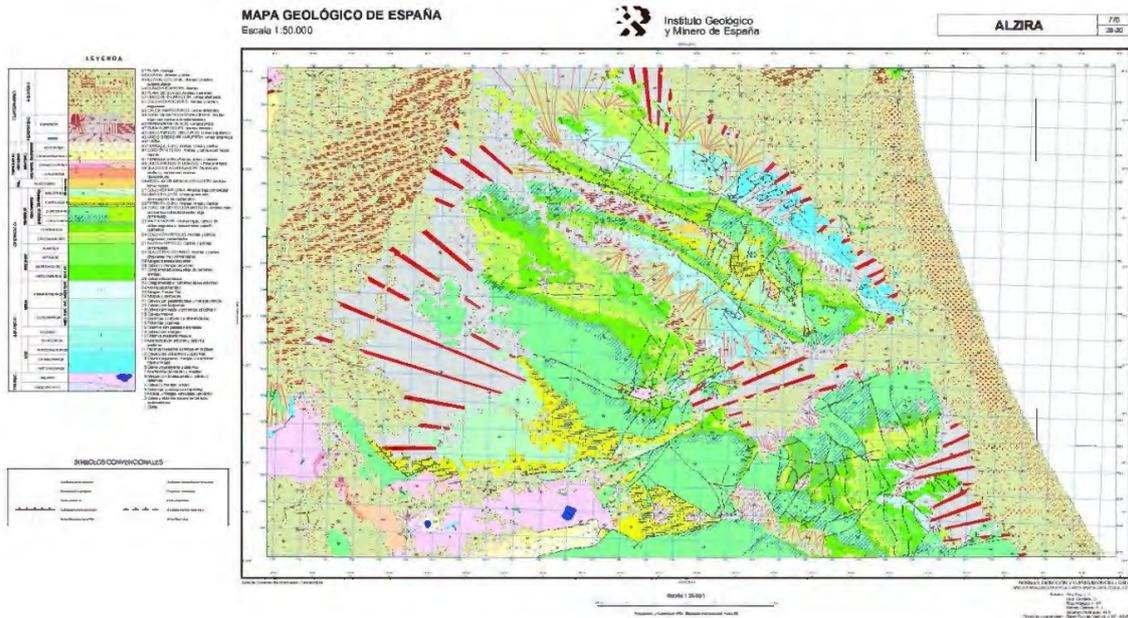


Imagen 20. Mapa Geológico de España, Magna 50, Hoja 770 (Alzira). Fuente: IGME.

La Hoja de Alzira está situada en el encuentro de las últimas directrices de la Rama Sur de la Cordillera Ibérica con el sistema Prebético. El domo de Jaraco en la parte sudeste de la Hoja constituye el nudo de la articulación de ambas directrices. El borde sur de la Hoja corresponde a terrenos que pertenecen a unidades organizadas según directrices prebéticas.

La zona de actuación se sitúa en el dominio denominado Rama Castellana Valenciana. Esta zona presenta cabalgamientos de vergencia Norte, que marcan el inicio de las Béticas.

Al igual que en el resto de la Comunidad Valenciana, las rocas de la Ribera Baja son, casi en su totalidad, de origen sedimentario. En la zona litoral destacan materiales cuaternarios como limos y arenas marinas; gravas, cantos, limos y arcillas fluvio-coluviales así materiales miocénicos: arcillas y limos.

Los principales estratos que están presentes son los siguientes:

- Dunas.
- Playas.
- Arcillas pardas con algunos cantos.
- Limos arenosos y grisáceos.
- Arenas arcillosas con cantos redondeados.
- Fangos y turba.

#### d. Hidrología e hidrogeología

En la siguiente imagen, se muestra la hidrografía existente en la zona de estudio, pudiendo observar que en el tramo de costa objeto de estudio desemboca, en el caso de que fuera necesario, la Acequia de la Raya.

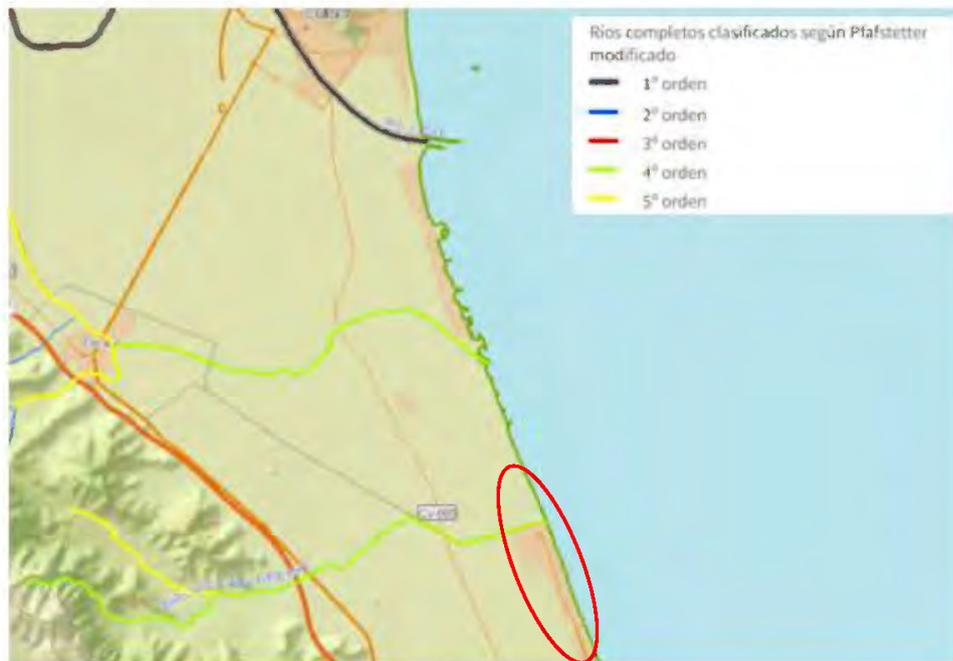


Imagen 21. Hidrografía de la zona de estudio. Fuente: MITERD.

El único río de la zona con caudal permanente es el río Júcar, situado al norte de la zona de actuación. Nace en el Cerro de San Felipe (Tragacete, Cuenca), y tras recorrer más de 500 kilómetros atravesando Cuenca, Albacete y Valencia, desemboca en el Mar Mediterráneo en Cullera, municipio de estudio en este proyecto.

Tiene una cuenca aproximada de 21.500 km<sup>2</sup>. El régimen del río en su cabecera es pluvio-nival con un máximo primaveral y un caudal abundante. En su curso medio y bajo depende más de las lluvias estacionales, alcanzando un máximo otoñal coincidiendo con la “gota fría” característica de las tierras valencianas.

En su cuenca hay una serie de embalses dedicados a la producción de energía hidroeléctrica, la regulación del río para prevenir inundaciones y el aprovechamiento para el regadío y el consumo humano. También, en los últimos kilómetros, se usa el cauce del río Júcar como navegación fluvial (en las acequias que drenan hacia la Albufera), piragüismo recreativo y pesca fluvial.

#### e. Inundabilidad

Se han analizado las zonas inundables para evaluar su afección a la zona de proyecto, teniendo en cuenta la cartografía de zonas inundables y la peligrosidad por inundación de origen fluvial y de origen marino.

Para dicho análisis se han tenido en cuenta dos visores web distintos: el visor SNCZI-IPE del MITERD y el visor del PATRICOVA (Plan de Acción Territorial frente al Riesgo de Inundación de la Comunidad Valenciana).

#### *i. Zonas inundables (ZI) de origen fluvial*

Para la cartografía de las zonas inundables y la peligrosidad por inundación fluvial se ha utilizado el visor del MITERD por tener datos más actuales, considerando 4 escenarios: ZI con alta probabilidad (T=10 años); ZI frecuente (T=50 años); ZI con probabilidad media u ocasional (T=100 años); ZI con probabilidad baja o excepcional (T=500 años).

En la zona de estudio, únicamente sufriría inundación con una probabilidad baja o excepcional (T=500 años) con cotas superiores a 2 metros en algunas zonas.



Imagen 22. Zonas inundables de origen fluvial con probabilidad baja o excepcional (T=500 años). Fuente: MITERD.

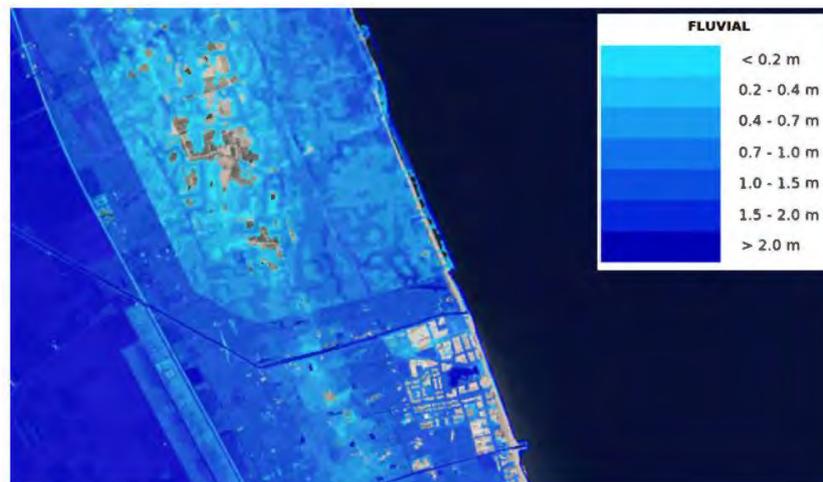


Imagen 23. Peligrosidad por inundación fluvial (T=500 años). Fuente: MITERD.

### ii. Zonas inundables (ZI) de origen marino

Para la cartografía de las zonas inundables y la peligrosidad por inundación marina se ha utilizado el visor PATRICOVA por tener datos más actuales, considerando 8 escenarios:

- Escenario 1: inundación máximo evento T=100 años en el clima actual.
- Escenario 2: inundación máximo evento T=500 años en el clima actual.
- Escenario 3: inundación máximo evento T=100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP 4.5 regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050).
- Escenario 4: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050).
- Escenario 5: inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 6: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 7: inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).
- Escenario 8: inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100).

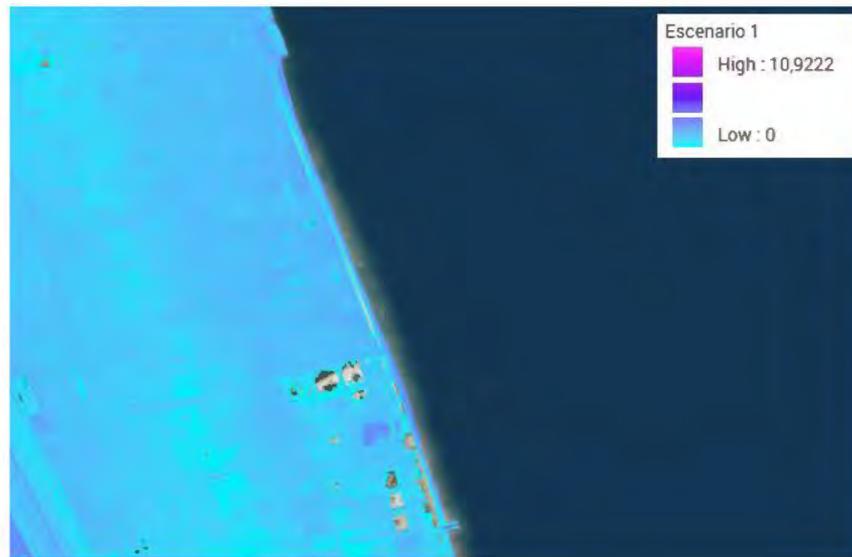


Imagen 24. Zonas inundables de origen marino del Escenario 1: Inundación máximo evento T=100 años en el clima actual. Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 1 considerando un T=100 años para el clima actual, se produciría una inundación de los terrenos muy someros, con cotas próximas a cero, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 2, considerando un T=500 años para el clima actual, se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

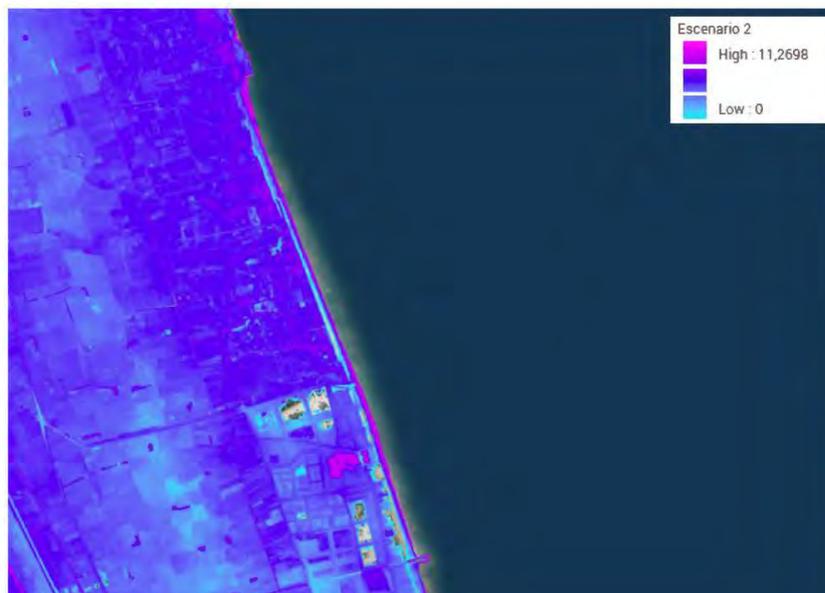


Imagen 25. Zonas inundables de origen marino del Escenario 2: Inundación máximo evento T=500 años en el clima actual. Fuente: PATRICOVA.



Imagen 26. Zonas inundables de origen marino del Escenario 3: Inundación máximo evento T= 100 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 3, considerando un T=100 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 4, considerando un T=500 años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,5 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.



Imagen 27. Zonas inundables de origen marino del Escenario 4: Inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a mitad de siglo (horizonte 2050). Fuente: PATRICOVA.



Imagen 28. Zonas inundables de origen marino del Escenario 5: Inundación máximo evento  $T=100$  años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 5, considerando un  $T=100$  años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,25 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 6, considerando un  $T=500$  años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP4.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 12 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

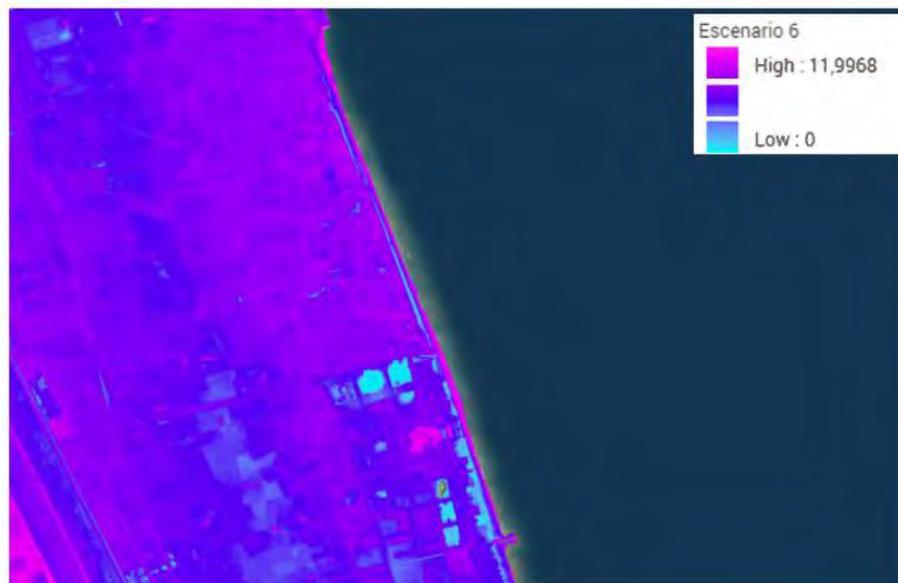


Imagen 29. Zonas inundables de origen marino del Escenario 6: Inundación máximo evento  $T=500$  años + aumento del NMM correspondiente al RCP4.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

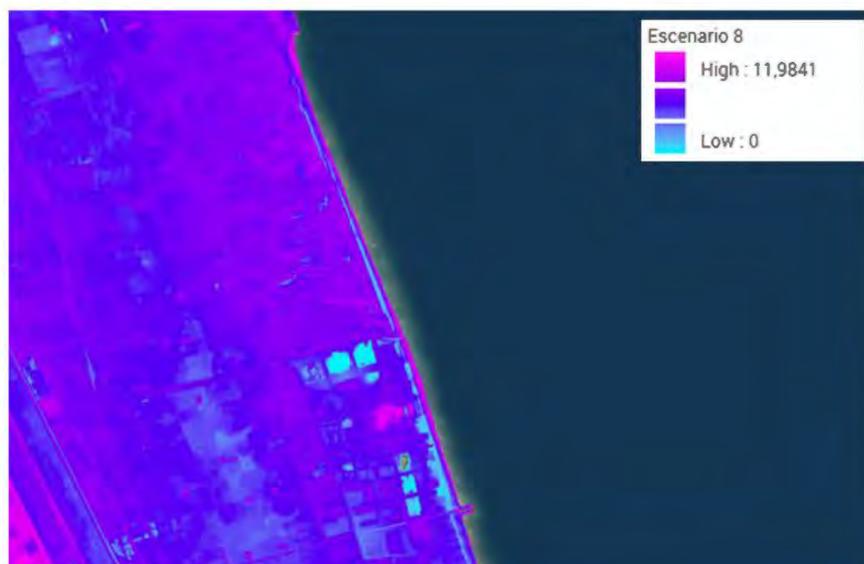


Imagen 30. Zonas inundables de origen marino del Escenario 7: Inundación máximo evento  $T=100$  años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.

En el escenario 7, considerando un  $T=100$  años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP8.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 11,5 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.

En el escenario 8, considerando un  $T=500$  años más un aumento del nivel medio del mar correspondiente al escenario RCP8.5 del IPCC regionalizado a final de siglo (horizonte 2100), se

produciría una inundación de los terrenos que se encuentren por debajo de los 12 metros, que llegaría hasta una distancia de entre 3000 y 3500 metros desde la línea de costa.



*Imagen 31. Zonas inundables de origen marino del Escenario 8: Inundación máximo evento T= 500 años + aumento del NMM correspondiente al RCP8.5. regionalizado a final de siglo (horizonte 2100). Fuente: PATRICOVA.*

#### f. Vegetación

El área de estudio desde el punto de vista corológico, está enmarcada dentro del reino Horalítico, Región Mediterranea, Subregión Mediterráneo-Occidental, Superprovincia Mediterraneo Iberolevantina, Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal, Sector Valenciano. Para cuantificar los valores límite de los pisos bioclimáticos se utiliza el índice de termicidad de Rivas-Martínez, que tiene la siguiente expresión.

$$It = (T + m + M) * 10$$

Siendo:

- $T$  = Temperatura media anual.
- $m$  = Temperatura media anual de las mínimas del mes más frío.
- $M$  = Temperatura media de las máximas del mes más frío.

Los datos climatológicos que se utilizan son los recogidos por la estación meteorológica situada en Gandía correspondientes al periodo 2001-2022. Los valores correspondientes son los siguientes:

- $T = 17,8^{\circ}\text{C}$
- $m = 6,1^{\circ}\text{C}$
- $M = 15,6^{\circ}\text{C}$

Por lo que el índice de termicidad tiene un valor de 395. A partir de este valor y el índice ombrotérmico, que relaciona las precipitaciones anuales con la suma de las temperaturas

medias mensuales mayores que 0, se puede ubicar la zona de estudio en un piso bioclimático. En base al valor obtenido del Índice de termicidad y a las precipitaciones existentes, la zona de estudio queda caracterizada bioclimáticamente en el piso Termomediterráneo superior (It entre 351 y 410), con un ombroclima tipo subhúmedo (P entre 600 y 1.000 mm).

La vegetación presente en este ecosistema viene determinada por las condiciones bioclimáticas así como biogeográficas de la zona. Cabe indicar, que se trata de una zona muy afectada por la influencia del hombre, y eso se ve reflejado tanto en la fauna como en la flora presente.

La mayor parte de la superficie de la Marjal de Gandía está ocupada por cultivos de cítricos, acompañados en menor número por hortícolas, que presentan un escaso valor ambiental, pero en cambio, si un valor socioeconómico importante.

#### 4.2. EVOLUCIÓN DEL PAISAJE

El paisaje de la comarca de la zona de estudio ha evolucionado mucho en los últimos 50 años y lo ha hecho a raíz de diversas actuaciones en la fachada marítima, la cual se ha visto modificada en varias ocasiones. Algunas debido a los temporales que llegan a esta zona y destruyen parte del paseo, y otros con la finalidad de solventar alguna necesidad que existía en la zona.

A continuación, se adjuntan los fotogramas aéreos y ortofotos que muestran cómo ha evolucionado la costa a lo largo de los últimos años, por orden cronológico son los siguientes:



Imagen 32. Vuelo Americano, 1945. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



Imagen 33. Vuelo Americano, 1956. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



Imagen 34. Vuelo Interministerial, 1975-1986. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



Imagen 35. Vuelo Nacional, 1980-1986. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



Imagen 36. Vuelo Costas, 1989-1991. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.



*Imagen 37. Vuelo Quinquenal, 1998-2003. Fuente: Instituto Geográfico Nacional.*

Como se puede extraer de las imágenes, el entorno de la actuación ha cambiado notablemente desde mediados del Siglo XX. En las primeras imágenes, se puede apreciar que no se trata de una zona muy poblada, con pocas edificaciones que van aumentando paulatinamente.

Entre 1957 y 1986 se llevan a cabo las actuaciones en las desembocaduras del río Júcar y del estanque de Cullera, al norte de la zona de actuación, y sendas obras que permitieron retener la costa entre ambas desembocaduras.

A continuación, se adjuntarán imágenes más actuales, a través de ellas se ha analizado la aparición de algún fenómeno o elemento que haya modificado la configuración de las playas recientemente. En ellas también se puede apreciar el cambio de la playa entre invierno y verano. En general los cambios son pequeños, no se aprecia gran diferencia entre los perfiles ni ningún elemento destacable ha aparecido durante este periodo.



Imagen 38. Julio de 2004. Fuente: Google Earth.



Imagen 39. Noviembre de 2004. Fuente: Google Earth.

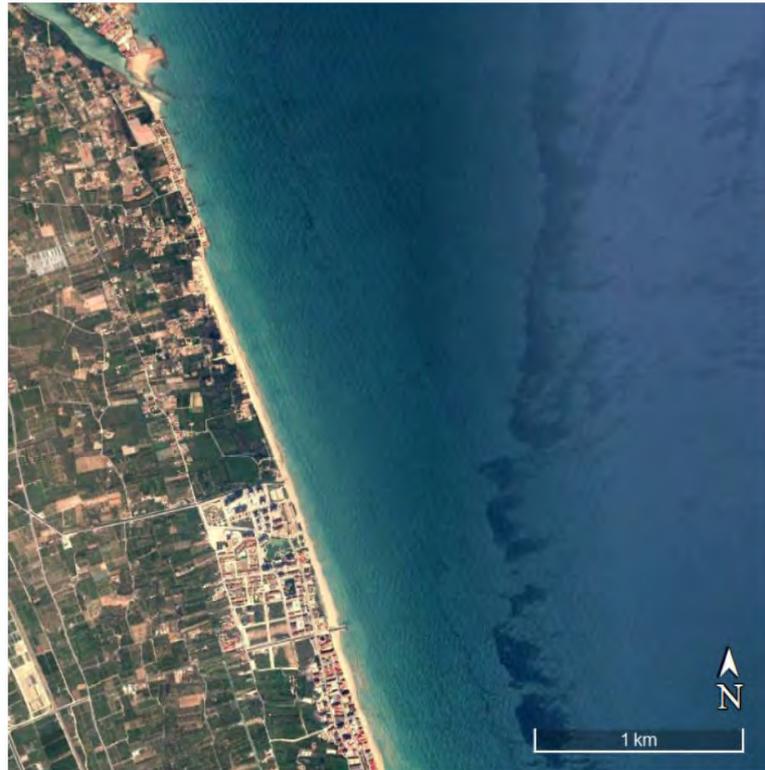


Imagen 40. Abril de 2010. Fuente: Google Earth.



Imagen 41. Mayo de 2019. Fuente: Google Earth.

### 4.3. DETERMINACIÓN DE LA CUENCA VISUAL DE LA ACTUACIÓN

Para su determinación, se concluye que el ámbito de estudio comprende toda la zona próxima a la costa. El ancho de la zona es variable, por lo que la visibilidad cambia de unos puntos a otros y en muchos tramos está limitada por las zonas urbanizadas próximas a la playa, que actúan como barrera visual. Por ello, se ha seleccionado como limitante la AP-7, ya que transcurre paralelamente a la costa durante su paso por esta comarca y actúa como barrera física, y en muchos casos visual.

La delimitación del ámbito de estudio del presente EIP se basa en el concepto de cuenca visual, entendiendo como tal, aquella parte del territorio desde donde será visible la actuación, hasta una distancia máxima de 1.500 m. Se percibe especialmente como una unidad definida generalmente por la topografía (o por “obstáculos visuales” existentes, como arbolado, edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. A efectos de determinar la cuenca visual se ha tenido en cuenta que:

- La visibilidad del paisaje se determinará mediante la identificación de los puntos de observación.
- A efectos de determinar la visibilidad del paisaje, el análisis visual se ha realizado a partir de los puntos de observación, considerando vista cercana (500 m) y vista lejana (1.500 m)

Así pues, para distinguir las zonas visibles desde los mismos de las no visibles se tiene en cuenta el relieve, además de todas las componentes desde cobertura vegetal hasta núcleos urbanos, considerando la pérdida de altura relativa al alejarse del elemento.

#### a. Puntos de observación

Se establecen tres puntos de observación: uno en el extremo norte de la zona de actuación, otro en su extremo sur, y otro punto en una posición central elevada. Además, se analiza el campo visual a lo largo del Paseo de la Goleta y de la AP-7. El radio de visión se determina en función de la altura de las nuevas estructuras proyectadas (2 m sobre el nivel del mar para el tramo emergido del espigón del norte y 2,5 m sobre el nivel del mar para la prolongación del sur), de tal manera que se establecen 500 m como vista cercana y 1.500 m como vista lejana.

Punto de observación	Nº de observadores potenciales	Atura de observación
AP-7	7	1 m
Paseo de la Goleta	4	1 m
Acequia de la Raya	1	1,5 m *
Zona norte	1	1,5 m
Zona sur	1	1,5 m

\*Sobre el puente que cruza la acequia.

*Imagen 42. Puntos de observación para el ámbito de estudio. Fuente: Elaboración propia.*

### b. Cuenca visual

Desde la AP-7 el impacto visual es nulo ya que, como se puede observar en la Imagen 43, el radio de visión máximo considerado (vista lejana) dista más de 1 Km de todo el ámbito de actuación.

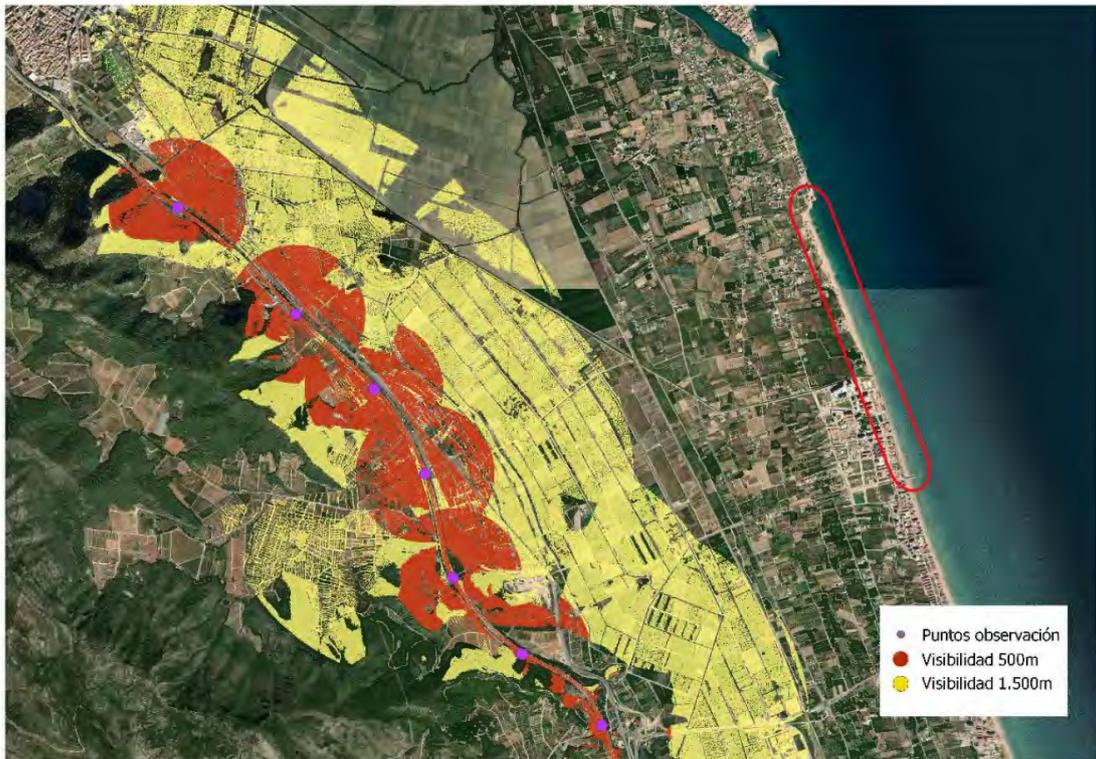


Imagen 43. Cuenca visual para la AP-7. Fuente: Elaboración propia.

Las edificaciones que se extienden a los laterales del Paseo de la Goleta limitan el campo de visión a ambos lados, por lo que no alcanza ni la playa ni las nuevas estructuras proyectadas para la alternativa seleccionada (Imagen 44).



Imagen 44. Cuenca visual para el Paseo de la Goleta. Fuente: Elaboración propia.

Al norte del ámbito de actuación, la actuación influye en la cuenca visual para el punto de observación analizado (Imagen 45), tanto para un rango de visión de 1.500 m como para 500 m. Sin embargo, el espigón está diseñado en dos tramos, cuya parte más externa está coronada al nivel medio del mar, de tal manera que solo queda visible el primer tramo que inicia en la escollera ya existente en la actualidad hasta la línea de costa regenerada.

Desde el punto de observación situado al sur de la zona de actuación, la cuenca visual alcanza la prolongación del espigón del sur tanto para un rango de visión de 1.500 m como de 500 m (Imagen 46). No obstante, al tratarse de una continuación de 20 m del dique ya existente, el impacto visual es similar al presente en la actualidad que se muestra en la fotografía desde la playa.



Imagen 45. Cuenca visual para el punto de observación situado al norte del ámbito de actuación. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 46. Cuenca visual para el punto de observación situado al sur del ámbito de actuación (Img. Google Earth). Fuente: Elaboración propia.

Si el punto de observador se sitúa en un punto elevado en el centro del ámbito de estudio, concretamente en el puente que cruza la Acequia de la Raya (entre el Brosquil y la Goleta), la cuenca visual sólo alcanza las estructuras proyectadas para un rango de visión de 1.500 m (vista lejana). Nuevamente, cabe destacar que ambas actuaciones difieren en menor medida de la situación actual debido a la baja coronación del espigón del norte y a que en el sur se trata de una prolongación del espigón ya presente.



Imagen 47. Cuenca visual para el punto central elevado en la Acequia de la Raya. Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4. UNIDADES DE PAISAJE

Se entiende por Unidad de Paisaje el área geográfica con una configuración estructural, funcional o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo las características que la definen a lo largo del tiempo. Por tanto, cada unidad de paisaje presenta un carácter paisajístico diferenciado y se identifica por su coherencia interna y sus diferencias con las unidades contiguas. Las unidades de paisaje se analizarán a nivel global (autonómico) y local.

##### 4.4.1. UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL AUTONÓMICO

Según lo recogido en el Estudio de Paisaje del Plan de Acción Territorial de la Infraestructura Verde del litoral de la Comunitat Valenciana (PATIVEL), la zona de estudio se enmarca totalmente dentro del Área urbana Xeraco-Tavernes ([59]-H).



Imagen 48. Unidades de Paisaje a nivel autonómico en el entorno de la zona de estudio. Fuente: PATIVEL.

Las características de la zona, extraídas del Estudio de Paisaje del PAVITEL, se adjuntan a continuación:

#### [59]-H - ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES

- SUPERFICIE: 460,55 Has
- CARÁCTER: La unidad de carácter híbrido queda delimitada al sur por el Riu Vaca o Xeraco y por el norte con la desembocadura del Riu Xúquer. Muestra un paisaje heterogéneo donde se entremezclan los usos residenciales y turísticos del borde costero, algo más densificados en determinadas zonas de la playa; en otras zonas, la costa se ha mantenido libre de edificaciones mostrando un carácter, más natural como es el frente marítimo norte de Xeraco.
- VALORES: Suelos libres de edificación en primera línea de costa al norte de la Platja de Xeraco que constituyen “ventanas al mar” de gran valor.
- CONFLICTOS: Crecimientos urbanísticos en cordón que suponen una amenaza para los escasos suelos libres costeros que aparecen en las densificadas zonas de playa.

#### 4.4.2. UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL LOCAL

Las unidades de paisaje a nivel local que se pueden observar en la zona de actuación vienen reflejadas en la siguiente imagen, y son:

- Zona urbanizada: existen edificaciones hasta el límite con la playa, que artificializan el paisaje, actuando además como barrera visual entre la zona mar y la zona situada detrás de las urbanizaciones. Estas zonas urbanas se extienden por todo el tramo de la costa, quedando algunos tramos, como los existentes entre Gandía y Daimuz y entre Piles y Oliva sin apenas urbanizar.

- **Cordón dunar:** El cordón dunar existente en la zona de actuación se extiende a lo largo de los 2.600 m de costa, aunque en muchos tramos de la misma no existe cordón debido a las construcciones de las zonas urbanizadas.

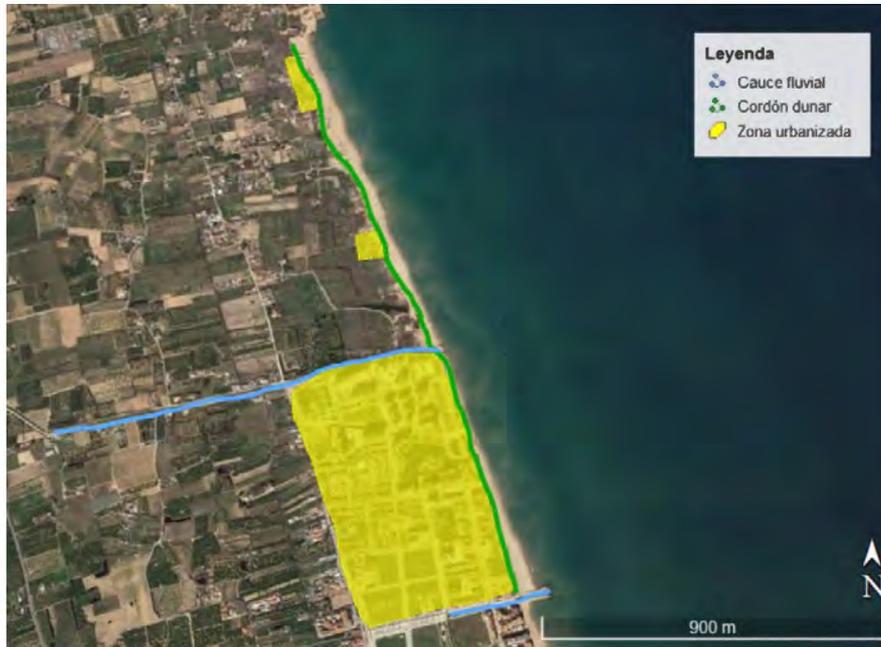


Imagen 49. Esquema general del sistema dunar y las ocupaciones urbanísticas en el tramo de costa de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia.

#### 4.5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS PAISAJÍSTICOS

En este apartado se analizan los recursos paisajísticos presentes en la zona de estudio, seleccionados conforme al Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. Se trata de cada elemento o grupo, lineal o puntual, singular en un paisaje, que define su individualidad y tiene valor ambiental, cultural y/o histórico, y/o visual.

##### 4.5.1. RECURSOS DE INTERÉS AMBIENTAL

En la zona de estudio se presentan dos zonas protegidas, que son el Paisaje de Relevancia Regional de la Albufera y arrozales de Valencia (PRR32), y el LIC Dunas de la Safor. Se tratan de Espacios Naturales Protegidos en España, de acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Esta dice que tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.

- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

Es necesario que la actuación sea respetuosa con estos espacios protegidos a fin de dañarlos lo menos posible. A continuación, se adjunta una imagen y explicación de las dos zonas de interés ambiental.

#### a. PRR de la Albufera y arrozales de Valencia

Incluye el Parque Natural de la Albufera que, con una extensión de aproximadamente 21.120 Ha, constituye uno de los humedales costeros más representativos de la Comunidad Valenciana y de la cuenca mediterránea. Fue declarada Parque Natural en 1986, y desde 1989 está reconocida como “Humedal de importancia internacional”. Además, es parte integrante de la Red Natura 2000, al haber sido declarada como “Zona de especial protección de las Aves” (ZEPA) en 1990, y seleccionado como Lugar de Importancia Comunitaria” (LIC) desde 2006. Además, partes de su ámbito han sido también declaradas como “Microrreserva de Flora” y como “Reserva de Fauna”.



Imagen 50. PRR en la zona de estudio. Fuente: PATRICOVA.

#### b. LIC Dunas de la Safor

Ocupa una superficie de 69 Ha, incluyendo los municipios de Tavernes de la Valldigna, Xeraco, Xeresa, Daimús, Guardamar, Bellreguard, Piles y Oliva. Forma parte del sistema conformado por la restinga y la albufera de la Marjal de Pego-Oliva, que antaño se extendía de forma continua a lo largo de más de 30 kilómetros del litoral. El LIC alberga todos los restos de cordones dunares aún existentes en la comarca de la Safor. Su extensión se restringe al dominio público marítimo-terrestre.

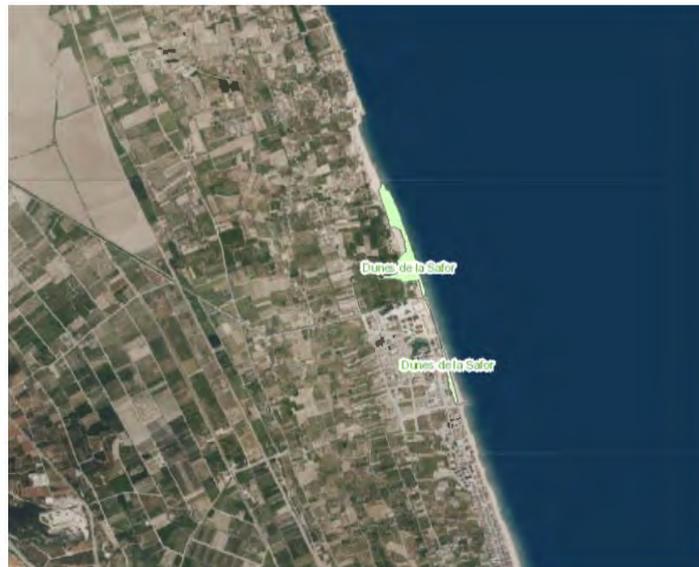


Imagen 51. LIC Dunas del Safor en el tramo de estudio. Fuente: PATRICOVA.

La mayor parte del sistema dunar está colonizado por la comunidad de la grama marina (*Elymus farctus*), que destaca por su densidad y vigor. Junto a esta especie también son muy abundantes el alhelí marino (*Malcolmia littorea*) y la *Echinophora spinosa*. La contraduna presenta un elevado grado de compactación, estando bastante alterada debido a la cercanía de edificaciones, zonas de camping y cultivos abandonados. En la contraduna, la comunidad de la grama marina está acompañada de diversas especies vegetales, como el pegamoscas (*Ononis ramosissima*). También en la contra duna, es posible observar algunas zonas con presencia de barrón (*Ammophila arundinacea*) e incluso restos de la vegetación potencial, representados por el lentisco (*Pistacia lentiscus*). Dada su condición de restinga, es muy frecuente la aparición de tarayales en el límite interior de la duna. A lo largo de todo el sistema dunar la aparición de especies alóctonas es muy frecuente, destacando por su abundancia la hierba de cuchillo (*Carpobrotus sp.*), la pita (*Agave americana*), la yuca (*Yucca sp.*) y el pitosporo.

Otro aspecto a tener en cuenta es la presencia de alguna planta muy singular, la *Posidonia Oceánica* y la *Cymodocea nodosa*, que están o pueden estar presentes en las inmediaciones de la zona. En este apartado sólo se comentarán las más importantes de ambas y se adjuntará su disposición en las zonas próximas al emplazamiento. Tiene especial relevancia su protección, ya que se trata de una pérdida irreversible a escala humana, debido a su crecimiento, porque es tan lento que serían necesarias varias generaciones para recuperarse.

Estas especies de plantas son muy sensibles a las variaciones en su hábitat, cualquier mínimo cambio puede resultar en la desaparición de toda la pradera. Algunos de los factores son los siguientes:

- Turbidez del agua: El aumento de la turbidez del agua afecta negativamente, en el caso de una aportación de árido a la playa para regeneración, es posible que afecte a la claridad del agua dañando a la planta.

- Sedimentación: El cambio de las corrientes marinas, puede derivar en un proceso continuo de sedimentación sobre la pradera dañando a las Cymodoceas o Posidonias, si este proceso es puntual, habitualmente la pradera se recupera.
- Acciones que afecten al fondo marino como la pesca de arrastre o los anclajes.
- Variaciones de salinidad o temperaturas: Variaciones en cualquiera de estos parámetros afectan negativamente a la pradera.

#### 4.5.2. RECURSOS DE INTERÉS CULTURAL

En este apartado se analizan aquellos recursos paisajísticos de interés cultural incluidos en el ámbito de estudio. Para ello se ha analizado el Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano (IGPCV). Dentro de los bienes incluidos dentro del Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano, se analizan los Bienes de Interés Cultural (BIC) y los Bienes de Relevancia Local (BRL) existentes en la zona de estudio.

Tal y como se explica en el Estudio del Impacto Patrimonial, se toma como zona de estudio el área dentro de un radio de acción de 4000 metros alrededor de la zona de actuación, quedando dentro de esta área los siguientes recursos de interés cultural:

RECURSOS DE INTERÉS CULTURAL					
TIPO	MUNICIPIO	NOMBRE	TIPO	X (m)	Y (m)
BIC	Cullera	Torre de Marenyet	Monumento	738497.65	43336251.43
BIC	Tavernes de la Valldigna	Torre de la Vall	Monumento	740639.39	4330017.04

Tabla 1. Recursos de interés Cultural dentro de la zona de estudio. Fuente: Inventario General del Patrimonio Cultural Valenciano (IGPCV).

#### 4.5.3. RECURSOS DE INTERÉS VISUAL

En este apartado se analizan los recursos paisajísticos de interés local, presentes en la zona de estudio. Se han seleccionado para su análisis:

- CV-605, N-332 y AP-7/E-15. Se trata de elementos lineales que transcurren paralelamente a la ribera del mar. En prácticamente la totalidad de la CV-605 se puede ver la zona de actuación, mientras que en la N-332 solamente se puede apreciar la zona en ciertos puntos. Desde la AP-7, debido a su lejanía de la zona, apenas se aprecia la costa. Con lo cual, dada su distancia a la zona de actuación y el poco tiempo de visión, tienen menor relevancia que las comentadas con anterioridad.

A continuación, se adjunta una imagen donde están representados estos recursos paisajísticos.

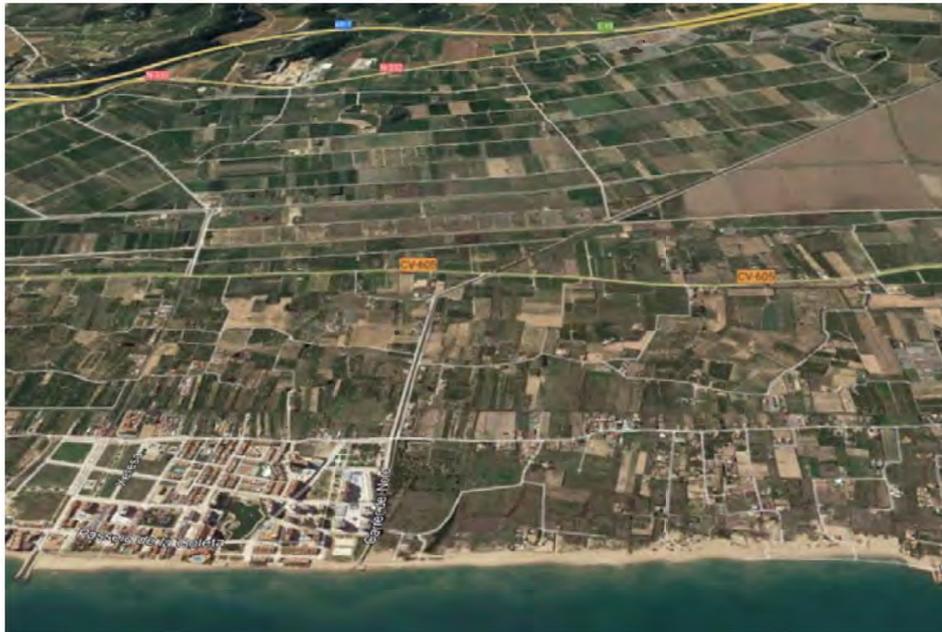


Imagen 52. AP-7, N-332 y CV-605. Fuente: Google Earth.

#### 4.6. DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito del presente Estudio de Integración Paisajística se define conforme a lo establecido en el apartado b.1 del Anexo I de del Decreto Legislativo 1/2021, de 18 de junio, del Consell de aprobación del texto refundido de la Ley de ordenación del territorio, urbanismo y paisaje. Por tanto, el ámbito de estudio se define a partir de consideraciones paisajísticas, visuales y territoriales, incluyendo unidades de paisaje completas, con independencia de cualquier límite de naturaleza administrativa.

Por tanto, a partir de las consideraciones de los apartados previos, se tienen los siguientes datos:

- La cuenca visual difiere sensiblemente entre los puntos analizados para los distintos municipios, sin embargo, como ya se comentó, la herramienta para análisis de visibilidad tiene la limitación de realizar la aproximación visual desde una altura mínima de 1,6 metros. Dado que existe una importante barrera visual en todo el tramo de estudio, con las construcciones en las proximidades de la playa, no parece apropiado considerar las zonas visibles más allá de las mencionadas edificaciones.
- Las unidades de paisaje consideradas están orientadas aproximadamente paralelas a la costa, la zona urbanizada crea una barrera visual como se comentó en el anterior punto, por lo que la vista de ningún punto se vería afectada por la actuación.
- Zonas de tránsito paralelas a la costa, son utilizadas tanto por vehículos como viandantes, que apenas tiene visión directa de la actuación.

Por lo tanto, se considera como ámbito de estudio toda la zona próxima a la costa, con un ancho limitado por la primera línea de edificaciones, que están próximas al mar en la mayor parte de este tramo de costa.

## 4.7. ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD

### 4.7.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

A partir de las cuencas visuales ya delimitadas, se ha analizado que zonas tienen mayor afección de público, para determinar las de mayor importancia paisajística. Las consideraciones que se han tenido en cuenta son las siguientes, teniendo en cuenta que inicialmente se plantea una alternativa sin implantación de estructuras rígidas y que, por lo tanto, los puntos de observación se ubicarán siguiendo un criterio similar al empleado para la definición de los puntos de observación del análisis de las cuencas visuales en la situación actual:

- Las playas del Brosquil Sur y la Goleta, que serán las zonas donde acuda más gente durante el verano y tienen vista directa de la zona de actuación, tanto de una playa como de la otra. Se considera como punto de observación principal. Los cordones dunares existentes muestran las mismas características.
- Las zonas sin urbanizar ubicadas en el ámbito de la zona de estudio; se tratan de unas zonas abiertas en las que se goza de buena visibilidad del mar. Se consideran como puntos de observación principal.

### 4.7.2. CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS EN FUNCIÓN DE LA VISIBILIDAD DESDE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN

A partir de los puntos de observación establecidos en el apartado anterior y su categorización se realiza la clasificación de los terrenos en el ámbito del proyecto siguiendo en zonas de máxima, zonas de visibilidad media, zonas de visibilidad baja, y terrenos en sombra. A cada una de ellas se le asigna un coeficiente de visibilidad (v) con un valor comprendido entre 0 y 1 tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Calificación terrenos	Características	v
<b>Zonas de máxima visibilidad</b>	Visibles desde algún punto de observación principal	1,00
<b>Zonas de visibilidad media</b>	Visibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarios	0,66
<b>Zonas de visibilidad baja</b>	Visibles desde menos de la mitad de los puntos de observación secundarios	0,33
<b>Terrenos en sombra</b>	No son visibles desde ninguno de los puntos de observación	0,00

Tabla 2: Clasificación de los terrenos en función de la visibilidad. Fuente: elaboración propia.

En este sentido, cabe destacar que la zona de actuación es visible desde los puntos de observación principales, por ello que son consideradas como unidades de paisaje con máxima visibilidad, cuyo coeficiente es 1.

## 4.8. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La valoración de la integración paisajística tiene como objetivo analizar la capacidad o fragilidad del paisaje circundante para acomodar los cambios producidos por la actuación, sin perder su valor o carácter paisajístico ni impedir la percepción de los recursos paisajísticos.

La metodología aplicada para llevar a cabo la Valoración de la Integración Paisajística contempla los siguientes aspectos:

- Identificación y caracterización de las magnitudes de los principales impactos paisajísticos:
  - o Fuentes potenciales de impactos.
  - o Identificación de los Impactos Potenciales.
  - o Caracterización de la magnitud de cada uno de ellos tanto en la fase de construcción como en su funcionamiento, para diferentes horizontes temporales. Se han considerado los siguientes factores:
    - Escala de la actuación y extensión física del impacto: Puntual, media o extensa.
    - Bondad o efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje: efecto beneficioso, adverso o nulo.
    - Incidencia: directa sobre elementos específicos del paisaje o indirecta sobre el carácter del paisaje.
    - Duración: corto, medio o largo plazo, fase de construcción (FC) o de funcionamiento (FF).
    - Permanencia: carácter reversible o irreversible.
    - Individualidad: carácter acumulativo con otros impactos.
- Grado de sensibilidad del paisaje al cambio en función, que sirve para determinar la susceptibilidad al cambio que introduce la actuación, por consiguiente, se establecerá que el paisaje es más sensible al cambio cuanto menos capacidad tenga de adaptación, es decir, cuanto más le afecten las distintas transformaciones, al menos, de los siguientes aspectos:
  - o La singularidad o escasez de los elementos del paisaje considerados a escalas local y regional.
  - o La capacidad de transformación de las Unidades de Paisaje y de los Recursos Paisajísticos a acomodar cambios sin una pérdida inaceptable de su carácter o que interfiera negativamente en su valor paisajístico.
- Clasificación de la importancia de los impactos, como combinación de la magnitud de los impactos y la sensibilidad del paisaje obtenido para las unidades de paisaje afectadas. Estos se clasificarán como: sustancial, moderado, leve e insignificante.

#### 4.8.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA MAGNITUD DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

##### a. Fuentes potenciales de impactos

Las acciones que son directamente susceptibles de crear impactos en la fase de construcción son:

- Ocupación del ámbito de actuación.
- Colocación de instalaciones y otros elementos auxiliares de carácter provisional.
- Movimiento de maquinaria.
- Movimiento de escolleras y gravas.
- Acumulación y transporte de residuos de obra.
- Construcción de estructuras y edificaciones y aporte de áridos en las playas.

Durante la fase de funcionamiento, estas acciones se reducen a:

- Presencia de nuevas estructuras y edificaciones.
- Cambios en la morfología de las playas del Brosquil Sur y la Goleta.

##### b. Identificación de los impactos paisajísticos

Los impactos paisajísticos son aquellas modificaciones que, desde el punto de vista objetivo, pueden afectar a los elementos que componen el paisaje. Estas modificaciones son:

- Alteración en la morfología del paisaje mediante la introducción de nuevas formas al paisaje.

La construcción de las nuevas estructuras constituirá una modificación en la línea de costa actual. Sin embargo, cabe destacar que la actuación proyectada ocupa un tramo de costa que ya se encuentra actualmente modificada, por lo que, el impacto que la actuación pudiera producir queda mitigado.

Además, la alteración provocada se puede deshacer, simplemente llevando a cabo la retirada de las nuevas construcciones, aunque esta recuperación no podrá darse de manera espontánea o simplemente introduciendo medidas correctoras.

Por otro lado, las actuaciones en los puntos críticos tendrán un efecto beneficioso ya que con el vertido de arena y la construcción de los diques exentos se contribuirá a conservar la línea de costa. Los diques futuros se han planificado para que estos tengan una forma harmónica y la mínima longitud posible.

- Afección a los recursos paisajísticos presentes en el entorno.

Las actuaciones no afectarán a los recursos paisajísticos ambientales ni tampoco a los recursos paisajísticos culturales presentes en el entorno ya que en el ámbito de la actuación no incluye el espacio ocupado por los mismos o sus entornos de protección.

El único recurso paisajístico afectado será el de interés visual, es decir, la franja marítima. Dado que la franja marítima ya que encuentra actualmente alterada, el impacto que la actuación pudieran producir se considera leve.

- Afecciones sobre el carácter del paisaje.

Las actuaciones planteadas se ubican en un entorno urbano donde la naturaleza del paisaje se ha visto modificada debido al crecimiento de una zona residencial. También ha incrementado la artificialidad del paisaje la construcción de los puertos de Gandía y Oliva.

Desde este punto de vista general, se considera que el entorno tiene un carácter paisajístico marcado por la influencia antrópica por lo que el Proyecto no afectará a la integridad del paisaje, dado que éste ya se ha visto alterado de manera previa.

Desde un punto de vista más concreto, es cierto que las actuaciones alterarán una pequeña parte de la Unidad de Paisaje denominada [59]-H – ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES. SUPERFICIE: 460,55 Has. Concretamente, las construcciones futuras ocuparán 0,2134 ha, un 0,05% de las 460,55 que ocupa esta Unidad de Paisaje.

### c. Caracterización y magnitud de los impactos paisajísticos

Se incluye a continuación una tabla resumen de la caracterización y magnitud de los impactos:

Impacto Paisajístico	Extensión	Bondad	Incidencia	Duración	Permanencia	Individualidad	Importancia
Alteración en la morfología del paisaje	Media	Adverso	Directa	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	<b>Moderado</b>
Afección recursos paisajísticos	Media	Nulo	Directa	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	<b>Leve</b>
Afección sobre carácter del paisaje	Media	Adverso	Indirecta	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	<b>Moderado</b>

Tabla 3. Tabla resumen de la caracterización y magnitud de los impactos.

### 4.8.2. CARACTERIZACIÓN DEL GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE

El grado de sensibilidad del paisaje sirve para determinar la susceptibilidad al cambio que introduce la actuación, por consiguiente, se establecerá que el paisaje es más sensible al cambio cuanto menos capacidad tenga de adaptación, es decir, cuanto más le afecten las distintas transformaciones.

#### a. Singularidad o escasez de los elementos del paisaje

Los elementos que componen el paisaje son característicos del litoral de la Costa Valenciana, que integra espacios fuertemente urbanizados próximos a las playas que son bañadas por el Mar Mediterráneo y donde desembocan numerosos ríos, de ahí que la singularidad del paisaje acotado al ámbito de estudio se considere escasa.

#### b. Capacidad de transformación de las unidades de paisaje y de los recursos paisajísticos

La actuación se encuadra en las unidades de paisaje [59]-H – ÁREA URBANA XERACO-TAVERNES. Esta área es susceptible a los cambios que supongan incluir en las mismas infraestructuras artificiales. Estos cambios serán beneficios puesto que, las actuaciones propuestas en el proyecto solo pretenden regenerar el tramo de costa existente llevando a cabo un vertido de arena, preferiblemente de origen marino, para proteger la costa, y la construcción de dos espigones para dar apoyo lateral a la playa regenerada.

Por todo ello, se considera que la capacidad de acomodar los cambios definidos en el Proyecto es media.

#### c. Grado de sensibilidad del paisaje al cambio

En base a la singularidad de los elementos del paisaje (escaso) y a su capacidad de acomodar cambios (media) se puede considerar que **el grado de sensibilidad del paisaje al cambio es bajo**.

#### 4.8.3. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

La clasificación de la importancia de los impactos se ha realizado combinando la magnitud del impacto estimado, con el grado de sensibilidad del paisaje obtenido para las unidades de paisaje afectadas. Los impactos se han clasificado como impactos sustanciales, moderados, leves o insignificantes.

Partiendo de unos impactos paisajísticos evaluados de leves a moderados y una sensibilidad del paisaje al cambio evaluada como media, la importancia final de los impactos se estima admisible.

Impacto Paisajístico	Magnitud del impacto	Sensibilidad del paisaje	Incidencia
Alteración en la morfología del paisaje	Moderado	Baja	Moderada
Afección recursos paisajísticos	Leve	Baja	Leve
Afección sobre carácter del paisaje	Moderado	Baja	Moderada

Tabla 4. Importancia de los impactos paisajísticos.

#### 4.9. VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL

La Valoración de la Integración Visual estima específicamente el posible impacto visual de una actuación en el paisaje en función de la visibilidad de la actuación.

El observador (quién percibe) es uno de los tres elementos participantes en el proceso de percepción, junto a la escena (qué se percibe) y las características del campo visual (cómo se percibe).

La metodología aplicada para llevar a cabo la Valoración de la Integración Visual contempla los siguientes aspectos:

- Análisis de las vistas desde los principales puntos de observación y la valoración de la variación en la calidad de las vistas debida a la nueva actuación.

- La clasificación de la importancia de los impactos visuales como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores. Éstos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante.

#### 4.9.1. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS PRINCIPALES IMPACTOS VISUALES

El impacto visual está relacionado con los principales cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en la percepción de las personas y en la calidad visual del paisaje existente. Su magnitud depende principalmente de alteraciones de las vistas del paisaje como son la intrusión o la obstrucción, alteraciones de la calidad visual que pueden variar desde la degradación hasta una mejora de la visión, y de la reacción de los observadores potencialmente afectados.

Para la identificación y análisis de los impactos visuales se tendrán en cuenta los siguientes factores y criterios de valoración:

1. La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construido, color, material, textura, etc.

COMPATIBILIDAD VISUAL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>MUY ALTA</b>	0,0	Cuando la actuación se integra en un área de características similares a las de la actuación
<b>ALTA</b>	0,5	Cuando la actuación se integra en un área con actuaciones similares, pero supone una modificación puntual del paisaje preexistente
<b>ADECUADA</b>	1,0	Si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar, pero puede integrarse en el paisaje circundante o se ubica en una zona altamente antropizada por la presencia de vías de comunicación, industrias, viviendas dispersas, etc.
<b>BAJA</b>	1,5	Si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar o con bajo grado de antropización
<b>MUY BAJA</b>	2,0	Cuando las características de la actuación impiden su integración en el entorno por afectar a zonas de muy alto o alto valor ambiental o a unidades de paisaje de muy alta sensibilidad donde no existen actuaciones similares.

Tabla 5. Posible valoración de la compatibilidad visual. Fuente: elaboración propia.

2. La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algunos recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.

BLOQUEO	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>ALTO</b>	2	Cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos, perfiles y siluetas singulares desde zonas muy frecuentadas por las personas
<b>MEDIO</b>	2	Cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas medianamente frecuentadas por las personas
<b>BAJO</b>	1	Cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas poco frecuentadas por las personas
<b>NULO</b>	0	Cuando no se produce bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor.

Tabla 6. Posible valoración del bloqueo visual. Fuente: elaboración propia.

3. La mejora de la calidad visual.

MEJORA DE LA CALIDAD VISUAL	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	0	Cuando la actuación tiene por objetivo mejorar significativamente la calidad del paisaje, por ejemplo, restauración de espacios degradados, reformas interiores tendentes a mejorar la calidad escénicas, etc.
MEDIA	1	Cuando la actuación, sin modificar los elementos más significativos del paisaje, introduce modificaciones puntuales que mejora la calidad visual del conjunto
BAJA	2	Cuando la actuación introduce nuevos elementos en la unidad que no mejoran por si la calidad de la unidad visual donde se integra

Tabla 7. Posible valoración de la mejora de la calidad visual. Fuente: elaboración propia.

#### 4. La creación de reflejos y deslumbramientos por la luz solar o artificial.

CREACIÓN DE REFLEJOS	VALORACIÓN	DESCRIPCIÓN
ALTA	2	Cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos o deslumbramientos que afectan significativamente a la apreciación del paisaje visual.
MEDIA	1	Cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos puntuales que no distorsionan en gran medida la apreciación del paisaje visual
NULA	0	Cuando, a consecuencia de la actuación, no se producen reflejos de la luz solar o artificial

Tabla 8. Posible valoración de la creación de reflejos. Fuente: elaboración propia.

#### 4.9.2. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS VISUALES

La clasificación de los impactos visuales generados se ha realizado para cada punto de observación del sector, categorizándolos como impactos sustanciales (6 – 8 puntos), moderados (4 – < 6 puntos), leves (2 – < 4 puntos) o insignificantes (0 – < 2 puntos), según el caso. Para su valoración se tendrán en cuenta los resultados de las cuencas visuales obtenidas para la situación actual y para la situación de proyecto.

- Desde todos los puntos de observación se puede apreciar la regeneración por aporte de arenas de este tramo de costa.

PTOS. DE OBSERVACIÓN	COMPATIBILIDAD VISUAL	BLOQUEO DE VISTAS	MEJORA DE LA CALIDAD VISUAL	CREACIÓN DE REFLEJOS	CLASIFICACIÓN
P.O.-1	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)
P.O.-2	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)
P.O.-3	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)
P.O.-4	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)
P.O.-5	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)
P.O.-6	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	INSIGNIFICANTE (1,5)

<b>P.O.-7</b>	ALTA (0,5)	NULO (0)	MEDIA (1,0)	NULA (0,0)	<b>INSIGNIFICANTE (1,5)</b>
---------------	------------	----------	-------------	------------	---------------------------------

Tabla 9. Impactos visuales generados por la actuación.

## 5. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA NECESARIAS

Las medidas correctoras y de integración y mitigación de impactos son las que han sido consideradas durante la planificación de las actuaciones y que se han convertido tanto en criterio de diseño como en criterio fundamental para la selección de la alternativa óptima:

- Diseño de diques de baja cota de coronación para evitar crear una barrera visual fija hacia el mar.
- Preferencia de uso de materiales de origen natural frente a otras soluciones artificiales para la construcción de las infraestructuras y preferencia de materiales y acabados propios de la arquitectura andaluza para la construcción de las edificaciones y la urbanización.
- Utilización de sedimentos similares a los existentes en las playas objeto de estudio.

## 6. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y VISUAL

Una vez desarrollado el presente estudio, habiéndose determinado y caracterizado el ámbito de actuación, valorado la integración paisajística y visual, estimados los impactos paisajísticos y establecido las convenientes medidas correctoras, se considera que la actuación proyectada es **COMPATIBLE** con los factores que componen el paisaje del entorno de la actuación, siempre y cuando se apliquen los criterios indicados.

Además, la actuación en estudio quedará convenientemente **INTEGRADA** en el paisaje, pues no afectará negativamente al carácter del lugar ni impide la posibilidad de percibir desde los puntos de observación los recursos paisajísticos del entorno.

---

# APÉNDICE VI:

## ESTUDIO DE CAMBIO CLIMÁTICO

---



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO LEGISLATIVO .....	1
3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	2
4. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	3
4.1. INFORME AR5 DEL IPCC (2014) .....	3
4.2. INFORME AR6 DEL IPCC (2021) .....	5
4.3. VISOR C3E (AR5) .....	6
4.4. CONCLUSIONES DEL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO .....	8
5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA.....	9
5.1. ESTIMACIÓN DEL RETROCESO DE PLAYA SECA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR.....	18
6. EFECTOS SOBRE OBRAS MARÍTIMAS.....	19
7. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO .....	27
7.1. DISEÑO DEL PEREFILE DE ESTUDIO .....	27
7.1.1. CAMBIO CLIMÁTICO (2040).....	28
8. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENO DE INUNDACIONES .....	30
9. PROYECCIONES DEL HORIZONTE TEMPORAL DE 50 AÑOS (PERIODO 2070-2100).....	33



## 1. INTRODUCCIÓN

El Estado Español, al igual que el resto de Los estados Miembros, tiene el requerimiento de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC) de implementar medidas concretas para adaptarse al ascenso del nivel y demás efectos del cambio climático en la costa. En concreto el Artículo 4 (b) de la CMCC establece que todas las Partes deberán formular, aplicar, publicar y actualizar regularmente programas nacionales que contengan medidas para facilitar la adaptación adecuada al cambio climático. En este sentido es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, a través de la Oficina Española del Cambio Climático, la encargada de arbitrar las medidas necesarias para desarrollar la política del Departamento en materia de cambio climático.

Consciente de la incidencia del cambio climático sobre la costa, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó la colaboración de la Universidad de Cantabria para el desarrollo de un Convenio de Colaboración destinado al desarrollo de estudios científicos y herramientas científicas específicas que doten de soporte científico-técnico al establecimiento de políticas y estrategias de actuación en las costas españolas ante el cambio climático.

Esta iniciativa es la que dio origen al Convenio de Colaboración titulado “Convenio de colaboración entre la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y la Universidad de Cantabria en materia de investigación sobre impactos en la costa española por efecto del cambio climático”.

## 2. MARCO LEGISLATIVO

El marco legislativo español, en lo que se refiere a los efectos del cambio climático sobre el litoral, viene recogido en los siguientes documentos:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas.

Este Reglamento recoge las previsiones de la Ley de 2013 respecto a los efectos del cambio climático en el litoral.

En concreto, en los artículos 91 (apartado 2) y 92, se indica la necesidad de considerar el cambio climático en los proyectos, así como los aspectos a evaluar debido a los efectos de éste. Dichos artículos aparecen reproducidos a continuación:

- “Artículo 91 Contenido del proyecto”
  2. *Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta (artículo 44.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio).*

*Asimismo, los proyectos deberán contener una evaluación de los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vaya a situar la obra realizada, según se establece en el artículo 92 de este reglamento.”*

- “Artículo 92 Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático”
  1. *La evaluación de los efectos del cambio climático incluirá la consideración de la subida del nivel medio del mar, la modificación de las direcciones de oleaje, los incrementos de altura de ola, la modificación de la duración de temporales y en general todas aquellas modificaciones de las dinámicas costeras actuantes en la zona, en los siguientes periodos de tiempo:*
    - a) *En caso de proyectos cuya finalidad sea la obtención de una concesión, el plazo de solicitud de la concesión, incluidas las posibles prórrogas.*
    - b) *En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud.*
  2. *Se deberán considerar las medidas de adaptación que se definan en la estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático, establecida en la disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo.*

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Los últimos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC) señalan las múltiples evidencias procedentes de diversas fuentes de observación, de las que se concluye que *“el calentamiento del sistema climático es inequívoco”*. Y por eso, es fundamental evaluar en detalle los actuales y potenciales impactos por efecto de los cambios proyectados en las variables climáticas y en consecuencia para ajustar y adaptar las actuaciones que se llevan a cabo en el ámbito costero.

Así pues, el conocimiento de la dinámica litoral y sedimentaria existente y resultante como consecuencia de la elevación del nivel medio del mar producido como consecuencia del cambio climático en la costa, constituye un elemento de estudio fundamental para el diseño de la actuación.

En el estudio denominado *“Impactos en la costa española por efecto del cambio climático”* (noviembre de 2004), se analizan los efectos sobre los diferentes elementos del litoral concluyendo lo siguiente:

*“Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso, o en su caso avance, de la línea de costa.”*

El estudio indica que se producirá un aumento total de la cota de inundación (periodo de retorno de 50 años), la cual es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte potencial a lo largo de playas abiertas en equilibrio dinámico o en desequilibrio, sometidas a un transporte litoral muy activo. Se ha demostrado que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y de la dirección del oleaje en rotura.

De lo indicado anteriormente, se desprende la necesidad de realizar las pertinentes consideraciones en el “PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DEL BROSQUIL SUR Y LA GOLETA, TTMM DE CULLERA Y TAVERNES DE LA VALLDIGNA” con el objetivo de comprobar el efecto del cambio climático y cumplir con la legislación vigente.

En el estudio de alternativas debe considerarse la vida útil de la actuación proyectada, entendiendo por vida útil a la duración estimada que una actuación puede tener, cumpliendo correctamente con las funciones para las cuales ha sido creada. Los efectos del cambio climático tienen afección sobre la vida útil de las actuaciones a realizar en cada una de las alternativas proyectadas.

#### 4. INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

La estimación de la cota de elevación anual se ha determinado mediante dos vías: la primera, mediante los resultados de los informes de cambio climático del IPCC. La segunda, mediante de la herramienta web visor C3E que forma parte del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, el C3E, promovido por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria.

##### 4.1. INFORME AR5 DEL IPCC (2014)

Se ha realizado la estimación de la elevación el nivel medio del mar como consecuencia de los efectos del cambio climático considerando la información del 5º Informe del “*International Panel of Climate Change*” (IPCC, 2014).

En este caso, el incremento de nivel del mar se determina en los escenarios de emisiones y calentamiento global RCP4.5 (moderado) y RCP8.5 (más desfavorable), para los años horizonte 2050, 2070 y 2100.

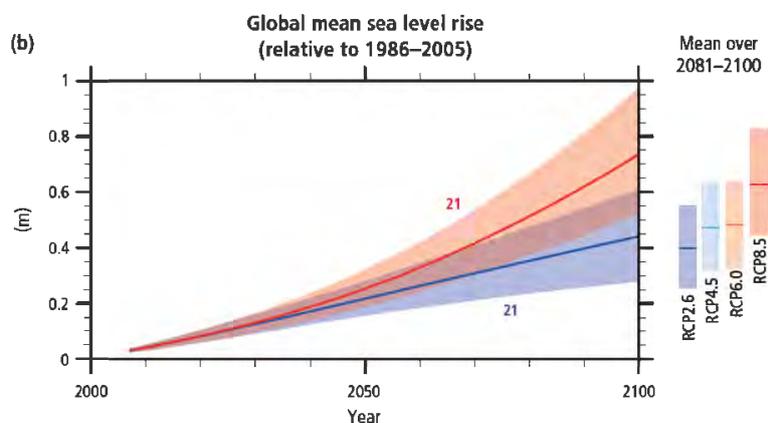


Imagen 1. Proyección de la elevación del NMM prevista por el IPCC. Fuente: IPCC (AR5, 2014).

Year	SRES A1B	RCP2.6	RCP4.5	RCP6.0	RCP8.5
2007	0.03 [0.02 to 0.04]				
2010	0.04 [0.03 to 0.05]				
2020	0.08 [0.06 to 0.10]	0.08 [0.06 to 0.11]			
2030	0.12 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.09 to 0.16]	0.12 [0.09 to 0.16]	0.13 [0.10 to 0.17]
2040	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.13 to 0.22]	0.17 [0.12 to 0.21]	0.19 [0.14 to 0.24]
2050	0.23 [0.17 to 0.30]	0.22 [0.16 to 0.28]	0.23 [0.17 to 0.29]	0.22 [0.16 to 0.28]	0.25 [0.19 to 0.32]
2060	0.30 [0.21 to 0.38]	0.26 [0.18 to 0.35]	0.28 [0.21 to 0.37]	0.27 [0.19 to 0.35]	0.33 [0.24 to 0.42]
2070	0.37 [0.26 to 0.48]	0.31 [0.21 to 0.41]	0.35 [0.25 to 0.45]	0.33 [0.24 to 0.43]	0.42 [0.31 to 0.54]
2080	0.44 [0.31 to 0.58]	0.35 [0.24 to 0.48]	0.41 [0.28 to 0.54]	0.40 [0.28 to 0.53]	0.51 [0.37 to 0.67]
2090	0.52 [0.36 to 0.69]	0.40 [0.26 to 0.54]	0.47 [0.32 to 0.62]	0.47 [0.33 to 0.63]	0.62 [0.45 to 0.81]
2100	0.60 [0.42 to 0.80]	0.44 [0.28 to 0.61]	0.53 [0.36 to 0.71]	0.55 [0.38 to 0.73]	0.74 [0.53 to 0.98]

Tabla 1. Elevación del NMM prevista por el IPCC para el periodo 2006-2100. Fuente: IPCC (AR5, 2014).

Considerando que, para el contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático, en base al Artículo 92. Contenido de la evaluación de los efectos del cambio climático, del Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre "En caso de obras de protección del litoral, puertos y similares, un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud". Por lo tanto, se considera para los criterios de diseño el año 2072.

En la *Gráfico 1* se ha ajustado una función a los valores obtenidos de elevación de nivel medio del mar debido a los efectos del cambio climático. Mediante una interpolación lineal, se ha obtenido el valor esperado del incremento del nivel medio del mar para el año objetivo 2072 (*Tabla 2*).

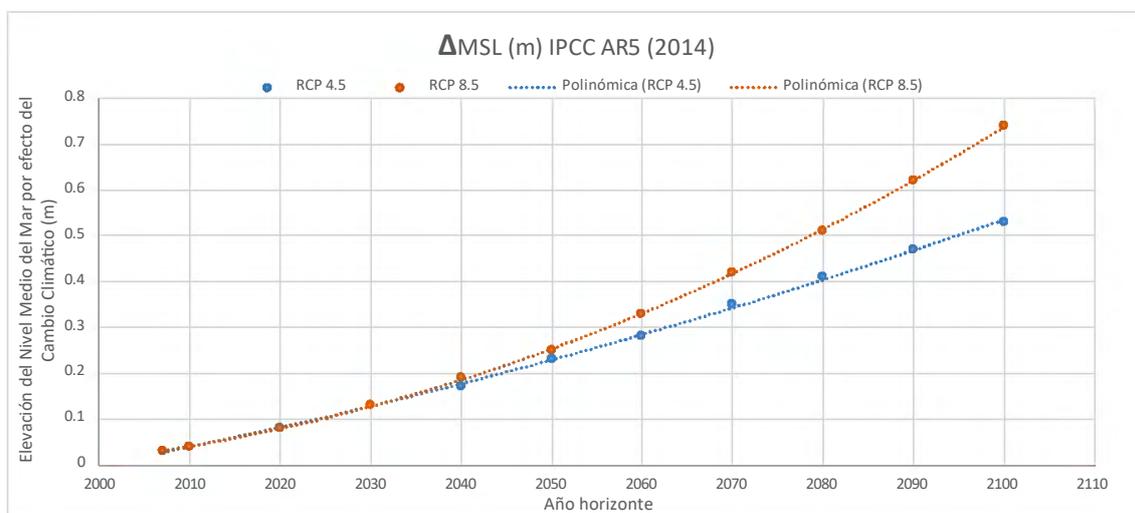


Gráfico 1. Interpolación lineal para el cálculo del incremento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, para los distintos escenarios. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Δ MSL [m] (IPCC,2014)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
<b>2072</b>	<b>0,35</b>	<b>0,44</b>

Tabla 2. Estimación del valor del incremento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, para los distintos escenarios, en el año objetivo 2072. Fuente: elaboración propia.

## 4.2. INFORME AR6 DEL IPCC (2021)

Se ha realizado la estimación de la elevación el nivel medio del mar como consecuencia de los efectos del cambio climático considerando la información del 6º Informe “*Climate Change 2021. The Physical Science Basis*” del “*International Panel of Climate Change*” (IPCC, 2021).

En este caso, el incremento de nivel del mar se determina en las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP), que son escenarios de cambios socioeconómicos globales proyectados. Los diferentes escenarios son:

- SSP1: Sostenibilidad.
- SSP2: Mitad de camino.
- SSP3: Rivalidad regional.
- SSP4: Desigualdad.
- SSP5: Desarrollo impulsado por combustibles fósiles.

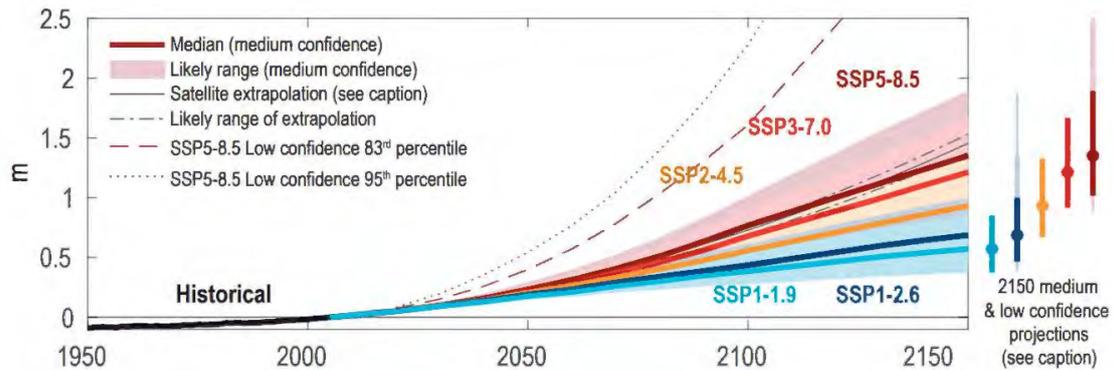


Imagen 2. Proyección de la elevación del NMM prevista por el IPCC. Fuente: IPCC (AR6, 2021).

	SSP1-1.9	SSP2-2.6	SSP2-4.5	SSP3-7.0	SSP5-8.5	SSP5-8.5 Low Confidence
Total (2030)	0.09 (0.08–0.12)	0.09 (0.08–0.12)	0.09 (0.08–0.12)	0.10 (0.08–0.12)	0.10 (0.09–0.12)	0.10 (0.09–0.15)
Total (2050)	0.18 (0.15–0.23)	0.19 (0.16–0.25)	0.20 (0.17–0.26)	0.22 (0.18–0.27)	0.23 (0.20–0.29)	0.24 (0.20–0.40)
Total (2090)	0.35 (0.26–0.49)	0.39 (0.30–0.54)	0.48 (0.38–0.65)	0.56 (0.46–0.74)	0.63 (0.52–0.83)	0.71 (0.52–1.30)
Total (2100)	0.38 (0.28–0.55)	0.44 (0.32–0.62)	0.56 (0.44–0.76)	0.68 (0.55–0.90)	0.77 (0.63–1.01)	0.88 (0.63–1.60)
Total (2150)	0.57 (0.37–0.86)	0.68 (0.46–0.99)	0.92 (0.66–1.33)	1.19 (0.89–1.65)	1.32 (0.98–1.88)	1.98 (0.98–4.82)
Rate (2040–2060)	4.1 (2.8–6.0)	4.8 (3.5–6.8)	5.8 (4.4–8.0)	6.4 (5.0–8.7)	7.2 (5.6–9.7)	7.9 (5.6–16.1)
Rate (2080–2100)	4.2 (2.4–6.6)	5.2 (3.2–8.0)	7.7 (5.2–11.6)	10.4 (7.4–14.8)	12.1 (8.6–17.6)	15.8 (8.6–30.1)

Tabla 3. Elevación del NMM prevista por el IPCC para el periodo 2030-2150. Fuente: IPCC (AR6).

En la *Gráfico 2* se ha ajustado una función a los valores obtenidos de elevación de nivel medio del mar debido a los efectos del cambio climático. Mediante una interpolación lineal, se ha obtenido el valor esperado del incremento del nivel medio del mar para el año objetivo 2072 (*Tabla 4*).

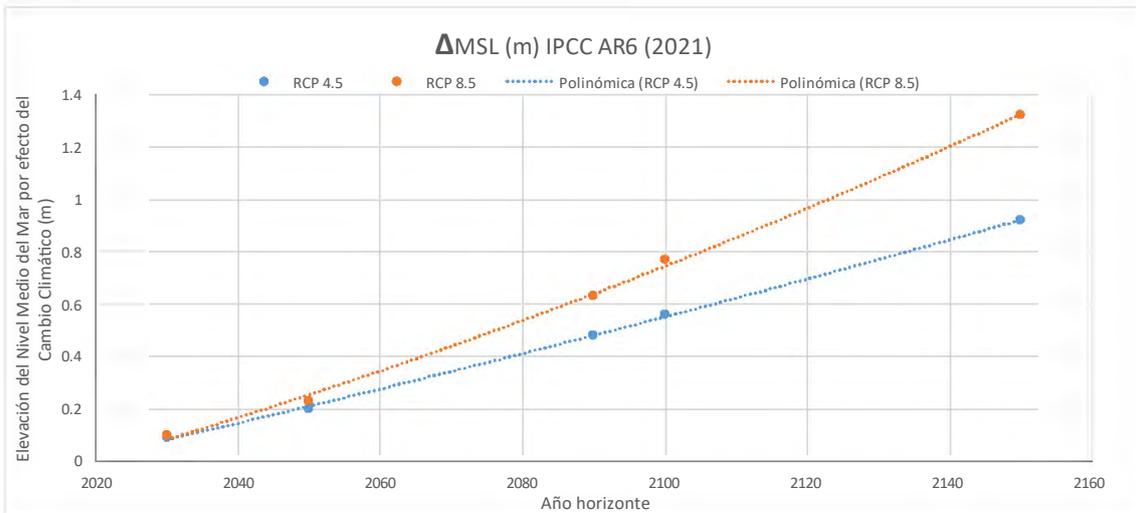


Gráfico 2. Interpolación lineal para el cálculo del incremento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, para los distintos escenarios, en el año objetivo 2070. Fuente: elaboración propia.

Año horizonte	Δ MSL [m] (IPCC,2021)	
	SSP2-4.5	SSP5-8.5
<b>2072</b>	0,36	0,47

Tabla 4. Estimación del valor del incremento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, para los distintos escenarios, en el año objetivo 2072. Fuente: IPCC (AR6, 2021).

### 4.3. VISOR C3E (AR5)

De forma paralela, se ha obtenido la estimación de elevación del nivel del mar aplicando el visor C3E del proyecto “Cambio Climático en la Costa de España”, basado en el informe actualizado AR5 del IPCC en los periodos (2026 - 2045) y (2081 - 2100).

El nodo escogido presenta las siguientes coordenadas (-0,1667° E; 39,0833° N).

Los valores de incremento de nivel extraídos del visor se han corregido tomando como origen de referencia el nivel del mar en el año actual (2020), que corresponde a 0,08 m (IPCC AR5, 2014). La *Tabla 5* muestra los resultados obtenidos:

Año horizonte	Δ MSL [m] (Visor C3E)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
<b>2026-2045</b>	0,1496	0,1599
<b>2081-2100</b>	0,4303	0,5773

Tabla 5. Incrementos de nivel por efectos del cambio climático referenciados a 2020. Fuente: Visor C3E.

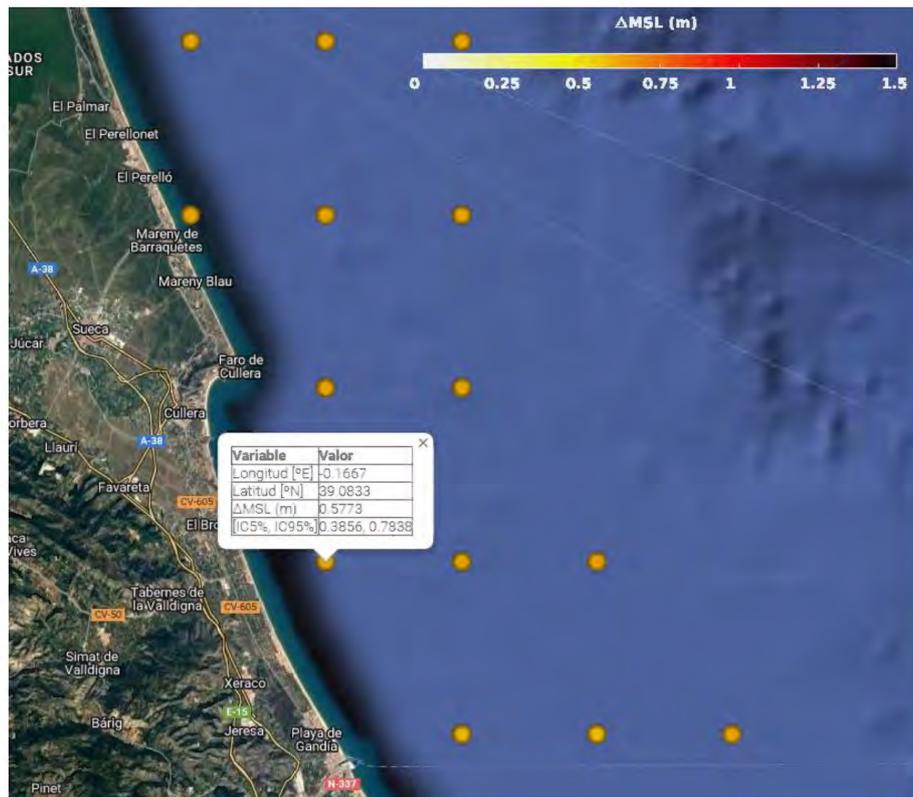


Imagen 3. Ejemplo de obtención de la proyección del NMM en el periodo 2081-2100 en el escenario RCP 8.5. Fuente: Visor C3E.

En la siguiente gráfica se ha ajustado una función a los valores obtenidos de elevación de nivel, considerando éstos representativos del año medio de cada periodo.

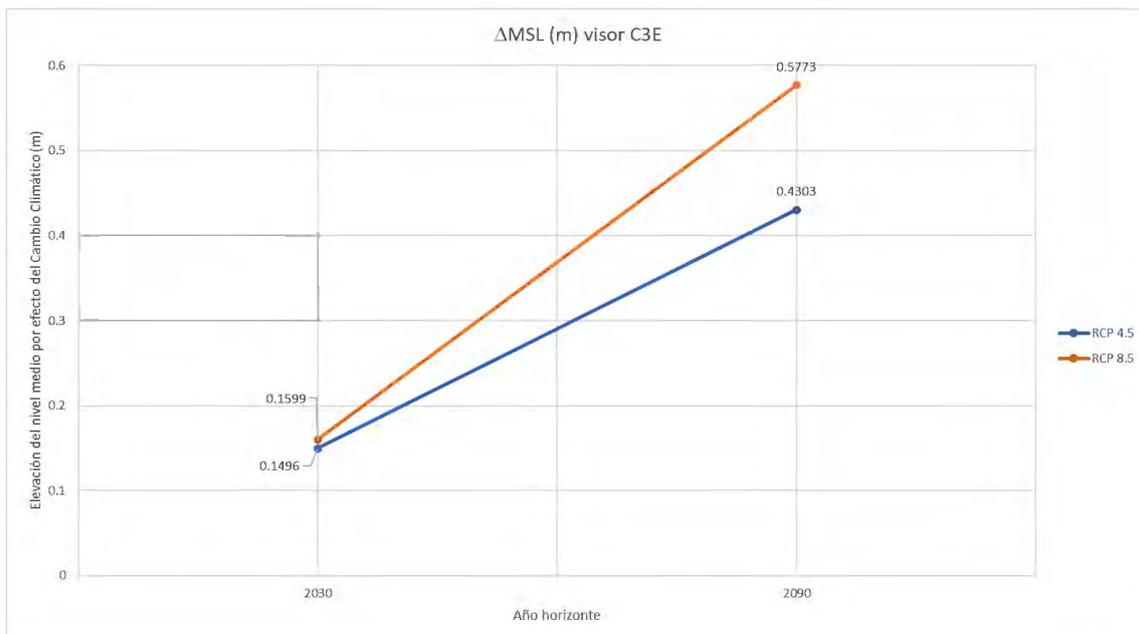


Gráfico 3. Interpolación lineal para el cálculo del incremento del nivel medio del mar por efectos del cambio climático, para los distintos escenarios, en el año objetivo 2070. Fuente: elaboración propia con datos del C3E.

Año horizonte	$\Delta$ MSL [m] (Visor C3E)	
	RCP 4.5	RCP 8.5
2050	0,24	0,30
2070	0,34	0,44
2072	0,35	0,45
2100	0,48	0,65

Tabla 6. Incrementos de nivel medio del mar por efectos del cambio climático para los años objetivo. Fuente: elaboración propia con datos del C3E.

#### 4.4. CONCLUSIONES DEL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR DEBIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO

De todos los estudios realizados sobre el Incremento del Nivel Medio del Mar que se analizan en este documento, se muestra, a modo resumen en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*, los resultados obtenidos para el año objetivo 2072 para los dos escenarios analizados (RCP 4.5 (SSP2) y RCP 8.5 (SSP5)).

Para la realización de los trabajos se va a considerar el Incremento del Nivel del Mar correspondiente al informe del IPCC AR6 (2021) para el año 2072 en el escenario más desfavorable (RCP 8.5), que corresponde a 0,47 m.

Año horizonte	$\Delta$ MSL [m] (IPCC,2014)	$\Delta$ MSL [m] (IPCC,2021)	$\Delta$ MSL [m] (Visor C3E)
2072	Escenario RCP 4.5		
	0,35	0,36	0,35
	Escenario RCP 8.5		
	0,44	0,47	0,45

Tabla 7. Resumen de los resultados obtenidos. Fuente: elaboración propia.

## 5. EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA

Los efectos en las playas de estudio se han determinado a través de la herramienta web visor C3E, herramienta web promovida por el Ministerio y realizado por la Universidad de Cantabria. El nodo de obtención de datos es el Punto 183 de coordenadas:

Punto	183
Longitud [°E]	-0,13
Latitud [°N]	39,08

Tabla 8. Nodo de obtención de datos para el análisis de los efectos del cambio climático en la zona de estudio.

Fuente: visor C3E.

Los efectos más importantes que el cambio climático puede suponer en las playas se reducen básicamente a una variación en la cota de inundación y a un posible retroceso. En el caso de la cota de inundación, este parámetro viene determinado por la probabilidad conjunta de la marea astronómica, de la marea meteorológica, del run- up en la playa y del posible aumento del nivel medio del mar.

En la Imagen 4 se muestra la variación adimensional de la cota de inundación en la zona de estudio, para el año objetivo 2040. En ella, puede apreciarse, para el escenario considerado de cambio climático, se obtiene un aumento total de la cota de inundación, que es inducida principalmente por el aumento del nivel medio del mar.

Analizando los datos obtenidos del nodo 183, se puede indicar que, las variaciones de la cota de inundación (referenciadas al año 2012) obtenidas en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

$\Delta CI$ [cm]	0,558
Significancia [%]	90,1
- Año 2040:
 

$\Delta CI$ [cm]	1,209
Significancia [%]	90,1



Imagen 4. Variación total de la cota de inundación (cm) (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación total de la cota de inundación para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de variación total de la cota de inundación de 0,6231 cm. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.



Gráfico 4. Ajuste lineal de los retrocesos de playas por variación total de la cota de inundación (cm). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de variación total de la cota de inundación (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que se produce un incremento de la variación de la cota de inundación de más del doble desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación total de la cota de inundación [cm] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	1,53
2072	2,25
2100	3,16

Tabla 9. Interpolación lineal de la variación total de la cota de inundación para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Otro efecto en las playas es el posible retroceso de la línea de costa. Este puede ser inducido por un aumento en el nivel medio, que hace que el perfil activo de la playa tenga que ascender para llegar al equilibrio dinámico con esta nueva condición de nivel medio.

Las playas constituidas por arenas más finas y mayores profundidades de corte, es decir, las más disipativas, serán aquellas que experimenten el mayor retroceso. Este retroceso será mitigado en las playas con grandes alturas de berma. Se presenta a continuación en la *Imagen 5* el valor estimado para el retroceso en la zona de estudio, para el año objetivo 2040.

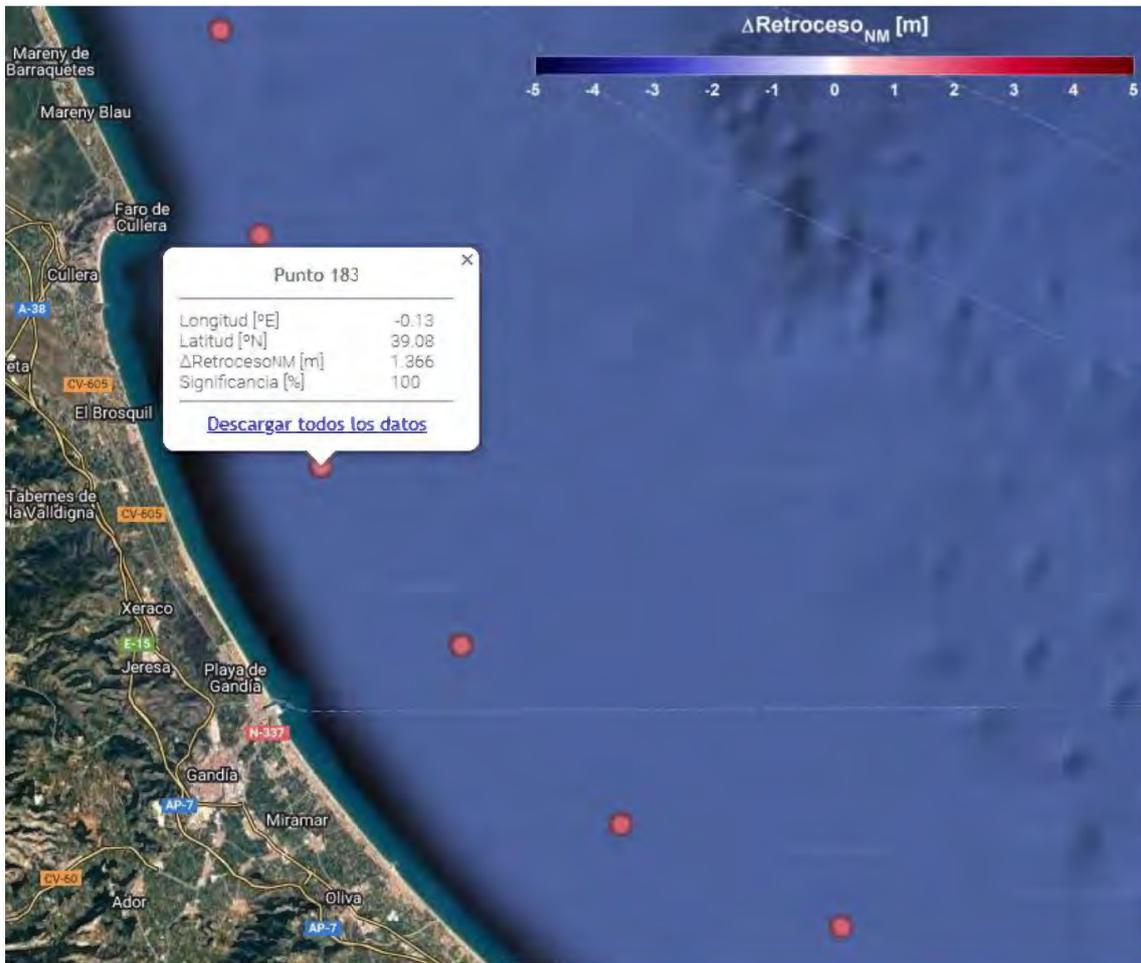


Imagen 5. Valor estimado para el retroceso (m) (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Analizando los datos obtenidos del nodo 183, se puede indicar que, los retrocesos de la línea de costa debidos al aumento del nivel medio del mar (referenciadas al año 2012), obtenidas en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

ΔRetroceso <sub>NM</sub> [m]	0,601
Significancia [%]	100
  
- Año 2040:
 

ΔRetroceso <sub>NM</sub> [m]	1,366
Significancia [%]	100

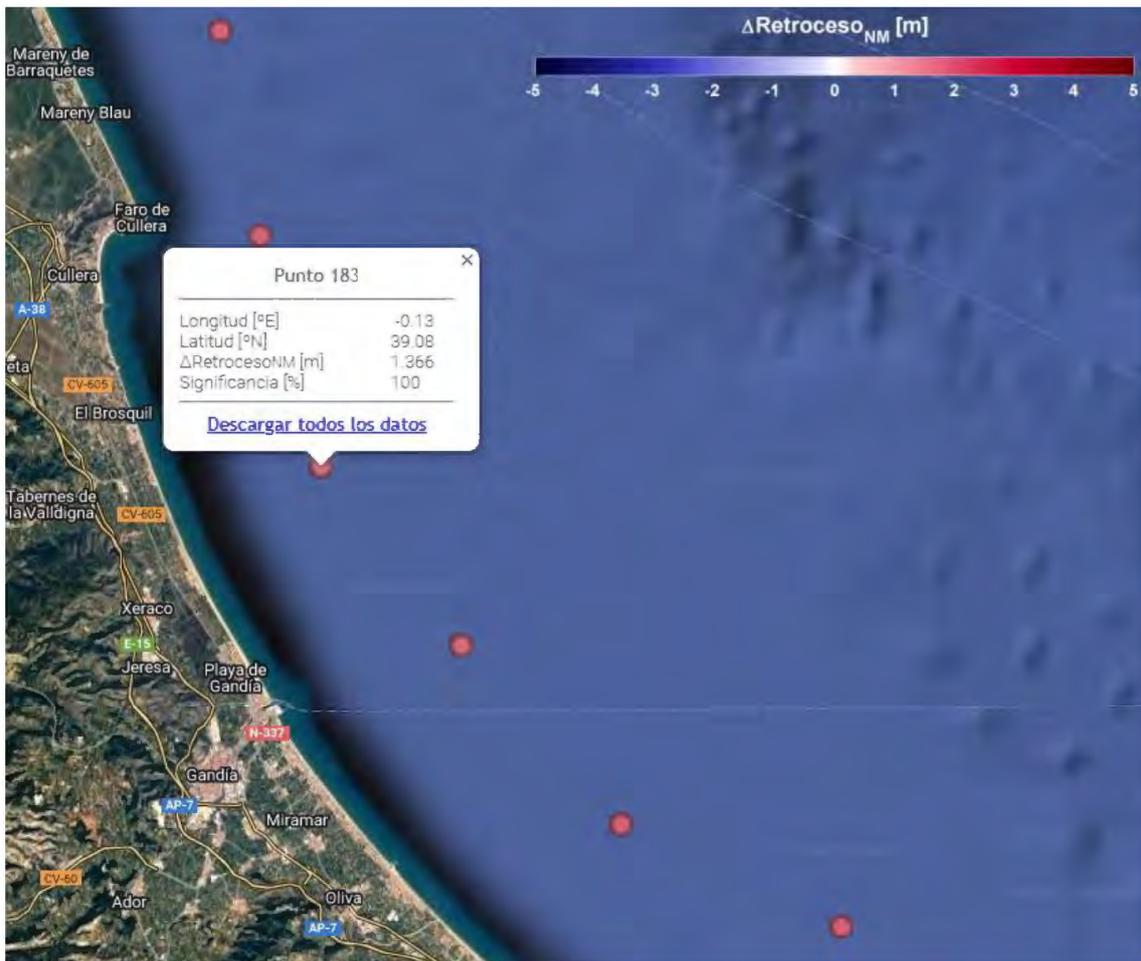


Imagen 6. Retroceso playas por aumento del nivel del mar (m) (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación del retroceso de las playas por aumento del nivel del mar para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de retroceso de playas de 0,19 m. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.

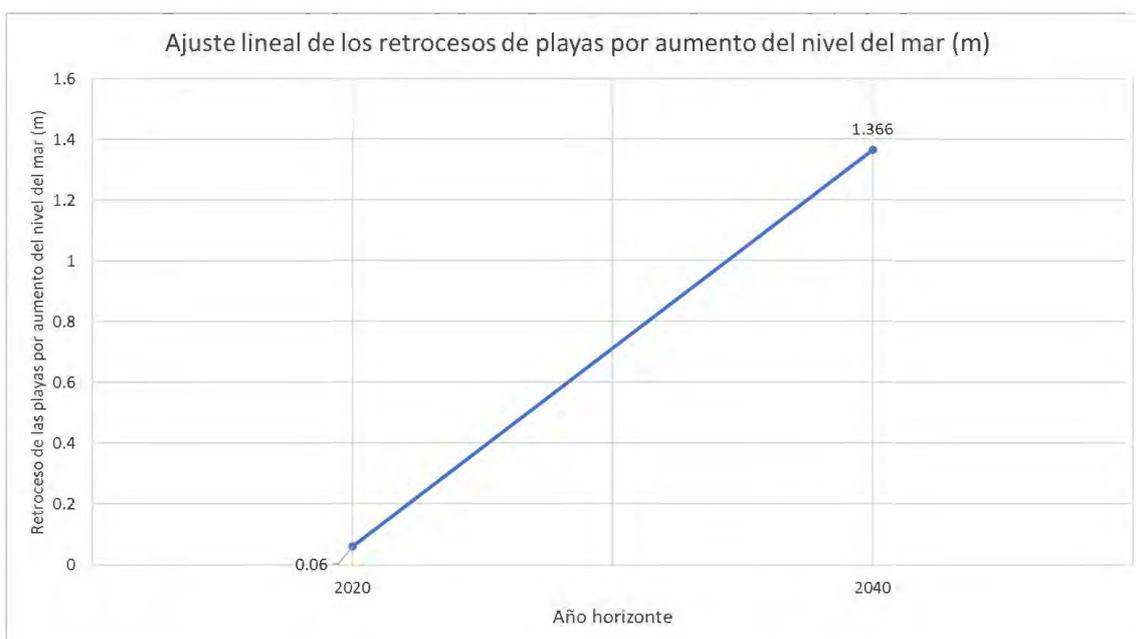


Gráfico 5. Ajuste lineal de los retrocesos de playas por aumento del nivel del mar (m). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de retrocesos de playas por aumento del nivel del mar (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que se produce un incremento de la variación de los retrocesos de más del doble desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación de los retrocesos de las playas por aumento del nivel del mar [m] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	2,02
2072	3,46
2100	5,28

Tabla 10. Interpolación lineal de la variación de los retrocesos de las playas por aumento del nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Otro parámetro que puede contribuir a un retroceso adicional de las playas es la variación en la dirección del flujo medio de energía. Dicho retroceso es altamente dependiente del tipo de playa que se considere, así como de la propagación que el oleaje sufra desde profundidades indefinidas hasta la playa en concreto.

En la Imagen 7 se muestra el valor estimado para el retroceso máximo esperado para el año 2040.

Analizando los datos obtenidos del nodo 183, se puede indicar que, los retrocesos de la línea de costa debidos a la variación en la dirección del flujo medio de energía (referenciadas al año 2012), obtenidas en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
  - $\Delta$ Retroceso $\theta$ FE [cm/m.l.] 0,074
  - Significancia [%] 54,844
- Año 2040:
  - $\Delta$ Retroceso $\theta$ FE [cm/m.l.] 0,091
  - Significancia [%] 54,844

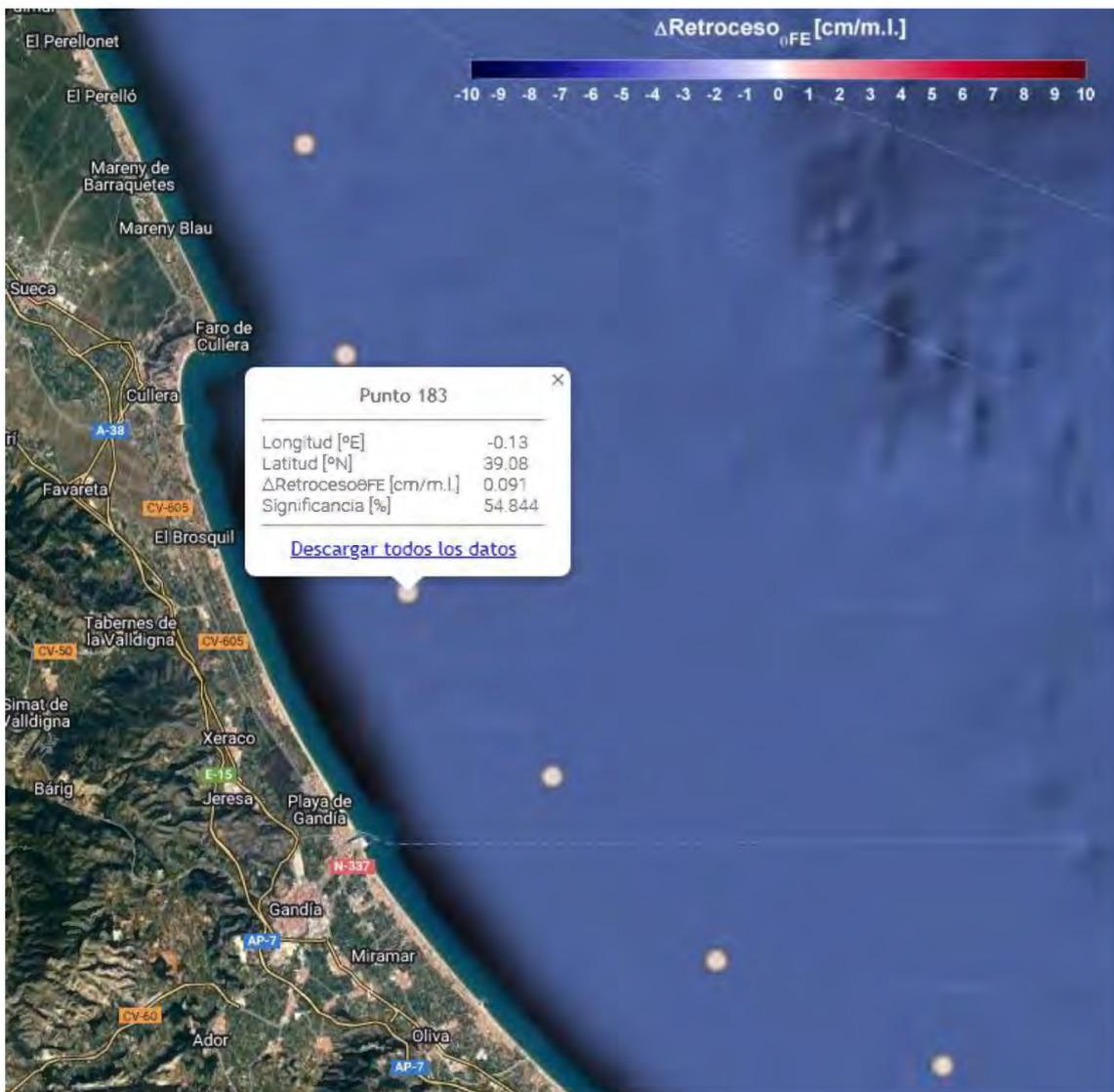


Imagen 7. Retroceso playa por variación en la dirección del flujo medio de energía [cm/m.l.] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación del retroceso de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de retroceso de playas de 0,0757 m. Es por ello por lo que este valor se

empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.

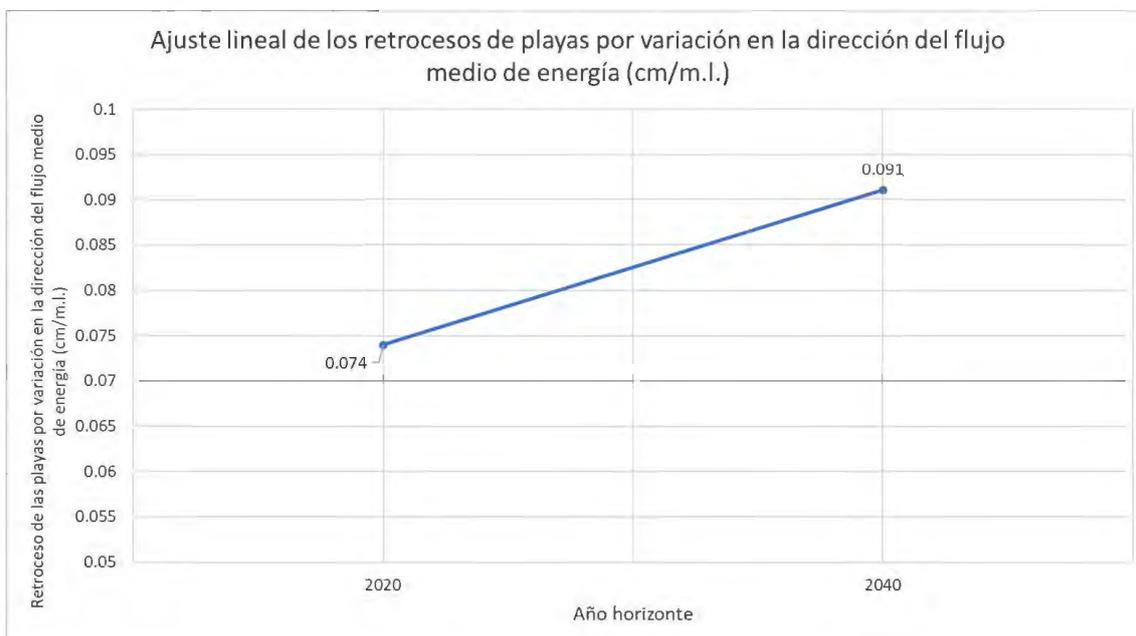


Gráfico 6. Ajuste lineal de los retrocesos de playas por variación en la dirección del flujo medio de energía (cm/m.l.). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de retrocesos de playas por variación en la dirección del flujo medio de energía (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que se produce un incremento de la variación de los retrocesos de más del doble desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación de los retrocesos de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía [cm/m.l.] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	0,10
2072	0,12
2100	0,14

Tabla 11: Interpolación lineal de la variación de los retrocesos de las playas por variación en la dirección del flujo medio de energía para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Otro efecto significativo es el posible cambio en el transporte longitudinal de sedimentos a lo largo de la costa, sometidas a un transporte litoral muy activo. Demostrándose que el cambio en la tasa de transporte puede ser consecuencia de variaciones en la altura de ola en rotura y en la dirección del oleaje en rotura.

En la Imagen 8 se muestra la variación estimada del transporte de sedimento para el año 2040.

Analizando los datos obtenidos del nodo 183, se puede indicar que, las variaciones del transporte longitudinal de sedimentos (referenciadas al año 2012), obtenidos en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

$\Delta$ Transporteplayas [ $m^3/año$ ]	1,969
Significancia [%]	74,267
  
- Año 2040:
 

$\Delta$ Transporteplayas [ $m^3/año$ ]	2,437
Significancia [%]	74,267

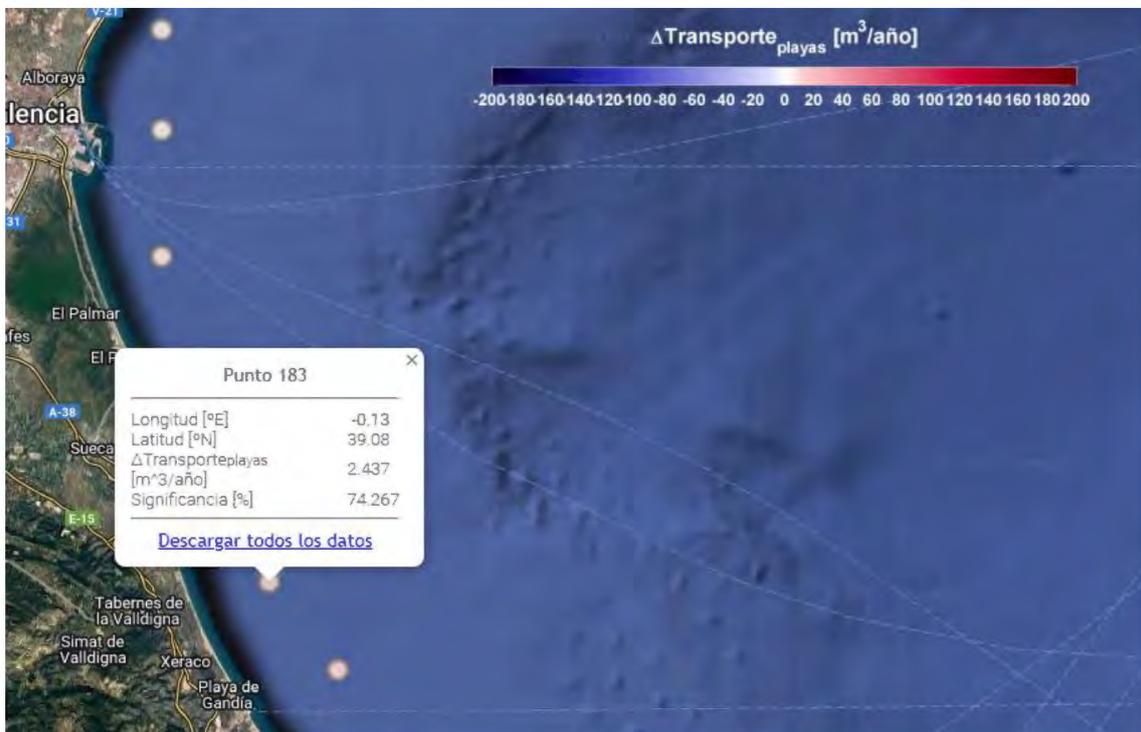


Imagen 8. Transporte longitudinal del sedimento [ $m^3/año$ ] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación del transporte de sedimentos para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de 2,016  $m^3/año$ . Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.

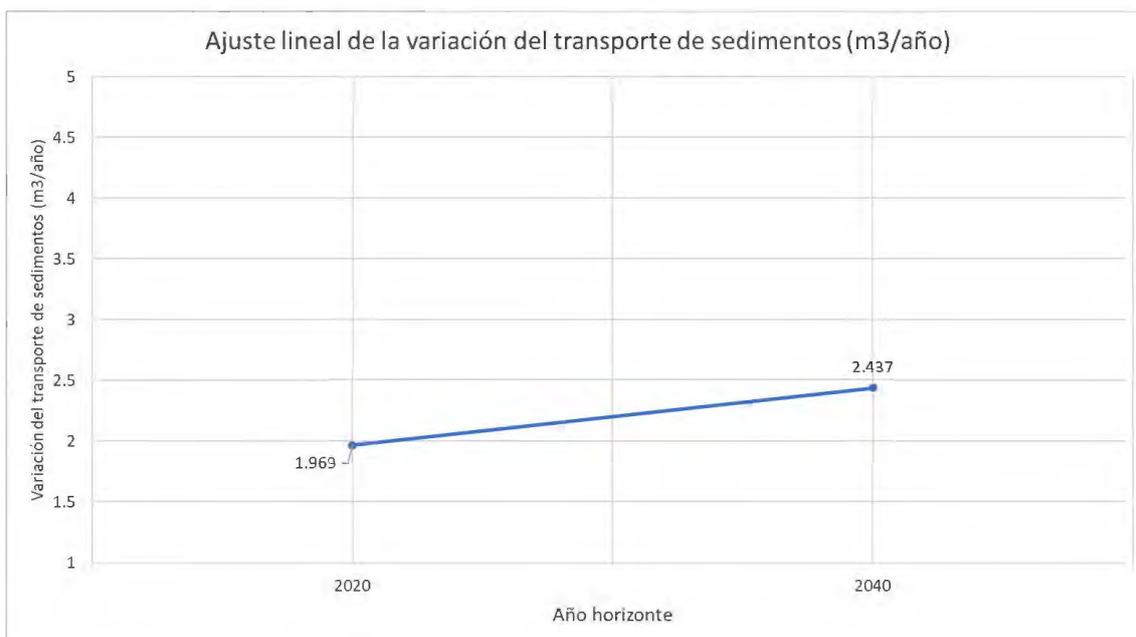


Gráfico 7. Ajuste lineal de la variación del transporte longitudinal de sedimentos (m³/año). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de la variación del transporte longitudinal de sedimentos (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que se aumentan los transportes longitudinales de sedimentos desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación del transporte longitudinal de sedimentos [m³/año] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	2,67
2072	3,19
2100	3,84

Tabla 12: Interpolación lineal de la variación de los transportes longitudinales de sedimentos para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

### 5.1. ESTIMACIÓN DEL RETROCESO DE PLAYA SECA DEBIDO AL INCREMENTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR

Los retrocesos asociados a la playa seca debido al incremento del nivel medio del mar se calculan considerando el perfil tipo de regeneración de la playa seca y los valores de incrementos obtenidos en los apartados previos. A efectos de dimensionamiento se considera un valor para el incremento del nivel medio del mar debido al cambio climático, correspondiente al mayor de los valores obtenidos en el apartado 4.4 de las distintas fuentes analizadas. Dicho valor es de aproximadamente 0,47 m, respecto al NMMA.

Suponiendo un perfil de playa seca regenerada con una pendiente inicial del 14% hasta alcanzar la cota +1,0 m y otra pendiente a continuación del 4,5%. El valor obtenido para el retroceso de la playa seca debido al incremento del nivel medio del mar es de aproximadamente 7,14 m.

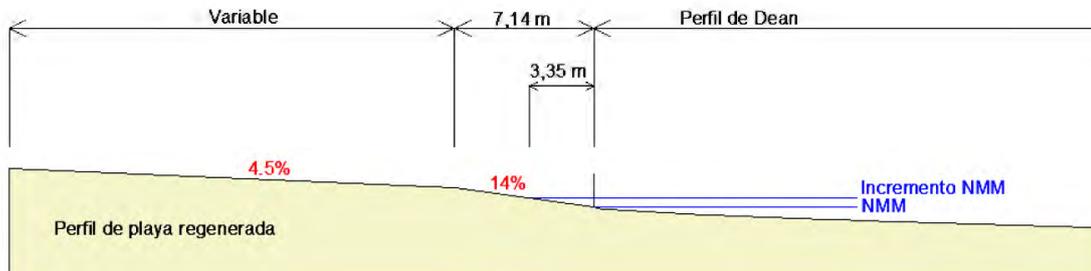


Imagen 9. Retroceso de la playa seca (2100) por el incremento del nivel medio del mar en la zona de estudio debido al Cambio Climático. Fuente: Elaboración propia.

## 6. EFECTOS SOBRE OBRAS MARÍTIMAS

Los efectos en las obras marítimas se han determinado nuevamente a través de la herramienta web visor C3E. El año horizonte considerado partiendo de la vida útil de diseño de la obra de 15 años es el año 2037. El punto de obtención de datos es el nodo 183 (previamente empleado) (Tabla 8).

Con respecto a los posibles efectos en obras marítimas, el cambio climático puede suponer importantes cambios en el rebase de las obras, tanto en estructuras en talud, así como en estructuras verticales. Se ha obtenido que tanto las variaciones en el nivel medio, así como en la altura de ola significativa del oleaje incidente en el dique pueden producir variaciones significativas en el rebase.

Analizando los datos obtenidos del nodo 183, se puede indicar que, la variación del rebase por nivel del mar (referenciadas al año 2012), obtenidos en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:		
	$\Delta$ RebaseNM [l/s]	0,852
	Significancia [%]	100
- Año 2040:		
	$\Delta$ RebaseNM [l/s]	1,939
	Significancia [%]	100

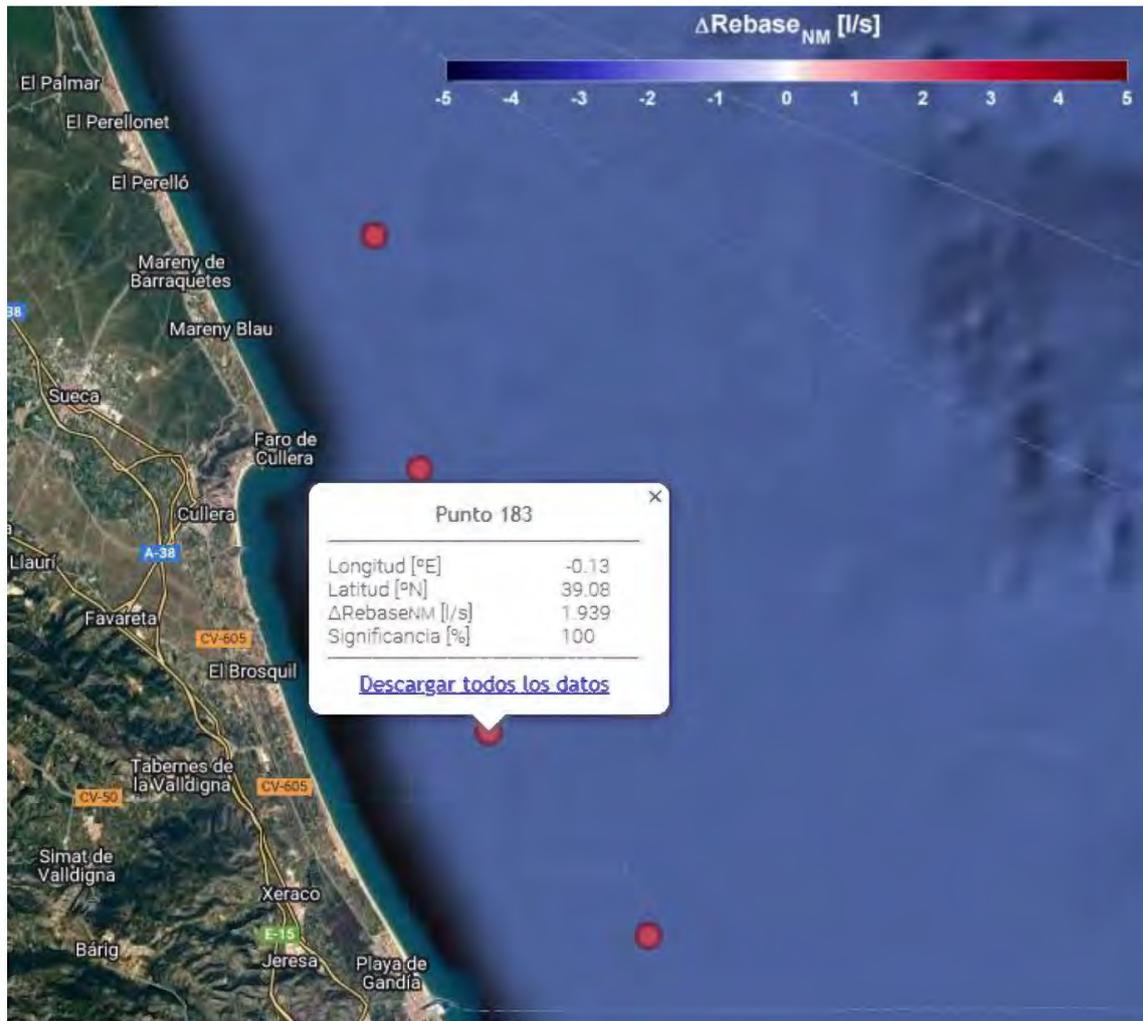


Imagen 10. Variación del rebase por nivel del mar [l/s] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación del rebase por nivel del mar para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de 0,961 l/s. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.



Gráfico 8. Ajuste lineal de la variación del rebase por nivel del mar (l/s). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de la variación del rebase por nivel del mar (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que aumentan en más del doble los transportes longitudinales de sedimentos desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación del rebase por nivel del mar [l/s] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	2,48
2072	3,68
2100	5,20

Tabla 13. Interpolación lineal de la variación del rebase por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, del nodo 183, se puede indicar que, la variación del rebase por variación del oleaje (referenciadas al año 2012), obtenidos en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

$\Delta$ RebaseHs [l/s]	-25,257
Significancia [%]	90,091
- Año 2040:

$\Delta$ RebaseHs [l/s]	-31,27
Significancia [%]	90,091

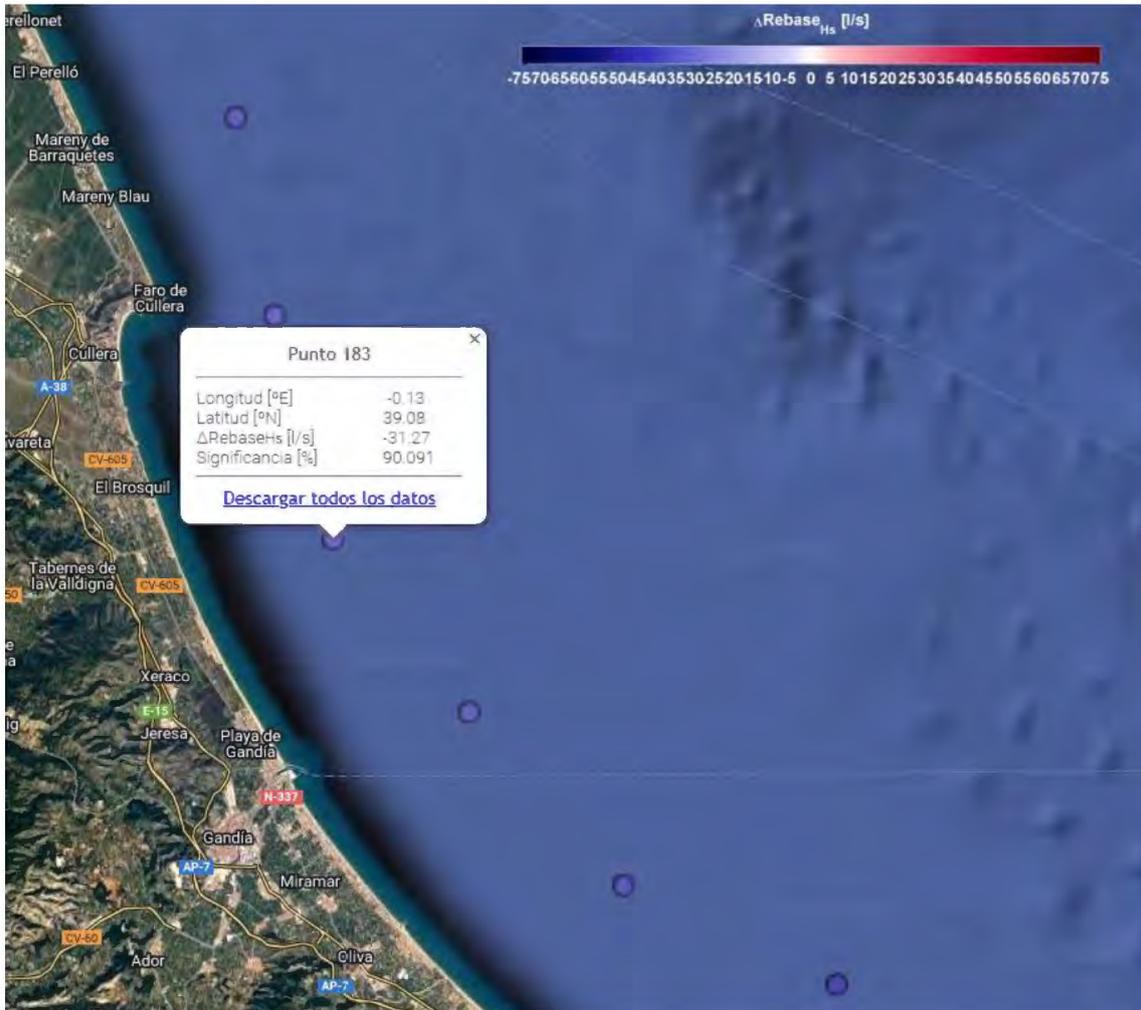


Imagen 11. Variación del rebase por oleaje [l/s] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación del rebase por oleaje para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de -25.858 l/s. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.

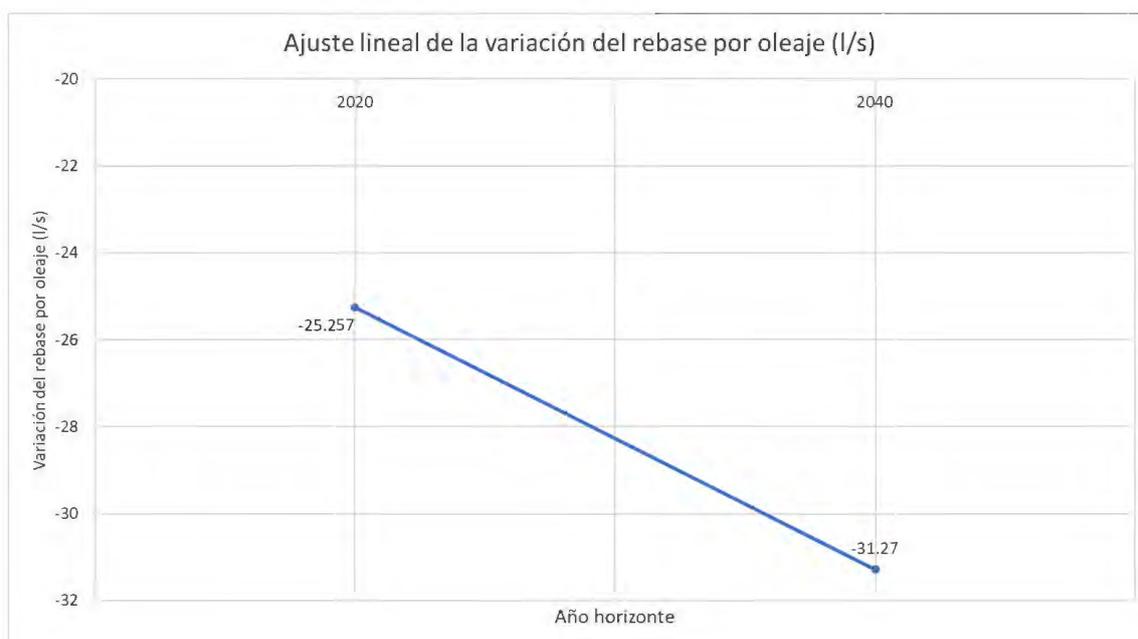


Gráfico 9. Ajuste lineal de la variación del rebase por oleaje (l/s). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de la variación del rebase por oleaje (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que aumentan en más del doble los transportes longitudinales de sedimentos desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación del rebase por oleaje [l/s] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	-34,28
2072	-40,89
2100	-49,31

Tabla 14. Interpolación lineal de la variación del rebase por oleaje para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, del nodo 183, se puede indicar que, la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por nivel del mar (referenciadas al año 2012), obtenidos en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

$\Delta$ EstabilidadNM [Tn]	0,051
Significancia [%]	100
  
- Año 2040:
 

$\Delta$ EstabilidadNM [Tn]	0,115
Significancia [%]	100

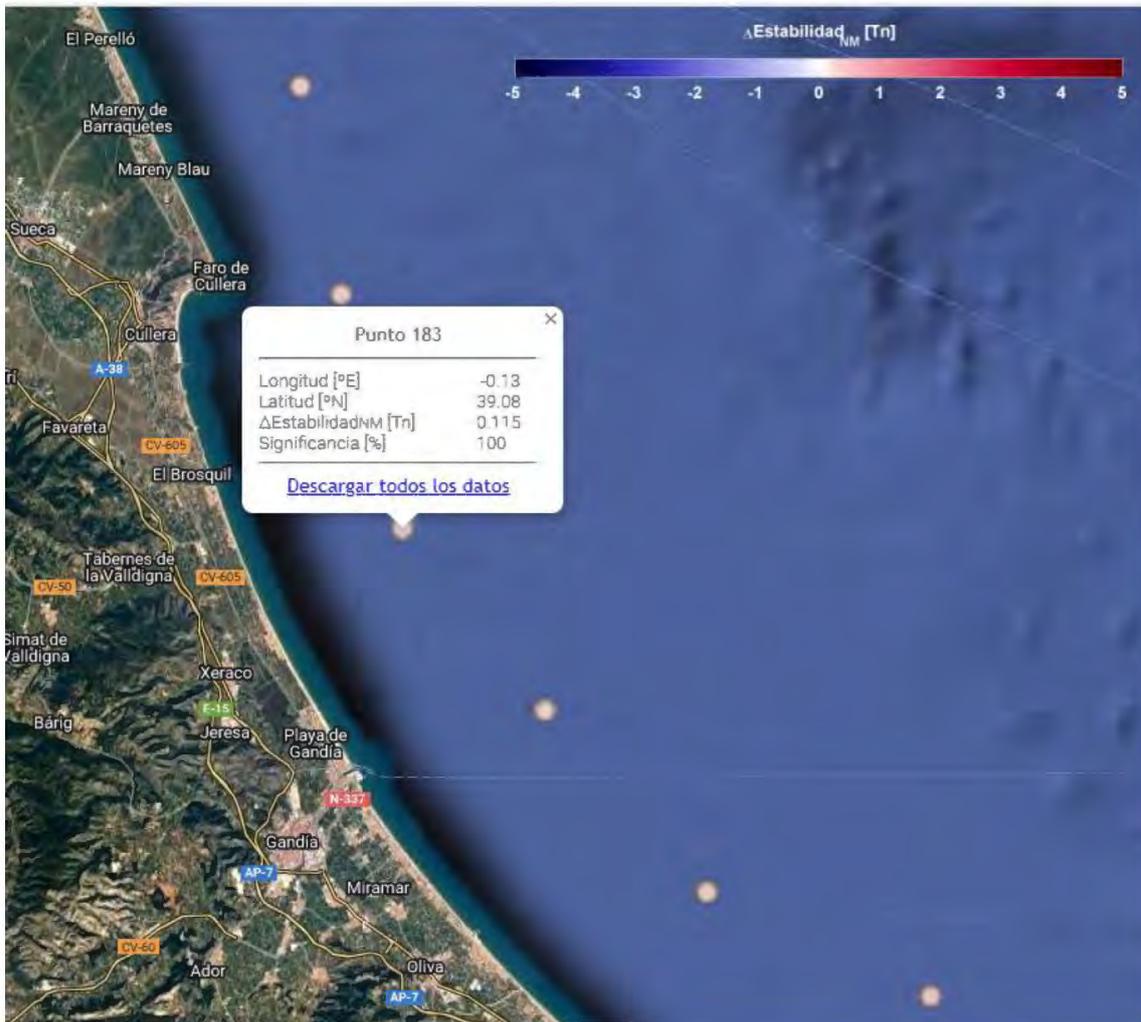


Imagen 12. Variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por nivel del mar [Tn] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación de la estabilidad por nivel del mar para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de 0,0574 Tn. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.



Gráfico 10. Ajuste lineal de la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por nivel del mar (Tn). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de la variación de la estabilidad por nivel del mar (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que aumentan en más del doble los transportes longitudinales de sedimentos desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación de la estabilidad por nivel del mar [Tn] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	0,15
2072	0,22
2100	0,31

Tabla 15. Interpolación lineal de la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por nivel del mar para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, del nodo 183 se puede indicar que, la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por oleaje (referenciadas al año 2012), obtenidos en la zona de estudios para los diferentes horizontes temporales son:

- Año 2020:
 

$\Delta$ EstabilidadHs [Tn]	-1,129
Significancia [%]	0
- Año 2040:
 

$\Delta$ EstabilidadHs [Tn]	-2,538
-----------------------------	--------

Significancia [%] 0

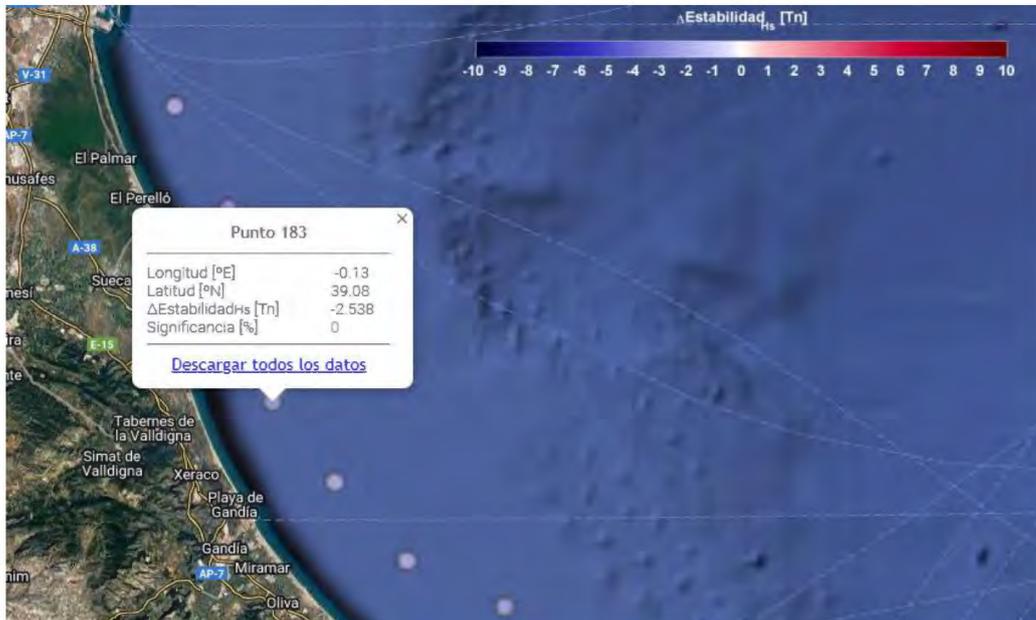


Imagen 13. Variación de la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por oleaje [Tn] (año 2040). Fuente: elaboración propia.

Realizando un ajuste lineal se puede obtener una interpolación de la variación de la estabilidad por oleaje para el año actual (2022). De dicha forma, se obtiene un valor de -1,27 Tn. Es por ello por lo que este valor se empleará como referencia para obtener los valores de las variaciones esperadas para los años futuros.

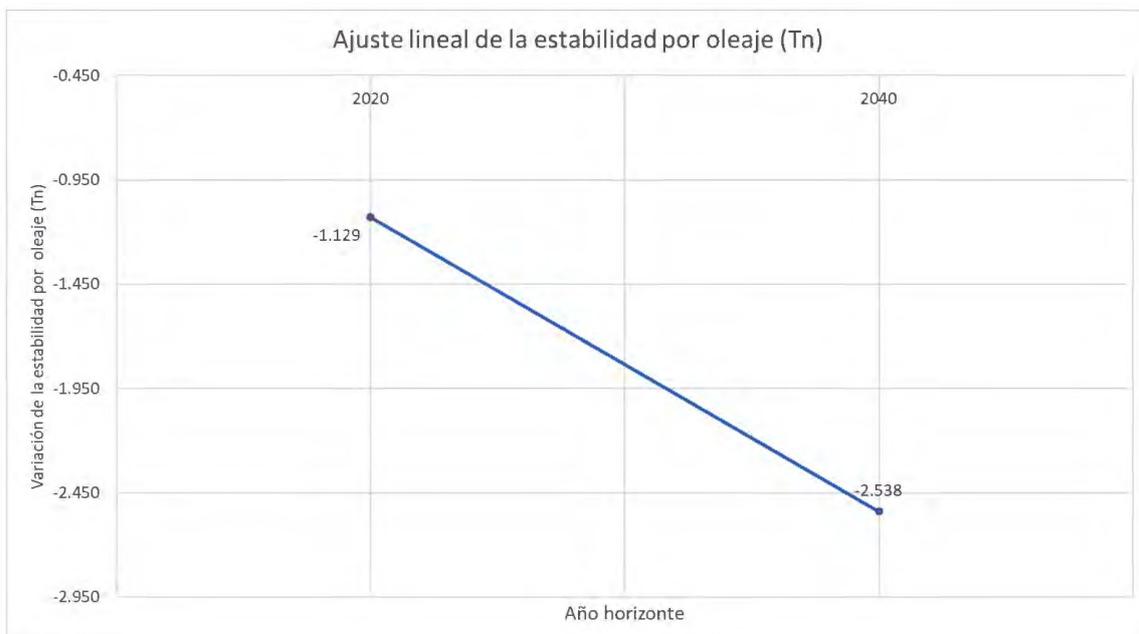


Gráfico 11. Ajuste lineal de la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por oleaje (Tn). Fuente: elaboración propia.

Nuevamente, mediante la interpolación lineal realizada, se obtienen los siguientes valores de la variación de la estabilidad por oleaje (referenciados a 2022) para los horizontes temporales 2050, 2072 y 2100. Se observa que aumentan en más del doble los transportes longitudinales de sedimentos desde el 2050 al 2100.

Año horizonte	Variación de la estabilidad por oleaje [Tn] (obtenido mediante interpolación lineal de los valores obtenidos del Visor C3E) (referenciado al año 2022)
2050	-3,24
2072	-4,79
2100	-6,76

Tabla 16. Interpolación lineal de la variación de la variación en el peso de las piezas de la obra de abrigo en función de la estabilidad por oleaje para los diferentes horizontes temporales. Fuente: elaboración propia.

## 7. ESTUDIO DE LA COTA DE INUNDACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

En el presente apartado se realiza un estudio de la distancia y cota de inundación sobre un perfil tipo de la playa proyectada para la regeneración de las playas del Brosquil sur y la Goleta. Los resultados obtenidos del estudio de la inundabilidad servirán para establecer la cota de la duna y la anchura de la playa seca, en base a la distancia de inundación obtenida. Se considerará el estudio de inundación en las condiciones futuras (2040), contemplando la afección debido al cambio climático. Los cálculos del estudio de inundación sobre el perfil se han realizado con el programa iOLE.

### 7.1. DISEÑO DEL PEREFILE DE ESTUDIO

Se ha considerado un perfil tipo de playa regenerada con arena de aportación precedente de dragado. A continuación, se detallan las características del perfil considerado:

- Parte emergida: se define con una pendiente del 14% hasta la cota +1,0 (sobre el NMMA) y continua con una pendiente del 4,5% hasta el pie de duna. Por tanto, el ángulo de la playa seca es de 8 y 2,5°.
- Parte sumergida: siguiendo un perfil de Dean para un  $D_{50}$  de 0,30 mm.

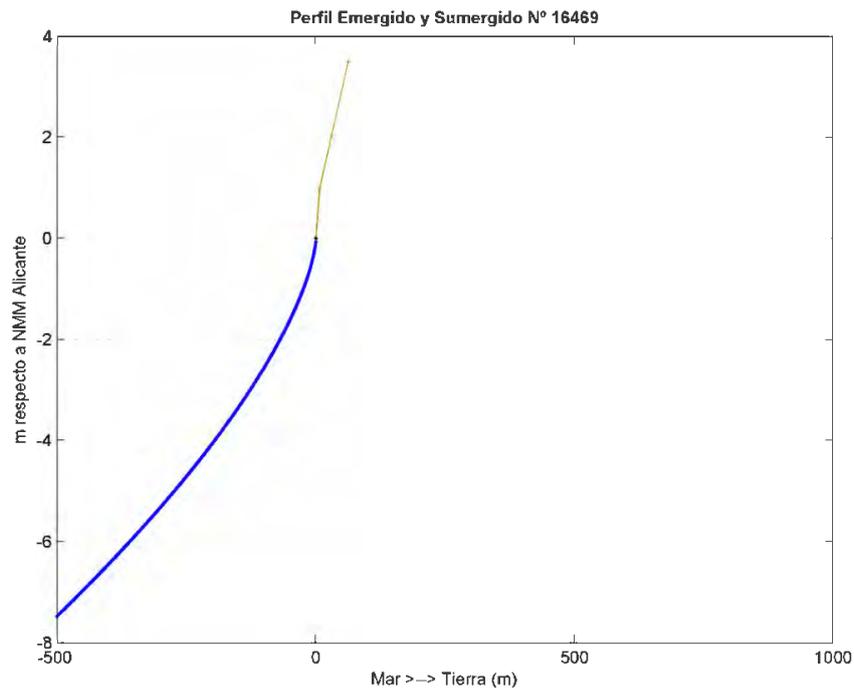


Imagen 14. Perfil tipo (con arena procedente de dragado) empleado para el estudio de inundabilidad costera.  
Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.1. CAMBIO CLIMÁTICO (2040)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las simulaciones realizadas con iOLE, considerando la inundación para el año 2040 por oleaje y cambio climático:

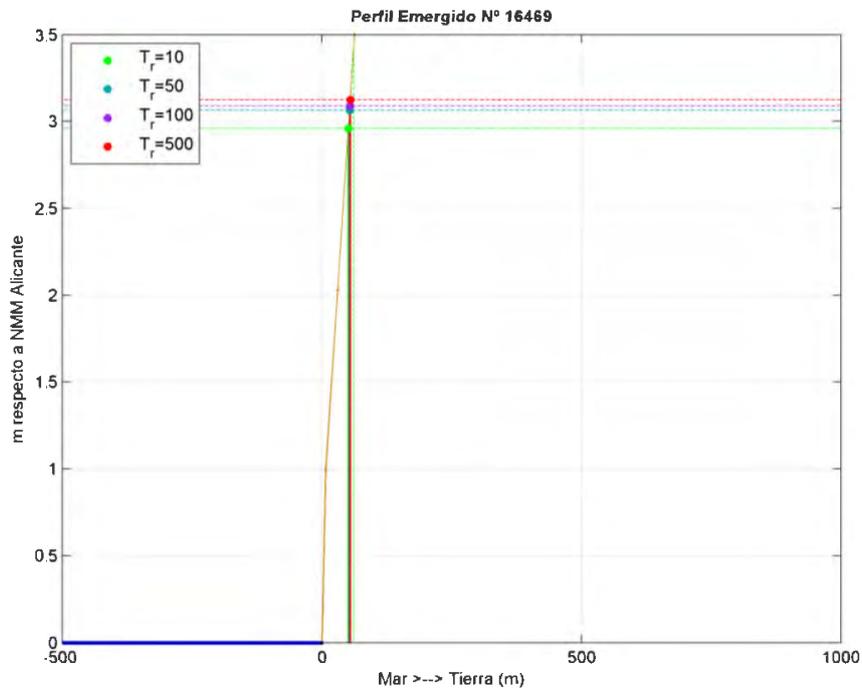


Imagen 15. Resultados gráficos obtenidos para el Perfil tipo (arena procedente de dragado) en la situación histórica.  
Fuente: Elaboración propia.

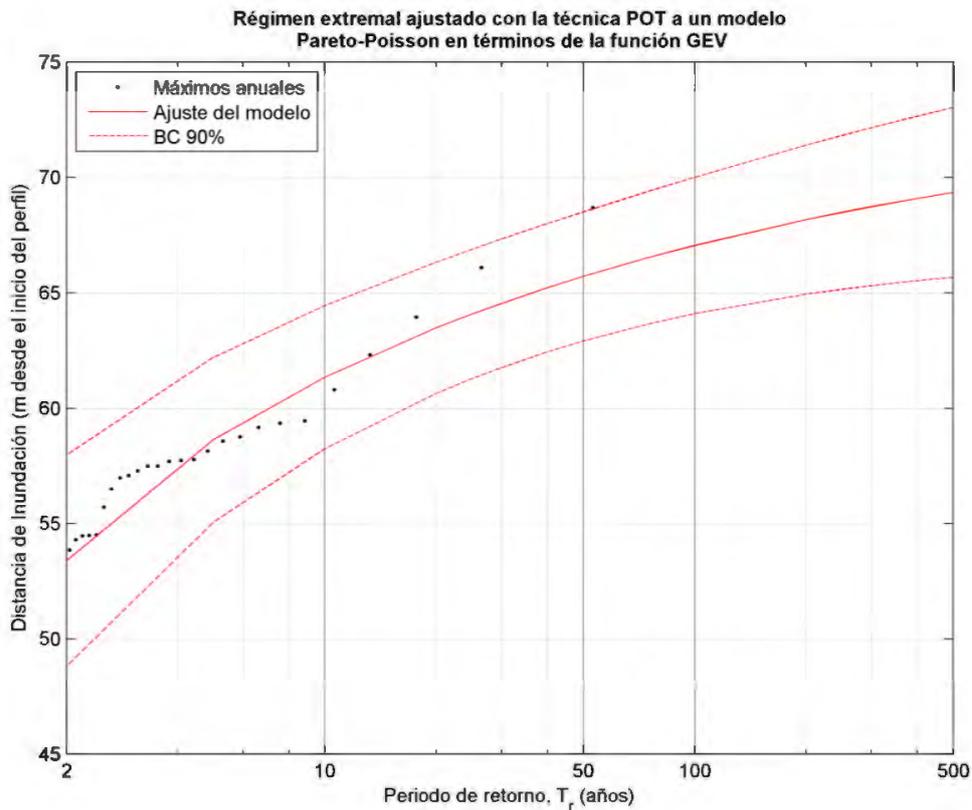


Imagen 16. Cota de inundación para el Perfil tipo (arena procedente de dragado) en la situación histórica. Fuente: Elaboración propia.

<b>PERFIL TIPO (ARENA PROCEDENTE DE DRAGADO): 2040</b>		
<b><math>T_R</math> (años)</b>	<b>Distancia de inundación (m respecto al NMMA)</b>	
	<b>Banda 90%</b>	<b>Estima Central</b>
<b>10</b>	64,80	61,40
<b>50</b>	68,30	65,70
<b>100</b>	70,00	66,90
<b>500</b>	72,70	69,30

Tabla 17. Resumen de resultados obtenidos para la distancia de inundación costera sobre el Perfil Tipo (arena procedente del dragado) en la situación histórica. Fuente: Elaboración propia.

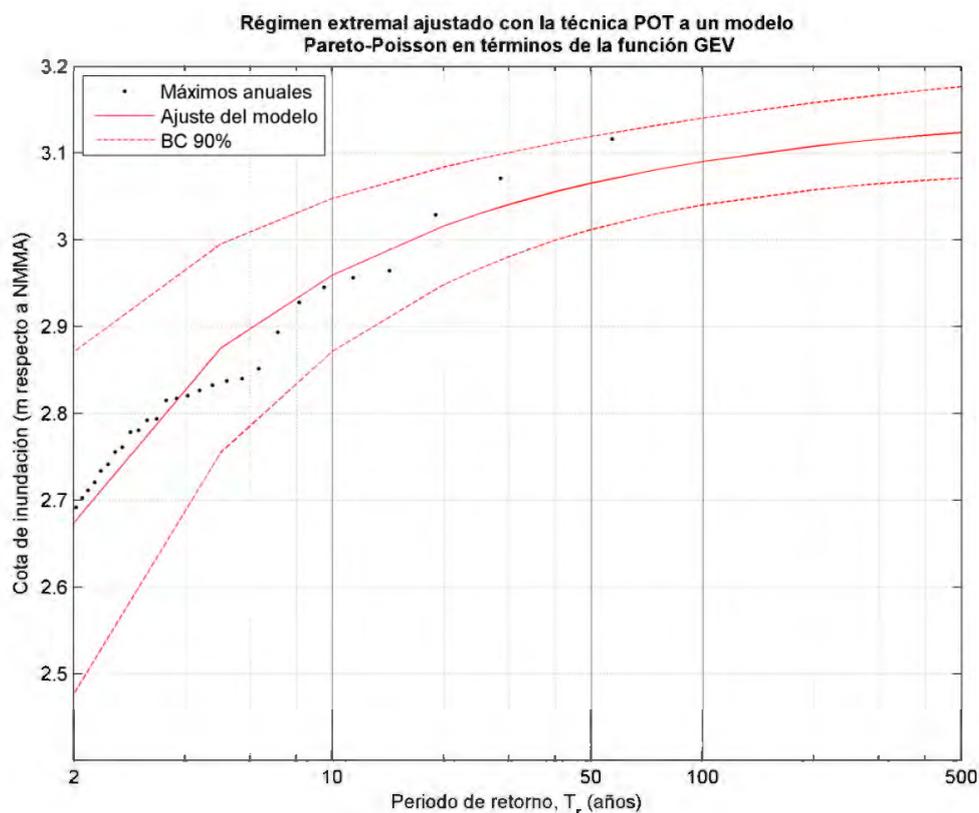


Imagen 17. Cota de inundación para el Perfil tipo (arena procedente de dragado) en la situación histórica. Fuente: Elaboración propia.

<b>PERFIL TIPO (ARENA PROCEDENTE DE DRAGADO): 2040</b>		
<b><math>T_r</math> (años)</b>	<b>Cota de inundación aproximada (m respecto al NMMA)</b>	
	<b>Banda 90%</b>	<b>Estima Central</b>
<b>10</b>	3,05	2,96
<b>50</b>	3,12	3,06
<b>100</b>	3,14	3,09
<b>500</b>	3,18	3,12

Tabla 18. Resumen de resultados obtenidos para la cota de inundación costera sobre el Perfil Tipo (arena procedente del dragado) en la situación histórica. Fuente: Elaboración propia.

## 8. INCIDENCIA DEL CAMBIO CLIMÁTICO ASOCIADO A FENÓMENO DE INUNDACIONES

Aunque en la determinación de la incidencia del cambio climático sobre el fenómeno de la inundación existe una incertidumbre significativa, la mayoría de los estudios apuntan a cambios notables en dicho fenómeno, siendo estos ya evidentes en muchas regiones.

Para analizar la incidencia del cambio climático sobre los fenómenos de inundación en la zona de estudio, se ha elaborado una tabla con las variaciones de las principales variables vinculadas a dichos fenómenos, para distintos escenarios.

AÑO HORIZONTE	MÉTODO	ESCENARIO CLIMÁTICO
Corto plazo (2025)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Medio plazo (2050)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5
Largo plazo (2100)	Proyecciones de variables climáticas	RCP4.5
		RCP8.5

Tabla 19. Descripción de los escenarios de cambio climático considerados. Fuente: elaboración propia.

Los indicadores vinculados a los fenómenos de inundación y que se considerarán, son los siguientes:

- Precipitación [mm/día]
- N° de días con precipitaciones < 1 mm [n° de días]
- Percentil 95 de la precipitación diaria [mm]
- Precipitación máxima en 24 horas [mm/día]
- Máximo n° de días con precipitaciones < 1 mm [n° de días]
- N° de días de lluvia [n° de días]

Se han considerado los datos procedentes de AdapteCCa.

Los valores de dichas variables para los distintos escenarios climáticos se recogen en la siguiente tabla:

INDICADORES	VALOR								VARIACIÓN (%)					
	ACTUAL	ACTUAL	2025	2025	2050	2050	2100	2100	2025	2025	2050	2050	2100	2100
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5						
Precipitación [mm/día]	1,22	1,46	1,27	1,34	1,29	1,31	1,16	0,9	4,10	-8,22	5,74	-10,27	-4,92	-38,36
Nº de días con precipitación < 1mm [nº de días]	318,03	309,56	318,57	317,09	313,93	317,25	324,15	330,72	0,17	2,43	-1,29	2,48	1,92	6,84
Percentil 95 de la precipitación diaria [mm]	33,87	32,45	34,62	33,72	31,14	35,1	32,1	31,7	2,21	3,91	-8,06	8,17	-5,23	-2,31
Precipitación máxima en 24 horas [mm/día]	69,84	69,78	72,71	67,62	61,68	72,25	61,75	58,03	4,11	-3,10	-11,68	3,54	-11,58	-16,84
Máximo nº de días con precipitación < 1mm [Nº días]	54,57	50,76	53,72	55,13	52,68	55,71	58,94	68,51	-1,56	8,61	-3,46	9,75	8,01	34,97
Nº días de lluvia [Nº días]	45,67	54,13	45,12	46,6	49,76	46,44	44,2	34,28	-1,20	-13,91	8,96	-14,21	-3,22	-36,67

Tabla 20. Valores de los indicadores relacionados con los fenómenos de inundación para los distintos escenarios de cambio climático. Fuente: elaboración propia.

## 9. PROYECCIONES DEL HORIZONTE TEMPORAL DE 50 AÑOS (PERIODO 2070-2100)

En la Tabla 21 quedan recogidas las proyecciones para el horizonte temporal de 50 años, que corresponden con el periodo 2070-2100.

		HISTÓRICO				PROYECCIONES		
		2012	2020	2030	2040	2070-2100		
						B1	A1B	A2
Hs (m)	media	0,769	-0,022	-0,027	-0,032	-0,003	-0,005	-0,008
	desviación	0,05	0,004	0,005	0,006	0,001	0	0,001
Hs95% (m)	media	1,674	0,002	0,003	0,003	-0,008	-0,009	-0,016
	desviación	0,164	0,008	0,01	0,012	0,002	-0,003	0,002
Hs12 (m)	media	3,358	-0,28	-0,346	-0,413	-0,032	-0,012	-0,03
	desviación	0,68	0,072	0,09	0,107	0,001	-0,008	0,002
Tp (s)	media	5,409	-0,042	-0,052	-0,062	-	-	-
	desviación	0,179	-0,018	-0,022	-0,027	-	-	-
FE (kW/m)	media	1,686	-0,077	-0,095	-0,114	-0,006	0	-0,007
	desviación	0,357	0,001	0,001	0,001	-0,001	-0,011	0
Dir FE (°)	media	53,493	0,084	0,104	0,124	0,505	1,146	1,961
	desviación	2,284	-0,56	-0,694	0,827	-0,156	-0,277	-0,488

Tabla 21. Datos disponibles de las proyecciones para el horizonte temporal de 50 años: Periodo 2070-2100. Fuente: C3.