Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA. T.M. TORROX (MÁLAGA)



DOCUMENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO (FASE IV)

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

ANEJO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ANEJO CLIMA MARÍTIMO

ANEJO PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.

ANEJO DINÁMICA LITORAL.

ANEJO RECURSOS EXPLOTABLES.

ANEJO FUENTES DE ÁRIDO Y CANTERAS

ANEJO CÁLCULO DE DEFENSAS.

ANEJO ECOSISTEMA MARINO

ANEJO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO PLAN DE OBRAS.

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA
   2.1. PLANTA GENERAL
   2.2. DETALLE
3. EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA.
   3.1. PLANTA GENERAL
   3.2. DETALLE
4. DELIMITACIÓN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE
5. PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS.
   5.1 ORTOFOTO
   5.2 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.
6. REPLANTEO
7. PLANTA Y PERFILES CONSTRUCTIVOS PLAYA
8. SECCIONES DE LAS OBRAS DE DEFENSA PLANTA Y PERFIL
9. FUENTE DE ÁRIDOS. CANTERAS Y RÍOS
10. CAMINOS DE ACCESO. PLANTA GENERAL.
11. REMODELACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO
12. SECCIONES TIPO Y DETALLES

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO.

4.1 MEDICIONES.

4.2 CUADROS DE PRECIOS 1.

4.3 CUADROS DE PRECIOS 2.

4.4 PRESUPUESTO Y RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

1.1.- MEMORIA

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

DOCUMENTO PROYECTO CONSTRUCTIVO (FASE IV).

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- FACTORES QUE DETERMINAN LA PROBLEMÁTICA EXISTENTE 3

3.- CONDICIONANTES DEL MEDIO 6

3.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 6
3.2.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 8
3.3.- GRANULOMETRÍA DE LA ARENA DE LA PLAYA. 9
3.4.- TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA 10
3.5.- MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO 11

5.- MARCO LEGISLATIVO 14

5.1.- NORMATIVA AMBIENTAL 14
5.2.- OTRA NORMATIVA VIGENTE 15
5.4.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE TORROX 16

6.- CLIMA MARÍTIMO. 17

6.1.- CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO. 17
6.2.- CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE. 17
6.2.1 Régimen medio 17
6.2.2 Altura de ola morfológica. 19
6.2.3 Régimen extremal 19
6.3.- CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DEL MAR 20

7.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE Y DINÁMICA LITORAL 22

7.1.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE. 22
7.2.- ESTUDIO DE CORRIENTES 24
7.3.- TRANSPORTE DE SEDIMENTOS 26
7.3.1 Modelado numérico del transporte sedimentario 26
7.3.2 Análisis de la evolución del frente costero ante temporales 29

8.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA 32

8.1.- DIQUE EXENTO 32
8.2.- APORTACIÓN DE ARENA 33
8.3.- RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO. 34

9.- FUNCIONALIDAD DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 36

10.- DESLINDE DEL DPMT, SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO Y PROTECCIÓN. . 38

11.- RECURSOS MARISQUEROS EXISTENTES. 39

12.- IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES. 40

13.- FIGURAS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO VIGENTES. 41

14.- GESTIÓN DE RESIDUOS 42

15.- DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS 43

16.- CONTROL DE CALIDAD 43

17.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA 43

18.- REVISIÓN DE PRECIOS 43

19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 44

20.- SEGURIDAD Y SALUD 44

21.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO 45

22.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 45

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente documento contiene una contextualización, tanto a nivel administrativo como a nivel del medio físico, de la playa de Ferrara en el término municipal de Torrox, cuyo objeto final ha sido el desarrollo de diferentes soluciones que atajen el problema existente en el ámbito.

El objeto del presente proyecto es el diseño y la definición de las obras necesarias para combatir la erosión en la zona central de la Playa de Ferrara, situada en el término municipal de Torrox, en la costa oriental de la provincia de Málaga, de manera que presente un grado de estabilidad satisfactorio frente a la acción de los temporales que alcanzan la costa y que, como se ha puesto de manifiesto en las últimas décadas, producen importantes efectos de erosión.

Gracias a esta contextualización se pretende aclarar el motivo de la actuación, así como los condicionantes del medio en el que se desarrollan.

El 05 de febrero de 2019, por parte de la Dirección General para la Sostenibilidad de la Costa y del Mar (DGSCM) se publica en la plataforma de Contratación del Sector Público la licitación del "*Contrato de Servicios para la Redacción del Proyecto de Actuaciones Destinadas a Combatir la Erosión en la Zona Central de la Playa de Ferrara, TM Torrox (Málaga)*". Número de expediente: 29-0382

Estudio 7 resulta adjudicatario del mismo, firmándose el contrato el 19 de julio de 2019.

La asistencia técnica se divide en 4 fases tal y como se indica en el pliego:

- Fase 1: Trabajos Previos. Estudios iniciales de información, documentación y prospectiva.
- Fase 2: Documento Propuesta: Estudios preliminares y elaboración de alternativas.
- Fase 3: Proyecto Básico
- Fase 4: Proyecto de Construcción.

En la fase inicial del desarrollo del proyecto se ha analizado la problemática existente y se han llevado a cabo una serie de Estudios Previos y Estudio de Alternativa, lo que ha permitido alcanzar un conocimiento suficientemente exhaustivo del comportamiento de este tramo costa. A partir de este conocimiento se han definido una serie de posibles alternativas para llevar a cabo los objetivos previstos. En líneas generales las alternativas propuestas se basaron en la aportación de arena y la construcción de obras de defensa de costas.

Tras un análisis comparativo de las alternativas se ha definido una solución de proyecto que ha sido objeto de desarrollo para la completa definición y valoración de las obras que la constituyen, en la forma que se recoge en los diferentes documentos del proyecto.

El presente documento compendia los trabajos comprendidos en las dos primeras fases: Proyecto Constructivo.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

2.- FACTORES QUE DETERMINAN LA PROBLEMÁTICA EXISTENTE

En el ámbito de la playa de Ferrara, acontecen frecuentes temporales que producen procesos erosivos en su franja costera. A veces estos temporales arrastran importantes cantidades de arena, incluso pueden llegar a afectar a elementos que componen el mobiliario urbano, instalaciones y servicios propios de la zona de playa seca.

En adición a lo anterior la existencia de construcciones excesivamente cercanas al borde litoral favorece la pérdida de arena como consecuencia de la reflexión de las olas sobre el muro de ribera, además de la disminución de la capacidad de regeneración de la playa con la desaparición del cordón dunar que compensaba las pérdidas por oleaje.

Ilustración 1. *Temporal en la playa de Ferrara alcanzando el mobiliario existente*



Es por estos motivos, por el que las regeneraciones periódicas para la adecuación de playas en época estival, para su acondicionamiento de la forma más adecuada, están al orden del día en la playa de Ferrara. Sin ir más lejos, la última regeneración tuvo lugar en 2018.

Actualmente existe un espigón en la Punta de Torrox (en la parte más oriental de la playa de Ferrara). Fue construido en 2016 para la protección de los temporales de levante, los cuales son los causantes de producir una mayor erosión y daños en la playa.

Ilustración 2. *Espigón construido en el extremo oriental de la playa de Ferrara (2016)*



La construcción de este espigón consiguió la estabilización de la parte oriental de la playa, pero no ha sido efectivo para salvaguardar la zona central de la misma.

La motivación por tanto de este estudio es la propuesta de una solución que consiga resolver el problema de erosión existente en la zona central de la playa de Ferrara.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

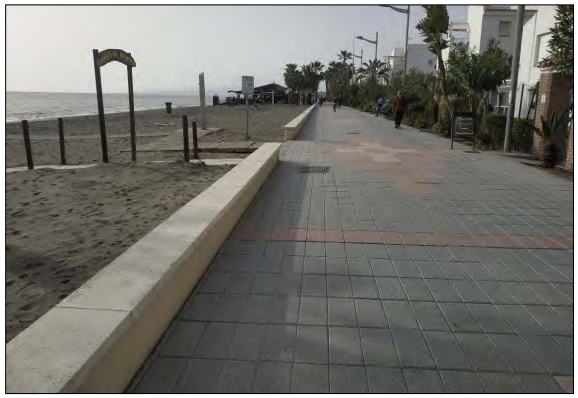
Con objeto de determinar las causas de la problemática existente en la playa de Ferrara se analizaron las características físicas, ambientales y socio-económicas de la zona a partir de la documentación existente y de diversos estudios realizados en el ámbito de actuación.

Como resultado de dicho análisis, se determinaron los principales factores que afectan a su comportamiento, los cuales se resumen en los siguientes puntos:

- Los **valores de transporte para eventos medios obtenidos mediante modelación numérica son muy bajos**, por lo que se puede decir que la playa permanece estable para oleajes asociados al régimen medio.
- La playa actual es sin embargo muy **sensible a los mayores temporales del año**, produciéndose el arrastre del material procedente de las aportaciones que se llevan a cabo prácticamente con periodicidad anual para devolver a la playa unas condiciones de uso satisfactorias. Los temporales más desfavorables para la estabilidad del material aportado son los de Levante, correspondientes a los sectores E y ESE.
- La **existencia de construcciones en el borde litoral** (paseo, urbanizaciones) excesivamente adelantadas e incluso dentro de la zona de acción del oleaje (zona oriental), favorece la pérdida de arena de la playa por el efecto de las reflexiones de las olas sobre los muros de ribera o estructuras de protección. Esta reflexión del oleaje sobre el muro contribuye a que se produzca una socavación al pie de estas estructuras, con el consiguiente peligro para su estabilidad, produciéndose además daños en las instalaciones y elementos que se encuentran junto al paseo (duchas, accesos, pasarelas, palmeras, paneles informativos, etc.).

Por otro lado, la construcción de urbanizaciones en el borde litoral ha producido una disminución de la capacidad de regeneración de la playa ya que, con anterioridad al proceso urbanizador, la acción de los vientos locales a lo largo del cordón dunar (actualmente inexistente), desplazaba los sedimentos desde éste hacia la zona de playa, compensando las pérdidas debidas a la erosión producida por el oleaje.

Ilustración 3. *Equipamiento de playa cercano a la línea de costa.*



Conocidos dichos factores, se definieron unos criterios de actuación, los cuales han servido de punto de partida a la hora de plantear las soluciones para la estabilización de la playa, y son los que se describen a continuación:

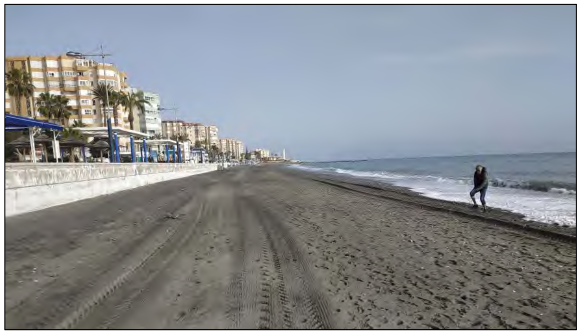
- **Necesidad de regeneración de la playa por necesidades de demanda**: con objeto de dotar a toda su extensión de una anchura adecuada para satisfacer las necesidades demandadas por el sector turístico, de gran importancia en este tramo del litoral. Este tipo de actuación es la que se viene realizando de forma periódica.
- **Aumentar la capacidad de la playa como sistema de defensa de la costa:** se tratará de disponer de un grado de protección adecuado frente a la acción del oleaje para el paseo marítimo y para las instalaciones existentes en el borde litoral, ya que como se ha dicho actualmente ciertas zonas se encuentran

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

excesivamente expuestas. En la zona central, a unos 600 m del espigón existente, debe de disponerse de una anchura de 50 m para aumentar la capacidad de defensa de la costa.

Ilustración 4. *Foto tomada en febrero de 2019 en la zona central de la playa.*



- **Obras de protección de la playa frente a los temporales**: dada la sensibilidad de la playa frente a los temporales, es necesaria la protección del material aportado, principalmente frente a los más desfavorables que son los procedentes de levante al ser los que producen mayor arrastre del material de la playa y con los que se originan más daños en las instalaciones.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se han estudiado una serie de alternativas que van desde la solución de “no hacer nada” hasta la construcción de obras de defensa para la protección de un relleno de playa.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

3.- CONDICIONANTES DEL MEDIO

El objetivo de este apartado es la descripción del entorno de la playa de Ferrara de forma que los principales condicionantes del medio queden definidos.

3.1.- LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Torrox es una población de la comarca de la Axarquía (Málaga, España), situada en la Costa del Sol oriental, a orillas del Mar Mediterráneo y en las proximidades de la Sierra Almijara. Cabe mencionar la importancia de su entorno costero como uno de los puntos de mayor atractivo para el turismo exterior, principalmente procedente de Alemania, que busca la bonanza del clima soleado presente durante la mayor parte del año.

Ilustración 5.Situación geográfica de Torrox



El núcleo urbano de Torrox se encuentra a unos 145 metros de altitud sobre el nivel del mar y el municipio tiene una superficie de unos 50 km².

El municipio limita al Norte con el municipio de Cómpeta, del que le separan 14 km, al Noreste con el municipio de Frigiliana, al Este con el municipio de Nerja, de cuyo núcleo dista menos de 10 Km; al Sur con el mar Mediterráneo, al Oeste con el municipio de Vélez-Málaga de cuyo núcleo que le separan 23 km y al Noroeste con el municipio de Sayalonga.

Las tierras de Torrox se extienden en su mayor parte por el valle del río de su mismo nombre. En el extremo norte se estrechan en el valle flanqueado por los montes Coscoja (545 m.) y la Rábita de Torrox (696 m.), que marcan el techo del municipio. Al salir de los dominios de la Loma de la Rábita, el término municipal se ensancha para extenderse por otras dos cuencas: la de río Seco, al este, y la del arroyo del Manzano al oeste, separada la primera del río Torrox por los cerros Gordo y Pastora y la segunda por las lomas de Palagares y la Dehesa.

La zona de actuación corresponde a la franja costera del municipio, asomándose al Mar Mediterráneo y situándose al sur del T.M. En dicha franja se localiza la denominada Playa de Ferrara, limitada a poniente por el espigón recientemente ejecutado, junto al río Torrox.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

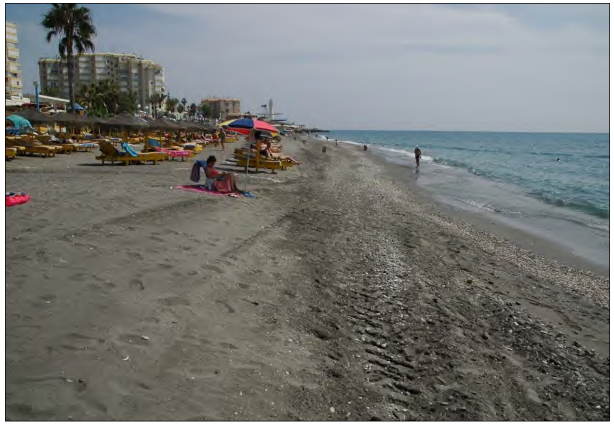
Ilustración 6. *Situación de la zona de estudio. (Fuente: Google Earth).*



Este tramo de costa sobre la que se localiza la zona de actuación presenta una alineación general Este–Oeste, y está incluido en la unidad fisiográfica limitada por el Puerto de Málaga y el Saliente de la Doncella, al este de la localidad de Nerja.

Esta playa constituye un gran atractivo para el turismo que busca la combinación de sol y playa en esta costa mediterránea. El turismo actual en esta costa de Torrox es en gran parte proveniente del extranjero, con residencia temporal en urbanizaciones de la zona durante buena parte del año, lo que hace que la playa presente un alto grado de ocupación no sólo en la época estival sino en muchos meses del año. Para proporcionar una calidad adecuada a la intensa actividad turística, la playa se encuentra convenientemente dotada de equipamientos y servicios que favorecen y mejoran la calidad del uso y disfrute de la misma.

Ilustración 7. *Vista general de la playa de Ferrara desde la playa. Se aprecia la pendiente y el tipo de sedimento.*



Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

3.2.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

El paisaje de la franja litoral en la que se ubica la playa de Ferrara es básicamente urbano. En los últimos años se han ido ocupando espacios que estaban sin urbanizar, aunque algunas de las urbanizaciones más próximas a línea de costa tratan de disimular su presencia con implantaciones de espacios de jardinería y zonas arboladas.

El litoral de Torrox presenta unos 9 km de playas de distinto tipo. En este tramo de la costa más oriental de Málaga, tienden a suavizarse los impactos urbanístico-turísticos y aparecen algunos espacios en aceptable estado de conservación. Este municipio junto con el de Nerja poseen los índices de ocupación urbanística más bajos de la Comunidad de Andalucía. No obstante, la franja costera en la que se encuentra la playa de Ferrara presenta un fuerte desarrollo urbanístico, en la que el usuario predominante es el turismo procedente del exterior. En siguiente ilustración se puede apreciar la presión urbanística a la que está sometida la playa de Ferrara.

Ilustración 8. *Vista de la franja costera de la playa de Ferrara.*

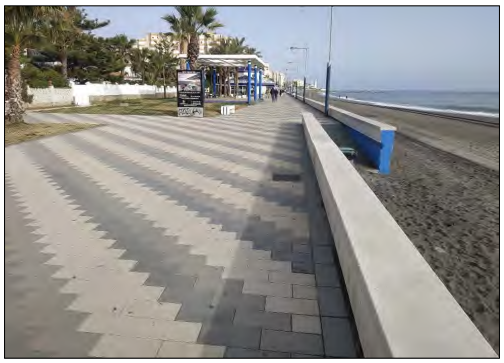


Un elemento destacable del paisaje costero de Torrox es el faro que se encuentra en el extremo de levante de la playa de Ferrara, junto al espigón que se ubica en esta misma punta En el entorno del Faro de Torrox localizaron restos arqueológicos de una ciudad o factoría romana de los siglos I a IV, que pueden constituir los orígenes del actual asentamiento.

A Levante de la playa de Ferrara se encuentra la desembocadura del río Torrox (pasada la Punta de Torrox), mientras que en el extremo de Poniente se localiza la del arroyo Mascuñar.

Según el catálogo de playas del MAPAMA la playa de Ferrara es una playa urbana de una longitud de 1.350 m y un espesor variable entre 15 y 50 m. Posee una arena oscura y presenta un alto grado de ocupación.

Ilustración 9. *Paseo marítimo con ancho variable.*

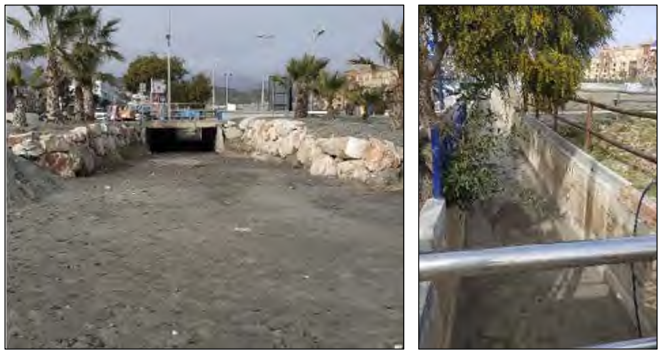


Otro de los aspectos singulares de esta playa es la existencia de la desembocadura del arroyo Mascuñar, en el extremo de poniente, como ya hemos dicho, El arroyo está totalmente encauzado hasta que llega a su tramo final en el que se produce la desembocadura directa en la playa.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

Ilustración 10. *Desembocadura en la playa de Ferrara del arroyo El Mascuñar*



3.3.- GRANULOMETRÍA DE LA ARENA DE LA PLAYA

Respecto a su composición granulométrica se puede decir que es de grava y arena, dependiendo del tramo en el que nos encontremos y de la época del año.

La granulometría que podemos encontrar es muy variada, desde arena fina hasta gravas de un tamaño medio.

Ilustración 11. *Fotos granulometría playa de Ferrara (Feb - 2019). (Diámetro 20 cent = 22,25 mm)*



A continuación se muestra un resumen de la granulometría existente en el ámbito y los perfiles de playa. En el Anejo de Análisis Granulométrico se puede encontrar la información al completo de la granulometría para los diferentes perfiles de playa.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

Ilustración 12. *Localización de los perfiles en dónde se tomaron muestras granulométricas.*

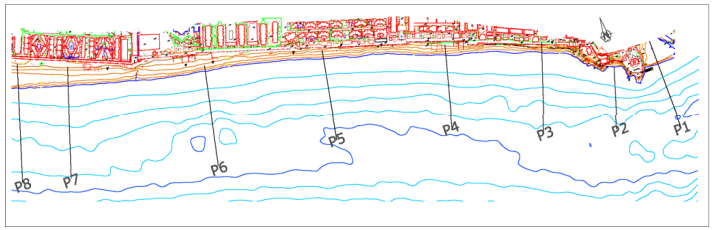


Tabla 1. *Resultados de las granulometrías (D50 en mm) realizadas en los puntos de muestreo.*

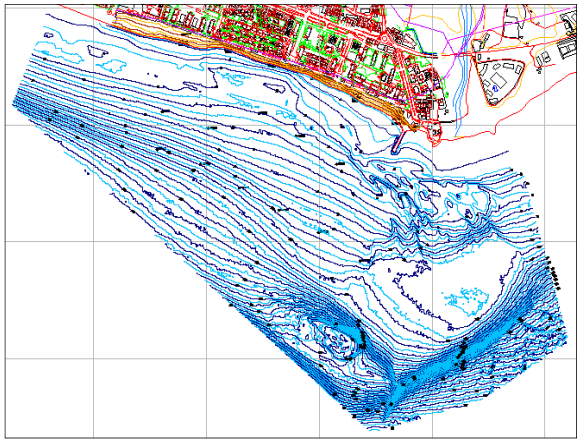
Cota	D_{50} de cada perfil							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
PLAYA SECA	BOLOS	0,35	2,52	0,34	0,43	0,33	0,32	0,42
0	BOLOS	1,18	2,59	1,66	0,41	0,44	0,37	0,50
-1	BOLOS	BOLOS	0,41	2,88	1,79	0,44	0,31	0,33
-2	0,22	0,27	0,22		0,21	0,21	0,23	0,21
-5	0,42	0,34	0,23	0,30	0,21	0,21	0,24	0,22
-10	0,88	0,57	0,28	0,22	0,21	0,21	0,23	0,21

3.4.- TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

En cuanto a la topografía y batimetría, se partirá de la información proporcionada por la Dirección General de Sostenibilidad Costa y Mar contenida en el *Levantamiento topográfico y batimétrico de la playa de Ferrara (2017)*. Ésta ha sido la empleada en los planos sobre los que se han planteado las distintas alternativas de actuación (ilustración siguiente)

Los datos de esta batimetría son lo suficientemente precisos como para determinar las condiciones de diseño de las posibles actuaciones a proyectar puesto que fueron tomados hasta la línea de costa (sin interpolación). Además, durante la campaña de prospección para determinar los condicionantes medioambientales, se realizaron varias mediciones para comprobar la precisión de estos datos obteniendo un resultado satisfactorio.

Ilustración 13. *Batimetría y curvas de nivel*



De la batimetría mostrada en la anterior ilustración se puede decir que la costa es uniforme en general, salvo en algunos puntos donde se prolongan las formaciones rocosas del interior, como es el caso de la Punta de Torrox.

La costa está salpicada de desembocaduras de ríos y arroyos, como el Arroyo Mascuñar (limite W de la playa de Ferrara) y el Río Torrox (limite E). En este tramo de costa no hay ningún puerto ni estructuras de defensa de ningún tipo.

Los fondos son en general homogéneos y planos. Entre la cota -1 y -5 metros de calado, la pendiente varía desde órdenes de 1:65 en la zona W de la playa, 1:45 en el centro y 1:70 en la parte E, próxima a la punta de Torrox.

Entre los -5 metros de profundidad y los -10 / -15 metros de profundidad, los fondos son algo irregulares, encontrándonos con zonas, como por ejemplo la parte

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

más W de la playa de Ferrara, en la que la pendiente media es 1:15 y zonas en las que la pendiente media es de 1:70 como la parte de la desembocadura del Torrox.

A partir de los -15 / -20 metros de profundidad las pendientes crecen, hasta alcanzar órdenes de 1:10 frente a la zona de la desembocadura del Torrox. A partir de esas profundidades, las pendientes disminuyen y los fondos son más homogéneos y con pendientes constantes.

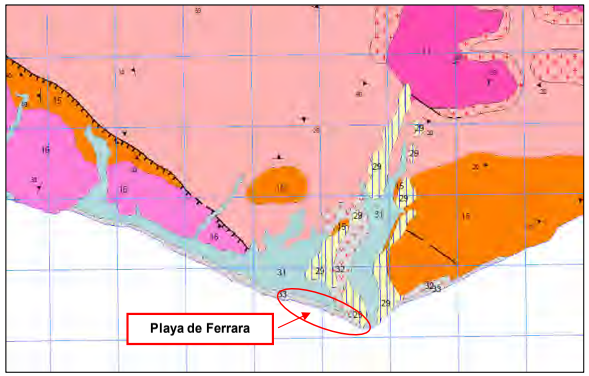
En la batimetría de la zona destacan las plataformas que se encuentran frente a la desembocadura del río Torrox. Se ubican en la cota -5 metros y -10 metros, siendo esta última la más grande, con una extensión de 360 metros de largo por 480 metros de ancho, después de este bajo, nos encontramos con una batimetría regular, pero con una fuerte pendiente del orden de 1:7. Al noroeste de este bajo y separado por una pendiente del orden de 1:8,5, se encuentra un pequeño bajo a la profundidad de 25 metros.

3.5.- MARCO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO

Para la caracterizar la geología y geomorfología del ámbito de estudio se ha consultado la información geológica disponible del ámbito de estudio en el Instituto Geográfico y Minero. Por otra parte, se han analizado los datos del *Estudio Ecocartográfico de la provincia de Málaga*, los resultados del levantamiento morfológico de detalle realizado para el *Proyecto de regeneración de la playa de Ferrara* y los resultados de los ratos arrojados con el sonar de barrido lateral en *el Levantamiento topográfico y batimétrico de la Playa de Ferrara (2017).*

Geológicamente la zona de la Punta de Torrox está formada por sedimentos aluviales del holoceno cuaternario y de conglomerados y limos rosados del pleistoceno cuaternario. Las arenas de la playa de Ferrara son del holoceno cuaternario. El estrato ubicado bajo las arenas de la playa se corresponde con sedimentos aluviales de origen cuaternario, del holoceno.

Ilustración 14. *Recorte Hoja Geológica de Vélez Málaga 1054 (18-44). Fuente: IGME*



Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica



La zona de Torrox pertenece al dominio bético, con formas de relieve acusadas. Está constituida por un complejo litológico de carácter metamórfico, en el que dominan metapelitas y metaarenitas del tipo de micasquistos, filitas y cuarcitas. La morfología es acusada en general, y tiende a acentuarse hacia las faldas de Sierra Nevada. Es impermeable, por lo que la posibilidad de existencia de acuíferos es nula. Tan sólo se puede considerar la existencia de circulación de aguas de relación con las discontinuidades estructurales. El drenaje es muy bueno en general. La competencia mecánica es buena, salvo donde concurren circunstancias como la fuerte tectonización o aparición de yesos.

La desembocadura del río Torrox, pertenece al dominio de depresiones internas, con formas de relieve suaves. Está constituida por depósitos heterogéneos de distribución irregular. Esencialmente conglomerados, limos, arenas, areniscas, y calizas lacustres. En general mejor cimentados que las formas de relieve llanas, a veces por carbonatos, la topografía es de tipo intermedio, y variable en función del contexto. La permeabilidad varía en función del grupo litológico dominante, y el drenaje es en término medio aceptable. El carácter geomecánico debe ser semejante al del área anterior, si bien atenuado por el mayor grado de compactación y cimentación. Debe considerarse la posible aparición de asientos diferenciales igualmente.

***Ilustración 15.** Mapa geotectónico de la zona (Fuente: IGME)*



Respecto a la información disponible de la *Ecocartografía del Litoral de Málaga* (2004) se han identificado diferentes unidades geotécnicas que podemos describir como sigue:

En primer lugar, según este estudio, en la Playa de Ferrara se puede encontrar de forma mayoritaria sedimento no consolidado de grano muy fino (celeste). En pequeñas zonas también se observan sedimentos no consolidados de grano medio-grueso (crema) y algunos afloramientos masivos rocosos (beige), principalmente en la zona cercana al extremo de levante. Más alejado de la costa también se encuentra vegetación de alta densidad (verde).

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

Ilustración 16. *Morfología fondo marino playa Ferrara. Fuente: Ecocartografía de Málaga (2004)*



La acumulación de sedimentos no consolidados de grano medio - grueso, se ubica en las zonas cercanas de las desembocaduras de los cauces que limitan el ámbito de estudio. La acumulación de este tipo de material de mayor grosor afecta a la batimetría de la playa. En la ilustración anterior se observa que las zonas dónde se da una mayor irregularidad de isolíneas es en la zona más al este (desembocadura río Torrox) y al oeste (desembocadura arroyo Mascuñar). Las irregularidades en el fondo afectarán directamente a la aproximación del oleaje al frente costero, así como a las corrientes generadas, como se estudiará con más detenimiento en el Anejo de Propagación de Oleaje.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

5.- MARCO LEGISLATIVO

En este capítulo se enumeran y señalan los condicionantes normativos más significativos. Se pasa a continuación a desarrollar el contenido de la normativa general y ambiental de aplicación para las fases posteriores del proyecto.

5.1.- NORMATIVA AMBIENTAL.

Es importante conocer a estas alturas del proyecto la posible tramitación ambiental que tendrán las fases posteriores de los trabajos. Para ello se ha estudiado con detalle la siguiente legislación ambiental estatal (marco legal regidor) y autonómica:

En el Anexo II de la Ley 21/2013, dedicado para los proyectos sometidos a evaluación ambiental simplificada, aparece:

Grupo 7	
e)	Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena 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 oras marítimas que puedan alternar 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.

Es decir, en la medida que no se supere el umbral de los 500.000 metros cúbicos de aporte de sedimento, y suponiendo que no existe algún otro condicionante que no haya detectado en esta fase del proyecto, será necesaria una tramitación ambiental simplificada.

Respecto a la normativa autonómica, el marco legal existente se desglosa a continuación:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En el Anexo I del decreto 356/2010 se indica lo siguiente:

7.7.	Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa o la dinámica litoral, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras, cuando estas estructuras alcance una profundidad de, al menos, 12 metros con respecto a la bajamar máxima viva equinoccial.	AAU
7.8.	Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones	AAU

Es decir, si en las obras proyectadas, destinadas a combatir la erosión, no se construyen estructuras que alcancen los 12 m de profundidad ni se aportan más de 500.000 m^3 de arena, no sería necesario tramitar la AAU (Autorización Ambiental Unificada). También es posible que fuese necesario tramitarla si se considera que es una obra de alimentación artificial de playas que requiere la construcción de dique o espigones.

En la disposición adicional séptima de dicha Ley se expone la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan afectar a espacios de la Red Natura 2000.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

Por lo que para el caso del enclave de la playa de Ferrara será necesario un informe previo que evalúe de afección a la Red Natura 2000 para las actividades a desarrollar, ya que se encuentra en una zona incluida dentro del espacio Red Natura ZEPA ES0000504 Bahía de Málaga- Cerro Gordo, según el artículo 7.2.b) de la ley 21/2013. Ello si se pretende optar por la vía del procedimiento simplificado. En caso de acudir directamente al ordinario, las consultas se realizarían en la fase de alegaciones e información oficial.

Ilustración 17. *Red Natura 2000 - Cerro Gordo*



5.2.- OTRA NORMATIVA VIGENTE

La normativa aplicable, como mínimo, para la redacción de las fases posteriores de este proyecto, es la siguiente:

- Ley de Costas 22/1988, de 28 de Julio.
- Reglamento de la Ley de Costas aprobado en Real Decreto 874/2014, de 10 de octubre de 2014.
- Ley 2/2013, 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.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos de Sector Público, por la que se trasponen el ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales(LPRL).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción aprobado Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y publicado en el Boletín Oficial del Estado del 25 de octubre (SSCONS).
- Instrucción de Hormigón Estructural RC-03, Instrucción para la recepción de cementos (R.D. 1797/2003 de 26 de diciembre, BOE 16/01/2004).
- Homologación obligatoria de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados (R.D. 1313/1988 de 28 de octubre, BOE 04/11/1989).
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1.987 (8.3.-IC).
- Normas NLT sobre ensayos de carreteras y suelos del CEDEX
- Normas UNE sobre hormigón y sus componentes.
- NCSE-02, Norma de construcción sismorresistente (RD 997/2002 de 27 de septiembre, BOE 11/10/2002).
- Normativa ROM aplicable.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

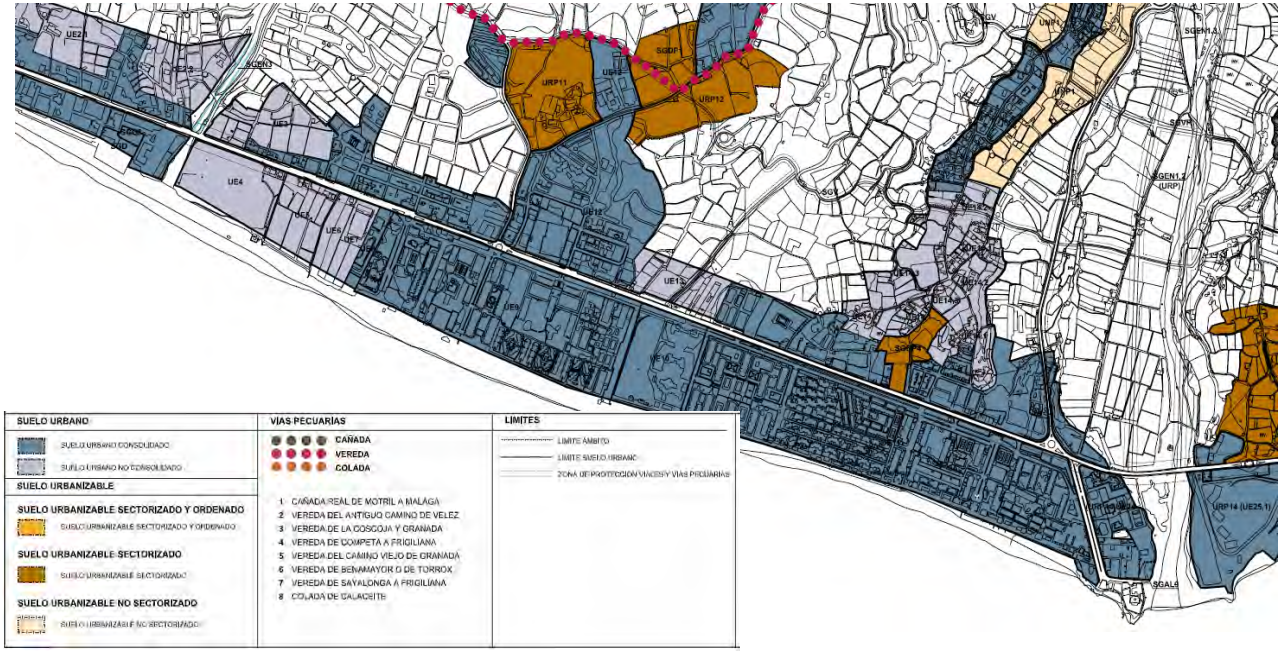
CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

5.4.- PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE TORROX

El Plan General de Ordenación Urbanística vigente del Ayuntamiento de Torrox data del año 1996. Han transcurrido por tanto más de 20 años desde su aprobación y no se ajusta a la LOUA. Para solventar esto se, generó la figura del Procedimiento de Adaptación Parcial del PGOU a la LOUA en el 2011.

Mediante dicho documento, es posible conocer la clasificación y calificación asignada a los terrenos contiguos sobre los que se actúa. Seguir la ordenación urbanística facilitará un diseño y solución de proyecto acorde con el criterio urbanístico municipal en relación al ámbito que nos afecta.

De forma más concreta podemos observar la calificación de los terrenos colindantes en la siguiente figura:


SUELO URBANO
SUELO URBANO CONSOLIDADO
SUELO URBANO NO CONSOLIDADO
SUELO URBANIZABLE
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO Y ORDENADO
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO Y ORDENADO
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO
SUELO URBANIZABLE SECTORIZADO
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO
SUELO URBANIZABLE NO SECTORIZADO
VÍAS PECUARIAS
CAÑADA
VEREDA
COLADA
1 CAÑADA REAL DE MOTRIL A MALAGA
2 VEREDA DEL ANTIGUO CAMINO DE VELEZ
3 VEREDA DE LA COSCOJA Y GRANADA
4 VEREDA DE COMPETA A FRIGILIANA
5 VEREDA DEL CAMINO VIEJO DE GRANADA
6 VEREDA DE BENAMAYOR O DE TORROX
7 VEREDA DE SAYALONGA A FRIGILIANA
8 COLADA DE GALACEITE
LIMITES
LIMITE AMBITO
LIMITE SUELO URBANO
ZONA DE PROTECCION VIAS PECUARIAS
UE21
UE4
UE5
UE6
UE7
UE8
UE9
UE10
UE11
UE12
UE13
UE14
UE15
UE16
UE17
UE18
UE19
UE20
URP11
URP12
SGDP
SGEN1
SGEN2
SGEN3
SGEN4
SGEN5
SGEN6
SGEN7
SGEN8
SGEN9
SGEN10
SGEN11
SGEN12
SGEN13
SGEN14
SGEN15
SGEN16
SGEN17
SGEN18
SGEN19
SGEN20
SGEN21
SGEN22
SGEN23
SGEN24
SGEN25
SGEN26
SGEN27
SGEN28
SGEN29
SGEN30
SGEN31
SGEN32
SGEN33
SGEN34
SGEN35
SGEN36
SGEN37
SGEN38
SGEN39
SGEN40

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

6.- CLIMA MARÍTIMO.

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

- Punto SIMAR 2036080 (Puertos del Estado)

Ilustración 18. *Localización punto SIMAR 2036080*

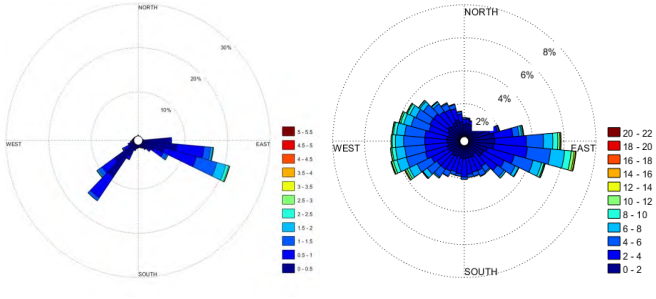


Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: WANA y SIMAR-44. El objetivo es el de poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente.

6.1.- CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO.

Para la caracterización de la velocidad del viento en la zona de estudio se utilizará la serie de datos del punto SIMAR 2036080 hasta la actualidad. A continuación se muestran las rosas de oleaje y viento.

Ilustración 19. *Rosa del oleaje y viento para el punto SIMAR 2036080.*



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

6.2.- CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE.

Al igual que para el viento, los datos para la caracterización del oleaje proceden del punto SIMAR 2036080. En la Ilustración 19 se muestra la rosa de oleajes.

La zona de actuación se encuentra protegida de forma natural de todos los oleajes de los dos cuadrantes septentrionales. En cuanto a los oleajes de los otros dos cuadrantes, los que tienen mayores alturas de ola y persistencias según ambas fuentes de datos son los sectores SW y ESE.

6.2.1 Régimen medio

Se obtiene el régimen medio anual del oleaje en profundidades indefinidas para la “altura de ola significante Hs (m)” considerando todas las direcciones. Todos los

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

regímenes medios de altura de ola significante se ajustan a una distribución de probabilidad tipo Weibull cuya función de densidad viene representada por:

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

Donde x representa el Hs, el coeficiente A es el parámetro de escala, el coeficiente B el parámetro centrador y el coeficiente C el parámetro de forma.

A continuación, en la tabla se muestran los parámetros de ajuste del régimen medio escalar de altura de ola obtenidos según la distribución de Weibull.

Sector	A	B	C
Escalar	0,52	-0,00	1,07

La siguiente ilustración se descompone en dos figuras. En la primera se representa el histograma de frecuencia (datos reales) junto con la función de densidad de los datos ajustados según una distribución de Weibull (datos empíricos). Esta gráfica representa la probabilidad de ocurrencia de los valores de altura de ola. Por otra parte, en la segunda figura apreciamos la función de distribución que indica la probabilidad de no excedencia de los valores de la altura de ola significante, es decir, la probabilidad de que dicha altura de ola no sea superada.

***Ilustración 20**. Función de densidad de probabilidad de Weibull junto al histograma de altura de ola significante en régimen escalar*

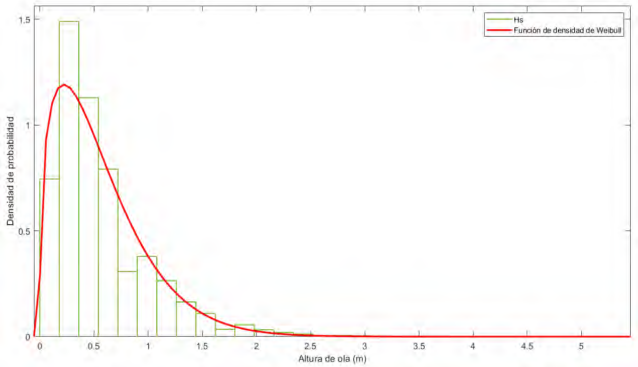
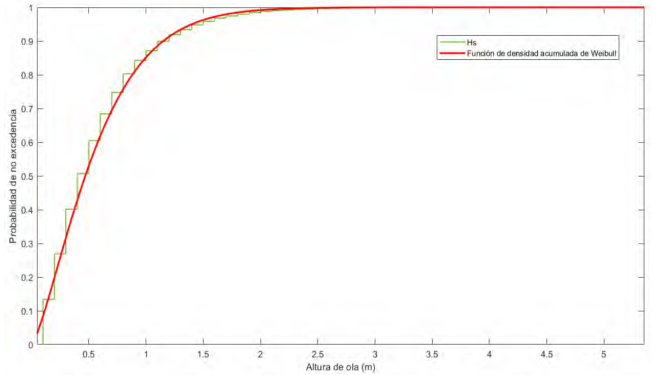


***Ilustración 21.** Probabilidad de no excedencia para la función de densidad de Weibull*



Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

6.2.2 Altura de ola morfológica.

Para el desarrollo de la caracterización del oleaje en la zona de estudio, se ha utilizado como referencia la altura de ola morfológica, es decir, aquella que concentra el total de la energía del oleaje. Su cálculo pasa por realizar una discretización del dominio de influencia del oleaje sobre la zona de estudio, tanto en dirección como en magnitud, en función de las probabilidades de ocurrencia de cada oleaje.

De esta manera se obtiene una determinada altura de ola característica para cada dirección de incidencia, que contiene toda la energía del oleaje en ese sector. Por lo tanto, utilizando:

$$H_{S,morf} = \sqrt{\frac{\sum H_{S_i}^2 f_i}{\sum f_i}}$$

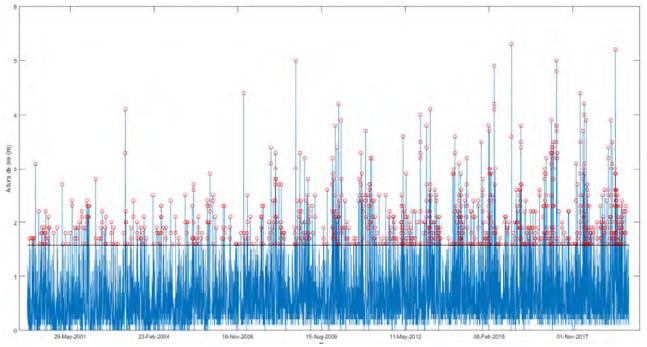
Siendo Hs_i el valor medio de la altura de ola del intervalo del sector direccional "i" y f_i su probabilidad de presentación en el sector "i". En la siguiente tabla se muestran los valores de altura de ola morfológica obtenidos y sus periodos asociados, obtenidos mediante la correlación lineal Hs - Tp del punto SIMAR 2036080.

Dirección	Pr. total del sector	H_{morf}	T_p
E	9,419	0,626	4,55
ESE	31,932	0,8289	4,78
SE	2,763	0,6049	4,53
SSE	0,682	0,5614	4,48
S	0,745	0,5724	4,49
SSW	2,381	0,5897	4,51
SW	21,977	0,6904	4,63
WSW	3,916	0,6960	4,63
W	1,196	0,6738	4,61

6.2.3 Régimen extremal

Para la obtención de estos regímenes se han utilizado los datos de los puntos SIMAR 2036080. Se ha usado el método de Picos Sobre Umbral (POT, Peaks Over Threshold). Para ello se ha fijado la **altura de ola umbral** correspondiente a **1,57 m**, ligada al valor que es superado en menos del 5% del tiempo en el año medio (95% del régimen medio para los 20 años seleccionados). Para garantizar la independencia estadística entre temporales, se ha supuesto que la duración mínima entre temporales debe ser superior a 48 horas. De esta manera se han obtenido 959 eventos extremales desde el año 2000.

Ilustración 22. *Identificación de los picos de eventos con alturas de ola superiores a 1,57 m.*



A esta serie de datos se le ha realizado un ajuste con la distribución de Pareto Generalizada. Esta función cuenta con los tres parámetros que son μ (parámetro de localización), σ (parámetro de escala) y ξ (parámetro de forma, que en este caso son 9.19 m/s). La fórmula de la función de distribución es:

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \frac{\xi(x-\mu)}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}} & si\ \xi \neq 0 \\ 1 - exp\left(-\frac{x-\mu}{\sigma}\right) & si\ \xi = 0 \end{cases}$$

para $x > \mu$, cuando $\xi \geq 0$, y $x \leq \mu - \frac{\sigma}{\xi}$, cuando $\xi < 0$. El parámetro μ perteneciente a los números reales.

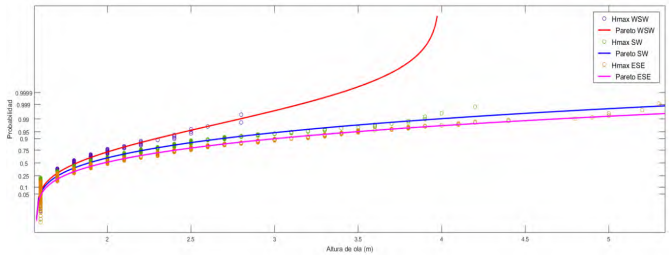
A continuación, se muestran los parámetros estadísticos de la distribución Generalizada de Pareto para el régimen escalar y las direcciones principales de oleaje.

Tabla 2. *Parámetros de ajuste función Generalizada Pareto*

Sector	μ	σ	ξ
Escalar	0,65	0,24	1,78
WSW	1,575	0,368	-0,152
SW	1,575	0,441	0,071
ESE	1,575	0,569	0,0723
SE	-	-	-

Concretamente para el caso de la dirección SE, debería de ser también estudiada, pero la fijación del valor umbral de 1,57 m de altura de ola como régimen extremal, la deja fuera de este estudio al registrarse sólo 3 eventos por encima de ese umbral en 20 años de datos.

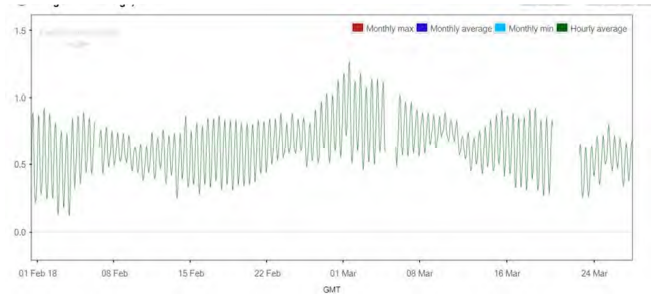
Ilustración 23. *Curvas de distribución Generalizada Pareto: direcciones WSW, SW, ESE*



6.3.- CARACTERIZACIÓN DEL NIVEL DEL MAR

Para analizar el régimen mareal de la zona se recopila la información del mareógrafo de la red REDMAR Málaga, que se encuentra en el puerto de Málaga

Ilustración 24. *Elevación del nivel del mar en REDMAR Málaga3*



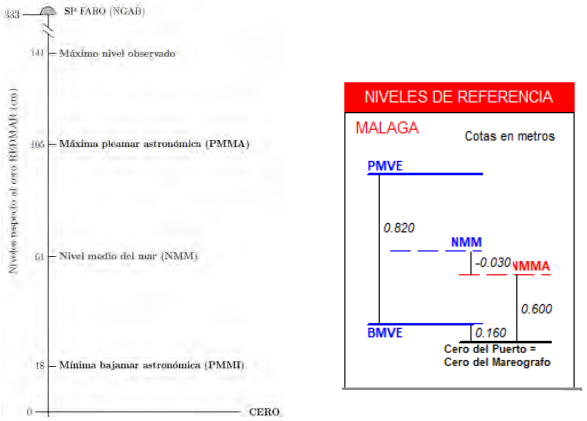
Las mediciones de este mareógrafo están referenciadas al nivel CERO REDMAR. Debido a la proximidad entre Málaga y la localización de las obras, se puede suponer sin perjuicio de un error significativo que el nivel medio del mar

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

permanece constante en ambos emplazamientos, Por lo tanto, la línea de costa en la playa de Ferrara se corresponde con una medición del nivel del mar de **61 cm** por parte del mareógrafo, y es sensiblemente igual al nivel medio del mar en Alicante.

Ilustración 25. *Niveles referencia respecto al CERO REDMAR Málaga3 (2017) a la izquierda, a la derecha nivel de referencia respecto a el NMM en Alicante.*



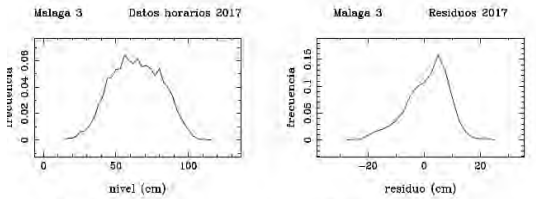
A partir del mareógrafo anterior se pueden estimar los niveles de marea para el ámbito, siendo la máxima carrera de marea registrada de 1,41 m. Por tanto, nos encontraríamos en un rango de marea micromareal.

Por último se incluye una tabla con las constituyentes armónicas para los datos registrados del año 2017

Ilustración 26. *Constituyentes armónicas y distribuciones de frecuencia mareal.*

Constantes armónicas:

Constituyente	Amp (cm)	Fase (º)	Constituyente	Amp (cm)	Fase (º)
Z0	62.70	0.00	N2	3.86	33.89
MSM	2.44	17.13	M2	18.81	48.91
MM	1.57	188.28	S2	7.15	74.81
MSF	1.37	353.20	K2	2.03	71.84
O1	1.78	124.88	M4	1.87	162.93
P1	1.17	147.47	MS4	1.27	227.45
K1	3.21	153.18			



Datos horarios

Media	62.7	Mín.	13.8
Desv. Est.	17.2	Máx.	113.5

Residuos

Media	-0.5E-02	Mín.	-28.2
Desv. Est.	7.6	Máx.	22.8

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

7.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE Y DINÁMICA LITORAL.

Con los resultados obtenidos de la caracterización del clima marítimo en profundidades indefinidas se procede a la propagación de los estados de mar característicos, tanto del régimen medio como del régimen extremal. Con esto se pretende definir los procesos experimentados por el oleaje desde el punto de toma hasta la costa, pudiendo analizar el caudal sólido longitudinal debido a la acción de la deriva litoral.

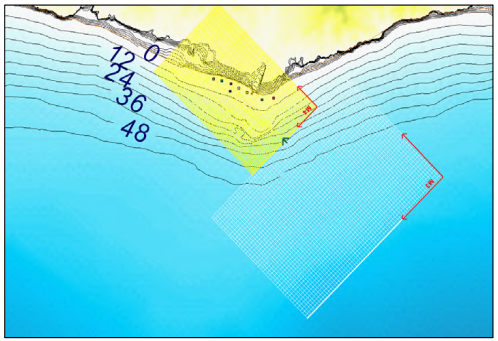
7.1.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.

Las propagaciones de todos los estados de mar se han hecho con el programa OLUCA-SP (del paquete SMC del IH Cantabria), que realiza la propagación de oleaje espectral resolviendo la fase y por tanto el fenómeno de la refracción y difracción, muy importante para playas y diques. No obstante, la ecuación de gobierno de este modelo es la aproximación parabólica para la ecuación de pendiente suave de Berkhoff (1982), que lleva asociada ciertas limitaciones en la propagación como son: limitación del ángulo de procedencia del oleaje respecto al eje principal de la malla de propagación (eje X de las mallas) a 55º, en el caso de OLUCA-SP, y menor precisión en la solución cuanto mayor es la desviación respecto a dicho eje principal de la malla. Estas limitaciones redundan en un error adicional en la altura de ola obtenida de la simulación, que también se trasladará al transporte potencial de sedimentos. Sin embargo, el patrón de la propagación se corresponde de forma adecuada con la realidad

Tal y como se expone a continuación, tanto la definición de las mallas del modelo como los resultados obtenidos, nos hacen pensar que las simulaciones realizadas se encuentran dentro del rango de validez del software y que las desviaciones con respecto a los valores reales entran dentro del rango aceptable para un proyecto de ingeniería costera.

Para las propagaciones del oleaje desde aguas abiertas hasta el lugar de las obras se ha creado un sistema de mallas anidadas: una primera malla en la que se propaga el oleaje desde aguas abiertas hasta las proximidades a las obras, y una segunda malla más fina hasta el lugar de la actuación. Más concretamente, se han utilizado tres pares de mallas, que coinciden con los sectores de incidencia más importantes.

Ilustración 27. *Mallas para la simulación del sector Este con MOPLA.*



En el caso de la playa de Ferrara, el saliente formado por el delta del río Torrox y la existencia de bajos mareales provoca importantes fenómenos de refracción en la propagación del oleaje, haciendo que los rayos de sus frentes se concentren en dicha punta. En la Ilustración 28 puede comprobarse estos efectos, donde se aprecia una tonalidad más intensa en las proximidades del espigón de cierre de la playa.

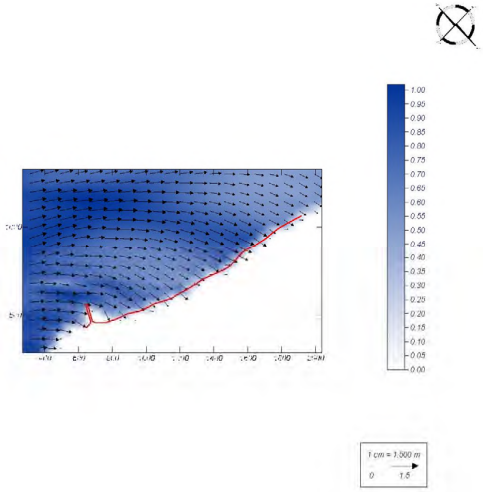
Cabe una mención especial la zona de la línea de orilla a poniente, fuera de la zona de abrigo del espigón, donde se observan alturas de ola de un valor aproximado a las registradas en la punta. Este fenómeno tiene su explicación, entre otros factores, a la propagación del oleaje sobre los bajos mareales. Estas zonas tienen una profundidad constante, por lo que el olaje no sufre refracción al propagarse sobre

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

ellos, permitiendo que se conserve la energía por metro lineal de frente del oleaje (y, por lo tanto, también la altura de ola). Una vez sobrepasado el bajo mareal, los frentes de oleaje vuelven a sufrir el fenómeno de la refracción, pero ya se encuentran más cerca de la línea de costa y la atenuación de la altura de ola asociada a dicho fenómeno es menor que en el resto de frentes que no se propagan sobre los bajos mareales.

Ilustración 28. Altura de ola para oleaje procedente ESE Hs=1 m Tp=6.



Para cubrir todos los estados de mar posibles (incluido régimen extremal), se ha propagado espectros de oleaje con alturas de ola de 1 m, con un barrido de periodos pico de 4 s, 5 s y 6 s, que son aquellos con mayor probabilidad de ocurrencia. Además, cada uno de ellos se ha propagado para los diferentes niveles de marea dada en el ámbito.

También se ha utilizado como referencia la altura de ola morfológica, es decir, aquella que concentra el total de la energía del oleaje.

Con las propagaciones para alturas de ola de 1 m en aguas abiertas se obtienen los coeficientes de propagación K direccionales hasta el punto de control. Los mismos se recogen en las siguientes tablas:

NIVEL MEDIO		Tp=4s	Tp=5s	Tp=6s
E	Kr	0,58	0,51	0,52
	Θ	96,90	91,38	87,64
ESE	Kr	0,61	0,60	0,58
	Θ	111,23	118,50	126,34
SE	Kr	0,75	0,76	0,86
	Θ	147,58	154,45	160,52
SSE	Kr	0,86	0,86	0,85
	Θ	172,96	168,27	164,13
S	Kr	0,91	0,90	0,91
	Θ	182,94	185,51	187,80
SSW	Kr	0,89	0,89	0,91
	Θ	180,36	179,87	179,45
SW	Kr	0,90	0,89	0,89
	Θ	222,71	221,23	218,95
WSW	Kr	0,87	0,84	0,84
	Θ	231,43	235,89	239,18
W	Kr	0,82	0,77	0,79
	Θ	242,57	244,21	248,6

Los resultados obtenidos nos muestran que a medida que aumenta el ángulo de la dirección propagada, éste sufre menor variación. La difracción del oleaje es menor para los mayores ángulos propagados, debido a que inciden más directamente sobre la playa de Ferrara.

Sin embargo, para los oleajes del E, ESE y SE, éstos se encuentran en su propagación hasta la playa con las irregularidades existentes en el fondo marino

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

frente a la Punta de Torrox, así como el espigón construido en esta misma punta en 2016. Ambos obstáculos provocan que el oleaje incidente proveniente de estas direcciones se difracte, y que a mayores Tp propagados, antes "sientan" el fondo y aumenten su altura de ola debido a procesos de asomeramiento o "shoaling".

PLEAMAR		Tp=4s	Tp=5s	Tp=6s
E	Kr	0,550	0,591	0,523
	Θ	96,90	95,10	91,56
ESE	Kr	0,71	0,64	0,63
	Θ	107,24	115,56	121,77
SE	Kr	0,81	0,78	0,85
	Θ	144,98	152,48	157,81
SSE	Kr	0,88	0,87	0,85
	Θ	174,56	170,12	166,06
S	Kr	0,92	0,90	0,90
	Θ	182,19	184,58	186,83
SSW	Kr	0,90	0,89	0,91
	Θ	180,41	179,98	179,48
SW	Kr	0,92	0,89	0,89
	Θ	223,00	221,24	221,23
WSW	Kr	0,89	0,85	0,85
	Θ	229,88	234,11	237,43
W	Kr	0,85	0,79	0,80
	Θ	235,00	241,49	246,05

En cuanto a los resultados obtenidos en la propagación del oleaje morfológico, se observa como en el nivel medio la refracción es mayor que en pleamar, la ola pierde más energía en nivel medio que en pleamar.

De manera análoga ocurre con el ángulo de incidencia, en nivel medio la difracción del oleaje es mayor que en pleamar esto es debido a que en pleamar hay más columna de agua, con lo que la ola tarda más en notar los efectos del fondo, por este motivo la difracción no es diferente para los distintos niveles de marea.

		NIVEL MEDIO	PLEAMAR	ÁNGULO PROPAGADO	Hmorfo	Tp (s)
E	Kr	0,55	0,63	90,00	0,63	4,55
	Θ	86,04	83,16			
ESE	Kr	0,60	0,66	112,50	0,83	4,78
	Θ	116,55	114,25			
SE	Kr	0,76	0,80	135,00	0,60	4,53
	Θ	151,68	149,30			
SSE	Kr	0,87	0,86	157,50	0,56	4,48
	Θ	161,91	161,00			
S	Kr	0,89	0,91	180,00	0,57	4,49
	Θ	184,41	183,50			
SSW	Kr	0,88	0,88	202,50	0,59	4,51
	Θ	224,86	224,71			
SW	Kr	0,90	0,90	225,00	0,69	4,63
	Θ	221,06	221,84			
WSW	Kr	0,84	0,86	247,50	0,70	4,63
	Θ	234,39	232,60			
W	Kr	0,80	0,82	270,00	0,67	4,61
	Θ	241,86	239,10			

7.2.- ESTUDIO DE CORRIENTES

El estudio de corrientes ha sido realizado con el módulo COPLA del paquete SMC del IH de Cantabria.

De forma generalizada para todas las direcciones propagadas, las mayores corrientes generadas se obtienen para niveles medios de marea, Por otro lado, los periodos más elevados son los que generan unas mayores corrientes.

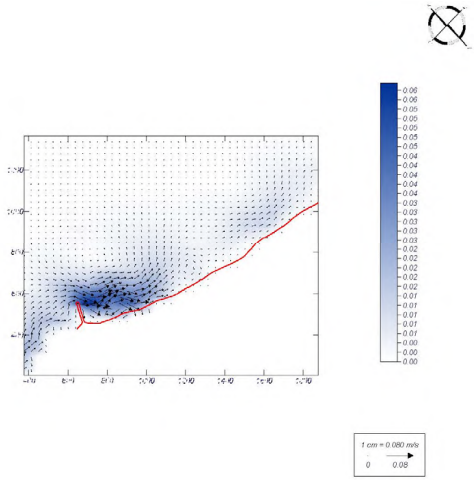
Para los oleajes del E, se observan corrientes más débiles debido a la existencia del espigón en la punta de Torrox. Al W del espigón, en el comienzo de la playa, se crea un pequeño remolino para periodos de ola más elevados. A modo general, para los oleajes del sector E (E, ESE y SE) la dirección de la corriente es

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

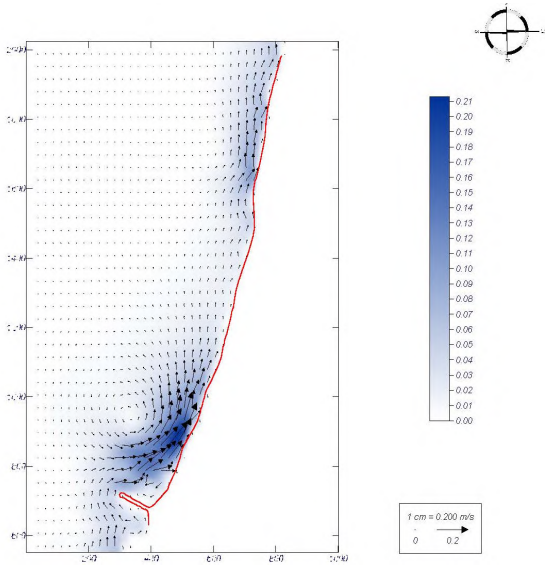
hacia el W, siendo los valores de corriente mayores en los niveles medios de marea que en pleamar. Hay que matizar que debido a las condiciones de contorno impuestas en el modelo, se muestran elevadas corrientes en la zona oeste de la playa de Ferrara, pero que no se considerarán representativas para el presente estudio.

Ilustración 29. *Resultados del estudio hidrodinámico de corrientes realizado para la dirección ESE con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



Para la dirección SSE del oleaje, se generan las corrientes en dirección W más elevadas, localizando una mayor intensidad en el comienzo de la playa, al W del faro de la punta de Torrox y en la zona central de la playa. La afección al transporte que se genera en esta zona será estudiada con más detenimiento en la dinámica litoral

Ilustración 30. *Resultados del estudio hidrodinámico de corrientes realizado para la dirección SSE con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



Con el oleaje de dirección S se produce una separación de la dirección de la corriente. Al E de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección E; y al W de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección W, continuando esta dirección (W) a lo largo de toda la playa de Ferrara. Siendo mayores los valores obtenidos para la situación de nivel medio que para la de pleamar

Atendiendo a los oleajes del sector W (SSW, SW y WSW) se observa que las corrientes son hacia el E a lo largo de toda la playa de Ferrara, siendo más intensas para el nivel medio de marea que para pleamar. Sus valores aumentan a medida que el oleaje incide más oblicuamente. Son mayores las velocidades que originan los

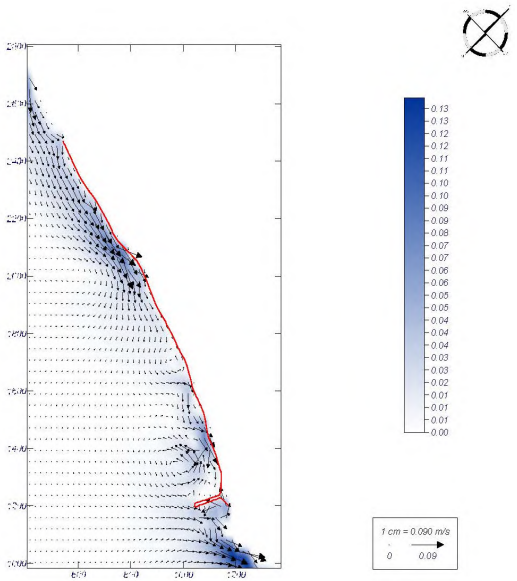


Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

oleajes del WSW frente al SSW. A pesar de esto, para los oleajes con procedencia SSW, se genera un vórtice en torno la parte este-central de la playa que genera corrientes en sentido E.

Ilustración 31. *Resultados del estudio hidrodinámico de corrientes realizado para la dirección SW con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



7.3.- TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

7.3.1 Modelado numérico del transporte sedimentario

Dada la complejidad de la morfodinámica en la zona de rompientes, existe una metodología que permite calcular con mayor aproximación el transporte de sedimentos en las zonas costeras. Esta metodología consiste en determinar los patrones de propagación y rotura del oleaje, la obtención de los tensores de radiación, el cálculo de las corrientes de oleaje a partir de dicho tensor y finalmente, la capacidad de transporte de sedimentos inducido por las corrientes y el oleaje.

Todo esto se ha realizado en la zona de estudio de este proyecto, mediante el programa Sistema de Modelado Costero (SMC), desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas (GIOC) de la Universidad de Cantabria para la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio de Medio Ambiente.

La utilización de un modelo numérico es muy útil para el cálculo del transporte sedimentario, debido a que es una herramienta potente y poco costosa que permite obtener la capacidad teórica de transporte de forma rápida, fiable y relativamente sencilla. En ingeniería marítima los modelos numéricos son recientes y están en periodo de perfeccionamiento, por lo que los resultados deben considerarse como una mera estimación de la realidad.

Según las simulaciones con el modelo EROS, la dirección del transporte varía en función del oleaje propagado. Los oleajes de levante y de poniente presentan frecuencias de presentación muy equilibradas. Aunque los oleajes de levante son ligeramente más frecuentes y algo más energéticos (E y ESE), su influencia en la zona de estudio se encuentra limitada por los efectos de difracción y refracción que experimentan al llegar a la costa debido a la presencia de la punta de Torrox y de los dos bajos existentes frente a ésta (cotas -5 y -10).

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

En definitiva, puede decirse que la capacidad de transporte en ambos sentidos (hacia poniente y hacia levante) es baja y además se encuentra bastante equilibrada en cuanto a la dirección, por lo que el transporte neto es también poco significativo. Por ello puede decirse que la playa en la situación actual se encuentra prácticamente en equilibrio para el oleaje morfolológico, siendo la acción de los temporales los que producen los efectos desfavorables de erosión a los que se ha hecho referencia al hablar de la problemática existente.

Sí puede decirse que el transporte neto en la zona de la playa es bajo y presenta una cierta tendencia a dirigirse hacia el Este para la altura de ola morfológica, es por ello que se han simulados a su vez los temporales superados durante 12 horas al año, para ver su incidencia sobre la costa, puesto que son los temporales que realmente causan transporte en el ámbito. Los resultados gráficos del modelado numérico de EROS, obtenidos para cada uno de los oleajes H_{12} propagados, se exponen en el Apéndice 1 del Anejo de Dinámica Litoral.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

Ilustración 32: *Campo de corrientes generadas por, arriba, el temporal de levante (Hs=3,52 m) y, abajo, el temporal de poniente (Hs=2,67)*

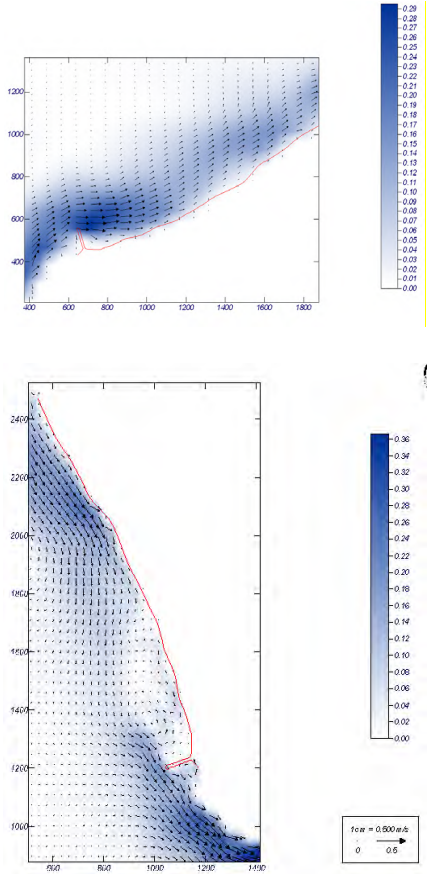
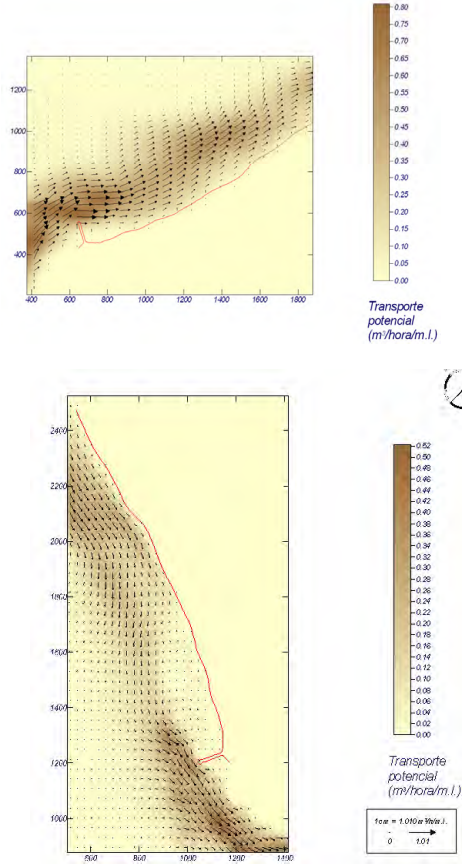


Ilustración 33: *Transporte sólido debido a la acción de la deriva litoral, en $m^3/h/m.l.$, debido a arriba, el temporal de levante (Hs=3,52 m) y, abajo, el temporal de poniente (Hs=2,67)*



Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

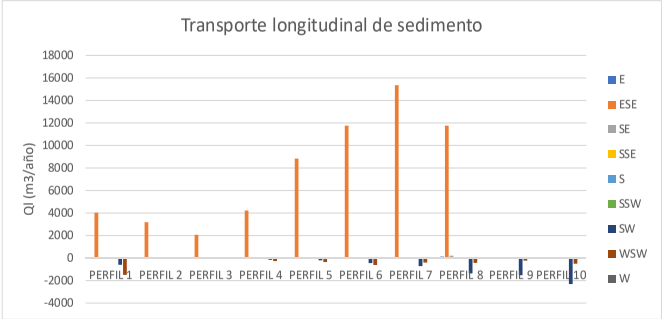
A partir de los datos brutos de salida del EROS, se obtuvo la capacidad de transporte bruto y neto en diferentes perfiles seleccionados en el área de estudio. El cálculo del transporte se realizó sobre los 10 perfiles transversales que pasan por los puntos mostrados en la siguiente ilustración.

Ilustración 34. *Puntos por los que pasan los 10 perfiles elegidos para la cuantificación del transporte de sedimentos.*



Se ha realizado la integración espacial del campo de transporte de sedimentos (que presenta unidades de $m^3/h/m$) a lo largo de 10 perfiles transversales utilizados para el cálculo del transporte longitudinal

Ilustración 35: *Transporte longitudinal de sedimento anual calculado en función.).*



En la ilustración se observa claramente como el sedimento de la playa es movilizado prácticamente en su totalidad por los temporales provenientes del ESE y mayoritariamente en la parte central de la playa de Ferrara. Los temporales de poniente consiguen movilizar algo de sedimento, pero sobre todo una vez pasada la Punta de Torrox (perfil 9 y 10).

De los oleajes analizados, el que proviene de la dirección ESE es el que tiene una capacidad potencial mayor de transporte seguido del oleaje del SW. Estas tasas de transporte, a pesar del corto periodo temporal durante el que se producen, deben ser una parte importante del transporte anual ya que gran parte de los estados de mar que llegan a la zona de estudio no producen transporte de material (el oleaje morfológico no alcanza a movilizar el sedimento).

7.3.2 Análisis de la evolución del frente costero ante temporales

El principal problema que presenta la playa de Ferrara es la aparición de procesos de erosión relativamente frecuentes, prácticamente todos lo años, debido a la acción de los mayores temporales anuales, tanto los de levante (los más importantes) como de poniente. Es por ello por lo que se analizó la respuesta de la

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

playa ante estos eventos en los que se producen pérdidas de grandes volúmenes de material. La acción de los temporales llega a producir incluso destrozos en el paseo marítimo y mobiliario urbano. También hay que señalar que es suficiente un temporal para desplazar gran parte de la arena de la playa, tal y como se muestra en las fotos del temporal que asoló la playa de Ferrara en enero de 2018.

Ilustración 36. *Temporal en la playa de Ferrara alcanzando el mobiliario existente*

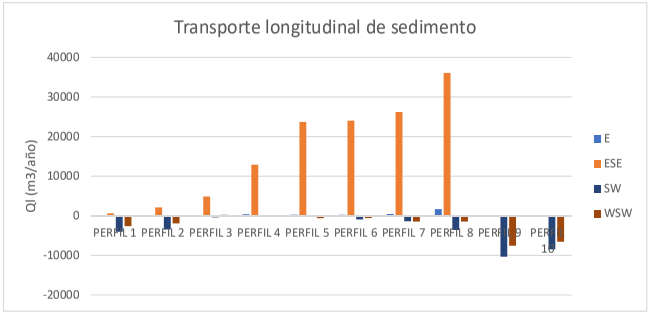


Para llevar a cabo este análisis se ha propagado una altura de ola de 4,39 metros con un periodo de pico de 8,82 segundos, para simular el último temporal que arrasó la playa de Ferrara. Este temporal de una duración de 48 horas se ha propagado para las direcciones en la que existen temporales. Para simular los temporales de levante se ha propagado el E y el ESE y para simular los temporales de poniente se ha propagado el SW y el WSW.

En el caso de los temporales se observa que las corrientes de rotura generadas son más fuertes que en el régimen medio por lo que la capacidad de movilización de sedimentos es mucho mayor. Las figuras muestran que episodios de temporales afectan a una sección de costa más amplia que en condiciones dinámicas medias.

Analizando los resultados con los datos brutos obtenidos, vemos que la el movimiento de sedimentos en temporales de la playa de Ferrara es muchísimo mayor que en situación de oleaje medio. A efectos de este análisis, y con objeto de comparar con los valores asociados al régimen medio, se han expresado los valores en términos de m3/año. Como puede apreciarse, los valores para temporales se sitúan en torno a unos 35.000 m3/año de máximo para temporales de levante y de 10.000 m3/año para los temporales de poniente, afectando estos últimos principalmente a los perfiles situados en la parte oriental del ámbito, una vez sobrepasado la espigón de levante. En la siguiente ilustración se observa que las zonas de mayor erosión (movimiento de sedimentos por la acción del temporal) son el tramo central, que son donde obtenemos los mayores valores.

Ilustración 37. análisis de movimiento de sedimentos para temporales de levante y poniente



En la ilustración se representan los valores en m3/año para los temporales anuales, tanto de levante (E y ESE) como de poniente (SW y WSW). Se observan que

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

los temporales de levante son más dominantes o energéticos, puesto que el volumen de sedimentos removido tiende a desplazarse hacia el W.

Viendo los perfiles y los resultados obtenidos, la zona de la playa de Ferrara que más se erosiona debido a los temporales de levante es la localizada entre los perfiles P4 y P18, que se corresponde con la zona en la que la anchura de playa es menor. El resultado de este análisis coincide con el comportamiento observado en la realidad. Los volúmenes mayores de material removidos por los temporales de levante son del orden de unos 35.000 m3/año en la zona localizada en torno al perfil 8.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

8.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

La solución proyectada ha sido seleccionada como la más favorable entre las alternativas estudiadas para la mejora de la estabilidad de la playa actual. La solución de proyecto se compone de dos actuaciones principales:

- Construcción de un dique de 220 metros de longitud, con una orientación E-O, ubicado en la zona central de la playa en torno a unos 500 m de la punta de Torrox.
- Aportación de arena para obtener una anchura de playa adecuada para usuarios y bañista en cualquier época del año, así como para recuperar la función de la playa como sistema de defensa de la costa.
- Retranqueo del paseo marítimo en varias zonas del tramo central de la playa, disminuyendo la rigidez que ofrece estas construcciones frente a la incidencia del oleaje.

***Ilustración 38**. Planta de actuaciones*



Estas actuaciones tienen como objetivo conseguir un grado de estabilidad satisfactorio sin llegar a afectar a las playas adyacentes, en este caso a las playas situadas a poniente de la playa de Ferrara.

Dadas las características de la zona, el diseño y dimensionamiento de las obras de defensa y protección de la costa para la estabilización de la playa se encuentra condicionado por los siguientes factores:

- La extensa longitud de playa afectada.
- La necesidad de protección frente a los temporales (especialmente temporales de levante), principales causantes de los procesos de erosión que experimenta la playa de Ferrara.

Se llegó finalmente a una solución con la que se conseguía una cierta mejora de las condiciones de estabilidad de la playa actual en las zonas más afectadas, y con la que además no se prevé un grado de afección apreciable sobre el comportamiento de las playas adyacentes.

8.1.- DIQUE EXENTO

El objetivo principal del dique exento es modificar la energía del oleaje incidente y por tanto modificar el patrón de transporte litoral existente en la zona de influencia del mismo. Esta modificación produce una disminución de la capacidad de transporte en la zona de influencia del dique, favoreciendo la sedimentación y acumulación del material. Es por ello por lo se ha previsto que el dique exento se ubique frente a esta la zona de playa que experimenta mayor erosión.

Las principales características del dique exento son las siguientes:

- Longitud emergida: 220 m

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

- Cota de pie de dique: variable entre -4.50 (extremo poniente) y -5.50 (extremo levante)
- Orientación del dique: N87ºE
- Ancho de coronación: 6.50 m
- Cota de coronación: +3.00
- Taludes del dique: 2H/1V
- Tamaño escollera: 7-8 t

Se ha adoptado una sección tipo de “dique arrecife” o “dique Ahrens”, constituido por elementos de escollera de tamaño más o menos homogéneo (dique monocapa). Este tipo de diques, debido a su mayor permeabilidad funcionan como diques dinámicamente estables, permitiéndose una cierta deformación de la sección tipo. Ello hace que los tamaños de la escollera a utilizar sean significativamente menores que en el caso de los diques de tipología más convencional (núcleo, filtro, manto resistente), los cuales funcionan como estáticamente estables (el grado de averías está limitado debido a la vulnerabilidad de las capas interiores de la sección tipo).

El acceso a la playa para el suministro de escollera y el resto de materiales se realiza por la avenida Costa del Sol, interrumpiendo el paseo marítimo. Por lo tanto, será necesario incluir la restitución del paseo una vez finalizadas las obras, incluyendo reconstrucción de muro del paseo, resolado, reposición de servicios y mobiliario urbano y cualquier otra actividad necesaria para garantizar su correcta terminación.

Para la circulación de la maquinaria en la playa, se ejecutará un vial provisional de 8 m de anchura con zahorra artificial.

***Ilustración 39**. Localización del punto de acceso a la playa para el suministro de escollera y arena, a través de la avenida Costa del Sol.*



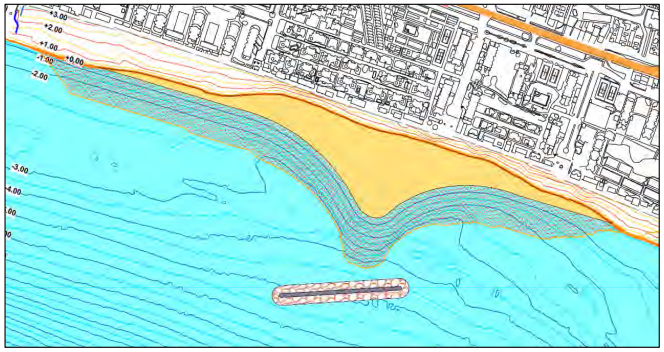
8.2.- APORTACIÓN DE ARENA

La actuación propuesta contempla un avance de la línea de costa de manera que se disponga de una anchura de playa adecuada, tanto desde el punto de vista de su uso como elemento turístico como de su efectividad como sistema de protección de la costa. Este valor se cifra en **un mínimo de 50 m de playa seca**. Para ello se prevé la aportación de unos 278.050 m^3 de material granular, incluido el volumen necesario para la formación del hemitómbolo a la sombra del dique exento, cuyas características organolépticas se ajusten de forma satisfactoria a las características de la arena actual.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

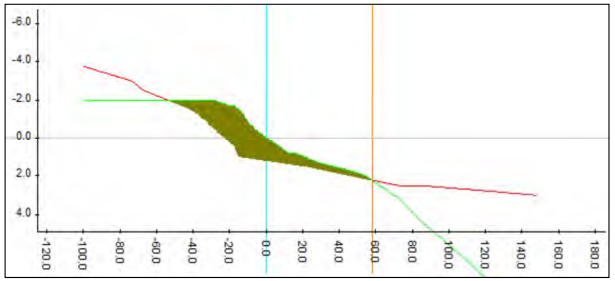
CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

***Ilustración 40**. Detalle de la zona de la playa donde se aportará material, incluido el hemitómbolo al abrigo del dique exento a ejecutar.*



La pendiente de playa se ha definido según un perfil de Dean obtenido con un tamaño de arena de D_{50} = 0,4 mm, lo que supone una pendiente bastante tendida y cómoda para el uso que se quiere ofrecer. Es importante la pendiente tendida para que parte de la energía del oleaje se disipe. En la figura siguiente se muestra el fondo junto con el perfil teórico de Dean (D_{50} = 0,4mm) adoptado.

***Ilustración 41.** Perfil de Dean adoptado en la solución.*



La cota de coronación de la berma es la +2,00 y la longitud del istrán en planta es de 20 m.

El aporte de arena a la playa se realiza una vez se ha construido el dique exento. Se **definen como fuentes potenciales para la obtención del árido necesario para la actuación el cauce de los ríos Vélez**, **Algarrobo**, **Benamargosa** y **Torrox**, todos ellos relativamente cerca del término municipal de Torrox, y sin encontrarse incluidos en una figura de protección.

En el Anejo correspondiente, *Anejo nº9 de Recursos de áridos*, se analiza y caracteriza las zonas recomendada para la extracción de arenas para la regeneración de la playa de Ferrara.

***Ilustración 42.** Localización potenciales zonas extracción árido*



8.3.- RETRANQUEO DEL PASEO MARÍTIMO.

Con la solución adoptada se consigue una efectividad aceptable en lo que se refiere a la estabilización de la playa, de manera que ésta podrá mantener una

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

anchura adecuada, tanto desde el punto de vista del uso como elemento turístico y de ocio como desde el punto de vista de su función como sistema de protección del frente marítimo.

No obstante, a la vista de la problemática existente y a partir de los estudios realizados para la elaboración del proyecto, se diseña el retranqueo del paseo marítimo en dos de sus plazas, contribuyendo a una mayor efectividad de funcionamiento del sistema.

La propuesta consiste básicamente en plantear el retranqueo del actual paseo marítimo hacia el interior, actuando sobre tres plazas existentes en la zona central.

Ilustración 43. *Localización zonas de remodelación paseo marítimo.*



Estas actuaciones conllevan la demolición de tramos de paseo marítimo para su recuperación como superficie de playa, la proyección de muros de ribera y nuevos accesos (rampas y escaleras) para salvar la diferencia de cota entre la playa y el paseo marítimo, así como la reposición de los servicios afectados (alumbrado) que discurran por éste.





Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica



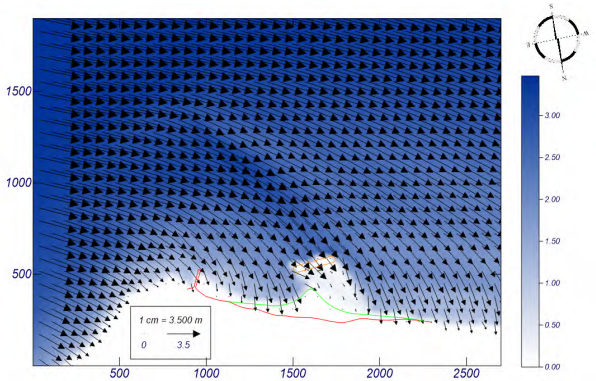
En Planos se encuentran las secciones tipo de muros, rampas y escaleras a ejecutar.

9.- FUNCIONALIDAD DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El flujo medio de energía del oleaje en la ubicación del dique es S12W (véase Ilustración 34). Sin embargo, se ha demostrado que los oleajes morfológicos no generan transporte de oleaje. Los eventos de erosión relevantes suceden para los temporales, especialmente de levante (para los temporales de poniente, el actual espigón actúa como barrera evitando que la arena abandone el sistema).

Para los temporales de levante, la dirección de procedencia del oleaje en la ubicación del dique exento es S3ºE. El dique se ha proyectado con una orientación N87ºE de manera que estos oleajes incidan perpendicularmente al mismo.

***Ilustración 44**. Mapa de propagación para un temporal de levante (Hs_{12} = 3,52 m), donde se observa que el oleaje decrece significativamente al abrigo del dique exento*



Con la construcción del dique exento y del espigón de levante existirían tres polos de difracción, localizados en los extremos del dique exento y en el morro del espigón, que son los que dominarían la nueva configuración de equilibrio en planta de

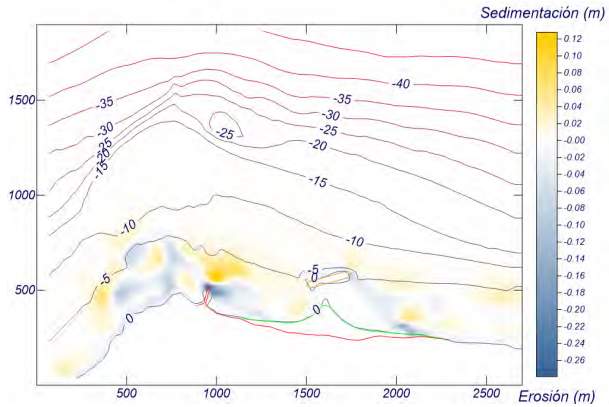
Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

la playa. La zona a la sombra del actual espigón se encuentra actualmente en equilibrio. Por su parte, en la zona protegida por el nuevo dique exento se origina un saliente o hemitómbolo por el cambio en los patrones del transporte litoral que supone dicha estructura.

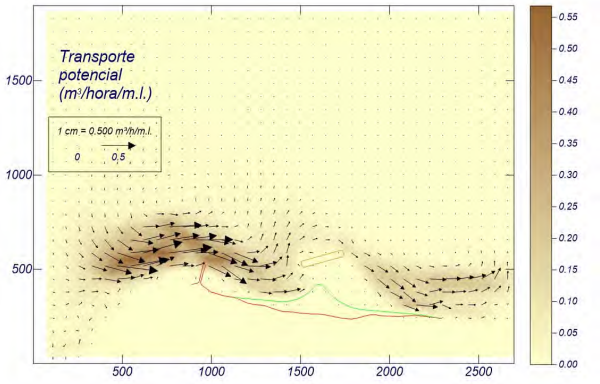
La zona a proteger por el dique es proporcional a su longitud. En los mapas de propagación del oleaje (Ilustración 44) se observa cómo, con la longitud establecida para este proyecto, la mayor parte de la zona con problemas de erosión queda al resguardo de los temporales. Además, el oleaje incidente sobre el frente de playa que no queda al abrigo del dique alcanza la costa de manera prácticamente perpendicular a la línea de costa, por lo que la capacidad de transporte también se disminuye considerablemente. Por lo tanto, con esta solución se consigue evitar los problemas de erosión que existen en la zona de estudio en la actualidad en la actualidad, manteniendo un ancho mínimo de 50 m de playa seca.

***Ilustración 45**. Mapa de erosión/sedimentación para un temporal de levante (Hs_{12} = 3,52 m), donde que los problemas de erosión en la zona de estudio son prácticamente nulos.*



La cota del pie del dique se encuentra en el umbral de la profundidad activa (d = - 4.72), de esta manera se intenta minimizar el transporte longitudinal de arena en el entorno de la línea de playa. No obstante, el transporte continúa para eventos de temporales (los eventos que, como ya se ha indicado anteriormente, generan un transporte de sedimento significativo) por la zona exterior al dique exento. Por lo tanto, esta actuación no supone una barrera total al transporte longitudinal de sedimentos generados por la deriva litoral, evitando afecciones a playas colindantes.

***Ilustración 46**. Mapa de transporte potencial para un temporal de levante (Hs_{12} = 3,52 m).*



Esta solución propuesta es la más adecuada en lo que respecta a la estabilización de la playa objeto de estudio, ya que disminuye la capacidad de transporte sedimentario en las zonas de la playa más afectadas para los dos sectores direccionales de temporal considerados (oleajes de poniente y de levante), a la vez que se evita la afección a las playas situadas a poniente. De esta manera se asegura una cierta consolidación y protección de las zonas más sensibles frente a los

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

temporales de levante, que son los que pueden considerarse más desfavorables desde el punto de vista de la erosión.

10.- DESLINDE DEL DPMT, SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO Y PROTECCIÓN.

Esta información ha sido obtenida del Ministerio para la Transición Ecológica y se encuentra reflejada con mayor detalle en el Documento nº2. PLANOS.

Ilustración 47. *Deslinde Domino Público Marítimo Terrestre playa Ferrara.*



Incluye el deslinde del DPMT (Dominio Público Marítimo Terrestre), así como la ZMT (Zona Marítimo Terrestre o Ribera del Mar) y las servidumbres de tránsito y protección. El actual deslinde del DPMT con referencia DES01/07/29/0005, que abarca desde el arroyo el Guerrico hasta la punta de Torrox, aprobado por O.M. 21-06-2010

En el ámbito de actuación, el muro de ribera de mar discurre íntegramente dentro de DPMT, por lo que no habrá problema en la afección a parcelas privadas para las actuaciones a realizar.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

11.- RECURSOS MARISQUEROS EXISTENTES.

A partir del estudio de los recursos existentes en la zona, contenido en el anejo correspondiente, se extraen las siguientes conclusiones:

- El cercano puerto pesquero de Caleta de Vélez es un importante productor de marisco en la provincia de Málaga.
- La franja costera anexa a la playa de Ferrara es una fuente de recursos importante, y muy valorada, para la flota marisquera que opera desde el Puerto de Caleta de Vélez. La abundancia de poblaciones de coquina, chirla y concha fina, sumado a la escasa distancia al puerto (apenas 10 kilómetros lineales), la sitúan como un área de pesca muy frecuentada dentro de la zona de producción marisquera AND-35.
- La construcción de la actuación que se va a implantar, va a suponer obviamente un impacto permanente, pero con una huella de dimensiones muy pequeñas con respecto al área de trabajo del sector pesquero local, dentro del caladero AND-35. Debido a esto, no se espera una afección notable a aquellas especies de moluscos bivalvos de interés comercial, identificadas en dichos fondos.
- El efecto inducido con la actuación es la estabilización de la playa. Los cambios esperados en la playa suponen una mejora el hábitat natural de estas especies, ya que se espera que la actuación a implantar mantenga y mejore la geometría del perfil de la playa y genere una situación de protección frente a la acción del mar sobre la franja costera, en condiciones de temporal. La especie más vulnerable a la obra proyectada en dicha zona es la coquina, por su distribución natural, que parte desde la propia orilla, será la principal beneficiada tras la construcción de la actuación.
- La coquina y la chirla, cuyo hábitat está entre los 0 y los 20 metros de profundidad, serían las especies afectadas durante el desarrollo de la obra. La afección sobre estas poblaciones durante la obra, se deberá sobre todo, en los varios meses que se espera que dure la construcción de la actuación, a la puesta en suspensión de sedimentos finos (menor de 0.063mm) que acompaña al material de cantera. Esta materia en suspensión tiene una velocidad de sedimentación de entre 1mm/s y 0.1mm/s, con lo cual, la turbidez del agua retornará a un estado de normalidad en un periodo muy corto; por lo tanto, este impacto será transitorio, reversible y de poca duración. En el caso de la concha fina, cuya área de distribución alcanza hasta los 200 metros, se espera un efecto despreciable sobre sus poblaciones en el área de afectación.
- Durante la realización de las obras y estabilización del entorno afectado es previsible que se produzca una reducción del esfuerzo pesquero en la zona AND-35 y un incremento del mismo en la zona AND-34 por parte de la flota marisquera censada en el Puerto de Caleta de Vélez.
- Como acción beneficiosa para la preservación de la biodiversidad, esta construcción obligará a la flota marisquera y artesanal en general a faenar a mayor distancia de la orilla de la que actualmente realiza en las zonas colindantes al espigón, además de proporcionar una gran superficie de fijación y refugio para una gran variedad de especies vinculadas a sustratos duros o rocosos.
- Es previsible que, una vez finalizada la obra, se produzca una posterior reestructuración de los fondos, y una estabilización de los mismos debido a la dinámica litoral dominante. Estos cambios tenderán a establecer un nuevo equilibrio biológico, que daría como resultado una nueva distribución y equilibrio de los bancos de moluscos bivalvos comerciales presentes en los mismos. Por esta razón, en caso de realizarse la obra, es de gran importancia realizar estudios de seguimiento de las poblaciones afectadas, así como de la producción marisquera en el Puerto de Caleta de Vélez.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

12.- IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONANTES AMBIENTALES.

El objetivo final de este apartado consiste en la elaboración de una cartografía bionomica de la zona mediolitoral e infralitoral afectada tanto directa como indirectamente por la construcción de los espigones previsto en el presente proyecto, así como un estudio de las especies protegidas que pudieran estar presentes en la zona, incluyendo una prospección para determinar la posible presencia de fanerogamas marinas.

Ilustración 48. *Ubicación zona de estudio de la playa de Ferrara.*



Para ello se realizó una campaña de trabajos de campo durante el mes de septiembre de 2019, en la cual se llevaron a cabo una serie de reconocimientos siguiendo perfiles de prospección perpendiculares a la línea de costa.

Ilustración 49. *Zonas prospectadas.*



Los resultados de la esta campaña de prospección son los siguientes:

1. En primer lugar se concluye la no presencia de especies amenazadas o protegidas, entendiendo por estas aquellas que se encuentran como vulnerable o en peligro de extinción en el CEEA (Catálogo español de Especies Amenazadas), entre ellas Patella ferrugínea.

2. De los muestreos llevados a cabo en la zona de estudio, se ha podido observar la presencia de 6 tipos de biocenosis marinas:

- Comunidad detrítica mesolitoral / DM
- Comunidad de las arenas mesolitorales / AM
- Comunidad de los guijarros infralitorales /GI
- Comunidad de arenas superficiales / AS
- Comunidades de arena finas bien calibradas / ABC
- Comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo calmo / AFIC.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

De las seis comunidades observadas en la zona, cinco de ellas (las de sustrato blando) son por sí intrínsecamente pobres en cuanto a diversidad de especies y fragilidad ecológica. Además, el número de especies observadas en cada una de ellas ha sido muy reducido, por lo que, aunque no se tienen datos cuantitativos de diversidad, ésta será baja en la zona y para cada una de las comunidades definidas. Por las mismas circunstancias la fragilidad ecológica de dichas biocenosis va a ser baja, más aún si se tiene en cuenta que no se han observado especies protegidas en ninguna de las comunidades identificadas.

3. En cuanto a la comunidad AFIC, este si puede llegar a tener una alta diversidad y riqueza ecológica, y por lo tanto una alta fragilidad ecológica. En este caso, el desarrollo de la misma, así como su área de distribución es mínimo, habiéndose observado únicamente dos especies de algas (*Ulva sp* y una clorofita cespitosa), además de una especie de equinodermo (*Arbacia lixula*), por lo que como se ha comentado, su grado de desarrollo es muy bajo

4. Es importante decir que, tras las inspecciones realizadas y la consulta de la bibliografía disponible al respecto (mapa de distribución de fanerógamasmarinas en el litoral de Andalucía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), no existen en la cercanía de la zona de estudio praderas de fanerógamas marinas.

13.- FIGURAS DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO VIGENTES

No se ha identificado ninguna figura de protección en la zona de actuación, sin embargo hay que señalar que la zona de actuación es contigua al yacimiento arqueológico de la Punta de Torrox.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

14.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Desde el año 2007 Estudio lleva desarrollando su actividad dentro de un marco de compromiso con la preservación del medioambiente, estando el sistema certificado según la Norma Internacional UNE–EN ISO 14.001:2004.

Dicha preservación o conservación, no sólo se manifiesta en una mejor administración de los recursos que se emplean en nuestra tarea diaria de consultoría, sino también en la definición y diseño de nuestros proyectos.

Como tal, y queriendo poner de manifiesto este compromiso, se incluye en este punto uno de los principales aspectos medioambientales que se han llevado a cabo en el desarrollo de este proyecto para colaborar con la conservación de los aspectos medioambientales, obligando en todo momento durante la ejecución de las obras a la retirada a vertedero de residuos autorizado, todo material inerte o no inerte sobrante que pudiera generarse con motivo de la propia ejecución de las mismas.

Se deberá vigilar la revisión de maquinaria y gestión de los aceites usados por mediación de un gestor autorizado.

En relación a dicha gestión de residuos de obra, se ha desarrollado convenientemente toda la metodología en el anejo correspondiente, exponiendo a continuación las conclusiones más importantes alcanzadas.

Dicho anejo se redacta en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

En primer lugar, describe los residuos de construcción y demolición generados en obra, a raíz de los que se establecen también aquí las pautas para su gestión, haciendo uso de la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Una vez identificados los mismos, y conocidos los volúmenes de las actuaciones a realizar, se calcula de forma preliminar la cantidad de dichos residuos que se va a generar.

En base a la naturaleza de los mismos, también se exponen las medidas de prevención, reutilización, así como los mecanismos de separación de residuos que se deben adoptar en obra, tales como segregación en origen, reciclado y recuperación, recepción y manipulación de materiales, operaciones de reutilización o eliminación a que se destinan los residuos, etc.

Todo ello generará una serie de documentación acreditativa acerca de la gestión de residuos, de obligado cumplimiento.

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

En último lugar, se realiza una valoración económica de los costes que implicaría para el contratista, que están incluidos en los precios unitarios del presupuesto del proyecto.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

15.- DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE COSTAS

El presente proyecto se desarrolla dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre, así como en su zona de servidumbre de tránsito. Las actuaciones propuestas no infringen ninguna prohibición o limitación consideradas en la Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio. Ley de Costas 22/1988, de 28 de Julio y el Reglamento de la Ley de Costas aprobado en Real Decreto 874/2014, de 10 de octubre de 2014..

16.- CONTROL DE CALIDAD

A fin de garantizar las pruebas y ensayos que determine la Dirección de la obra, se ha establecido una cantidad para Control de Calidad correspondiente al UNO POR CIENTO (1,00%) del Presupuesto de Ejecución Material realmente ejecutado, que se encuentra incluido en los precios unitarios del presupuesto.

El Control de Calidad de Producción quedará a cargo del Contratista que resulte adjudicatario de las obras, e incluido dentro de los precios unitarios de cada una de las partidas ofertadas.

El Control de Calidad de Recepción también quedará a cargo del Contratista, siempre y cuando sea inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material.

17.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y PERIODO DE GARANTÍA

Analizando los volúmenes y rendimientos de todas las partidas y unidades de obra a ejecutar, así como el solape que pudiera existir entre las distintas actividades, y por experiencias similares en proyectos de esta índole, **se ha establecido un plazo de ejecución de las obras de ONCE (11) meses.**

Recuérdese, no obstante, que la empresa adjudicataria de las obras deberá presentar un plan de obra completamente desarrollado y justificado (incluso rendimientos de equipo de obra), cuya validez estará a expensas de la aprobación por parte de la Dirección Facultativa.

El plazo de garantía previsto para las obras contempladas en el presente Proyecto es de **UN (1) año**, contado a partir de la fecha de la RECEPCION ÚNICA Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

18.- REVISIÓN DE PRECIOS

No será de aplicación la revisión de precios según el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, al ser el plazo de ejecución inferior a un (1) año de duración.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El objeto del presente capitulo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras objeto del Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y totales del Proyecto, así como la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público para los requisitos para contratar con la Administración.

El importe parcial que establece la ley que por su singularidad de lugar a exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 25 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Los importes de cada uno de los capítulos y el porcentaje que representan respecto al Presupuesto de Ejecución Material, se pueden observar en el apartado 21 de esta memoria. Los dos capítulos que superan el 25% del P.E.M., son la ejecución del dique exento y la aportación de arena a la playa.

Por otra parte la categoría de sería 5, ya que se encuentra entre 2,4 y 5 millones de euros.

Por lo tanto, la clasificación considerada para el presente proyecto es la siguiente:

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Grupo		Subgrupo	CATEGORÍA
F	Marítimas	2 Escolleras 7 Obras marítimas sin cualificación específica	5

20.- SEGURIDAD Y SALUD

Se ha elaborado en anejo independiente un Estudio de Seguridad y Salud ESS, con objeto de dar cumplimiento legal al Aptdo. 1 del Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El ESS establece un análisis inicial de los posibles riesgos laborales que se pueden generar durante la ejecución material de las obras y establecer las medidas técnicas preventivas, sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual para evitar dichos riesgos, o en su caso, minimizarlos.

Este estudio servirá de base para establecer las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según se establece en el Aptdo. I del Art. 7, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, bajo el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de las obras, que nombrará la dirección, a tal fin.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

21.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

A continuación, se incluye el resumen del presupuesto de las obras contempladas en el presente proyecto, de acuerdo con los cálculos elaborados en el Documento nº4:

01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	15.610,57	0.23
02	ACCESOS A OBRA	817.132,31	12.12
03	DIQUE EXENTO	2.725.259,51	40.44
04	APORTACIÓN A PLAYA	2.674.589,92	39.68
05	VARIOS	11.124,53	0.17
06	RETRANQUEO PASEO MARÍTIMO	119.257,91	1.77
07	CONTROL AMBIENTAL	6.000,00	0.09
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	331.659,88	4.92
09	SEGURIDAD Y SALUD	39.100,47	0.58

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.739.735,10
13.00..... % Gastos generales	876.165,56
6.00..... % Beneficio industrial	404.384,11
SUMA DE G.G. y B.I.	1.280.549,67
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**8.020.284,77**
21.00% I.V.A.	1.684.259.80
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9.704.544,57

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES SETECIENTOS CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

22.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA.

- Anejo Topografía y Batimetría
- Anejo Geología y Geotecnia.
- Anejo Análisis Granulométrico
- Anejo Clima Marítimo
- Anejo Propagación del Oleaje..
- Anejo Dinámica Litoral.
- Anejo Recursos explotables.
- Anejo Fuentes de Árido y Canteras
- Anejo Ecosistema Marino
- Anejo Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo Justificación de Precios.
- Anejo Plan de Obras.
- Anejo Gestión de Residuos.

DOCUMENTO 2: PLANOS.

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2.- BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

2.1. PLANTA GENERAL

2.2. DETALLE

3.- EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA.

3.1. PLANTA GENERAL

3.2. DETALLE

4.- DELIMITACIÓN DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE

5.- PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS.

Código seguro de Verificación : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

5.1.- ORTOFOTO

5.2.- TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA.

6.- REPLANTEO

7.- PLANTA Y PERFILES CONSTRUCTIVOS PLAYA

8.- SECCIONES DE LAS OBRAS DE DEFENSA PLANTA Y PERFIL

9.- FUENTE DE ÁRIDOS. CANTERAS Y RÍOS

10.- CAMINOS DE ACCESO. PLANTA GENERAL.

11.- REMODELACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO

12.- SECCIONES TIPO Y DETALLES

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADROS DE PRECIOS.

- Cuadro de precios nº1.
- Cuadro de precios nº2.

4.3.- PRESUPUESTO.

MÁLAGA, diciembre de 2022.

El Director del Proyecto	El Autor del Documento.
Fdo.: Manuel Béjar Luque Ingeniero de Caminos, CC y PP	Fdo.: Jorge Martín Vivas Ingeniero de Caminos, CC y PP

CSV : GEN-ec4a-6bc2-ca15-b7c5-5883-ac33-483c-cf2e
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:48 | Sin acción específica

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA. 2

2.1.- CAMPAÑA BATIMÉTRICA....2

2.2.- RESULTADOS 4

3.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO DE LA PLAYA DE FERRARA (2017) 5

3.1.- LEVANTAMIENTO PLAYA SUMERGIDA. 5

3.2.- LEVANTAMIENTO PLAYA SECA....7

4.- TRABAJOS DE CAMPO COMPLEMENTARIOS. 8

4.1.- INVESTIGACIÓN REALIZADA POR TECNOAMBIENTE EN OCTUBRE DE 2019....8

4.2.- COMPROBACIÓN BATIMÉTRICA REALIZADA EN JULIO DE 2020.....9

1.- INTRODUCCIÓN.

En este documento se expone la recopilación de información y trabajos de campo adicionales llevados a cabo para la elaboración de la cartografía topográfica y batimétrica que ha servido de base en el presente proyecto.

Las fuentes de información han sido 2:

- Estudio Ecocartográfico de la provincia de Málaga realizado por la DG de Costas en el año 2004.
- Topo-batimetría suministrada por la Demarcación de Costas de Andalucía-Mediterráneo, elaborada con objeto de la redacción de los estudios previos de la estabilización de la playa.

Con toda la información anterior se elaboró la cartografía correspondiente que fue contrastada por varias campañas de campo realizadas en el marco del presente contrato:

- Inspección submarina, realización de transectos y toma de datos realizada en la campaña de investigación ambiental, realizada por la empresa Tecnoambiente en octubre de 2019.
- Campaña de comprobación batimétrica realizada en julio de 2020.

A continuación pasamos a comentar brevemente cada una de ellas, incluyendo finalmente los resultados obtenidos.

2.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

En el estudio Ecocartográfico se realizaron los planos batimétricos a escala 1:5.000, con equidistancia en las curvas batimétricas de 1 metro, que comprenden toda el área de la provincia de Málaga. En este documento, se presentan sólo los resultados del estudio del levantamiento batimétrico de detalle para la zona de Torrox.

Los planos realizados por el Ecocartográfico abarcan hasta la batimétrica de -80 metros o un mínimo de 1000 metros desde la línea de costa.

2.1.- CAMPAÑA BATIMÉTRICA

Para la realización de la campaña batimétrica, dada las características de calado a estudiar, desde la -2 metros a -80 metros mínimo, fue necesario instrumentar dos embarcaciones con dos ecosondas multihaz, capaces de resolver los problemas planteados.

Las embarcaciones elegidas fueron:

- Buque INVESTIGADOR, de 45 m de eslora
- Buque EL CARTÓGRAFO, de 7 m de eslora
- Buque MONTENUEVO, de 11 m de eslora

El buque INVESTIGADOR está especializado en campañas oceanográficas y está capacitado para albergar a técnicos y equipos durante largos períodos de tiempo, permitiendo trabajar ininterrumpidamente las 24 h del día.

En este barco se montaron los siguientes equipos:

- Ecosonda Multihaz RESON SEA BAT 8101
- Sensor de movimiento TSS
- Girocompás, modelo SGBROWN
- Side Scan Sonar asociado a Multihaz
- Sistema QTC
- Discriminador de señal ROXANN
- Sonda paramétrica
    - Sistema de posicionamiento GPS Diferencial , Trimble modelo AgGPS132

Con este buque se realizaron todos los itinerarios entre las profundidades de 10-12 m hasta los 80 m de calado, límite del estudio.

Los buques EL CARTÓFAGO y MONTENUEVO corresponden a dos catamaranes con la ventaja de presentar una gran estabilidad y poco calado, capaz de adentrarse hasta cotas mínimas.

Con estos buques se hizo la batimetría desde los 10-12 m de profundidad hasta profundidades mínimas navegables, del orden de unos 2 m.

En estos barcos se montaron los siguientes equipos:

- Ecosonda Multihaz RESON SEA BAT 8101 (Puntualmente SEA BAT 9001)
- Sensor de movimiento TSS
- Girocompás, modelo SGBROWN
- Side Scan Sonar asociado a Multihaz
- Sistema QTC
- Discriminador de señal ROXANN
- Sonda paramétrica
- Sistema de posicionamiento GPS Diferencial , Trimble modelo AgGPS132

En total se hicieron 5.704 km de perfil batimétrico con el buque INVESTIGADOR y 2.719 km con los buques EL CARTÓGRAFO y MONTENUEVO.

Las fechas de toma de datos fueron del 4/10/04 al 18/11/04 con el buque Investigador y del 20/01/05 al 5/09/05 con los buques Cartógrafo y Montenuevo, interrumpidas en varias ocasiones debido al paso de temporales que impedían una buena lectura de los datos. Todo el estudio batimétrico se refirió al cero de Alicante.

La velocidad de transmisión del sonido se midió sistemáticamente a lo largo de la toma de datos y aplicado directamente a la ecosonda para las pertinentes correcciones.

Además se hicieron reiteradamente “patch tests”, o tests de calibración, para conocer en cada momento la disposición geométrica de todos los equipos respecto a los ejes principales de la embarcación y punto de posicionamiento, es decir, desviación en ángulo del eje de movimiento del Pitch, Roll y Heave.

Una vez limpiado los ficheros se pasó al programa de curvado.

Los parámetros de curvado fueron:

- Tipo de mallado: Kriging
- Dimensión del mallado: 5 x 5 m
- Radio de búsqueda: 300 m

- Datos duplicados: Promediados

A continuación presentamos los resultados obtenidos del levantamiento batimétrico del Estudio Ecocartográfico para la zona de Torrox.

2.2.- RESULTADOS

La costa es baja en general, salvo en algunos puntos donde se prolongan las formaciones rocosas del interior, como es el caso de la Punta de Torrox.

La costa está salpicada de desembocaduras de ríos y arroyos, como el Arroyo Manzano, limite al W de la playa de Ferrara y el Río Torrox, limite E de la playa de Ferrara, donde la costa quiebra hacia el N.

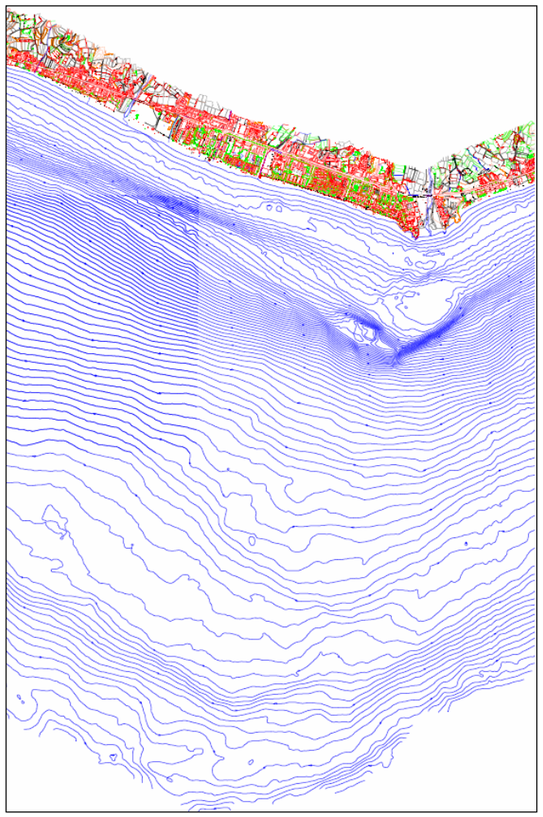
En este tramo de costa, a la hora de la realización del estudio Ecocartográfico, no hay ningún puerto ni estructuras de defensa de ningún tipo.

Los fondos son en general homogéneos y planos. Entre la cota -1 y -5 metros de calado, la pendiente varía desde órdenes de 1:65 en la zona W de la playa, 1:45 en el centro y 1:70 en la parte E, próxima a la punta de Torrox.

Entre los -5 metros de profundidad y los -10 - -15 metros de profundidad, los fondos son algo irregulares, debido a que nos encontramos con zonas, como por ejemplo la parte más W de la playa de Ferrara, en la que la pendiente media es 1:15 y zonas en las que la pendiente media es de 1:70 como la parte de la desembocadura del Torrox, esto se pude apreciar en la siguiente ilustración.

A partir de los -15 – -20 metros de profundidad las pendientes crecen, hasta alcanzar órdenes de 1:10 frente a la zona de la desembocadura del Torrox. A partir de esas profundidades, las pendientes disminuyen y los fondos son más homogéneos y con pendientes constantes. Pasados los 80 metros de profundidad, los fondos parece que se vuelven irregulares, como se puede apreciar en las últimas batimétricas de que se disponen en este estudio Ecocartográfico de la provincia de Málaga. En la siguiente ilustración se puede apreciar las irregularidades de las últimas batimétricas.

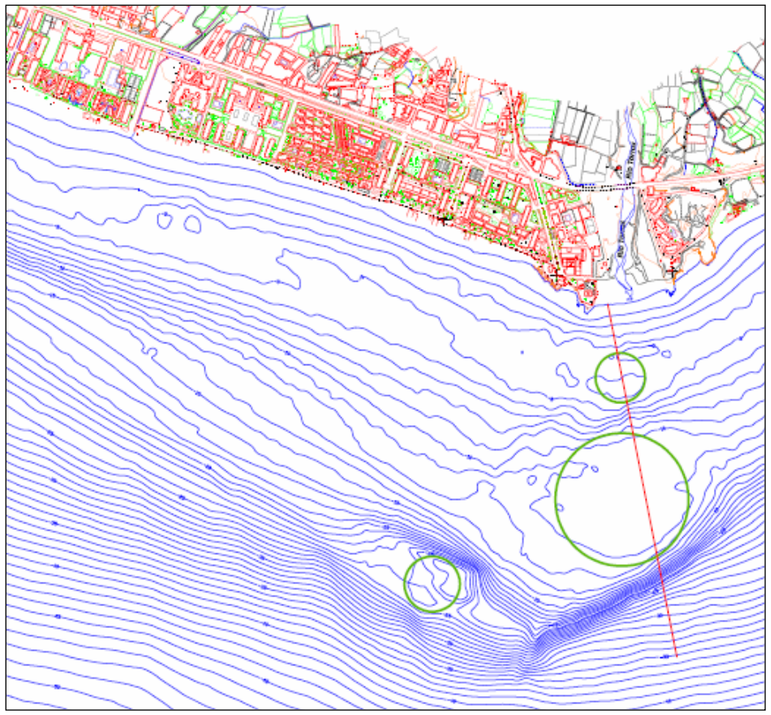
Ilustración 1. *Batimetría de la zona de Torrox, hasta -85 metros.*



En la batimetría de la zona destacan las plataformas que se encuentran frente a la desembocadura del río Torrox. Se ubican en la cota -5 metros y -10 metros, siendo esta última la más grande, con una extensión de 360 metros de largo por 480 metros de ancho, después de este bajo, nos encontramos con una batimetría regular, pero con una fuerte pendiente del orden de 1:7. Al noroeste de este bajo y separado por

una pendiente del orden de 1:8,5, se encuentra un pequeño bajo a la profundidad de 25 metros, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** ilustración se m uestra en círculo verde la ubicación de estos bajos.

Ilustración 2. *Batimetría de la zona de Torrox – costa con los bajos señalados.*



3.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO DE LA PLAYA DE FERRARA (2017)

3.1.- LEVANTAMIENTO PLAYA SUMERGIDA.

La zona de levantamiento batimétrico comprendió un área total de aproximadamente 220 ha, situadas entre la cota -1 m (N.M.M.A.) hasta la cota -35 m en el sector oriental de la zona de estudio, frente a la punta de Torrox.

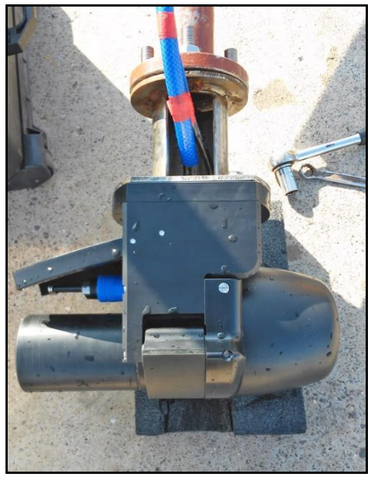
La realización del estudio batimétrico en la zona propuesta se llevó a cabo con las medidas recogidas mediante una sonda electrónica **NORBIT iWBMSe**. Este equipo opera a una frecuencia de 400 kHz, con un transductores que emiten 256 haces, permitiendo una cobertura de entre 7 y 210º. La profundidad máxima de registro es de 275 m.

Las características principales de este equipo son:

- Cobertura de barrido: 7-210º (SHALLOW WATER IHO SPECIAL ORDER >155º)
- Resolución: <10mm
- Numero de haces: 256
- Frecuencia de operación:400kHz con 80kHz de ancho de banda
- Rango de profundidades: 0.2-275m
- Frecuencia de muestreo: Hasta 50Hz
- Ancho de haces:0.9º Transversal, 1.9º Longitudinal
- Precisión de posición: Horizontal ±(8mm+1ppmX DISTANCE FROM RTK STATION)

- Vertical: ±(15mm+1ppmX DISTANCE FROM RTK STATION)
- Precisión de rumbo: 0.08º(RTK) con separación de antenas de 2m.
- Precisión de balance/cabeceo: 0.03º
- Precisión de oleaje: 5cm o 5%

Ilustración 3. *Transductor de la sonda NORBIT iWBMSe*

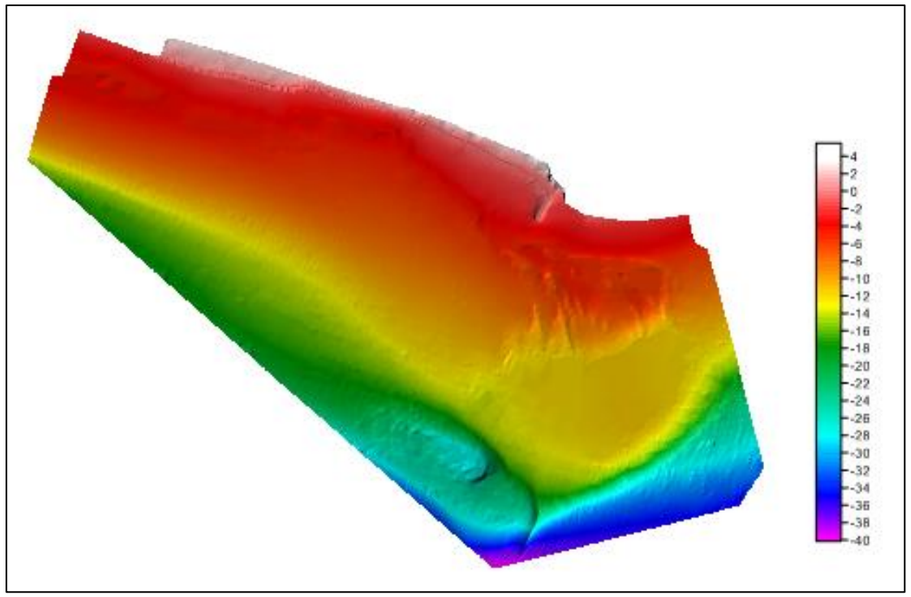


Se realizó un levantamiento, con cobertura 100% de toda la zona de estudio. Para ello se planificaron líneas paralelas a tierra con un solape suficiente para evitar zonas sin datos. Se levantaron 23 líneas con un total de 46.5 km.

Una vez procesados en gabinete los registros batimétricos y topográficos obtenidos en la toma de datos, resulta un plano de curvas de equidistancia 0.5 m.

En la siguiente imagen se muestra un modelo sombreado de la batimetría que se realizó:

Ilustración 4. *Modelo sombreado de los datos multihaz*



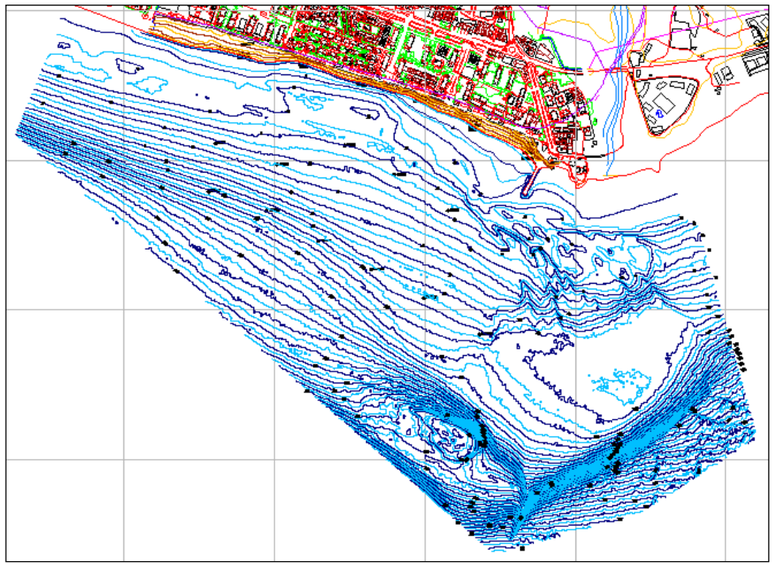
3.2.- LEVANTAMIENTO PLAYA SECA

Este levantamiento se extendió a lo largo de la playa seca, desde el espigón el tras faro de Torrox hasta el arroyo Mascuñar, un total de aproximadamente 1400 m de costa.

El vértice empleado para implantar la base y sobre el que se realizó el levantamiento topográfico fue el punto denominado Faro de Torrox, vértice geodésico 105463 de la Red Geodésica Nacional.

Finalmente se obtiene una topo-batimetría conjunta como la que se muestra a continuación.

Ilustración 5. *Batimetría y curvas de nivel*



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Área de Geodesia
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Reseña Vértice Geodésico 24-jun-2017

Número.....: 105463
Nombre.....: Faro de Torrox
Municipios: Torrox
Provincias: Málaga
Fecha de Construcción.....: 07 de octubre de 1984
Pilar sin centrado forzado..: 1,20 m **de alto,** 0,30 m **de diámetro.**
Último cuerpo.....: 0,10 m **de alto,** 1,00 m **de ancho.**
Total cuerpos.....: 1 **de** 0,10 m **de alto.**



Coordenadas Geográficas:

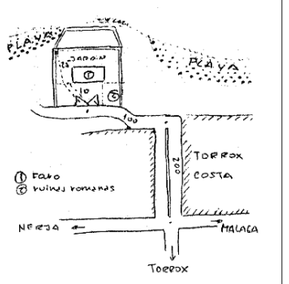
Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 3° 57' 21,2989"	- 3° 57' 25,92222" ±0.16 m
Latitud.....:	36° 43' 39,0015"	36° 43' 34,42265" ±0.145 m
Alt. Elipsoidal...:		54,545 m ±0.106 (BP)
Compensación.:	01 de agosto de 1988	01 de noviembre de 2009
		Elipse de error al 95% de confianza.

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	414638,84 m	414526,540 m
Y.....:	4065135,65 m	4064929,684 m
Factor escala...:	0,999689761	0,999690004
Convergencia...:	- 0° 34' 18"	- 0° 34' 21"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 5,922 m. (BP)

Situación:
Situado encima de la barandilla perimetral que delimita el contorno del recinto del Faro de Torrox; el vértice se encuentra en la esquina S.O.



Acceso:
Desde el final de la Avenida del Faro de Torrox-Costa, sale a la izquierda una carretera, sin asfaltar, por donde a los 100 m. y a la derecha se encuentra el recinto de dicho faro, por cuya puerta se entra y se deja el vehículo. Tras recorrer 25 m., andando, se llega a la señal.

Observaciones:

Horizonte GPS:
Despejado

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.

Informe del estado del Vértice: ftp://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/InfoRG.pdf

4.- TRABAJOS DE CAMPO COMPLEMENTARIOS.

Una vez construida la cartografía topo-batimétrica en base a la información referida, se procedió a la realización de varios trabajos de campo con el objetivo de su comprobación y actualización, en su caso.

4.1.- INVESTIGACIÓN REALIZADA POR TECNOAMBIENTE EN OCTUBRE DE 2019

Como se ha comentado anteriormente, los datos de esta batimetría son lo suficientemente precisos como para determinar las condiciones de diseño de las posibles actuaciones a proyectar puesto que los datos fueron tomados a hasta la línea de costa (sin interpolación). Además, durante la campaña de prospección para determinar los condicionantes medioambientales para el Estudio de Impacto Ambiental, **se realizaron varias mediciones para comprobar la precisión de estos datos obteniendo un resultado satisfactorio**.

Las variaciones se dan principalmente cerca de la línea de orilla, ya que como es sabido en época de temporales es arrastrada arena de la zona central de la playa de Ferrara, para posteriormente ser repuesta.

A pesar de estas comprobaciones posteriormente a ella se realizó otra comprobación, para verificar el estado de la playa tras la época de temporales.

4.2.- COMPROBACIÓN BATIMÉTRICA REALIZADA EN JULIO DE 2020

En julio de 2020 se procedió a la comprobación in situ de la batimetría elaborada, tratando de contrastar la información y observar la variación del fondo en a partir de la construcción del espigón de la Punta de Torrox.

La fijación de la base de referencia para la medición de la batimetría resulta imprescindible para poder referenciar las cotas del plano topográfico con los niveles de la lámina de agua dados en el entorno de actuación.

Los niveles de la lámina de agua se encuentran directamente afectados por las variaciones de los ciclos mareales. En base a esto, se ha tenido en cuenta el nivel del mar el día 29 de Julio a las 15:00, es decir en bajamar. La bajamar máxima ese día a las 17: 00 fueron -0,10 cm, por lo que prácticamente se podría decir que el nivel del mar era 0.

Los medios utilizados para la realización de la campaña fueron una embarcación ligera semirrígida y estación total con GPS en tierra, cuya descripción se adjunta a continuación. Para la obtención de los puntos del fondo marino se utilizó un jalón telescópico de hasta 5 m con portaprisma, tomando medidas directas desde la estación total ubicada en tierra. La precisión por tanto fue muy elevada, y del mismo orden que la que se pudiera haber efectuado en tierra.

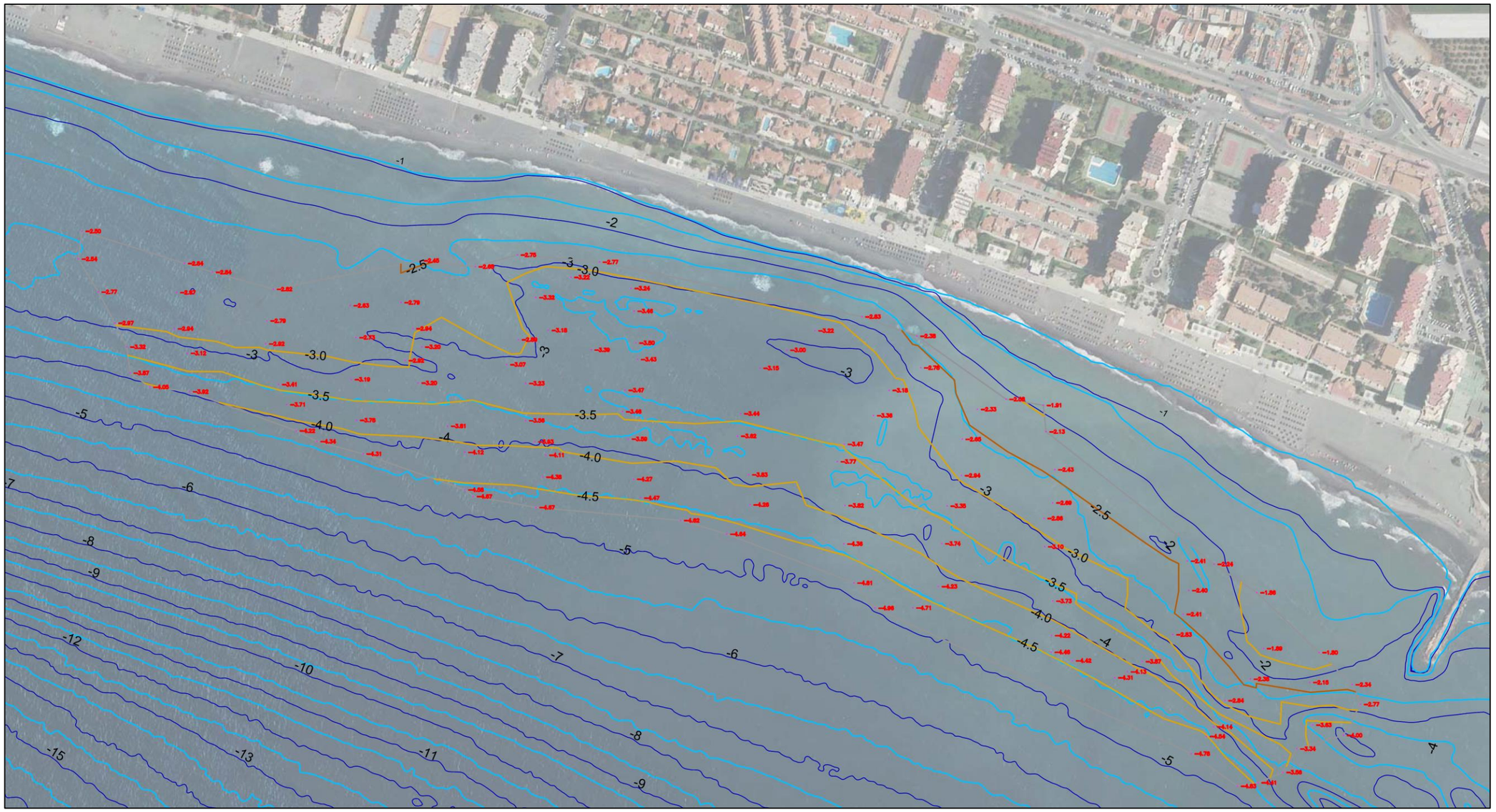
En cuanto a la referenciación, se tomaron puntos en el muro de ribera (puntos estáticos conocidos de 2017).

A continuación, se muestra una imagen con las mediciones tomadas (puntos rojos) y la generación de las curvas de nivel actuales (líneas naranjas) y la batimetría de 2017 (líneas azules).

ESTACIÓN TOTAL LEICA TCR-702

Anteojo	
Aumentos	30 X
Diámetro libre del objetivo	40 mm.
Distancia mínima de enfoque	1,7 m
Enfoque	Fino
Campo visual	1º30’
Campo visual a 100 m	2,7 m
Medida de ángulo	
Desviación típica (según DIN 18723 / ISO 12875)	2’’ (0,6 mgon)
Mínima resolución de pantalla	1’’ (0,1 mgon)
Sensibilidad de los niveles	
Nivel esférico	6’/2 mm.
Nivel electrónico	2’’
Plomada láser	
Desviación de la línea	1,5 mm / 1,5 m(h)
Compensador	
Compensador de aceite de dos ejes	
Amplitud de oscilación	±4’ (0,07 gon)
Precisión de estabilización	0,5’’ (0,2 mgon)
Medida de distancias (IR)	Infrarrojo
Alcance con prisma circular GPR1	3.000 m (cond. medias)
Unidad mínima en pantalla	1 mm.
Desviación típica / Tiempo de medición	
Modo preciso	2mm + 2ppm / 1,0 seg.
Modo rápido	5mm + 2ppm / 0,5 seg.
Modo Tracking	5mm + 2ppm / 0,15 seg.
Medida de distancias sin prisma (RL)	Láser rojo visible
Alcance	100m (cond. medias)
Unidad mínima en pantalla	1 mm.
Desviación típica / Tiempo de medición	
Modo RL-Corto	3mm + 2ppm / 3,0 seg.
Modo RL-Track	5mm + 2ppm / 1,0 seg.
Modo RL-Prisma	5mm + 2ppm / tip. 2,5 seg.
Medida de distancias con prisma (RL)	Láser rojo visible
Alcance con prisma circular GPR1	1.000m – 7.500m (cond. medias)
Sistema	
Memoria interna	4.500 bloques de datos
Peso TCR-705 con base nivelante GDF111	5,4kg

Ilustración 6. Comprobación batimétrica realizada 29 de Julio de 2020



Tras la comprobación y toma de datos realizada, se elaboró una batimetría contradictoria, comprobándose los resultados con la información previa disponible.

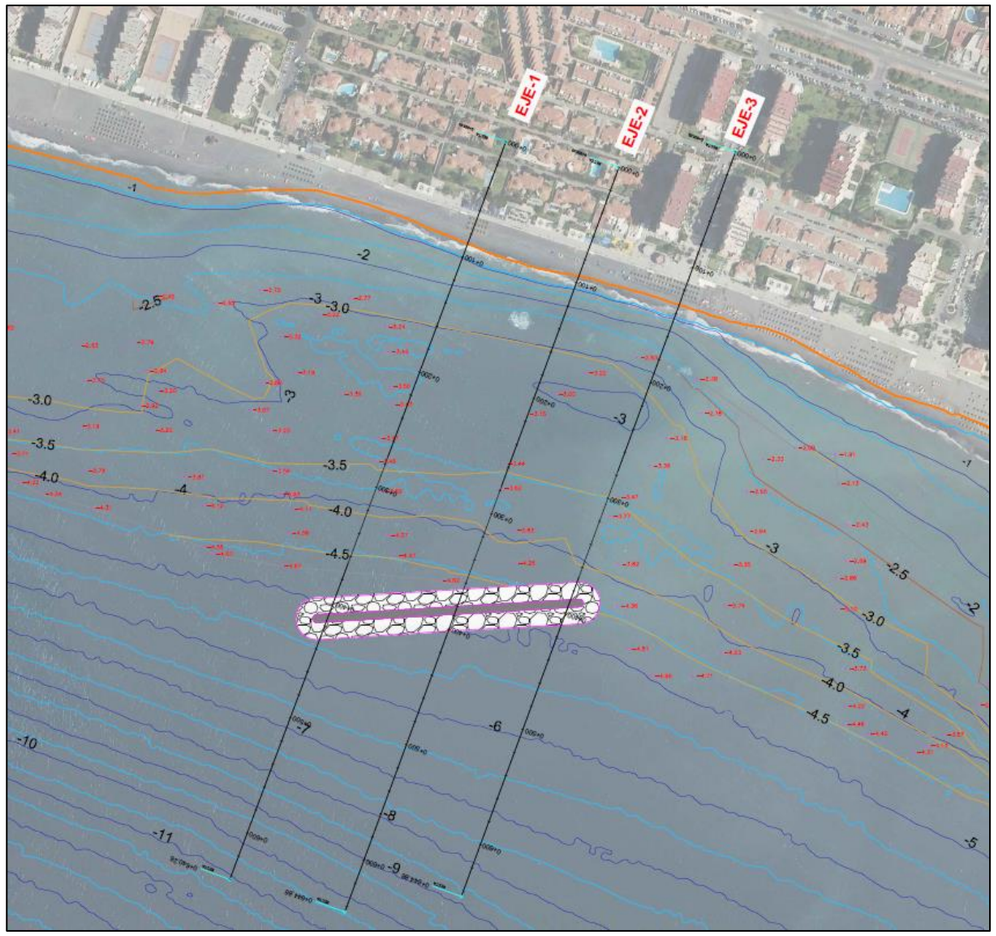
Las variaciones encontradas se dieron sobre todo cerca de la línea de orilla, zona en la que como es sabido se produce el mayor movimiento y arrastre de material, que como explicamos en otros documentos de este proyecto, se presenta de manera preponderante en la zona central de la playa de Ferrara.

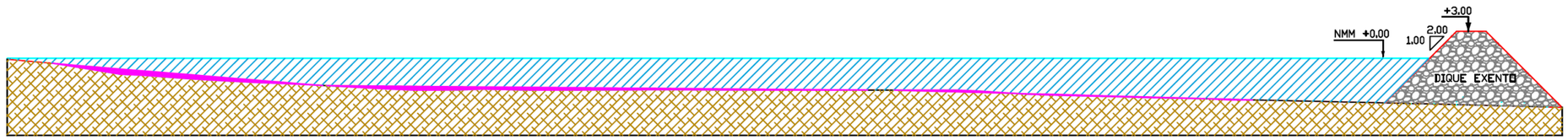
No obstante, las alteraciones son muy pequeñas como era esperable y como había sido detectado previamente por la inmersión para la campaña ambiental, debido, en primer lugar, al reducido lapso de tiempo pasado entre la batimetria disponible y la campaña realizada, en segundo, a la estabilización conseguida por el espigón ejecutado en el extremo este, y en tercer lugar, seguramente a la ausencia de persistentes y extremos tiempos de levante.

A continuación, se muestra una imagen con la localización del dique exento y tres perfiles en los que se compara la diferencia entre el perfil de 2017 y el de 2020 (relleno en rosa).

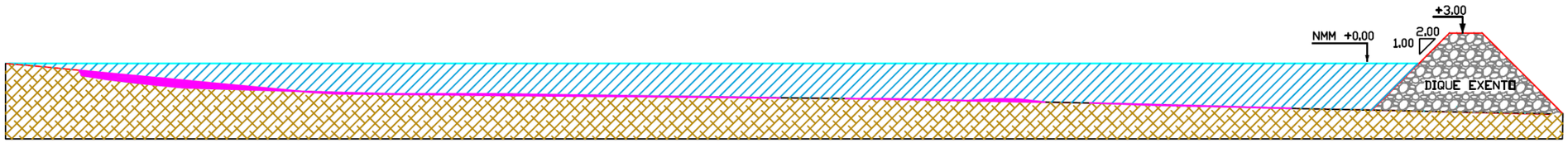
Si observamos la imagen las mayores variaciones se dan en la cerca de la orilla mientras que a más profundidad las variaciones son mínimas y más aún a la profundidad a la que el dique ha sido diseñado.

Ilustración 7. Planta del dique exento y perfiles transversales.

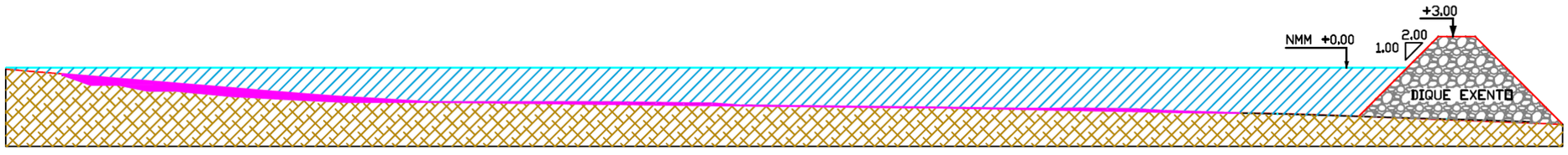




EJE-1



EJE-2



EJE-3

ANEJO GEOLOGIA

ANEJO GEOLOGÍA

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- GEOLOGÍA REGIONAL....2

2.1.- ESTRATIGRAFÍA Y PETROLOGÍA 3

2.1.1 Zona Bética....3

2.1.2 Zona Subbética....4

2.1.3 Unidades Alóctonas del Campo de Gibraltar 4

2.1.4 Terrenos Postorogénicos....5

3.- GEOLOGÍA ÁMBITO DE TORROX 5

5.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA. 7

6.- PROYECTO DE REGENERACIÓN PLAYA FERRARA. 8

6.1.- FONDOS. 8

6.2.- FORMAS ANTRÓPICAS....8

6.3.- FORMAS NATURALES....8

6.4.- CONCLUSIONES. 9

7.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO DE LA PLAYA DE FERRARA (2017) 10

1.- INTRODUCCIÓN.

Este anejo tiene como objetivo la recopilación de carácter geológico disponible en la zona. Se ha consultado la información geológica disponible del ámbito de estudio en el Instituto Geográfico y Minero. Por otra parte, en este documento se presentan los datos recopilados en el *Estudio Ecocartográfico de la provincia de Málaga*, los resultados del levantamiento morfológico de detalle realizado para el *Proyecto de regeneración de la playa de Ferrara* y los resultados de los datos arrojados con el sonar de barrido lateral en *el Levantamiento topográfico y batimétrico de la Playa de Ferrara (2017).*

2.- GEOLOGÍA REGIONAL

El encuadre Geológico regional se obtiene a partir de la consulta de la Hoja Geológica 1054 (18-44) de Vélez Málaga.

Concretamente en esta hoja se expone que en el área de estudio afloran materiales que corresponden a la zona Bética y a la Zona Subbética, así como materiales postorogénicos de edad miocena superior y más moderna, poco o nada deformados por la orogénesis alpina. También otros elementos alóctonos, cuya procedencia ultrabética es discutida, los cuales forman el complejo llamado “unidades alóctonas del Campo de Gibraltar”.En ellos no participan más que terrenos de cobertera.

La Zona Bética se caracteriza por su estructura en mantos de corrimiento de gran envergadura, y representan las zonas internas de las cordilleras Béticas. Además, es esta zona la única en la que se han desarrollado procesos de metamorfismo de edad alpina.

La Zona Subbética se caracteriza por un despegue generalizado de la cobertera respecto al zócalo, que no aflora. Además de despegada, esta cobertera está subdividida en varios mantos de corrimiento, sin perjuicio de estar afectada también por otras estructuras de plegamiento y de fractura.

2.1.- ESTRATIGRAFÍA Y PETROLOGÍA

2.1.1 Zona Bética

Se caracteriza fundamentalmente por dos hechos:

- Presencia de terrenos paleozoicos, que participan conjuntamente con terrenos post-paleozoicos en la estructura alpina de mantos de corrimiento.
- Desarrollo de metamorfismo regional ligado al ciclo alpino.

Se distinguen en la Zona Bética tres grandes complejos, cuya estructura interna es más o menos complicada, y que corresponde a otros tantos dominios paleogeográficos:

- El más bajo es el Complejo Nevado-Filábride, el cual no aparece en la zona de estudio.
- Sobre él aparece el Complejo Alpujárride. Finalmente, sobre este último descansa el Complejo Maláguide.
- Por último, se debe recordar que el gran macizo de peridotitos de la Serranía de Ronda es también parte integrante de la zona Bética.

2.1.1.1 Complejo Alpujárride

Está compuesto por un conjunto de mantos de corrimiento, de número variable según la transversal que se considere. Las formaciones que componen la serie Alpujárride son las siguientes:

1. Formación inferior de micaesquistos y cuarcitas (Paleozoico Inferior): se trata de micaesquistos granatíferos, polimetamórficos, que presentan alternancias de cuarcitas, y algunas intercalaciones de mármoles detríticos.
2. Formación superior de micaesquistos y cuarcitas (Paleozoico Superior): es discordante sobre la anterior, e igualmente potente y monótona en cuanto a composición. Está constituida por micaesquistos biotíticos y cuarcitas. Los materiales de esta formación son, en general, más cuarcíticos que los de la formación anterior.
3. Formación de filitas y cuarcitas (Permo-Werfenense): de color gris-azulado, y de potencia muy variable.
4. Formación de calizas y dolomías (Trías Medio-Superior): el paso de una formación a otra se realiza por medio de niveles de calcoesquistos, aunque en la mayoría de los casos este contacto es de despegue.

Merece ser señalada, en el conjunto del dominio alpujárride, la existencia de manifestaciones subvolcánicas básicas, de edad triásica, en general en forma de diques.

2.1.1.2 Complejo Maláguide

De techo a muro:

- Nummulítico: margas en la parte inferior y caliza organógenas en el Eoceno Medio-Superior
- Cretácico: aparece fosilizando los huecos de un karst labrado sobre las calizas jurásicas. El Cretácico Superior está constituido por margo-calizas rosadas.
- Jurásico: constituido por dolomías y calizas.
- Permo-Triásico: constituido por pelitas, areniscas y conglomerados violáceos y rojizos

- Paleozoico (ante-Pérmico): comienza por unos gneis “basales” con algunos lentejones delgados de mármoles, seguidos de micaesquistos y gneis muy micáceos, y a continuación filitas y micaesquistos, siendo todo lo anterior de edad Precámbrica. Posteriormente nos encontramos con una facies de pizarras arcillosas, cuarcitas, grauvacas y conglomerados (Cámbrico-Carbonífero) que se convierte mediante un cambio lateral de facies en dos formaciones: una Silúrica – Devónica constituida por calizas “alabeadas”, que recuerdan a un flysch calcáreo; y otra Carbonífera conglomerática (el llamado “conglomerado de Marbella”).

2.1.1.3 Rocas ultrabásicas

Corresponden a las peridotitas de la Serranía de Ronda. Está constituida por lherzolitas y harzburgiras mayoritariamente. La serpentinización es muy general en este complejo ultrabásico. Se cree que la edad de este complejo ultrabásico de Ronda es Precámbrica.

2.1.2 Zona Subbética

Está representada por rocas sedimentarias de edades comprendidas entre el triásico y el Mioceno Inferior inclusive, plegadas en la orogenia alpina. Como características más notables de la Zona Subbética podemos señalar:

- Predominio de litofacies calizas y margosas.
- Variabilidad de las series (facies y potencias) debida a una subsidencia diferencial marcada, durante el Jurásico-Cretácico-Nummulítico.
- Presencia de rocas volcánicas básicas, fundamentalmente basaltos de tendencia espilítica, con estructuras almohadilladas.
- Falta total de afloramientos del Paleozoico.

Se han diferenciado las siguientes unidades o dominios paleogeográficos diferentes:

1. Unidades del “Flysch”.
2. Unidades Subbéticas meridionales.
3. Unidad Torcal-Sierra Gorda-Sierra Arana.
4. Domino Subbético medio (el cual no corresponde a la zona de estudio).

2.1.3 Unidades Alóctonas del Campo de Gibraltar

Forman un conjunto aparte de las subbéticas o béticas previamente estudiadas. Todas estas unidades, que aparecen en muchos sectores superpuestas tectónicamente, presentan ciertas características estratigráficas comunes:

- Potencia relativamente escasa.
- Series que pueden comprender terrenos desde el Cretácico Inferior hasta el Mioceno Inferior.
- Representación notable de formaciones de tipo flysch.

DIDON (1968) distingue 4 unidades, que de arriba abajo, designa con los siguientes nombres: Aljibe, Bolonia, Algeciras, y Argüelles.

- La unidad de Argüelles muestra una serie en la que están representados terrenos del Cretácico Superior al Oligoceno-Mioceno Inferior. Dos rasgos confieren su personalidad a esta serie: existencia de dos potentes niveles de calizas (en el Eoceno Inferior) y en el Oligoceno; y presencia de conglomerados en el Eoceno Medio.
- La unidad de Algeciras (Cenomanense-Oligoceno) se caracteriza por contener un término potente (más de 1000m.) de Flych (s.s.) de edad Oligocena. El resto de litologías presentes son: margas blancas y conglomerados Cenomanenses; arcillas rojas (Senomanenese); calizas y

margas rojas y abigarradas (Paleoceno); margas y calizas con episodios rítmicos, del Eoceno al Oligoceno Inferior; y por último el flysch antedicho.

- La unidad de Bolonia es de extensión muy limitada. Su serie estratigráfica es muy similar a la descrita en el párrafo anterior.
- La unidad del Aljibe está formada por areniscas asociadas a otras rocas, que conjuntamente constituyen esta unidad. La serie inferior (Cretácico Superior – Oligoceno) está constituida por arcillas abigarradas. Además, se encuentran también losetas de areniscas cuarzosas, comúnmente micáceas. La serie superior, denominada formación del Aljibe, está formada casi exclusivamente por areniscas exclusivamente silíceas, y comprende del Oligoceno Superior al Mioceno Inferior.

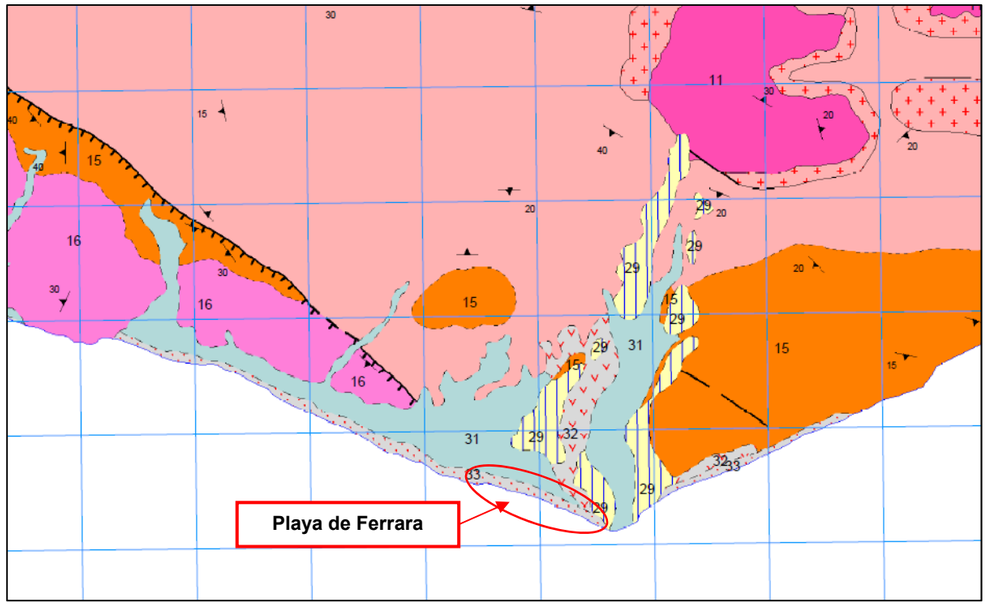
2.1.4 Terrenos Postorogénicos

- Mioceno Superior: está representado por conglomerados más o menos poligénicos y areniscas calcáreas de facies litoral indudable, y también por margas arenosas.
- Plioceno: están representados por rocas detríticas –conglomerados, areniscas, arenas y limos- de facies netamente litoral.
- Cuaternario: los terrenos cuaternarios están representados con facies marinas y continentales. A los primeros se les atribuyen algunos pequeños retazos de terrazas marinas. Los más corrientes de los de facies continental son los depósitos aluviales que ocupan el fondo y partes bajas de los valles de cierta importancia. Estos depósitos pueden comprender, en realidad, materiales de diversas edades dentro del Cuaternario, desde un Villafranquense probable hasta depósitos actuales. Asimismo, también aparecen materiales coluviales, eluviales, masas deslizadas y pequeñas dunas.

3.- GEOLOGÍA ÁMBITO DE TORROX

Geológicamente la zona de la Punta de Torrox está formada por sedimentos aluviales del holoceno cuaternario y de conglomerados y limos rosados del pleistoceno cuaternario. Las arenas de la playa de Ferrara son del holoceno cuaternario. Toda la zona que está después de las arenas de la playa, son sedimentos aluviales de origen cuaternario, del holoceno.

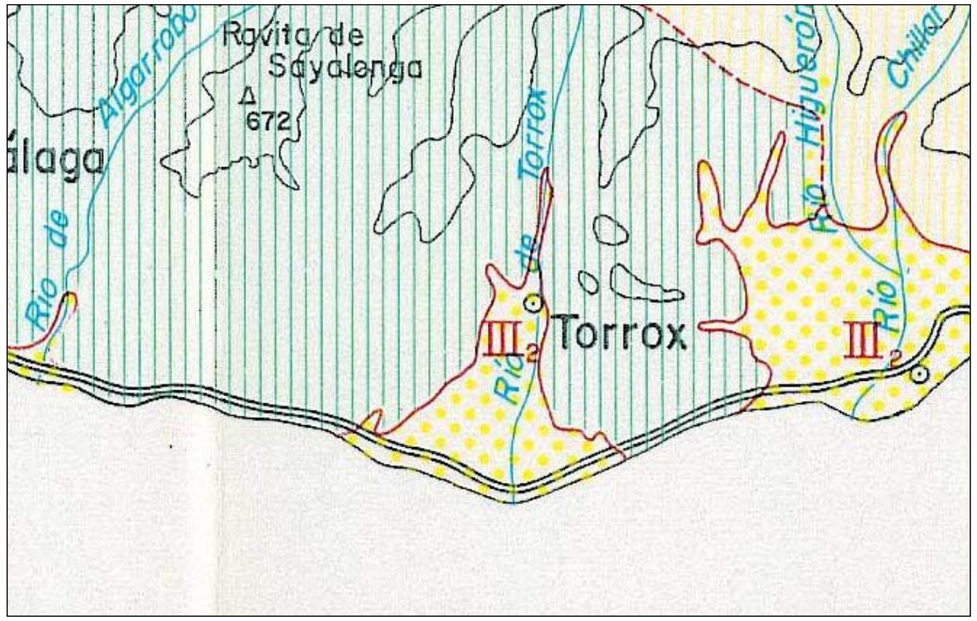
Ilustración 1. *Recorte Hoja Geológica de Vélez Málaga 1054 (18-44). Fuente: IGME*



La zona de Torrox pertenece al dominio bético, con formas de relieve acusadas. Está constituida por un complejo litológico de carácter metamórfico, en el que dominan metapelitas y metaarenitas del tipo de micasquistos, filitas y cuarcitas. La morfología es acusada en general, y tiende a acentuarse en Sierra Nevada. Es impermeable, por lo que la posibilidad de existencia de acuíferos es nula. Tan sólo se puede considerar la existencia de circulación de aguas de relación con las discontinuidades estructurales. El drenaje es muy bueno en general. La competencia mecánica es buena, salvo donde concurren circunstancias como la fuerte tectonización o aparición de yesos.

La desembocadura del río Torrox, pertenece al dominio de depresiones internas, con formas de relieve suaves. Está constituida por depósitos heterogéneos de distribución irregular. Esencialmente conglomerados, limos, arenas, areniscas, y calizas lacustres. En general mejor cimentados que las formas de relieve llanas, a veces por carbonatos, la topografía es de tipo intermedio, y variable en función del contexto. La permeabilidad varía en función del grupo litológico dominante, y el drenaje es en término medio aceptable. El carácter geomecánico debe ser semejante al del área anterior, si bien atenuado por el mayor grado de compactación y cimentación. Debe considerarse la posible aparición de asientos diferenciales igualmente.

Ilustración 2. *Mapa geotectónico de la zona (Fuente: IGME)*



5.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.

Respecto a la información disponible de la *Ecocartografía del Litoral de Málaga* (2004) se han analizado las diferentes unidades geotécnicas que podemos encontrar en el ámbito.

En la Playa de Ferrara encontramos que la mayor parte del frente está formado por sedimento no consolidado de grano muy fino (celeste), en pequeñas zonas también se observan sedimentos no consolidados de grano medio-grueso (crema) y algunos afloramientos masivos rocosos (beige), principalmente en la zona cercana al extremo de levante. Más alejado de la costa también se encuentran vegetación de alta densidad (verde).

Ilustración 3. *Morfología fondo marino playa Ferrara. Fuente: Ecocartografía de Málaga (2004)*



La acumulación de sedimentos no consolidados de grano medio - grueso, se ubican en las zonas cercanas de la desembocaduras de los cauces que limitan el ámbito de estudio. La acumalación de este tipo de material de mayor grosor afecta a la batimetría de la playa. En la ilustración anterior se observa que las zonas deonde se dan una mayor irregularidad de isoíneas es en la zona del más al este (desembocadura río Torrox) y al oeste (desembocadura arroyo Mascuñar). Las irregularidades en el fondo afectarán directamente a la aproximación del oleaje al frente costero así como a las corrientes generadas, como se estudiará con más detenimiento en el Anejo de Propagación de Oleaje.

6.- PROYECTO DE REGENERACIÓN PLAYA FERRARA.

En el *Proyecto de Regeneración de la Playa de Ferrara (2010)* se realizan planos morfológicos del fondo marino a un escala más reducida que en el *Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Málaga,* para conseguir un mayor detalle de la zonas que generalmente presenten mayores cambios en la reflectividad.

Para llevar a cabo esta tarea se utilizó un sonar de barrido lateral, mediante la diferenciación de la reflectividad recibida por este, se diferenciaron diferentes elementos y fondos en el ámbito de la playa de Ferrara.

6.1.- FONDOS.

Se diferenciaron siete tipos de reflectividad, asociados a once tipos de fondo:

- Reflectividad muy alta (R.M.A.). Con tres tipos de asociación:
  - Afloramientos rocosos masivos (ocasionalmente pueden contener rellenos de sedimentos).
  - Bolos y/o bloques (en ocasiones alternando con sedimentos)
  - Escollera
- Reflectividad alta / muy alta (R.A./MA). Con dos tipos de asociación:
  - Fondos cementados y/o encostramientos
  - Enraizamientos y vegetación y/o vegetación sobre substrato rocoso
- Reflectividad alta (R.A.). Con dos tipos de asociación:
  - Vegetación de alta densidad
  - Vegetación dispersa
- Reflectividad media / alta (R.M./A.). Con un tipo de asociación:
  - Sedimentos no consolidados con presencia de material compacto próximo a superficie
- Reflectividad media (R.M.). Con un tipo de asociación:
  - Sedimentos no consolidados de grano medio-grueso (AM-AG, AMG, G) y/o restos biogénicos
- Reflectividad baja / media (R.B./M). Con un tipo de asociación:
  - Sedimentos no consolidados de grano fino-medio (AF-AM)
- Reflectividad baja (R.B.). Con un tipo de asociación:
  - Sedimentos no consolidados de grano muy fino-fino (F, AMF, AF), en ocasiones con predominio de restos biogénicos

6.2.- FORMAS ANTRÓPICAS

Se han diferenciado:

- Naufragios / Pecios
- Arrecifes artificiales / Viveros
- Escollera (Fondo con reflectividad muy alta)
- Zona con presencia mayoritaria de marcas de fondo y/o arrastres
- Emisarios
- Marcas de fondo y/o arrastres
- Redes y/o cabos y/o cadenas y/o material de fondo
- ONI (objetos no identificados)

6.3.- FORMAS NATURALES

Se han diferenciado:

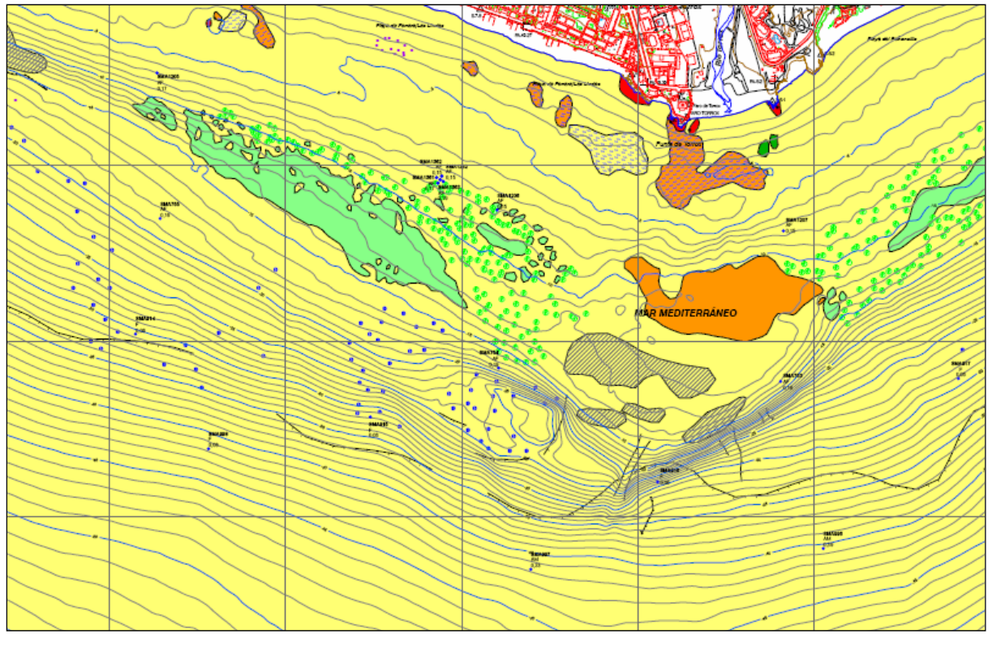
- Depresión
- Cresta/Dorsal roca
- Cresta/Dorsal sedimentaria

- Escarpe
- Cambio de pendiente
- Megaripples
- Ripples
- Vegetación dispersa (fondo con reflectividad alta)

6.4.- CONCLUSIONES.

Finalmente, en este estudio se obtiene unos resultados muy similares a los recogidos en la *Ecocartografía de la provincia de Málaga*, pero con un mayor detalle. En la siguiente ilustración se muestran los resultados.

Ilustración 4. *Mapa fondos marinos zona de Torrox. Fuente: Proyecto de Regeneración Playa de Ferrara*



Principalmente los fondos de la zona de Torrox (playa de Ferrara) son de sedimentos no consolidados de grano muy fino – fino (F, AMF, AF) y en ocasiones con predominio de restos biogénicos (color amarillo)

En la zona de la Punta de Torrox entre la cota -5 metros y -10 metros de profundidad se encuentra sedimento no consolidado de grano medio – grueso (AM, AG, AMG, G) y/o restos biológicos (color naranja).

En los salientes de Cabo de Torrox, por debajo de la cota -1m y en la playa de la Ferrara, al W del Cabo de Torrox, es donde se encuentran afloramientos rocosos masivos (color rojo).

Frente a la playa de Ferrara, entre la cota -10 metros y -15 metros hay vegetación de alta densidad, localizada de forma paralela a la costa (color verde).

Fondos de enraizamiento y vegetación y/o vegetación sobre sustrato rocoso se han localizado en la desembocadura del río Torrox entre la cota -3 metros y -4 metros.

En lo referente a las formas antrópicas localizadas. Frente a la playa de Ferrara, a partir de la cota de -15 metros, en donde ya no hay vegetación de alta densidad, se encuentran arrecifes artificiales. En la parte más al W de la playa de Ferrara y frente al Cabo de Torrox, entre la cota -10 metros y -15 metros se detectaron marcas de fondo y arrastres, así como redes y/o cabos y/o cadenas y/o material de fondeo, en donde se encuentran estas marcas no hay ningún tipo vegetación ni de alta densidad ni dispersa (color gris). En cuanto a las formas naturales diferenciadas en esta zona, se observaron megaripples en la zona del Cabo de Torrox, desde la línea de costa hasta la cota -5 metros, tanto para sedimentos muy finos – finos como para sedimentos de grano medio – grueso.

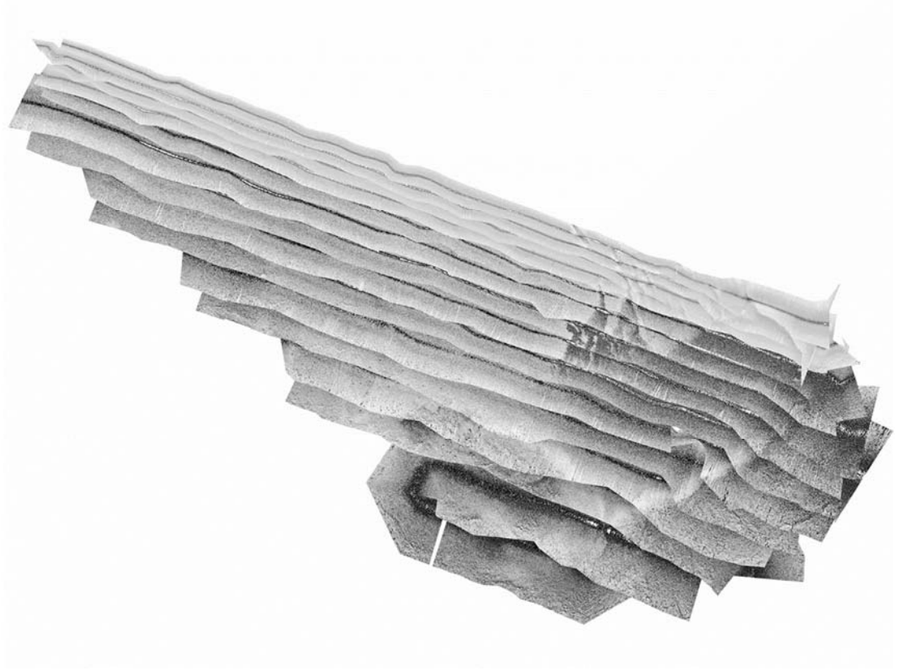
7.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BATIMÉTRICO DE LA PLAYA DE FERRARA (2017)

De este estudio batimétrico y topobatimétrico a su vez se desprende la realización de un estudio con sónar de barrido lateral de detalle de la playa de Torrox.

Con los datos recogidos en tiempo real con el sónar de barrido lateral se ha obtenido un mosaico sonográfico de la zona prospectada donde se identificaron las características morfológicas del lecho submarino, diferenciando tipos de fondo, así como otros elementos (emisario submarino, bloques antiarrastreros…).

Se han podido diferenciar en el mosaico las diferentes facies sedimentarias (arena muy fina, arenas medias, etc,...).

Ilustración 5. *Mosaico de sónar de barrido lateral generado*



Se diferenciaron los siguientes tipos de fondo:

Fondo de arena gruesa-media: Aparece en el sector medio oriental. Aparecen fondos sinuosos con lenguas de sedimento que aumentan su grosor al aumentar la profundidad.

Fondo de arena fina y muy fina: Es el fondo dominante en el área de estudio. Se extiende desde la costa hacia mar, hacia donde progresivamente se hace más fina, siempre frente a la playa de Ferrara.

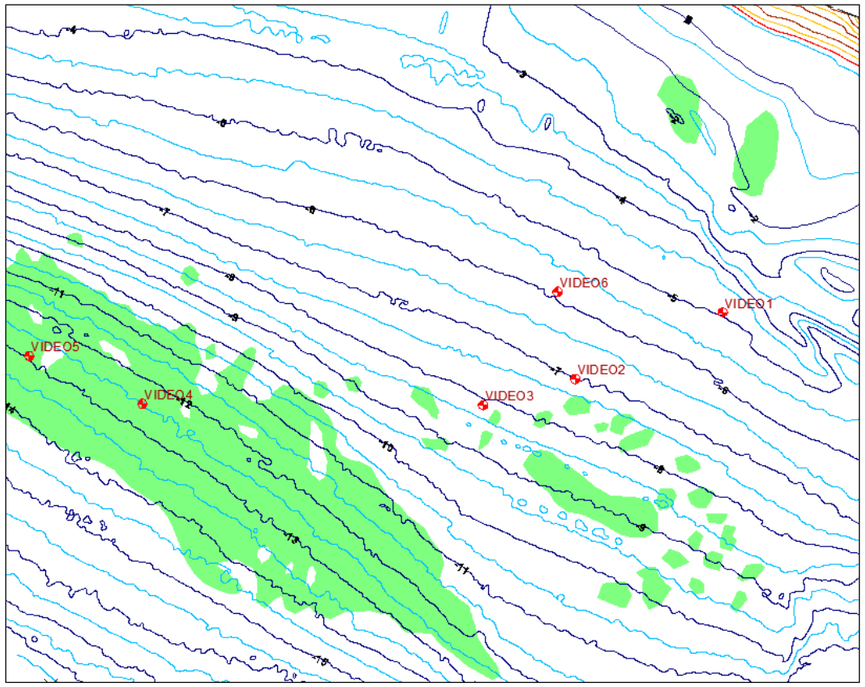
Vegetación: No se observan signos aparentes de vegetación. Posiblemente haya sido cubierta con sedimento.

En las muestras tomadas a lo largo de la zona de estudio tampoco se detectaron ningún fragmento vegetal que indique la presencia de fanerógamas (Cymodocea, Posidonia, Zostera) en la zona. Tampoco aparecieron otro tipo de material vegetal en las muestras.

Aun así, para constatar la no existencia de praderas vegetales, se han verificado 6 puntos de comprobación planificados según los datos obtenidos en la ecocartografía (realizada en 2005) donde se observaba la presencia de estas.

	X	Y	Z	DESCRIPCION SUPERFICIAL
V1	414152	4064783	-5	Fondo de arena fina con restos de algas flotantes no adheridas al sustrato
V2	413995	4064712	-7	Arena fina con restos de concha
V3	413896	4064684	-8.2	Arena fina con restos de concha
V4	413533	4064685	-12.5	Arena fina
V5	413412	4064736	-13	Arenas finas con restos de conchas
V6	413976	4064805	-5.9	Arenas finas

Ilustración 6. *Puntos de verificación sobre comunidades de ecocartografía*



ANEJO ANALISIS GRANULOMETRICO

ANEJO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE MÁLAGA. 2

3.- PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE FERRARA (2010) 3

4.- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SEDIMENTO (2017). 5

1.- INTRODUCCIÓN.

En este documento se pretende hacer una síntesis de los datos granulométricos de la playa de Ferrara, a partir de proyectos previos al presente estudio.

Los proyectos o estudios consultados para la caracterización granulometrica han sido los siguientes:

- Estudio Ecocartográfico del Litoral de la provincia de Málaga (2004).
- Proyecto de Regeneración de la playa de Ferrara; T. M. de Torrox (Málaga) (2010).
- Análisis granulométrico para el Levantamiento Topográfico y Batimétrico de la Playa de Ferrara (2017).

2.- ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE MÁLAGA.

A partir del Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Málaga se han seleccionado los puntos que representan la granulometría en el frente litoral que incumbe a este proyecto.

Los puntos seleccionados se muestran en la siguiente ilustración:

Ilustración 1. *Ubicación de toma de muestras para análisis de sedimentos (estudio eco-cartográfico)*



La localización en coordenadas UTM, la profundidad a la que están localizados, el D_{50} y el tanto por ciento de finos correspondiente a cada una de las muestras, viene recogido en la tabla siguiente:

Tabla 1. *Datos granulométricos estudio ecocartográfico*

ID	Localización		Profundidad (m)	D_{50} (mm)	% Finos
	X	Y			
SMA1205	413136	4065262	6	0.17	1.77
SMA755	413145	4064849	15	0.16	9.14
SMA1363	413933	4064950	7	0.19	7.21
SMA1206	414101	4064873	7	0.15	1.71

3.- PROYECTO DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE FERRARA (2010)

En este proyecto se realiza una caracterización de la playa de Ferrara a lo largo de 8 perfiles, estudiando las cotas 0m, 0 m, -1 m, -2 m, -5 m, y -10 m., a fin de analizarla según los protocolos de las “Recomendaciones para la Gestión del Material Dragados en los Puertos Españoles del CEDEX” (RGMD). La nomenclatura de las muestras es P (nº del perfil) T- (cota).

Se tomaron un total de 44 muestras, cuyas coordenadas se incluyen en el apéndice.

En el Perfil 1 solo se tomaron muestras en las cotas -10, -5, -2, ya que las restantes eran bolos de más de 30 cm de diámetro.

En el perfil 2 no se toma la muestra perteneciente a la cota -1 ya que son bolos de más de 30 cm, de diámetro. En la cota 0m, se toma muestra de arena que se encuentra entre los bolos que conforman la playa.

En el perfil 3 debido a lo irregular del fondo se toman muestras a la 5 y 5 bis, además de las habituales.

Los resultados de los parámetros principales analizados aparecen en la siguiente tabla:

MUESTRA	MODA	D_{50}	%FINOS	%CONCHAS
P1 T-2	AF	0.22	0	0
P1 T-5	AM	0.42	0	0
P1 T-10	AG	0.88	0	0
P2 P.SECA	AM	0.35	0	0
P2 T-0	G	1.18	0	0
P2 T-2	AM	0.27	0.1	0
P2 T-5	AM	0.34	0	0
P2 T-10	AG	0.57	0	6
P3 P.SECA	G	2.52	0	0
P3 T-0	G	2.59	0	0
P3 T-1	AM	0.41	0	0
P3 T-2	AF	0.22	0	0
P3 T-5	AF	0.23	0	1.5
P3 T-5 BIS	AF	0.22	0	1.5
P3 T-10	AM	0.28	0	0.5
P4 P.SECA	AM	0.34	0	0
P4 T-0	G	1.66	0	0
P4 T-1	G	2.88	0	0
P4 T-5	AM	0.3	0	0.2
P4 T-10	AF	0.22	0	0
P5 P.SECA	AM	0.43	0	0
P5 T-0	AM	0.41	0	0
P5 T-1	G	1.79	0	0
P5 T-2	AF	0.21	0	0
P5 T-5	AF	0.21	0	0
P5 T-10	AF	0.21	0	0
P6 P. SECA	AM	0.33	0	0
P6 T-0	AM	0.44	0	0
P6 T-1	AM	0.44	0	0
P6 T-2	AF	0.21	0.1	0
P6 T-5	AF	0.21	0	0
P6 T-10	AF	0.21	0.1	1.5
P7 P.SECA	AM	0.32	0	0
P7 T-0	AM	0.37	0	0
P7 T-1	AM	0.31	0	0
P7 T-2	AF	0.23	0.9	0
P7 T-5	AF	0.2	0	0
P7 T-10	AF	0.23	0.1	0
P8 P.SECA	AM	0.42	0	0
P8 T-0	AM	0.5	0	0
P8 T-1	AM	0.33	0	0
P8 T-2	AF	0.21	0.2	0.1
P8 T-5	AF	0.22	0.1	0.4
P8 T-10	AF	0.21	0	0.5

Las muestras presentan un porcentaje de finos que oscila entre 0 % y 0.9 % de finos.

El perfil 1 desde la cota -1 hasta playa seca presenta bolos de diámetro aproximado de 30 cm. A cota -10m presenta una moda de AG disminuyendo la D-50 a medida que disminuye la cota pasando por AM en -5m y AF en cota -2 m.

En el Perfil 2 en P. Seca, se analiza la arena que se encuentra entre los bolos que conforman la playa. La cota -1 es también una zona de bolos, mientras que la cota 0m, son Gravas. A cota -2 hay Arenas Medias, aumentando el tamaño de las arenas hasta llegar a Gravas a cota -10m.

En el perfil 3 la zona de playa, tanto en P. Seca como en cota 0m hay presencia de Gravas. En cota -1m hay AM.

En el Perfil 4 hay AM en P. Seca, mientras que en cota 0m y -1 hay presencia de Gravas. En cotas -5 m y -10m hay AM y AF respectivamente.

En el Perfil 5 hay presencia de Gravas en cota -1m. La distribución de las arenas en el resto del perfil es similar al de los perfiles 6, 7 y 8, con AM desde -1m a P. Seca, y AF desde cota -10m hasta cota -2m, los cuales se diferencian claramente de los cuatro primeros.

4.- ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SEDIMENTO (2017).

Este análisis granulométrico se realizó para el Levantamiento Topográfico y Batimétrico de la Playa de Ferrara (2017).

En estos trabajos se tomaron un total de 30 muestras de playa, tanto en zona seca como sumergida, a las que se le han realizado a cada una de ellas ensayo granulométrico por tamizado.

La recogida de muestras de playa seca se realizó con una cuchara de mano, mientras que las muestras submarinas se recogieron mediante una cuchara de muestreo submarino tipo Van-Veen desde una embarcación.

Las muestras se tomaron en distintas cotas (playa seca; 0; -1; -5; -10) repartidas en 6 perfiles transversales separados 200 m desde el espigón de la punta de Torrox hacia Málaga.

Tras el análisis de los sedimentos se han compilado los resultados.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con los resultados del análisis granulométrico de las muestras.

Para más detalle se adjunta al final del anejo el análisis granulométrico completo.

Nombre	X [UTM30-ETRS89]	Y [UTM30-ETRS89]	Cota [m]	%Finos	%Arenas	%Gravas	D50 [mm]	Moda
FR-1-S	414343	4065054	3.0	0.62	98.99	0.39	0.23	AF
FR-1-0	414331	4065024	1.0	1.08	91.31	7.62	0.23	AF
FR-1-1	414325	4065006	-1.0	0.86	98.71	0.43	0.22	AF
FR-1-5	414256	4064685	-5.0	3.55	96.23	0.22	0.15	AF
FR-1-10	414180	4064418	-10.2	2.50	97.46	0.05	0.16	AF
FR-2-S	414155	4065127	0.7	0.70	94.80	4.50	0.19	AF
FR-2-0	414151	406116	-0.3	0.66	94.39	4.96	1.04	AMG
FR-2-1	414149	4065111	-1.0	0.16	29.81	70.03	4.76	G
FR-2-5	414076	4064832	-5.0	2.76	97.08	0.16	0.16	AF
FR-2-10	413996	4064540	-9.5	2.80	96.85	0.35	0.17	AF
FR-3-S	413988	4065189	0.8	0.87	96.36	2.77	0.21	AF
FR-3-0	413969	4065204	0.0	0.52	77.64	21.83	0.99	AG
FR-3-1	413966	4065198	-0.8	0.67	45.75	53.57	4.76	G
FR-3-5	413899	4064952	-4.6	2.58	97.42	0.00	0.16	AF
FR-3-10	413822	4064635	-9.5	2.75	97.06	0.19	0.16	AF
FR-4-S	413777	4065266	0.5	1.25	93.13	5.63	0.48	AM
FR-4-0	413776	4065262	0.0	0.71	93.57	5.72	0.96	AG
FR-4-1	413775	4065256	-1.0	0.12	30.31	69.57	4.76	G
FR-4-5	413733	4065049	-4.3	2.06	97.89	0.04	0.17	AF
FR-4-10	413646	4064731	-10.0	3.50	96.25	0.26	0.16	AF
FR-5-S	413587	4065330	0.4	3.45	93.68	2.88	0.26	AM
FR-5-0	413584	4065327	0.0	0.47	67.92	31.61	2.17	AMG
FR-5-1	413585	4065320	-1.1	0.02	3.40	96.58	4.76	G
FR-5-5	413508	4064986	-5.7	3.62	95.64	0.74	0.15	AF
FR-5-10	413474	4064831	-9.7	2.30	97.48	0.22	0.14	AF
FR-6-S	413394	4065384	2.2	1.11	98.72	0.17	0.30	AM
FR-6-0	413384	4065351	0.1	0.37	49.47	50.16	4.76	G
FR-6-1	413381	4065343	-0.8	1.50	98.50	0.00	0.21	AF
FR-6-5	413304	4065057	-5.4	3.96	94.97	1.06	0.15	AF
FR-6-10	413281	4064894	-10.2	3.10	96.85	0.05	0.14	AF

APENDICE ANALISIS GRANULOMETRICO: PROYECTO DE REGENERACION DE LA PLAYA DE FERRARA (2010)

Perfil 8			
	P8 P.SECA	412838,56	4065749,50
	P8 T -0	412837,53	4065743,31
	P8 T -1	412832,91	4065735,81
	P8 T -2	412817,63	4065633,91
	P8 T -5	412760,56	4065434,10
	P8 T -10	412730,96	4065339,53
Perfil 7			
	P7 P.SECA	412987,67	4065707,14
	P7 T -0	412981,07	4065698,75
	P7 T -1	412981,47	4065685,07
	P7 T -2	412951,72	4065584,48
	P7 T -5	412900,25	4065392,38
	P7 T -10	412858,39	4065300,36
Perfil 6			
	P6 P.SECA	413394,43	4065603,07
	P6 T -0	413389,85	4065594,12
	P6 T -1	413388,39	4065584,02
	P6 T -2	413374,72	4065498,23
	P6 T -5	413322,54	4065265,84
	P6 T -10	413304,43	4065154,21
Perfil 5			
	P5 P.SECA	413742,27	4065518,51
	P5 T -0	413739,08	4065507,62
	P5 T -1	413738,78	4065495,88
	P5 T -2	413731,41	4065437,99
	P5 T -5	413700,43	4065143,84
	P5 T -10	413666,05	4065027,03
Perfil 4			
	P4 P.SECA	414094,52	4065395,35
	P4 T -0	414092,35	4065386,91
	P4 T -1	414090,55	4065376,20
	P4 T -2	414077,94	4065296,88
	P4 T -5	414013,77	4065068,68
	P4 T -10	413977,86	4064801,15

Perfil 3			
	P3 P.SECA	414375,28	4065299,26
	P3 T -0	414373,16	4065293,49
	P3 T -1	414371,89	4065283,51
	P3 T -2	414348,42	4065202,47
	P3 T -5	414278,35	4065007,00
	P3 T -5 BIS	414261,43	4064922,18
	P3 T -10	414161,06	4064657,48
Perfil 2			
	P2 P.SECA	414562,05	4065188,82
	P2 T -0	414560,17	4065182,55
	P2 T -2	414539,74	4065082,13
	P2 T -5	414458,60	4064835,26
	P2 T -10	414415,22	4064665,09
Perfil 1			
	P1 T -2	414693,97	4065044,78
	P1 T -5	414689,47	4064804,08
	P1 T -10	414704,16	4064660,85

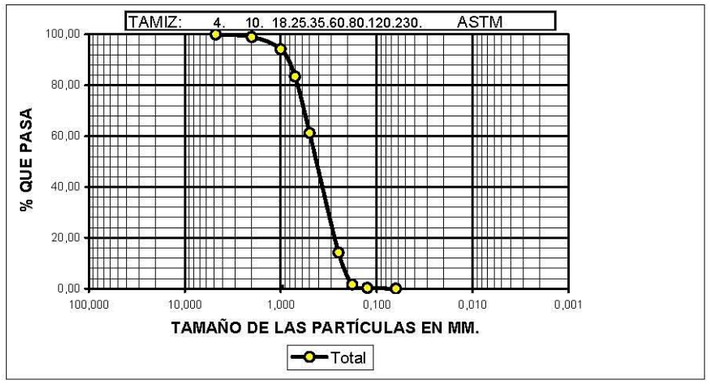
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

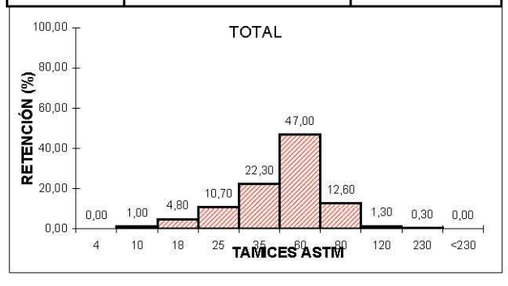
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P1 T-5 **FECHA:** 13-12-07 **Peso:** 100,0 gr.



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	1,00	1,00	99,00	0,00	0,00
18	1,000	4,80	5,80	94,20	0,00	0,00
25	0,710	10,70	16,50	83,50	0,00	0,00
35	0,500	22,30	38,80	61,20	0,00	0,00
60	0,250	47,00	85,80	14,20	0,00	0,00
80	0,180	12,60	98,40	1,60	0,00	0,00
120	0,125	1,30	99,70	0,30	0,00	0,00
230	0,063	0,30	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,42**
D16 (mm):	0,72
D84 (mm):	0,26
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,24
Φ 16:	0,47
Φ 84:	1,96
M Φ:	1,22
σ Φ:	0,75
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

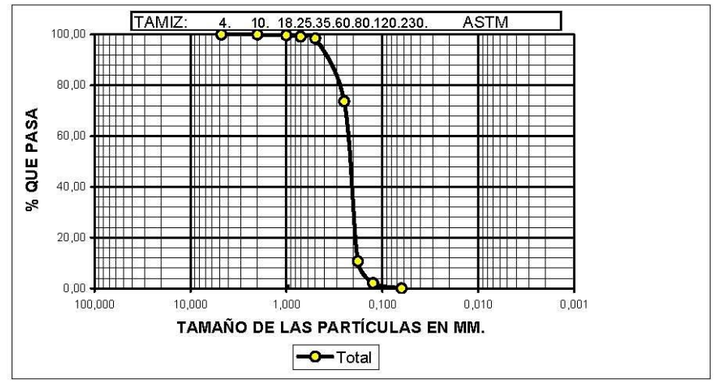
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

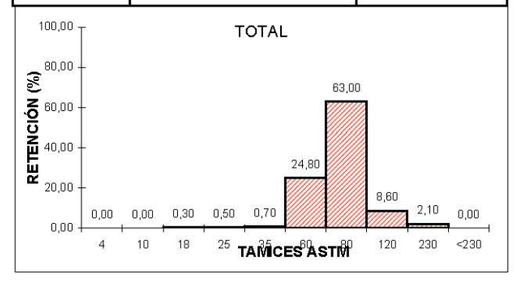
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P1 T-2 **FECHA:** 13-12-07 **Peso:** 100,0 gr.



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
18	1,000	0,30	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,50	0,80	99,20	0,00	0,00
35	0,500	0,70	1,50	98,50	0,00	0,00
60	0,250	24,80	26,30	73,70	0,00	0,00
80	0,180	63,00	89,30	10,70	0,00	0,00
120	0,125	8,60	97,90	2,10	0,00	0,00
230	0,063	2,10	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,22**
D16 (mm):	0,33
D84 (mm):	0,19
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,18
Φ 16:	1,58
Φ 84:	2,43
M Φ:	2,07
σ Φ:	0,42
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

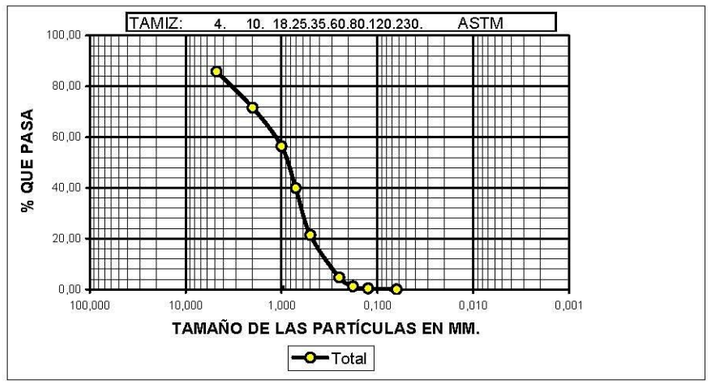
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

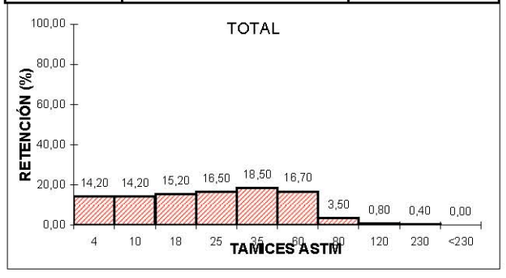
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P1T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	14,20	14,20	85,80	0,00	0,00
10	2,000	14,20	28,40	71,60	0,00	0,00
18	1,000	15,20	43,60	56,40	0,00	0,00
25	0,710	16,50	60,10	39,90	0,00	0,00
35	0,500	18,50	78,60	21,40	0,00	0,00
60	0,250	16,70	95,30	4,70	0,00	0,00
80	0,180	3,50	98,80	1,20	0,00	0,00
120	0,125	0,80	99,60	0,40	0,00	0,00
230	0,063	0,40	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AG**
D50 (mm):	**0,88**
D16 (mm):	4,26
D84 (mm):	0,40
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	0,19
Φ 16:	-2,09
Φ 84:	1,32
M Φ:	-0,19
σ Φ:	1,71
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

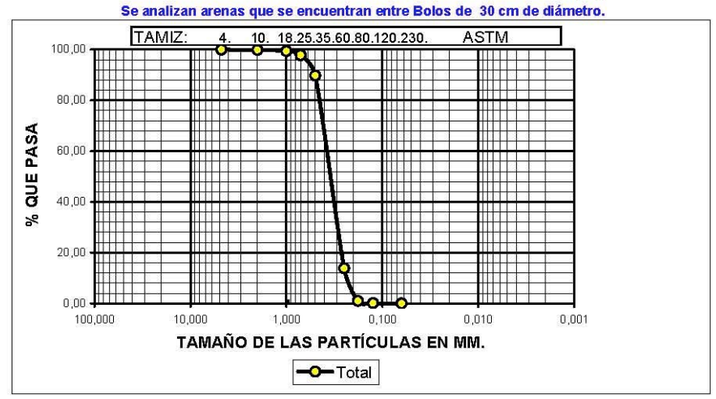
Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

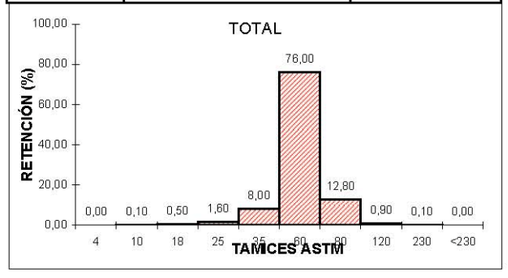
ANALISIS GRANULOMETRICO

P2 P.SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**

Se analizan arenas que se encuentran entre Bolos de 30 cm de diámetro.



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,50	0,60	99,40	0,00	0,00
25	0,710	1,60	2,20	97,80	0,00	0,00
35	0,500	8,00	10,20	89,80	0,00	0,00
60	0,250	76,00	86,20	13,80	0,00	0,00
80	0,180	12,80	99,00	1,00	0,00	0,00
120	0,125	0,90	99,90	0,10	0,00	0,00
230	0,063	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,35**
D16 (mm):	0,47
D84 (mm):	0,26
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,52
Φ 16:	1,08
Φ 84:	1,97
M Φ:	1,52
σ Φ:	0,45
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

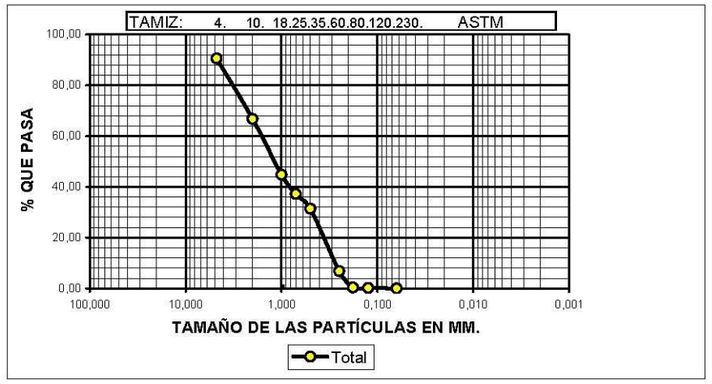
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

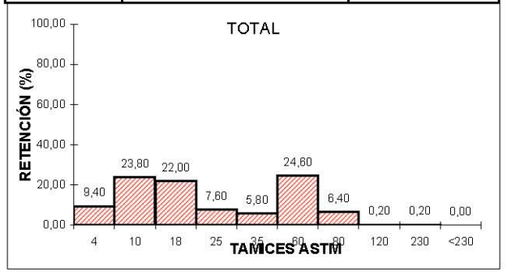
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P2 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	9,40	9,40	90,60	0,00	0,00
10	2,000	23,80	33,20	66,80	0,00	0,00
18	1,000	22,00	55,20	44,80	0,00	0,00
25	0,710	7,60	62,80	37,20	0,00	0,00
35	0,500	5,80	68,60	31,40	0,00	0,00
60	0,250	24,60	93,20	6,80	0,00	0,00
80	0,180	6,40	99,60	0,40	0,00	0,00
120	0,125	0,20	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**1,18**
D16 (mm):	3,74
D84 (mm):	0,32
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-0,24
Φ 16:	-1,90
Φ 84:	1,63
M Φ:	-0,17
σ Φ:	1,76
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

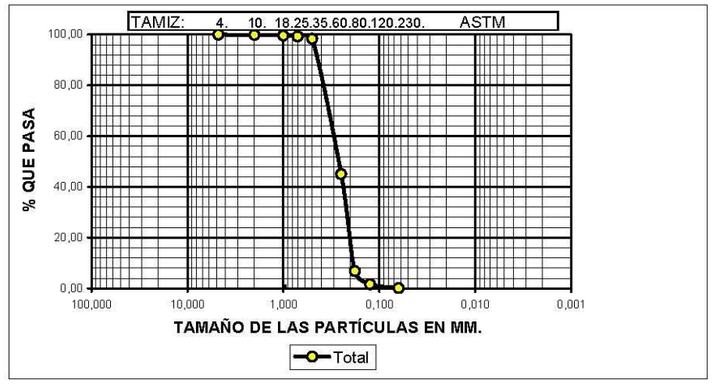
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

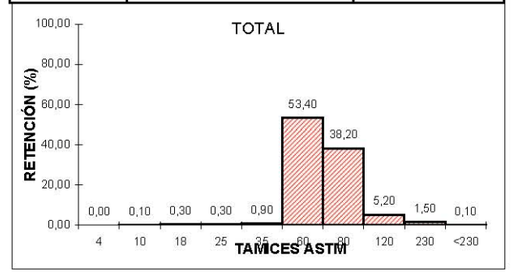
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P2 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,30	0,40	99,60	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,70	99,30	0,00	0,00
35	0,500	0,90	1,60	98,40	0,00	0,00
60	0,250	53,40	55,00	45,00	0,00	0,00
80	0,180	38,20	93,20	6,80	0,00	0,00
120	0,125	5,20	98,40	1,60	0,00	0,00
230	0,063	1,50	99,90	0,10	0,00	0,00
<230	0,000	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,27**
D16 (mm):	0,41
D84 (mm):	0,19
% FINOS:	**0,1**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,91
Φ 16:	1,27
Φ 84:	2,36
M Φ:	1,85
σ Φ:	0,55
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

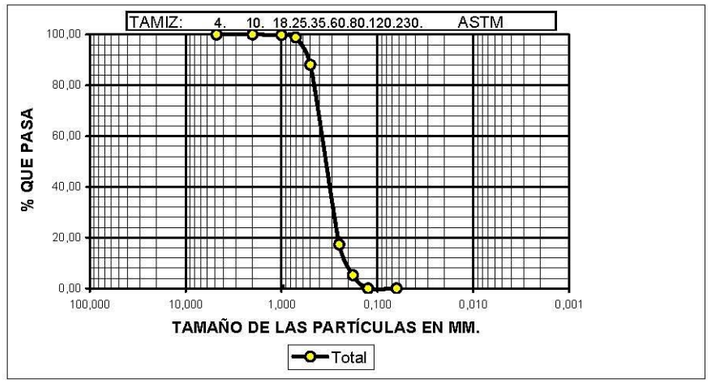
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

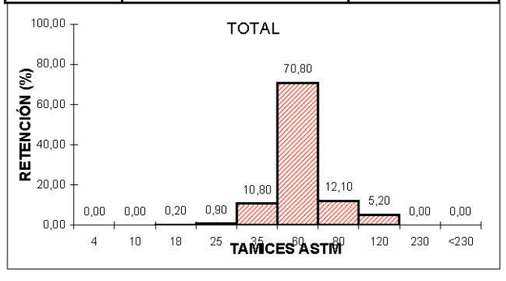
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P2 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,20	99,80	0,00	0,00
25	0,710	0,90	1,10	98,90	0,00	0,00
35	0,500	10,80	11,90	88,10	0,00	0,00
60	0,250	70,80	82,70	17,30	0,00	0,00
80	0,180	12,10	94,80	5,20	0,00	0,00
120	0,125	5,20	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,34**
D16 (mm):	0,48
D84 (mm):	0,24
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,54
Φ 16:	1,06
Φ 84:	2,05
M Φ:	1,55
σ Φ:	0,50
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

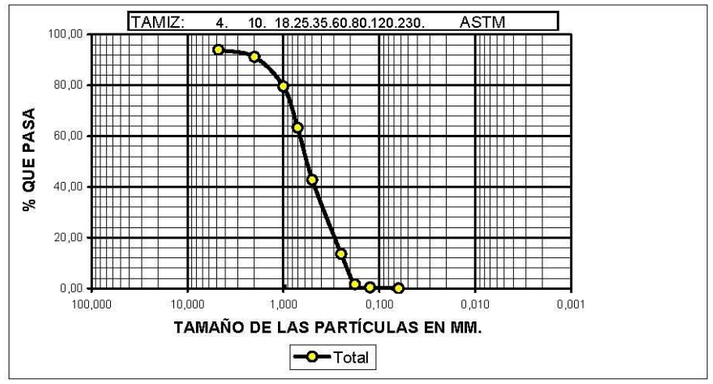
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

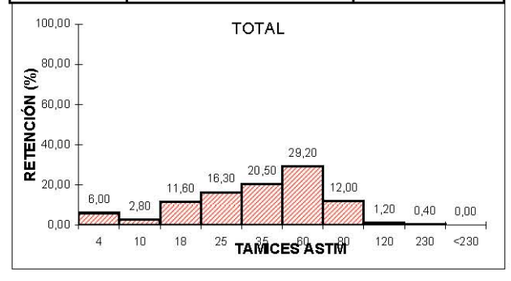
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P2T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	6,00	6,00	94,00	6,00	100,00
10	2,000	2,80	8,80	91,20	0,00	0,00
18	1,000	11,60	20,40	79,60	0,00	0,00
25	0,710	16,30	36,70	63,30	0,00	0,00
35	0,500	20,50	57,20	42,80	0,00	0,00
60	0,250	29,20	86,40	13,60	0,00	0,00
80	0,180	12,00	98,40	1,60	0,00	0,00
120	0,125	1,20	99,60	0,40	0,00	0,00
230	0,063	0,40	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AG**
D50 (mm):	**0,57**
D16 (mm):	1,30
D84 (mm):	0,26
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**6,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	0,82
Φ 16:	-0,38
Φ 84:	1,92
M Φ:	0,79
σ Φ:	1,15
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

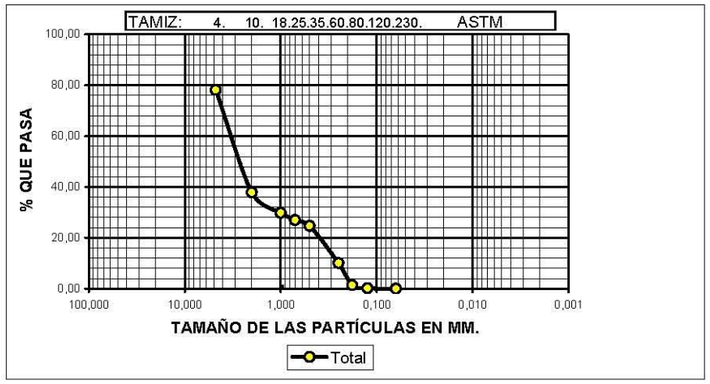
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

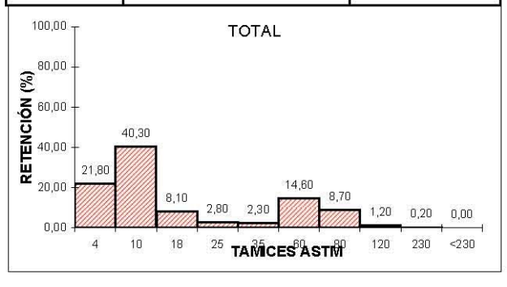
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	21,80	21,80	78,20	0,00	0,00
10	2,000	40,30	62,10	37,90	0,00	0,00
18	1,000	8,10	70,20	29,80	0,00	0,00
25	0,710	2,80	73,00	27,00	0,00	0,00
35	0,500	2,30	75,30	24,70	0,00	0,00
60	0,250	14,60	89,90	10,10	0,00	0,00
80	0,180	8,70	98,60	1,40	0,00	0,00
120	0,125	1,20	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**2,59**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,33
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-1,37
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	1,60
M Φ:	0,11
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

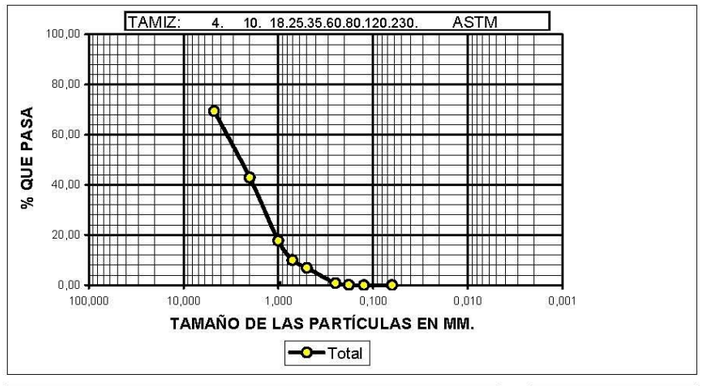
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

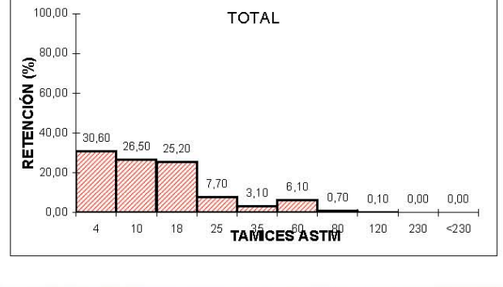
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 P.SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	30,60	30,60	69,40	0,00	0,00
10	2,000	26,50	57,10	42,90	0,00	0,00
18	1,000	25,20	82,30	17,70	0,00	0,00
25	0,710	7,70	90,00	10,00	0,00	0,00
35	0,500	3,10	93,10	6,90	0,00	0,00
60	0,250	6,10	99,20	0,80	0,00	0,00
80	0,180	0,70	99,90	0,10	0,00	0,00
120	0,125	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**2,52**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,93
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-1,33
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	0,11
M Φ:	-0,61
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

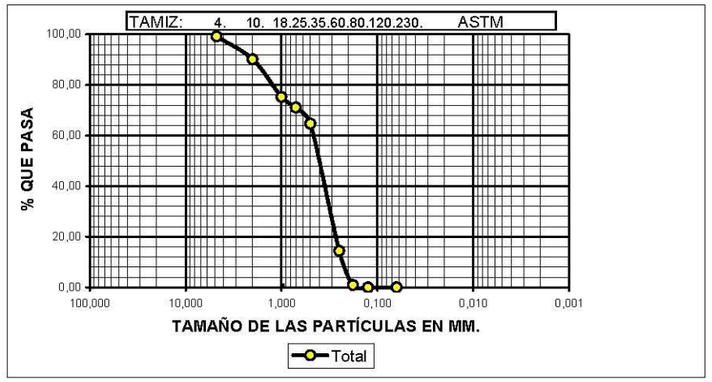
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

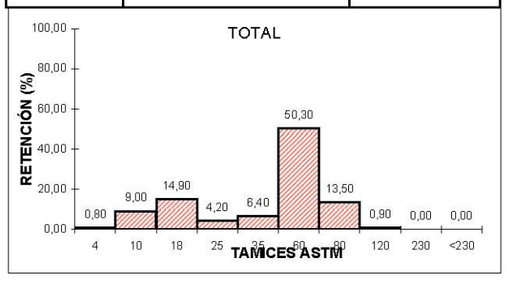
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,80	0,80	99,20	0,00	0,00
10	2,000	9,00	9,80	90,20	0,00	0,00
18	1,000	14,90	24,70	75,30	0,00	0,00
25	0,710	4,20	28,90	71,10	0,00	0,00
35	0,500	6,40	35,30	64,70	0,00	0,00
60	0,250	50,30	85,60	14,40	0,00	0,00
80	0,180	13,50	99,10	0,90	0,00	0,00
120	0,125	0,90	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,41**
D16 (mm):	1,50
D84 (mm):	0,26
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,29
Φ 16:	-0,58
Φ 84:	1,97
M Φ:	0,89
σ Φ:	1,28
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

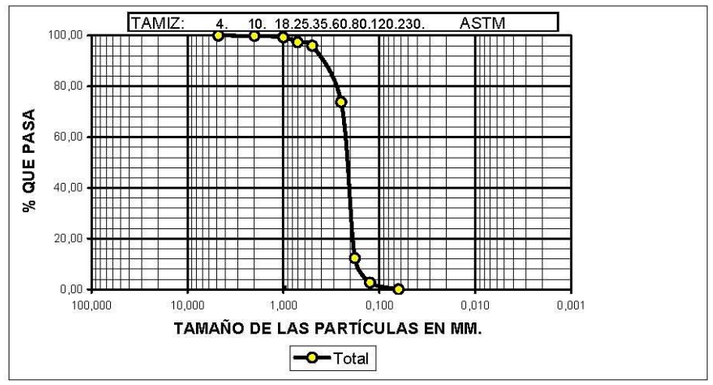
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

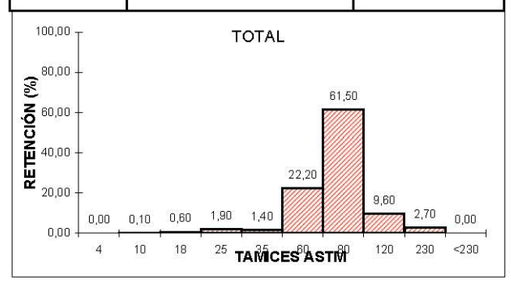
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,60	0,70	99,30	0,00	0,00
25	0,710	1,90	2,60	97,40	0,00	0,00
35	0,500	1,40	4,00	96,00	0,00	0,00
60	0,250	22,20	26,20	73,80	0,00	0,00
80	0,180	61,50	87,70	12,30	0,00	0,00
120	0,125	9,60	97,30	2,70	0,00	0,00
230	0,063	2,70	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,22**
D16 (mm):	0,34
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,18
Φ 16:	1,54
Φ 84:	2,45
M Φ:	2,06
σ Φ:	0,45
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

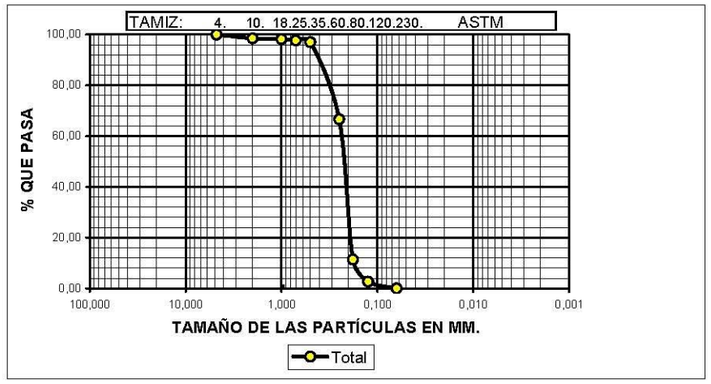
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

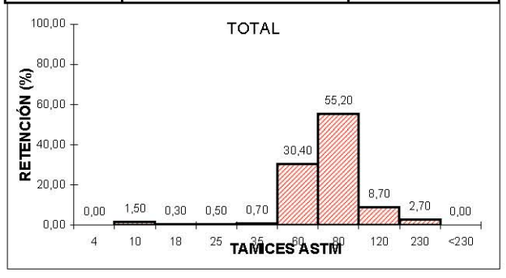
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	1,50	1,50	98,50	1,50	100,00
18	1,000	0,30	1,80	98,20	0,00	0,00
25	0,710	0,50	2,30	97,70	0,00	0,00
35	0,500	0,70	3,00	97,00	0,00	0,00
60	0,250	30,40	33,40	66,60	0,00	0,00
80	0,180	55,20	88,60	11,40	0,00	0,00
120	0,125	8,70	97,30	2,70	0,00	0,00
230	0,063	2,70	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,23**
D16 (mm):	0,37
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**1,50**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,14
Φ 16:	1,43
Φ 84:	2,43
M Φ:	2,00
σ Φ:	0,50
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

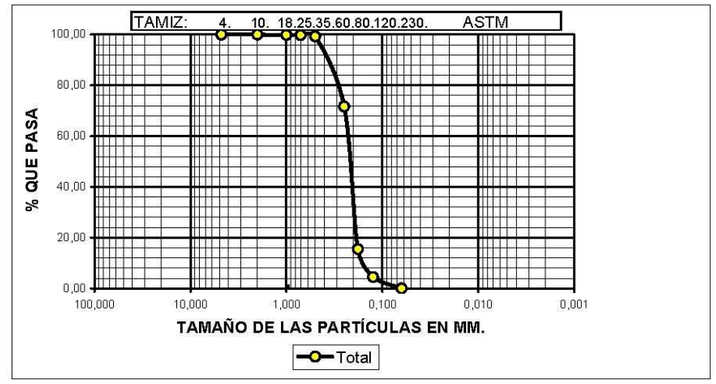
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

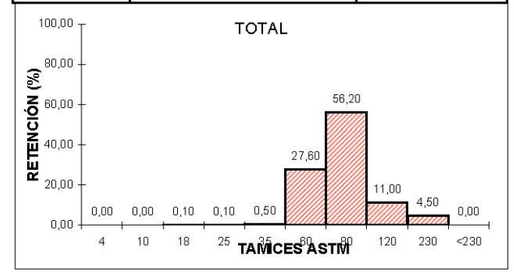
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 T-5 **bis** **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	1,50	100,00
18	1,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
25	0,710	0,10	0,20	99,80	0,00	0,00
35	0,500	0,50	0,70	99,30	0,00	0,00
60	0,250	27,60	28,30	71,70	0,00	0,00
80	0,180	56,20	84,50	15,50	0,00	0,00
120	0,125	11,00	95,50	4,50	0,00	0,00
230	0,063	4,50	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,22**
D16 (mm):	0,34
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**1,50**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,18
Φ 16:	1,55
Φ 84:	2,47
M Φ:	2,07
σ Φ:	0,46
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

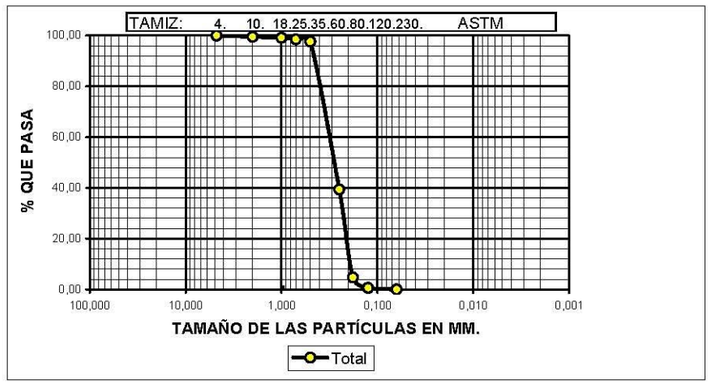
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

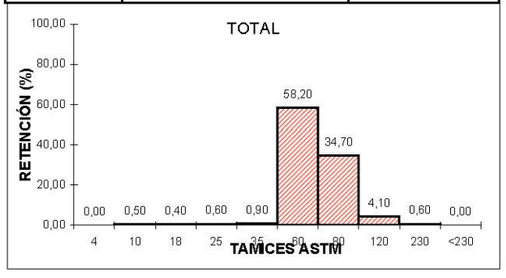
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,50	0,50	99,50	0,50	100,00
18	1,000	0,40	0,90	99,10	0,00	0,00
25	0,710	0,60	1,50	98,50	0,00	0,00
35	0,500	0,90	2,40	97,60	0,00	0,00
60	0,250	58,20	60,60	39,40	0,00	0,00
80	0,180	34,70	95,30	4,70	0,00	0,00
120	0,125	4,10	99,40	0,60	0,00	0,00
230	0,063	0,60	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,28**
D16 (mm):	0,43
D84 (mm):	0,20
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,50**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,82
Φ 16:	1,23
Φ 84:	2,32
M Φ:	1,79
σ Φ:	0,54
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

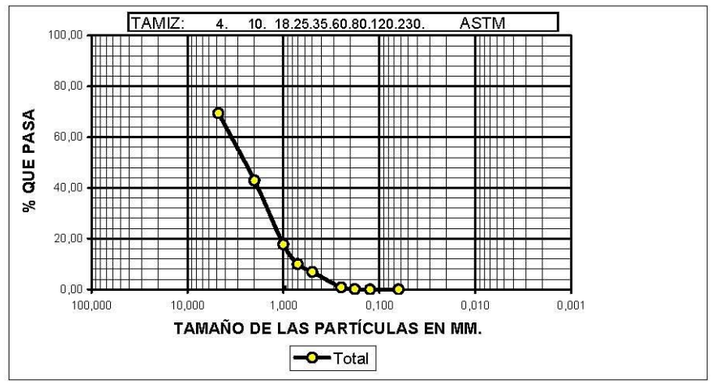
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

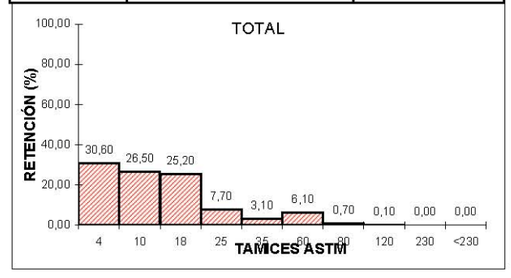
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P3 P.SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	30,60	30,60	69,40	0,00	0,00
10	2,000	26,50	57,10	42,90	0,00	0,00
18	1,000	25,20	82,30	17,70	0,00	0,00
25	0,710	7,70	90,00	10,00	0,00	0,00
35	0,500	3,10	93,10	6,90	0,00	0,00
60	0,250	6,10	99,20	0,80	0,00	0,00
80	0,180	0,70	99,90	0,10	0,00	0,00
120	0,125	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**2,52**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,93
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-1,33
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	0,11
M Φ:	-0,61
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

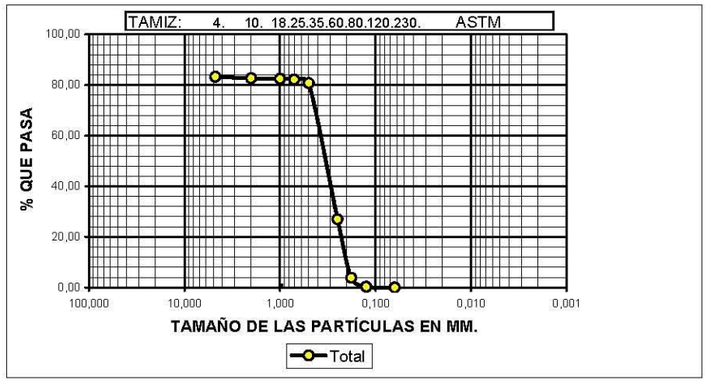
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

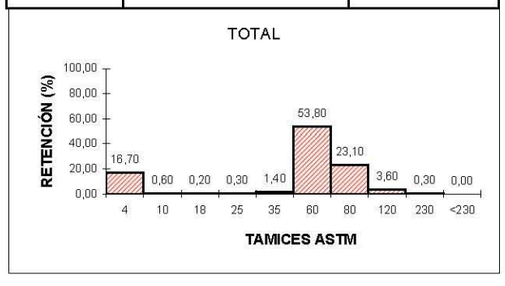
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4 P. SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	16,70	16,70	83,30	0,00	0,00
10	2,000	0,60	17,30	82,70	0,00	0,00
18	1,000	0,20	17,50	82,50	0,00	0,00
25	0,710	0,30	17,80	82,20	0,00	0,00
35	0,500	1,40	19,20	80,80	0,00	0,00
60	0,250	53,80	73,00	27,00	0,00	0,00
80	0,180	23,10	96,10	3,90	0,00	0,00
120	0,125	3,60	99,70	0,30	0,00	0,00
230	0,063	0,30	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,34**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,21
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,57
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	2,23
M Φ:	1,90
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

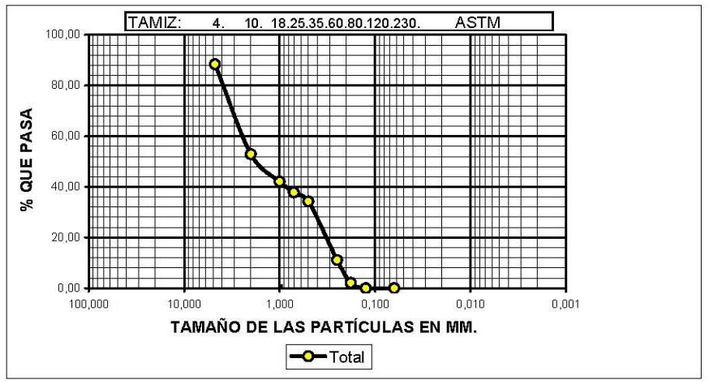
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

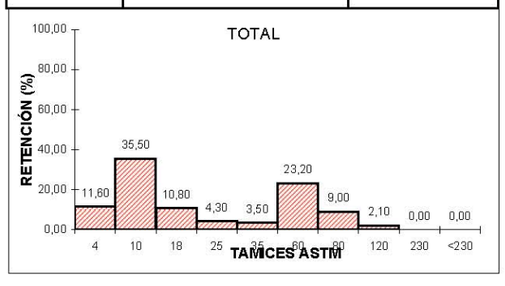
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	11,60	11,60	88,40	0,00	0,00
10	2,000	35,50	47,10	52,90	0,00	0,00
18	1,000	10,80	57,90	42,10	0,00	0,00
25	0,710	4,30	62,20	37,80	0,00	0,00
35	0,500	3,50	65,70	34,30	0,00	0,00
60	0,250	23,20	88,90	11,10	0,00	0,00
80	0,180	9,00	97,90	2,10	0,00	0,00
120	0,125	2,10	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**1,66**
D16 (mm):	4,27
D84 (mm):	0,29
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-0,73
Φ 16:	-2,09
Φ 84:	1,79
M Φ:	-0,35
σ Φ:	1,94
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

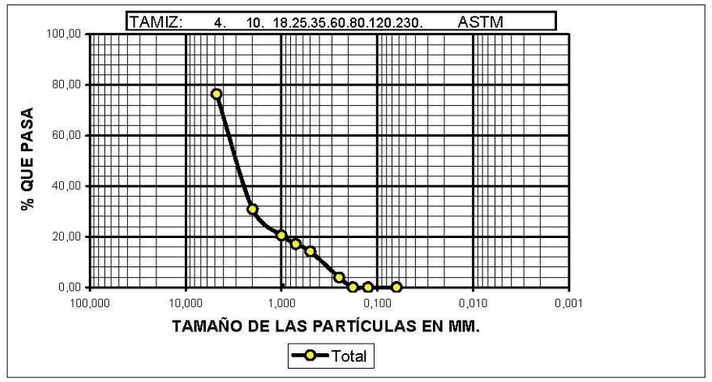
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

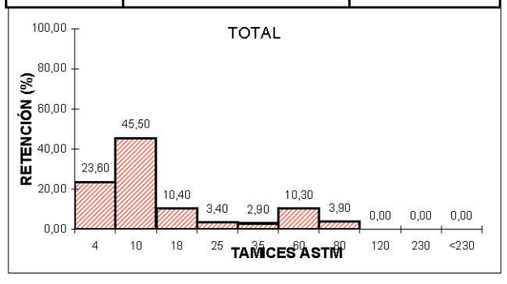
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	23,60	23,60	76,40	0,00	0,00
10	2,000	45,50	69,10	30,90	0,00	0,00
18	1,000	10,40	79,50	20,50	0,00	0,00
25	0,710	3,40	82,90	17,10	0,00	0,00
35	0,500	2,90	85,80	14,20	0,00	0,00
60	0,250	10,30	96,10	3,90	0,00	0,00
80	0,180	3,90	100,00	0,00	0,00	0,00
120	0,125	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**2,88**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,62
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-1,52
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	0,69
M Φ:	-0,42
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

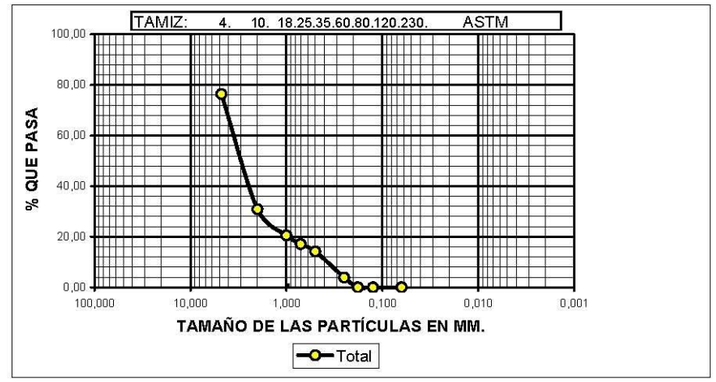
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

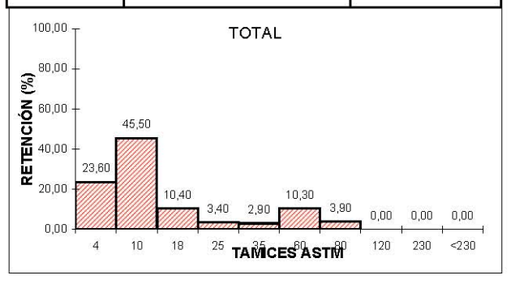
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4 T-1 FECHA: 13-12-07 Peso: 100,0 gr.



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	23,60	23,60	76,40	0,00	0,00
10	2,000	45,50	69,10	30,90	0,00	0,00
18	1,000	10,40	79,50	20,50	0,00	0,00
25	0,710	3,40	82,90	17,10	0,00	0,00
35	0,500	2,90	85,80	14,20	0,00	0,00
60	0,250	10,30	96,10	3,90	0,00	0,00
80	0,180	3,90	100,00	0,00	0,00	0,00
120	0,125	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**2,88**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,62
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-1,52
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	0,69
M Φ:	-0,42
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

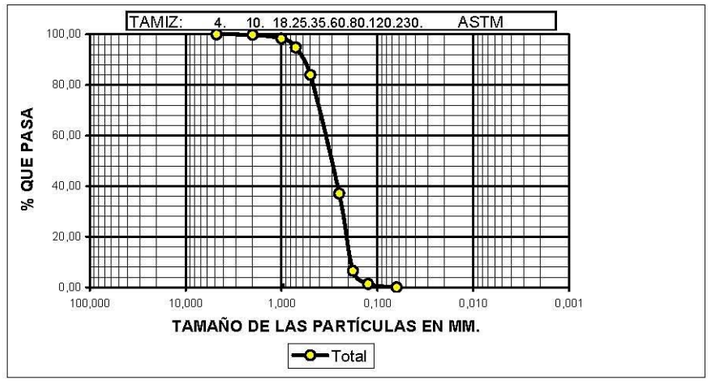
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

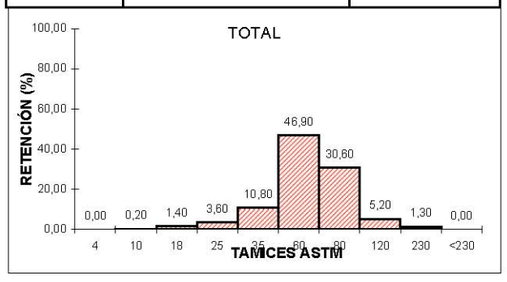
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,20	0,20	99,80	0,20	100,00
18	1,000	1,40	1,60	98,40	0,00	0,00
25	0,710	3,60	5,20	94,80	0,00	0,00
35	0,500	10,80	16,00	84,00	0,00	0,00
60	0,250	46,90	62,90	37,10	0,00	0,00
80	0,180	30,60	93,50	6,50	0,00	0,00
120	0,125	5,20	98,70	1,30	0,00	0,00
230	0,063	1,30	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,30**
D16 (mm):	0,50
D84 (mm):	0,20
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,20**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,72
Φ 16:	1,00
Φ 84:	2,33
M Φ:	1,68
σ Φ:	0,66
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

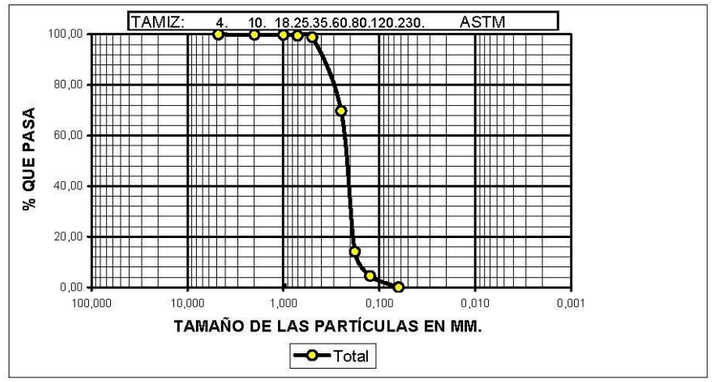
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

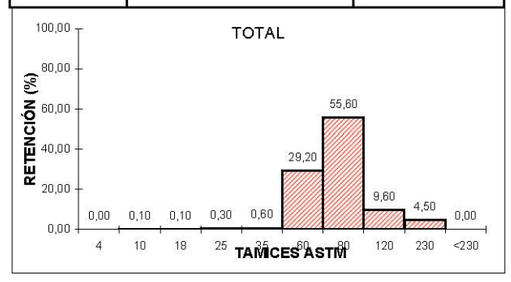
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P4T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,10	0,20	99,80	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,50	99,50	0,00	0,00
35	0,500	0,60	1,10	98,90	0,00	0,00
60	0,250	29,20	30,30	69,70	0,00	0,00
80	0,180	55,60	85,90	14,10	0,00	0,00
120	0,125	9,60	95,50	4,50	0,00	0,00
230	0,063	4,50	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,22**
D16 (mm):	0,35
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,17
Φ 16:	1,51
Φ 84:	2,46
M Φ:	2,05
σ Φ:	0,47
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

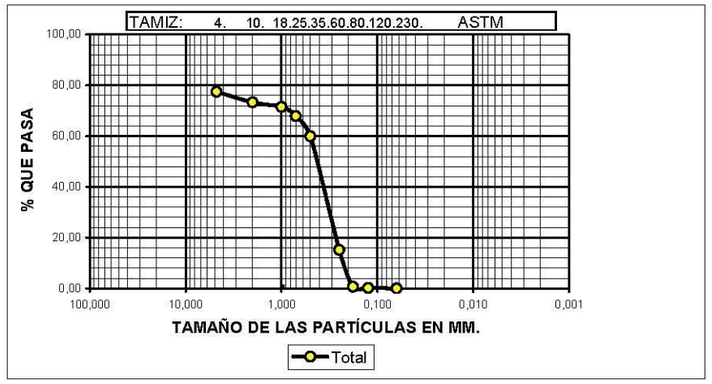
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

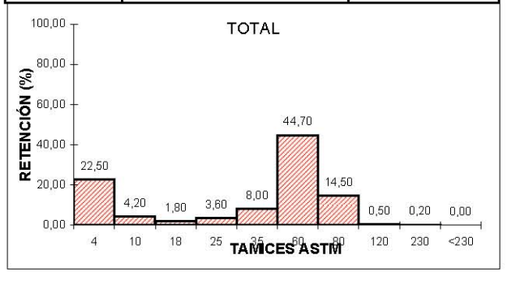
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5 P. SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	22,50	22,50	77,50	0,00	0,00
10	2,000	4,20	26,70	73,30	0,00	0,00
18	1,000	1,80	28,50	71,50	0,00	0,00
25	0,710	3,60	32,10	67,90	0,00	0,00
35	0,500	8,00	40,10	59,90	0,00	0,00
60	0,250	44,70	84,80	15,20	0,00	0,00
80	0,180	14,50	99,30	0,70	0,00	0,00
120	0,125	0,50	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,43**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,25
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,22
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	1,98
M Φ:	1,60
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

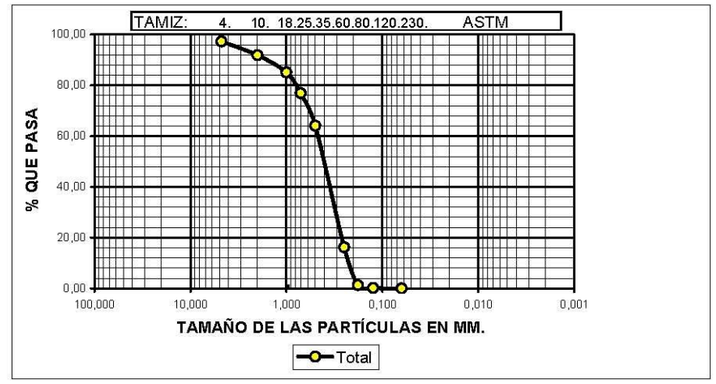
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

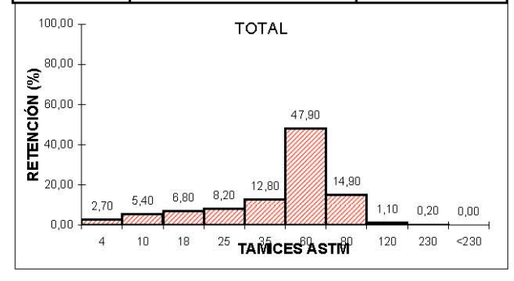
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	2,70	2,70	97,30	0,00	0,00
10	2,000	5,40	8,10	91,90	0,00	0,00
18	1,000	6,80	14,90	85,10	0,00	0,00
25	0,710	8,20	23,10	76,90	0,00	0,00
35	0,500	12,80	35,90	64,10	0,00	0,00
60	0,250	47,90	83,80	16,20	0,00	0,00
80	0,180	14,90	98,70	1,30	0,00	0,00
120	0,125	1,10	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,41**
D16 (mm):	0,96
D84 (mm):	0,25
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,29
Φ 16:	0,07
Φ 84:	2,01
M Φ:	1,12
σ Φ:	0,97
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

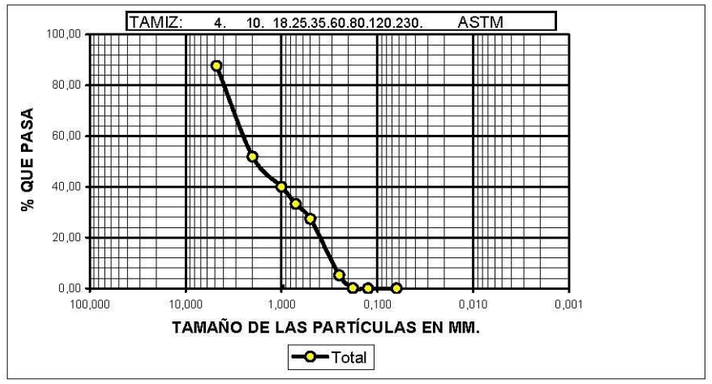
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

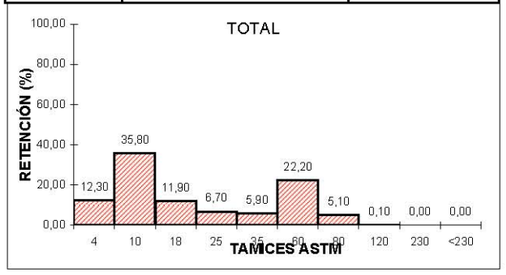
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	12,30	12,30	87,70	0,00	0,00
10	2,000	35,80	48,10	51,90	0,00	0,00
18	1,000	11,90	60,00	40,00	0,00	0,00
25	0,710	6,70	66,70	33,30	0,00	0,00
35	0,500	5,90	72,60	27,40	0,00	0,00
60	0,250	22,20	94,80	5,20	0,00	0,00
80	0,180	5,10	99,90	0,10	0,00	0,00
120	0,125	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**G**
D50 (mm):	**1,79**
D16 (mm):	4,34
D84 (mm):	0,35
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	-0,84
Φ 16:	-2,12
Φ 84:	1,51
M Φ:	-0,48
σ Φ:	1,82
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

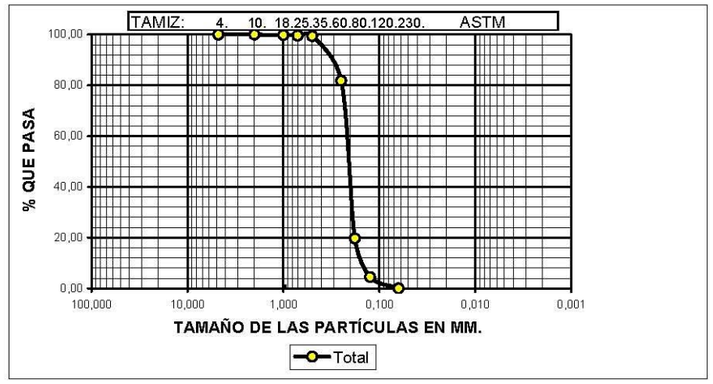
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

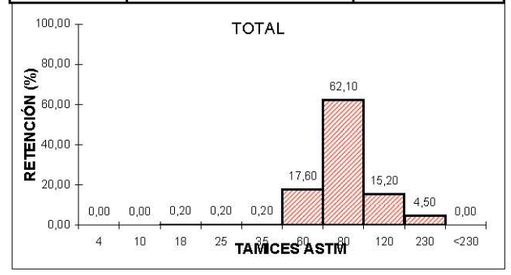
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,20	99,80	0,00	0,00
25	0,710	0,20	0,40	99,60	0,00	0,00
35	0,500	0,20	0,60	99,40	0,00	0,00
60	0,250	17,60	18,20	81,80	0,00	0,00
80	0,180	62,10	80,30	19,70	0,00	0,00
120	0,125	15,20	95,50	4,50	0,00	0,00
230	0,063	4,50	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,27
D84 (mm):	0,16
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,24
Φ 16:	1,88
Φ 84:	2,60
M Φ:	2,24
σ Φ:	0,36
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

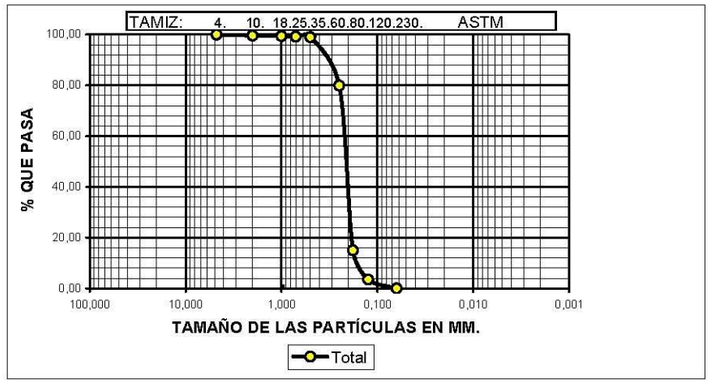
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

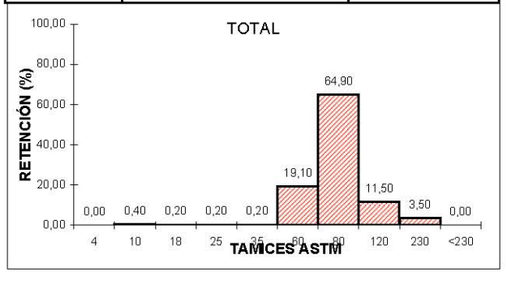
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,40	0,40	99,60	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,60	99,40	0,00	0,00
25	0,710	0,20	0,80	99,20	0,00	0,00
35	0,500	0,20	1,00	99,00	0,00	0,00
60	0,250	19,10	20,10	79,90	0,00	0,00
80	0,180	64,90	85,00	15,00	0,00	0,00
120	0,125	11,50	96,50	3,50	0,00	0,00
230	0,063	3,50	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,29
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,22
Φ 16:	1,79
Φ 84:	2,47
M Φ:	2,16
σ Φ:	0,34
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

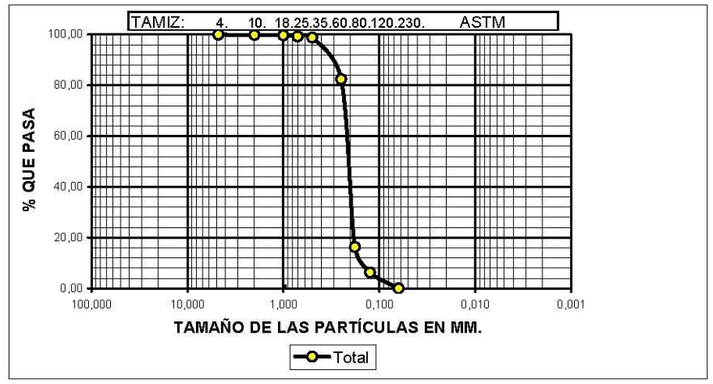
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

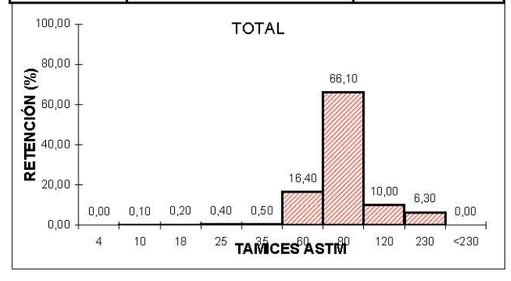
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P5T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,40	0,70	99,30	0,00	0,00
35	0,500	0,50	1,20	98,80	0,00	0,00
60	0,250	16,40	17,60	82,40	0,00	0,00
80	0,180	66,10	83,70	16,30	0,00	0,00
120	0,125	10,00	93,70	6,30	0,00	0,00
230	0,063	6,30	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,27
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,23
Φ 16:	1,90
Φ 84:	2,49
M Φ:	2,21
σ Φ:	0,29
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

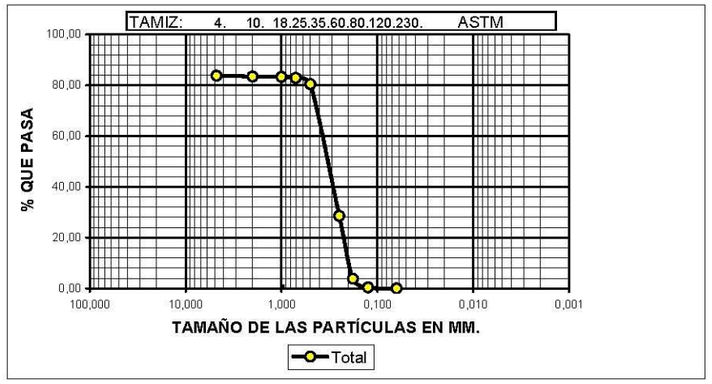
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

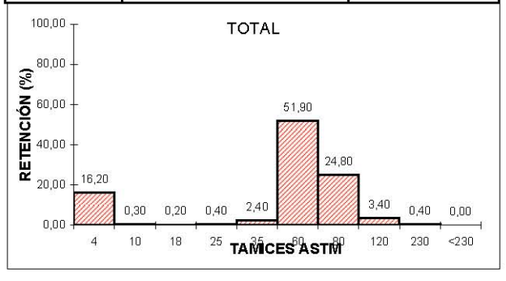
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6 P. SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	16,20	16,20	83,80	0,00	0,00
10	2,000	0,30	16,50	83,50	0,00	0,00
18	1,000	0,20	16,70	83,30	0,00	0,00
25	0,710	0,40	17,10	82,90	0,00	0,00
35	0,500	2,40	19,50	80,50	0,00	0,00
60	0,250	51,90	71,40	28,60	0,00	0,00
80	0,180	24,80	96,20	3,80	0,00	0,00
120	0,125	3,40	99,60	0,40	0,00	0,00
230	0,063	0,40	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,33**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,21
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,59
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	2,24
M Φ:	1,91
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

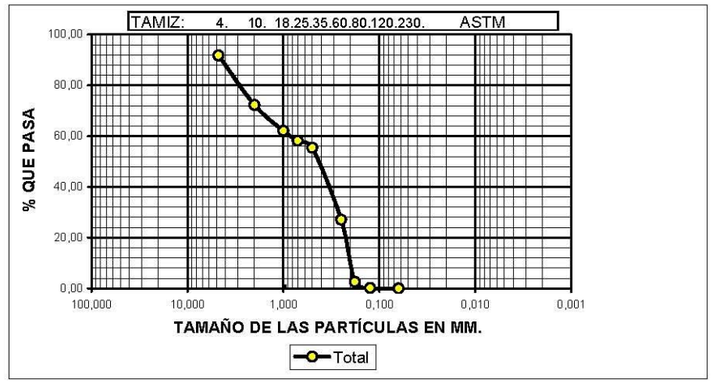
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

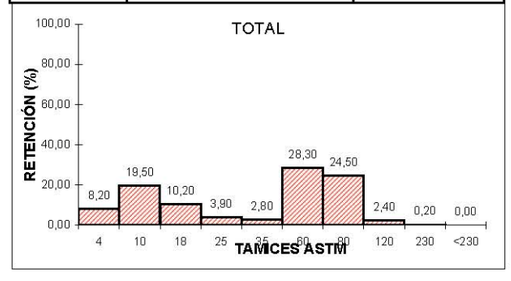
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	8,20	8,20	91,80	0,00	0,00
10	2,000	19,50	27,70	72,30	0,00	0,00
18	1,000	10,20	37,90	62,10	0,00	0,00
25	0,710	3,90	41,80	58,20	0,00	0,00
35	0,500	2,80	44,60	55,40	0,00	0,00
60	0,250	28,30	72,90	27,10	0,00	0,00
80	0,180	24,50	97,40	2,60	0,00	0,00
120	0,125	2,40	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,44**
D16 (mm):	3,36
D84 (mm):	0,22
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,19
Φ 16:	-1,75
Φ 84:	2,21
M Φ:	0,55
σ Φ:	1,98
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

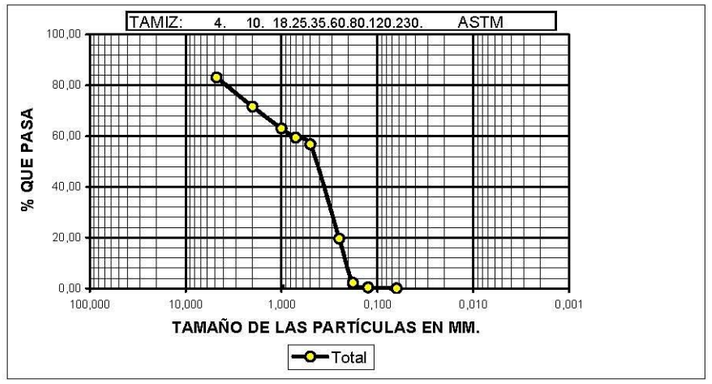
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

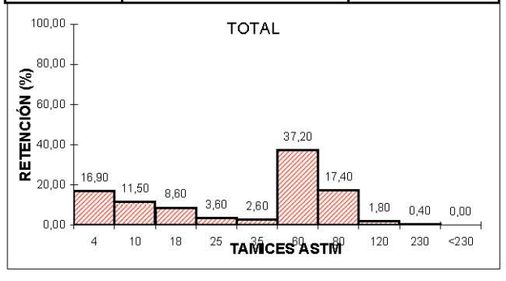
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



		TOTAL			CONCHAS	
Tamiz	Milímetros	Retención (g)	% Retenido acumulado	% que pasa acumulado	Retención (g)	% en peso
4	4,750	16,90	16,90	83,10	0,00	0,00
10	2,000	11,50	28,40	71,60	0,00	0,00
18	1,000	8,60	37,00	63,00	0,00	0,00
25	0,710	3,60	40,60	59,40	0,00	0,00
35	0,500	2,60	43,20	56,80	0,00	0,00
60	0,250	37,20	80,40	19,60	0,00	0,00
80	0,180	17,40	97,80	2,20	0,00	0,00
120	0,125	1,80	99,60	0,40	0,00	0,00
230	0,063	0,40	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,44**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,23
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,18
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	2,10
M Φ:	1,64
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

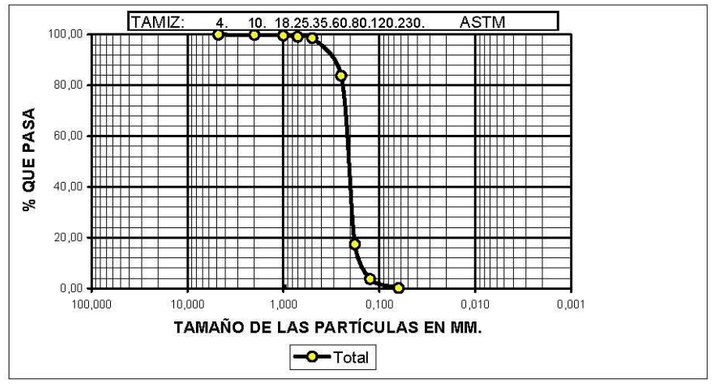
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

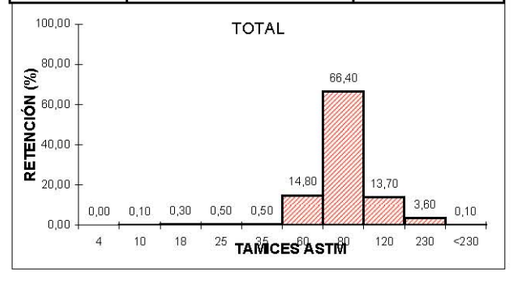
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



		TOTAL			CONCHAS	
Tamiz	Milímetros	Retención (g)	% Retenido acumulado	% que pasa acumulado	Retención (g)	% en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
18	1,000	0,30	0,40	99,60	0,00	0,00
25	0,710	0,50	0,90	99,10	0,00	0,00
35	0,500	0,50	1,40	98,60	0,00	0,00
60	0,250	14,80	16,20	83,80	0,00	0,00
80	0,180	66,40	82,60	17,40	0,00	0,00
120	0,125	13,70	96,30	3,70	0,00	0,00
230	0,063	3,60	99,90	0,10	0,00	0,00
<230	0,000	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,25
D84 (mm):	0,17
% FINOS:	**0,1**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,24
Φ 16:	1,99
Φ 84:	2,53
M Φ:	2,25
σ Φ:	0,27
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

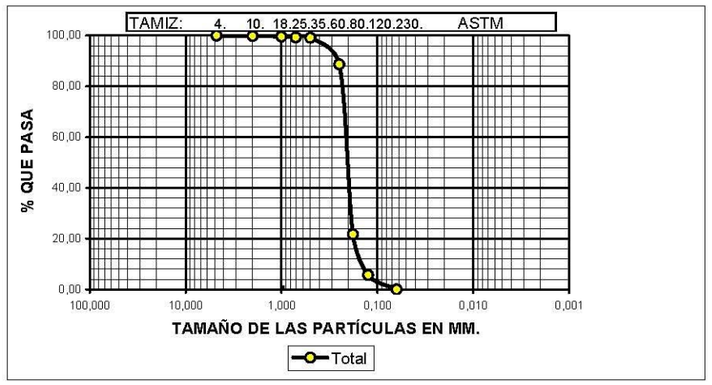
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

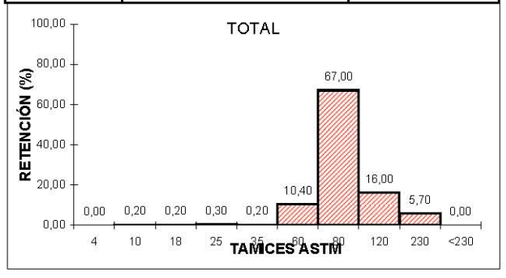
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,20	0,20	99,80	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,40	99,60	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,70	99,30	0,00	0,00
35	0,500	0,20	0,90	99,10	0,00	0,00
60	0,250	10,40	11,30	88,70	0,00	0,00
80	0,180	67,00	78,30	21,70	0,00	0,00
120	0,125	16,00	94,30	5,70	0,00	0,00
230	0,063	5,70	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,24
D84 (mm):	0,16
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,27
Φ 16:	2,03
Φ 84:	2,66
M Φ:	2,32
σ Φ:	0,31
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

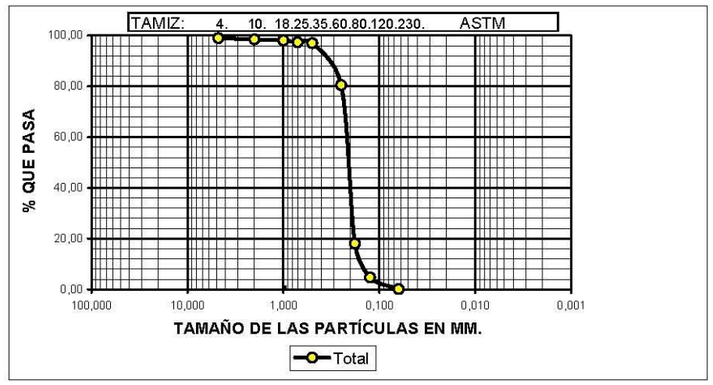
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

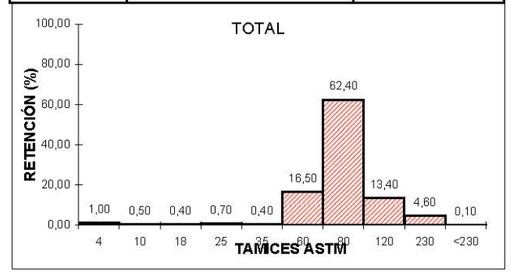
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P6T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	1,00	1,00	99,00	1,00	100,00
10	2,000	0,50	1,50	98,50	0,50	100,00
18	1,000	0,40	1,90	98,10	0,00	0,00
25	0,710	0,70	2,60	97,40	0,00	0,00
35	0,500	0,40	3,00	97,00	0,00	0,00
60	0,250	16,50	19,50	80,50	0,00	0,00
80	0,180	62,40	81,90	18,10	0,00	0,00
120	0,125	13,40	95,30	4,70	0,00	0,00
230	0,063	4,60	99,90	0,10	0,00	0,00
<230	0,000	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,29
D84 (mm):	0,17
% FINOS:	**0,1**
% CONCHAS	**1,50**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,23
Φ 16:	1,79
Φ 84:	2,56
M Φ:	2,19
σ Φ:	0,38
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

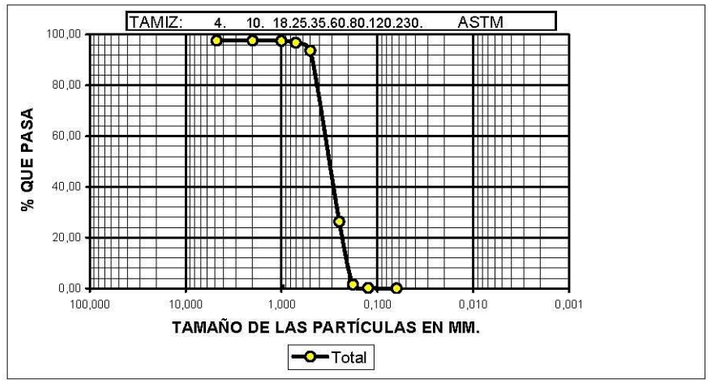
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

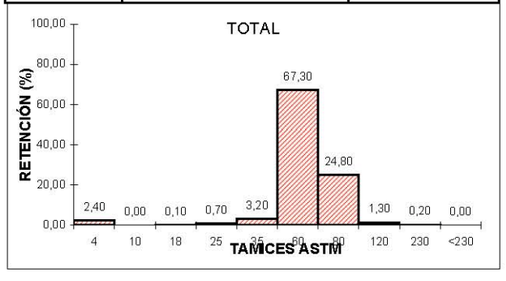
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7 P.SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	2,40	2,40	97,60	0,00	0,00
10	2,000	0,00	2,40	97,60	0,00	0,00
18	1,000	0,10	2,50	97,50	0,00	0,00
25	0,710	0,70	3,20	96,80	0,00	0,00
35	0,500	3,20	6,40	93,60	0,00	0,00
60	0,250	67,30	73,70	26,30	0,00	0,00
80	0,180	24,80	98,50	1,50	0,00	0,00
120	0,125	1,30	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,32**
D16 (mm):	0,45
D84 (mm):	0,22
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,65
Φ 16:	1,14
Φ 84:	2,20
M Φ:	1,66
σ Φ:	0,53
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

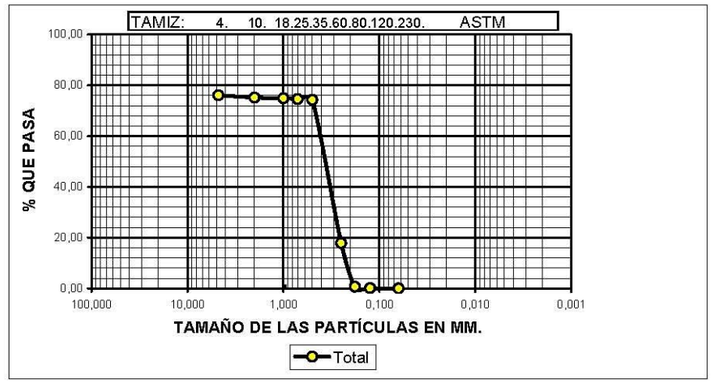
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

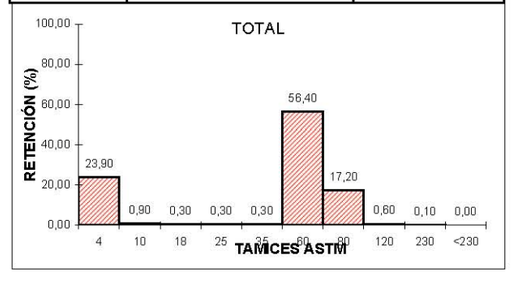
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	23,90	23,90	76,10	0,00	0,00
10	2,000	0,90	24,80	75,20	0,00	0,00
18	1,000	0,30	25,10	74,90	0,00	0,00
25	0,710	0,30	25,40	74,60	0,00	0,00
35	0,500	0,30	25,70	74,30	0,00	0,00
60	0,250	56,40	82,10	17,90	0,00	0,00
80	0,180	17,20	99,30	0,70	0,00	0,00
120	0,125	0,60	99,90	0,10	0,00	0,00
230	0,063	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,37**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,24
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,43
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	2,05
M Φ:	1,74
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

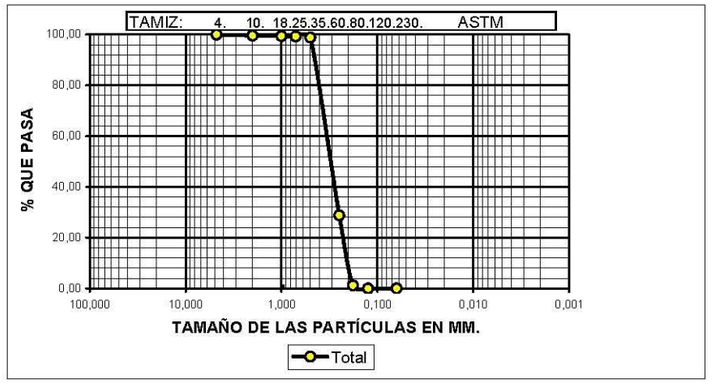
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

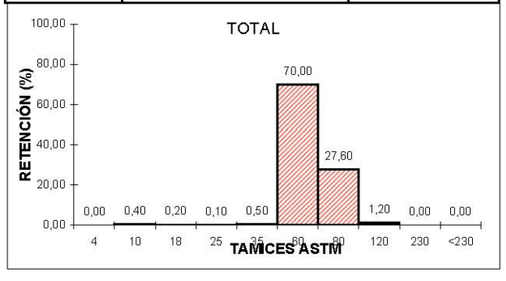
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,40	0,40	99,60	0,00	0,00
18	1,000	0,20	0,60	99,40	0,00	0,00
25	0,710	0,10	0,70	99,30	0,00	0,00
35	0,500	0,50	1,20	98,80	0,00	0,00
60	0,250	70,00	71,20	28,80	0,00	0,00
80	0,180	27,60	98,80	1,20	0,00	0,00
120	0,125	1,20	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,31**
D16 (mm):	0,43
D84 (mm):	0,21
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,70
Φ 16:	1,21
Φ 84:	2,22
M Φ:	1,71
σ Φ:	0,50
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

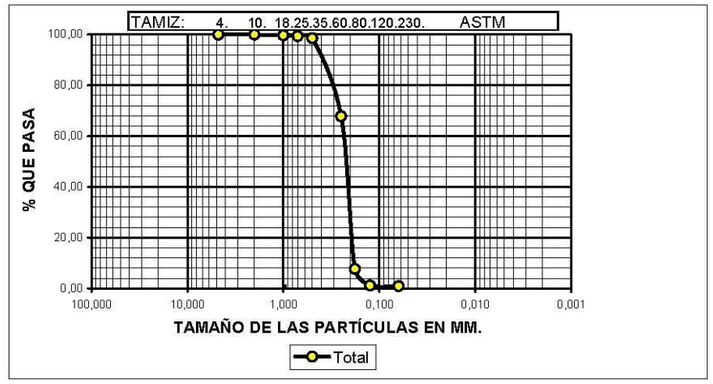
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

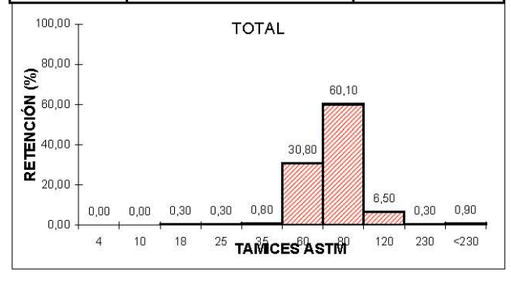
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
18	1,000	0,30	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,60	99,40	0,00	0,00
35	0,500	0,80	1,40	98,60	0,00	0,00
60	0,250	30,80	32,20	67,80	0,00	0,00
80	0,180	60,10	92,30	7,70	0,00	0,00
120	0,125	6,50	98,80	1,20	0,00	0,00
230	0,063	0,30	99,10	0,90	0,00	0,00
<230	0,000	0,90	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,23**
D16 (mm):	0,36
D84 (mm):	0,19
% FINOS:	**0,9**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,14
Φ 16:	1,47
Φ 84:	2,41
M Φ:	2,01
σ Φ:	0,47
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

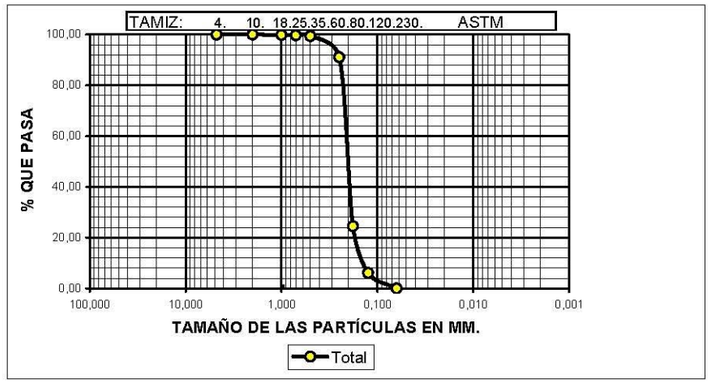
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

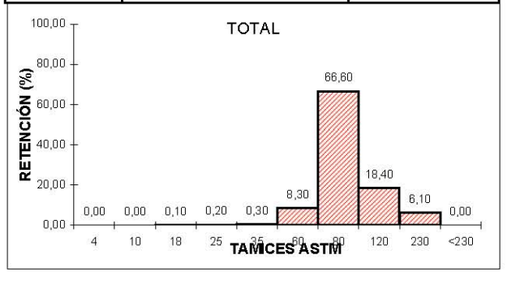
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
18	1,000	0,10	0,10	99,90	0,00	0,00
25	0,710	0,20	0,30	99,70	0,00	0,00
35	0,500	0,30	0,60	99,40	0,00	0,00
60	0,250	8,30	8,90	91,10	0,00	0,00
80	0,180	66,60	75,50	24,50	0,00	0,00
120	0,125	18,40	93,90	6,10	0,00	0,00
230	0,063	6,10	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,20**
D16 (mm):	0,24
D84 (mm):	0,15
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,29
Φ 16:	2,05
Φ 84:	2,72
M Φ:	2,35
σ Φ:	0,33
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

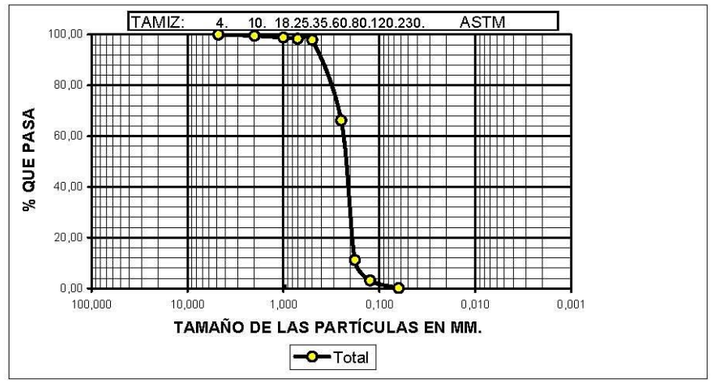
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

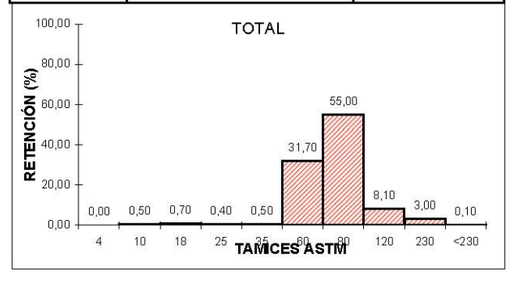
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P7T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,50	0,50	99,50	0,00	0,00
18	1,000	0,70	1,20	98,80	0,00	0,00
25	0,710	0,40	1,60	98,40	0,00	0,00
35	0,500	0,50	2,10	97,90	0,00	0,00
60	0,250	31,70	33,80	66,20	0,00	0,00
80	0,180	55,00	88,80	11,20	0,00	0,00
120	0,125	8,10	96,90	3,10	0,00	0,00
230	0,063	3,00	99,90	0,10	0,00	0,00
<230	0,000	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,23**
D16 (mm):	0,37
D84 (mm):	0,19
% FINOS:	**0,1**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,14
Φ 16:	1,44
Φ 84:	2,43
M Φ:	2,00
σ Φ:	0,50
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

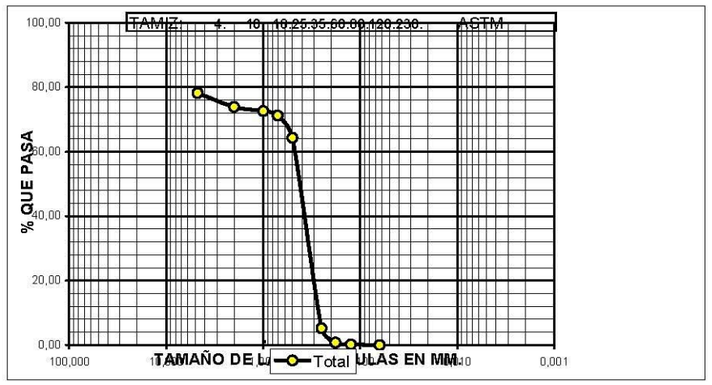
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

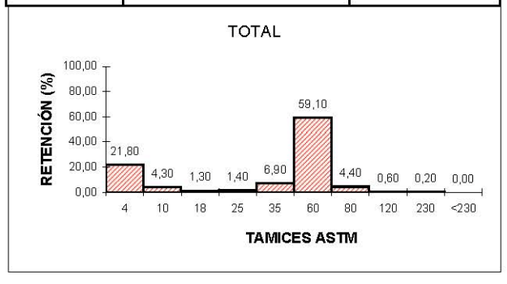
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8 P. SECA **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	21,80	21,80	78,20	0,00	0,00
10	2,000	4,30	26,10	73,90	0,00	0,00
18	1,000	1,30	27,40	72,60	0,00	0,00
25	0,710	1,40	28,80	71,20	0,00	0,00
35	0,500	6,90	35,70	64,30	0,00	0,00
60	0,250	59,10	94,80	5,20	0,00	0,00
80	0,180	4,40	99,20	0,80	0,00	0,00
120	0,125	0,60	99,80	0,20	0,00	0,00
230	0,063	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,42**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,28
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,24
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	1,82
M Φ:	1,53
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

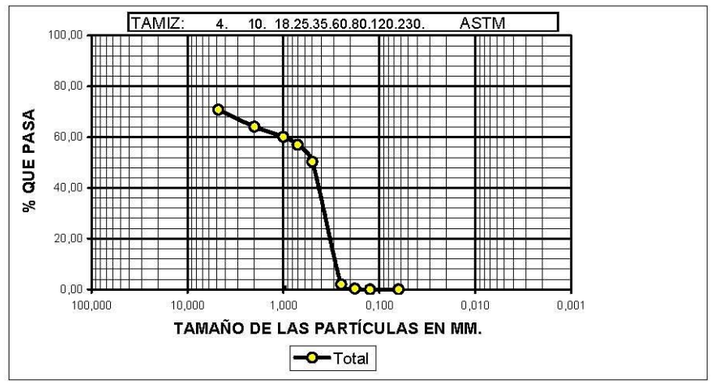
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

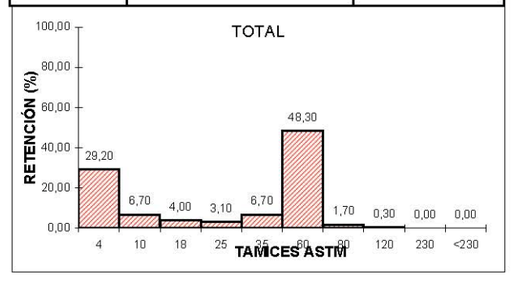
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8 T-0 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	29,20	29,20	70,80	0,00	0,00
10	2,000	6,70	35,90	64,10	0,00	0,00
18	1,000	4,00	39,90	60,10	0,00	0,00
25	0,710	3,10	43,00	57,00	0,00	0,00
35	0,500	6,70	49,70	50,30	0,00	0,00
60	0,250	48,30	98,00	2,00	0,00	0,00
80	0,180	1,70	99,70	0,30	0,00	0,00
120	0,125	0,30	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,50**
D16 (mm):	#########
D84 (mm):	0,31
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,01
Φ 16:	>4,0
Φ 84:	1,71
M Φ:	1,36
σ Φ:	#########
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

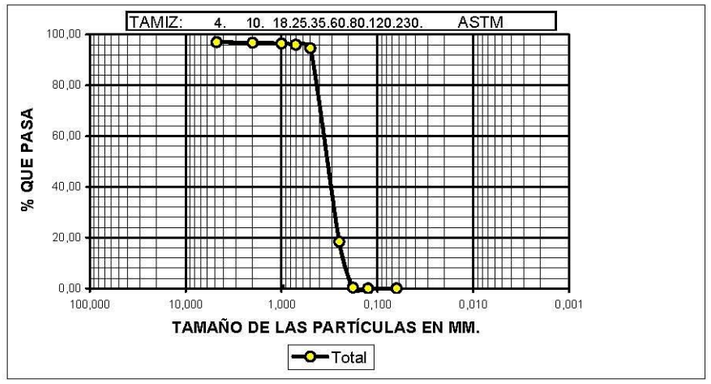
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

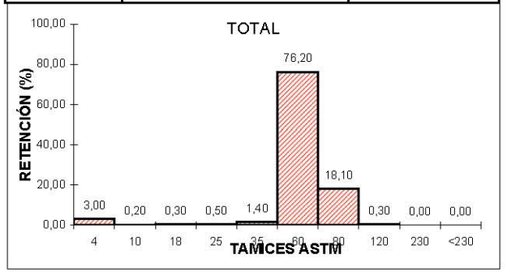
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8 T-1 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	3,00	3,00	97,00	0,00	0,00
10	2,000	0,20	3,20	96,80	0,00	0,00
18	1,000	0,30	3,50	96,50	0,00	0,00
25	0,710	0,50	4,00	96,00	0,00	0,00
35	0,500	1,40	5,40	94,60	0,00	0,00
60	0,250	76,20	81,60	18,40	0,00	0,00
80	0,180	18,10	99,70	0,30	0,00	0,00
120	0,125	0,30	100,00	0,00	0,00	0,00
230	0,063	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AM**
D50 (mm):	**0,33**
D16 (mm):	0,45
D84 (mm):	0,24
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,00**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	1,59
Φ 16:	1,14
Φ 84:	2,06
M Φ:	1,60
σ Φ:	0,46
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

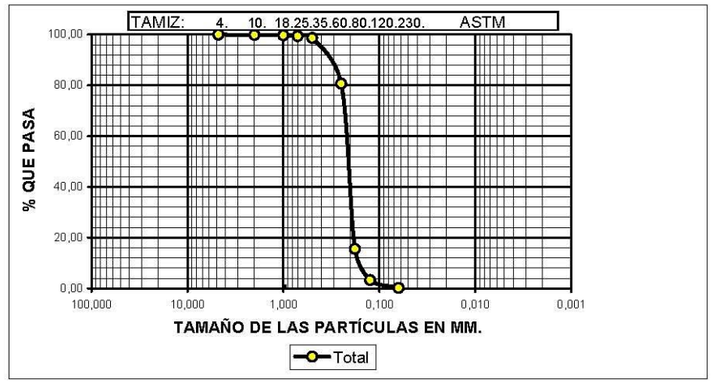
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

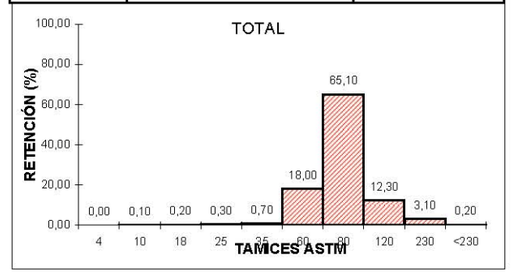
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8 T-2 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,10	0,10	99,90	0,10	100,00
18	1,000	0,20	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,60	99,40	0,00	0,00
35	0,500	0,70	1,30	98,70	0,00	0,00
60	0,250	18,00	19,30	80,70	0,00	0,00
80	0,180	65,10	84,40	15,60	0,00	0,00
120	0,125	12,30	96,70	3,30	0,00	0,00
230	0,063	3,10	99,80	0,20	0,00	0,00
<230	0,000	0,20	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,28
D84 (mm):	0,18
% FINOS:	**0,2**
% CONCHAS	**0,10**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,22
Φ 16:	1,82
Φ 84:	2,47
M Φ:	2,17
σ Φ:	0,33
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

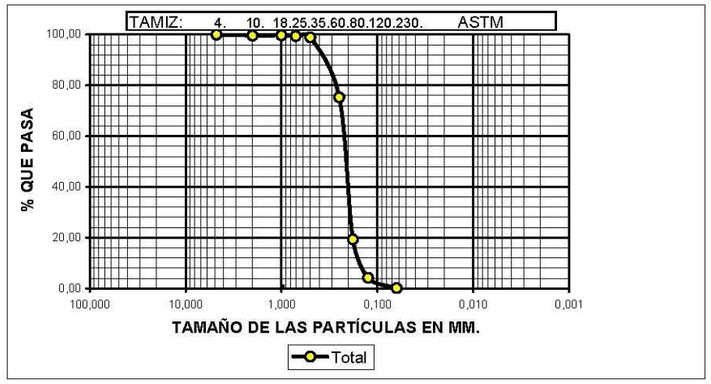
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

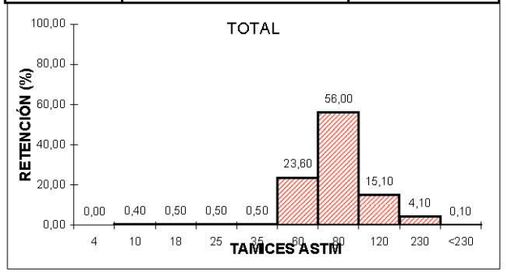
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8 T-5 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,40	0,40	99,60	0,40	100,00
18	1,000	0,50	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,50	0,60	99,40	0,00	0,00
35	0,500	0,50	1,10	98,90	0,00	0,00
60	0,250	23,60	24,70	75,30	0,00	0,00
80	0,180	56,00	80,70	19,30	0,00	0,00
120	0,125	15,10	95,80	4,20	0,00	0,00
230	0,063	4,10	99,90	0,10	0,00	0,00
<230	0,000	0,10	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,22**
D16 (mm):	0,32
D84 (mm):	0,17
% FINOS:	**0,1**
% CONCHAS	**0,40**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,21
Φ 16:	1,63
Φ 84:	2,59
M Φ:	2,14
σ Φ:	0,48
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

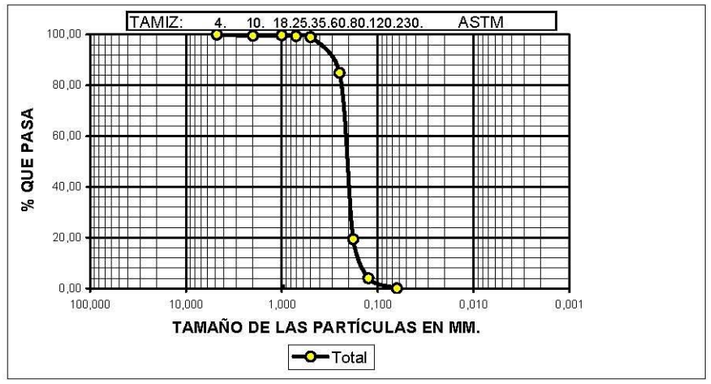
DELMAR
ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL, SLL

Hidrografía y Batimetrías
Estudios de Contaminación. Agua y Sedimentos
EIA, Estudio de Biocenosis Marina
Geología y Geofísica Marina
PVA y Monitorización Ambiental

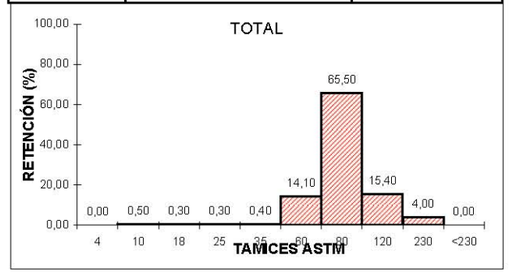
PLAYA DE FERRARA
CARACTERIZACIÓN DE SEDIMENTOS
TORROX, MÁLAGA

ANALISIS GRANULOMETRICO

P8T-10 **FECHA: 13-12-07** **Peso: 100,0 gr.**



Tamiz	Milímetros	TOTAL Retención (g)	TOTAL % Retenido acumulado	TOTAL % que pasa acumulado	CONCHAS Retención (g)	CONCHAS % en peso
4	4,750	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
10	2,000	0,50	0,50	99,50	0,50	100,00
18	1,000	0,30	0,30	99,70	0,00	0,00
25	0,710	0,30	0,60	99,40	0,00	0,00
35	0,500	0,40	1,00	99,00	0,00	0,00
60	0,250	14,10	15,10	84,90	0,00	0,00
80	0,180	65,50	80,60	19,40	0,00	0,00
120	0,125	15,40	96,00	4,00	0,00	0,00
230	0,063	4,00	100,00	0,00	0,00	0,00
<230	0,000	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00



MODA:	**AF**
D50 (mm):	**0,21**
D16 (mm):	0,25
D84 (mm):	0,17
% FINOS:	**0,0**
% CONCHAS	**0,50**
PARÁMETROS EN UNIDADES PHI:	
Φ 50:	2,25
Φ 16:	2,01
Φ 84:	2,59
M Φ:	2,28
σ Φ:	0,29
A Φ:	n.c.

n.c. = no calculado

Delmar Estudio Medioambiental SLL. C/ Chamizo 27. - 41900 Camas. Sevilla. CIF: B-91451864. Teléfono/Fax 954 394 032
e-mail: info@delmarem.com. Web: www.delmarem.com

tecnoambiente **CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS MARINOS**

CLIENTE: MMA **ID. MUESTRA:** SMA1363

ESTUDIO ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

LOCALIZACIÓN (UTM) DATUM: WGS84 HUSO: 30

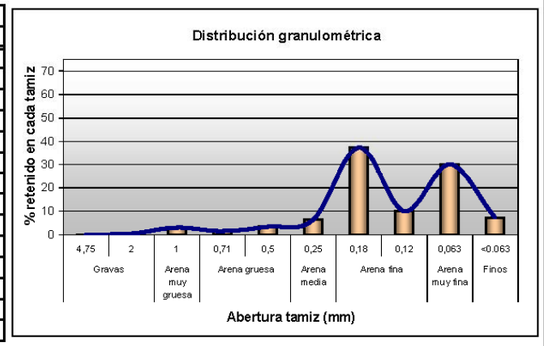
X 413933

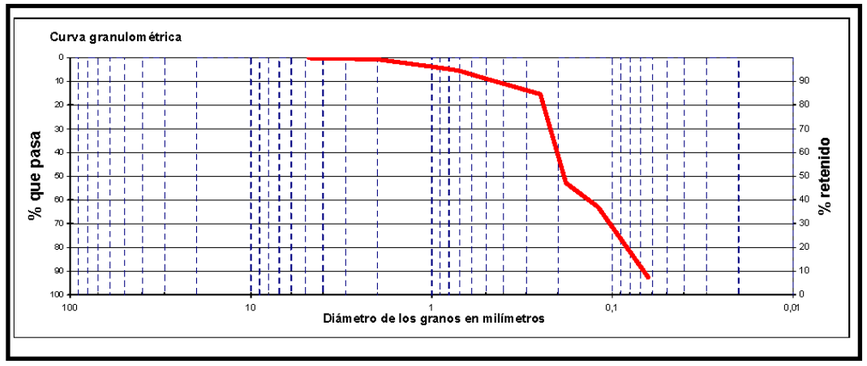
Y 4064950 PROFUNDIDAD: 7 metros

PESO MUESTRA: 100 gramos

TAMAÑO DE GRAMO	Nº DE TAMIZ (ASTM)	MALLA (mm)	RETENCIÓN ACUMULADA (g)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO
Gravas	nº 4	4,75	0,22	0,22	99,78	0,22	0,73
	nº 10	2	0,73	0,51	99,27	0,73	
Arena muy gruesa	nº 18	1	3,77	3,04	96,23	3,77	3,04
Arena gruesa	nº 25	0,71	5,4	1,63	94,60	5,40	5,09
	nº 35	0,5	8,86	3,46	91,14	8,86	
Arena media	nº60	0,25	15,46	6,60	84,54	15,46	6,60
Arena fina	nº80	0,18	52,82	37,36	47,18	52,82	47,45
	nº120	0,12	62,91	10,09	37,09	62,91	
Arena muy fina	nº230	0,063	92,79	29,88	7,21	92,79	29,88
Finos	< nº230	<0.063	100	7,21	0,00	100,00	7,21

RESUMEN ESTADÍSTICO	
VARIABLE	VALOR
D_{50} (mm)	0,19
D_{84} (mm)	0,08
D_{16} (mm)	0,25
MODA	AF
Φ84	3,65
Φ50 (Mediana)	2,43
Φ16	2,01
Mφ (Media)	2,83
σΦ (Desviación estandar)	0,82
Simetría	1,62
Curtosis	1,42
% > 2 mm	0,73
0,063< % > 2 mm	92,57
% Finos (<0,063 mm)	7,21





* El número de tamices es insuficiente para la correcta determinación de estos parámetros

tecnoambiente **CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS MARINOS**

CLIENTE: MMA **ID. MUESTRA:** SMA1206

ESTUDIO ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

LOCALIZACIÓN (UTM) DATUM: WGS84 HUSO: 30

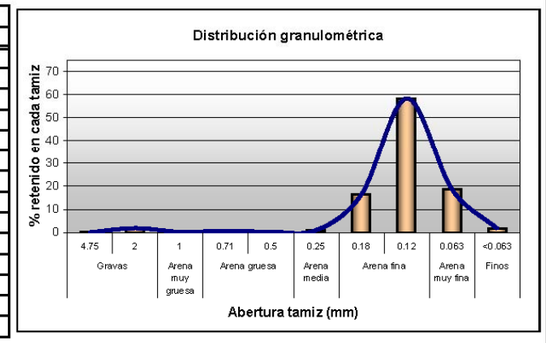
X 414101

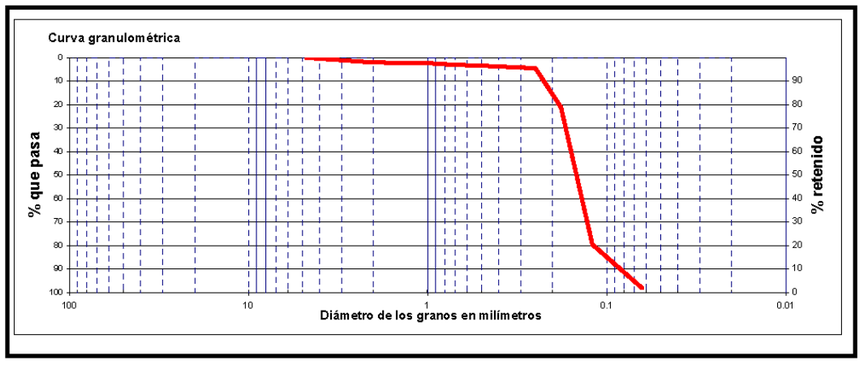
Y 4064873 PROFUNDIDAD: 7 metros

PESO MUESTRA: 100 gramos

TAMAÑO DE GRAMO	Nº DE TAMIZ (ASTM)	MALLA (mm)	RETENCIÓN ACUMULADA (g)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO
Gravas	nº 4	4.75	0.11	0.11	99.89	0.11	2.05
	nº 10	2	2.05	1.94	97.95	2.05	
Arena muy gruesa	nº 18	1	2.34	0.29	97.66	2.34	0.29
Arena gruesa	nº 25	0.71	3.1	0.76	96.90	3.10	1.13
	nº 35	0.5	3.47	0.37	96.53	3.47	
Arena media	nº60	0.25	4.57	1.10	95.43	4.57	1.10
Arena fina	nº80	0.18	21.19	16.62	78.81	21.19	74.97
	nº120	0.12	79.54	58.35	20.46	79.54	
Arena muy fina	nº230	0.063	98.29	18.75	1.71	98.29	18.75
Finos	< nº230	<0.063	100	1.71	0.00	100.00	1.71

RESUMEN ESTADÍSTICO	
VARIABLE	VALOR
D_{50} (mm)	0.15
D_{84} (mm)	0.11
D_{16} (mm)	0.20
MODA	AF
Φ84	3.23
Φ50 (Mediana)	2.73
Φ16	2.31
Mφ (Media)	2.77
σΦ (Desviación estandar)	0.46
Simetría	2.43
Curtosis	6.22
% > 2 mm	2.05
0,063< % > 2 mm	98.18
% Finos (<0,063 mm)	1.71





* El número de tamices es insuficiente para la correcta determinación de estos parámetros

tecnoambiente **CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS MARINOS**

CLIENTE: MMA ID. MUESTRA: SMA1205

ESTUDIO: ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

LOCALIZACIÓN (UTM) DATUM: WGS84 HUSO: 30

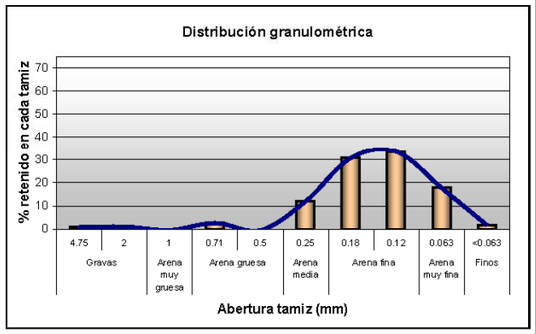
X 413136

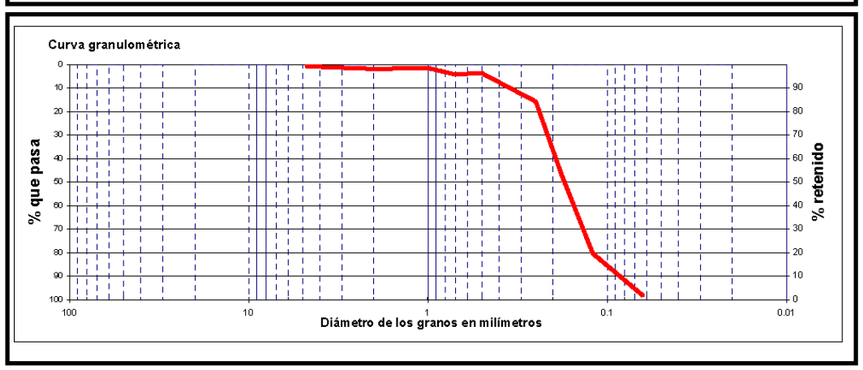
Y 4065264 PROFUNDIDAD: 6 metros

PESO MUESTRA: 100 gramos

TAMAÑO DE GRAMO	Nº DE TAMIZ (ASTM)	MALLA (mm)	RETENCIÓN ACUMULADA (g)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO
Gravas	nº 4	4.75	0.84	0.84	99.16	0.84	1.95
	nº 10	2	1.95	1.11	98.05	1.95	
Arena muy gruesa	nº 18	1	1.56	-0.39	98.44	1.56	-0.39
Arena gruesa	nº 25	0.71	4.21	2.65	95.79	4.21	2.18
	nº 35	0.5	3.74	-0.47	96.26	3.74	
Arena media	nº60	0.25	15.84	12.10	84.16	15.84	12.10
Arena fina	nº80	0.18	46.75	30.91	53.25	46.75	64.55
	nº120	0.12	80.39	33.64	19.61	80.39	
Arena muy fina	nº230	0.063	98.23	17.84	1.77	98.23	17.84
Finos	< nº230	<0.063	100	1.77	0.00	100.00	1.77

RESUMEN ESTADÍSTICO	
VARIABLE	VALOR
D_{50} (mm)	0.17
D_{84} (mm)	0.11
D_{16} (mm)	0.25
MODA	AF
Φ84	3.20
Φ50 (Mediana)	2.52
Φ16	2.00
Mφ (Media)	2.60
σΦ (Desviación estandar)	0.60
Simetría	1.10
Curtosis	-0.35
% > 2 mm	1.95
0,063< % > 2 mm	97.39
% Finos (<0,063 mm)	1.77





* El número de tamices es insuficiente para la correcta determinación de estos parámetros

tecnoambiente **CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE SEDIMENTOS MARINOS**

CLIENTE: MMA ID. MUESTRA: SMA755

ESTUDIO: ESTUDIO ECOCARTOGRÁFICO DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA

LOCALIZACIÓN (UTM) DATUM: WGS84 HUSO: 30

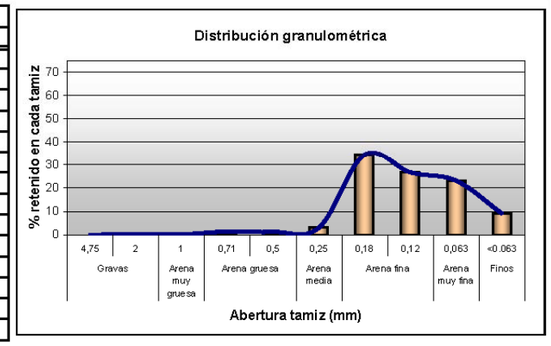
X 413145

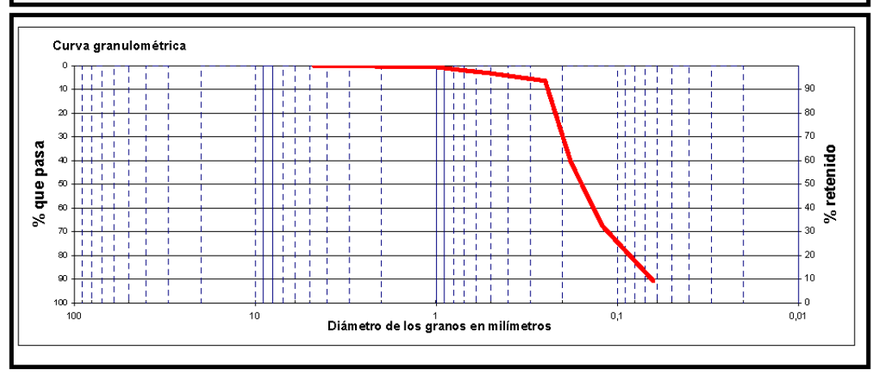
Y 4064849 PROFUNDIDAD: 15 metros

PESO MUESTRA: 100 gramos

TAMAÑO DE GRAMO	Nº DE TAMIZ (ASTM)	MALLA (mm)	RETENCIÓN ACUMULADA (g)	% RETENIDO	% QUE PASA	% RETENIDO ACUMULADO	% RETENIDO
Gravas	nº 4	4,75	0,00	0,00	100,00	0,00	0,39
	nº 10	2	0,39	0,39	99,61	0,39	
Arena muy gruesa	nº 18	1	0,67	0,28	99,33	0,67	0,28
Arena gruesa	nº 25	0,71	2,03	1,36	97,97	2,03	2,64
	nº 35	0,5	3,31	1,28	96,69	3,31	
Arena media	nº60	0,25	6,43	3,12	93,57	6,43	3,12
Arena fina	nº80	0,18	40,95	34,52	59,05	40,95	61,29
	nº120	0,12	67,72	26,77	32,28	67,72	
Arena muy fina	nº230	0,063	90,86	23,14	9,14	90,86	23,14
Finos	< nº230	<0.063	100,00	9,14	0,00	100,00	9,14

RESUMEN ESTADÍSTICO	
VARIABLE	VALOR
D_{50} (mm)	0,16
D_{84} (mm)	0,08
D_{16} (mm)	0,23
MODA	AF
Φ84	3,65
Φ50 (Mediana)	2,65
Φ16	2,12
Mφ (Media)	2,88
σΦ (Desviación estandar)	0,76
Simetría	1,07
Curtosis	-0,53
% > 2 mm	0,39
0,063< % > 2 mm	90,86
% Finos (<0,063 mm)	9,14





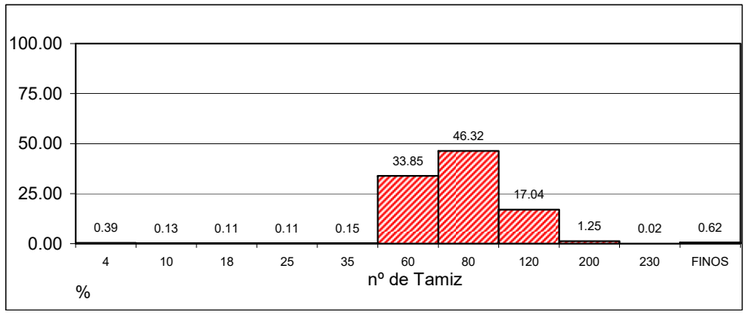
* El número de tamices es insuficiente para la correcta determinación de estos parámetros

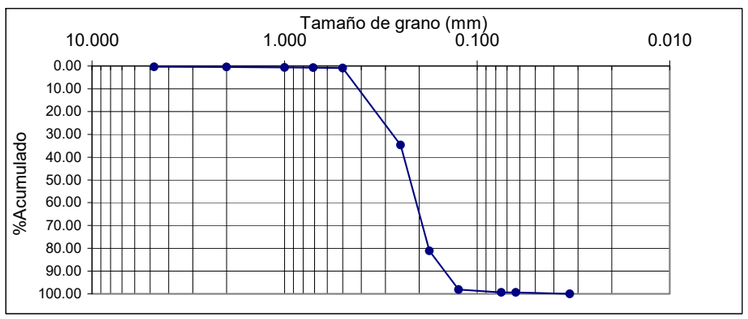
APÉNDICE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO: ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SEDIMENTO (2017)

ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-1-S	Cota [m]:	3	Φ16:	1.364
Coordenada X:	414343.00	Peso [g]:	217.69	Φ50:	2.146
Coordenada Y:	4065054.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.573
P(10):	0.433	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.388	Mediana (mm):	0.226	**D.Visu**	
Q(25)	0.322	Media (mm):	0.261	Arena fina gris	
Q(50)	0.226	Selección:	0.576		
Q(75)	0.187	Asimetría:	0.232		
P(84):	0.168	Curtosis:	0.939		
P(90):	0.150				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.84	0.39	0.39
10	2.000	0.28	0.13	0.51
18	1.000	0.25	0.11	0.63
25	0.710	0.24	0.11	0.74
35	0.500	0.33	0.15	0.89
60	0.250	73.68	33.85	34.74
80	0.177	100.84	46.32	81.06
120	0.125	37.09	17.04	98.10
200	0.075	2.73	1.25	99.35
230	0.063	0.05	0.02	99.38
FINOS	0.033	1.36	0.62	100.00

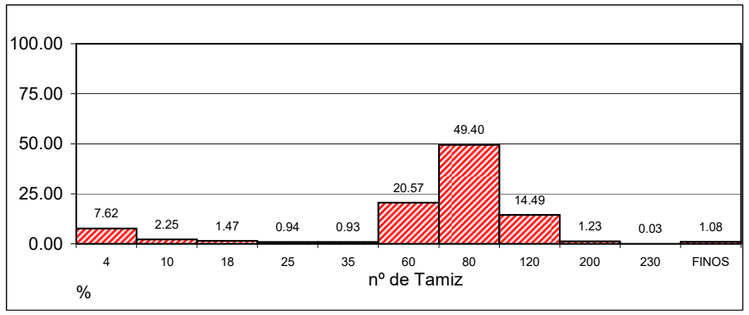


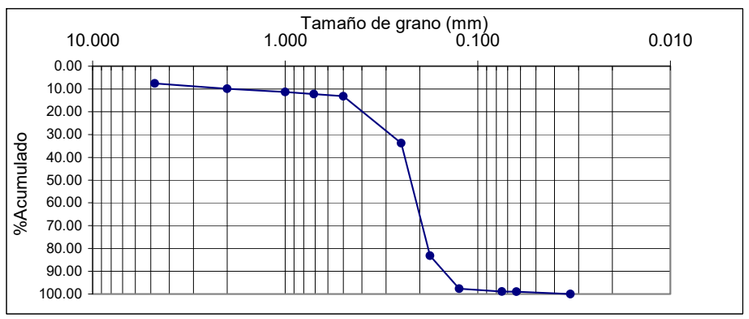


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-1-0	Cota [m]:	1	Φ16:	1.102
Coordenada X:	414331.00	Peso [g]:	260.44	Φ50:	2.145
Coordenada Y:	4065024.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.522
P(10):	1.913	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.466	Mediana (mm):	0.226	**D.Visu**	
Q(25)	0.357	Media (mm):	0.289	Arena fina gris	
Q(50)	0.226	Selección:	1.135	con algo de	
Q(75)	0.189	Asimetría:	0.589	grava	
P(84):	0.174	Curtosis:	2.303		
P(90):	0.153				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	19.84	7.62	7.62
10	2.000	5.87	2.25	9.87
18	1.000	3.83	1.47	11.34
25	0.710	2.44	0.94	12.28
35	0.500	2.41	0.93	13.20
60	0.250	53.58	20.57	33.78
80	0.177	128.67	49.40	83.18
120	0.125	37.73	14.49	97.67
200	0.075	3.20	1.23	98.90
230	0.063	0.07	0.03	98.92
FINOS	0.033	2.80	1.08	100.00

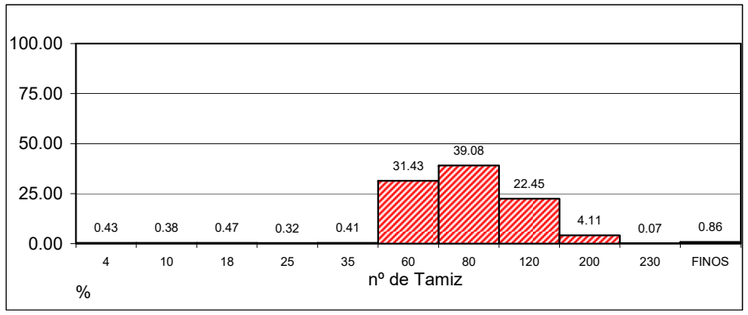


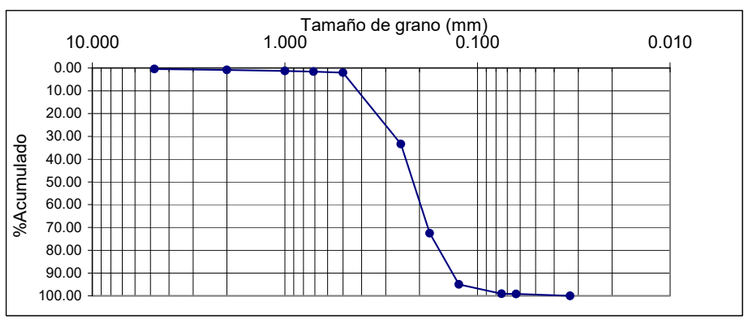


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-1-1	Cota [m]:	-1	Φ16:	1.363
Coordenada X:	414325.00	Peso [g]:	271.77	Φ50:	2.191
Coordenada Y:	4065006.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.733
P(10):	0.436	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.389	Mediana (mm):	0.219	**D.Visu**	
Q(25)	0.317	Media (mm):	0.253	Arena fina gris	
Q(50)	0.219	Selección:	0.636		
Q(75)	0.171	Asimetría:	0.183		
P(84):	0.150	Curtosis:	0.892		
P(90):	0.137				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	1.18	0.43	0.43
10	2.000	1.03	0.38	0.81
18	1.000	1.28	0.47	1.28
25	0.710	0.87	0.32	1.60
35	0.500	1.11	0.41	2.01
60	0.250	85.41	31.43	33.44
80	0.177	106.20	39.08	72.52
120	0.125	61.01	22.45	94.97
200	0.075	11.17	4.11	99.08
230	0.063	0.18	0.07	99.14
FINOS	0.033	2.33	0.86	100.00

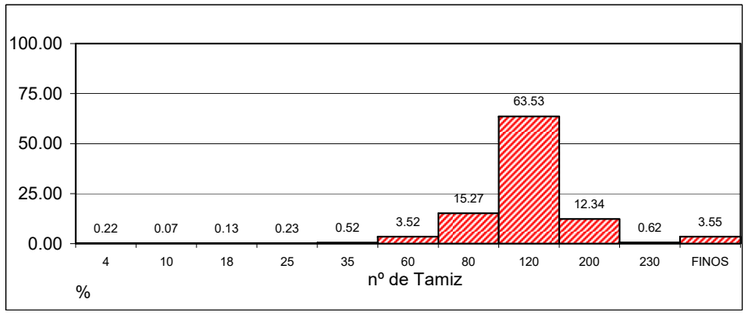


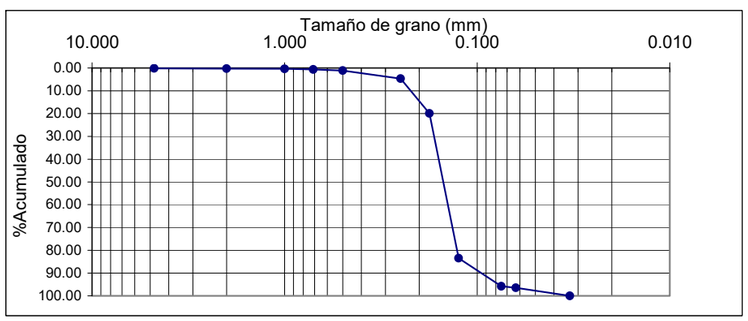


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-1-5	Cota [m]:	-5	Φ16:	2.352
Coordenada X:	414256.00	Peso [g]:	297.97	Φ50:	2.714
Coordenada Y:	4064685.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.025
P(10):	0.225	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.196	Mediana (mm):	0.152	**D.Visu**	
Q(25)	0.173	Media (mm):	0.157	Arena fina gris	
Q(50)	0.152	Selección:	0.421		
Q(75)	0.132	Asimetría:	-0.038		
P(84):	0.123	Curtosis:	1.751		
P(90):	0.099				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.65	0.22	0.22
10	2.000	0.20	0.07	0.29
18	1.000	0.38	0.13	0.41
25	0.710	0.68	0.23	0.64
35	0.500	1.54	0.52	1.16
60	0.250	10.50	3.52	4.68
80	0.177	45.49	15.27	19.95
120	0.125	189.30	63.53	83.48
200	0.075	36.78	12.34	95.82
230	0.063	1.86	0.62	96.45
FINOS	0.033	10.59	3.55	100.00

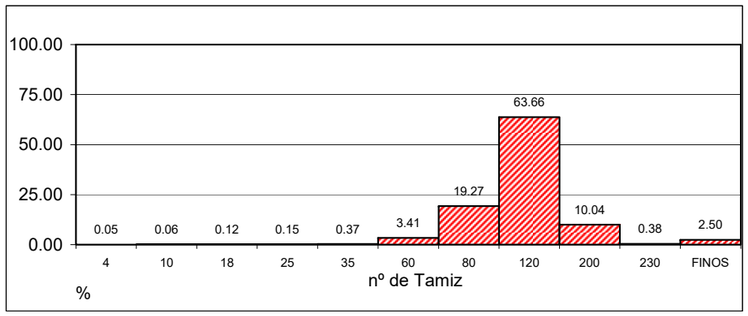


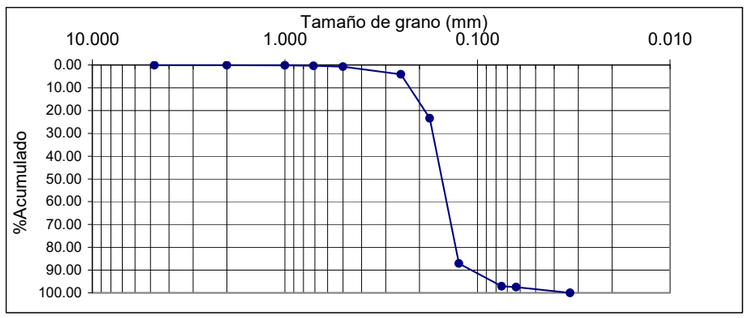


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-1-10	Cota [m]:	-10.2	Φ16:	2.285
Coordenada X:	414180.00	Peso [g]:	284.16	Φ50:	2.687
Coordenada Y:	4064418.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.971
P(10):	0.228	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.205	Mediana (mm):	0.155	**D.Visu**	
Q(25)	0.176	Media (mm):	0.163	Arena fina gris	
Q(50)	0.155	Selección:	0.403		
Q(75)	0.135	Asimetría:	0.023		
P(84):	0.128	Curtosis:	1.641		
P(90):	0.110				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.14	0.05	0.05
10	2.000	0.17	0.06	0.11
18	1.000	0.34	0.12	0.23
25	0.710	0.42	0.15	0.38
35	0.500	1.05	0.37	0.75
60	0.250	9.70	3.41	4.16
80	0.177	54.76	19.27	23.43
120	0.125	180.89	63.66	87.09
200	0.075	28.53	10.04	97.13
230	0.063	1.07	0.38	97.50
FINOS	0.033	7.09	2.50	100.00

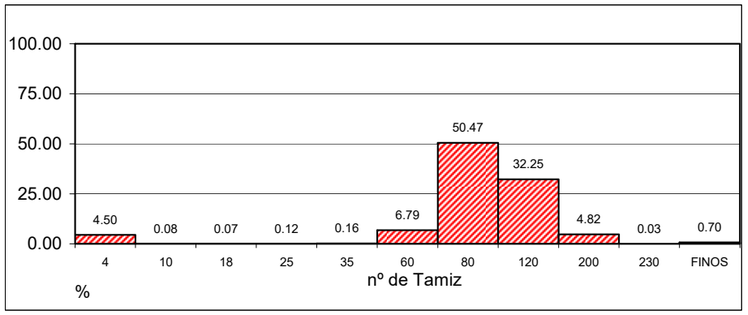


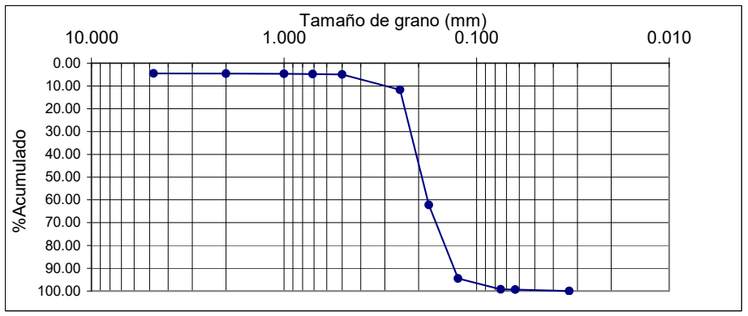


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-2-S	Cota [m]:	0.7	Φ16:	2.036
Coordenada X:	414155.00	Peso [g]:	195.91	Φ50:	2.361
Coordenada Y:	4065127.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.818
P(10):	0.313	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.244	Mediana (mm):	0.195	**D.Visu**	
Q(25)	0.231	Media (mm):	0.193	Arena fina gris	
Q(50)	0.195	Selección:	0.508	con algo de	
Q(75)	0.156	Asimetría:	0.073	grava	
P(84):	0.142	Curtosis:	1.503		
P(90):	0.132				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	8.81	4.50	4.50
10	2.000	0.16	0.08	4.58
18	1.000	0.14	0.07	4.65
25	0.710	0.23	0.12	4.77
35	0.500	0.32	0.16	4.93
60	0.250	13.31	6.79	11.72
80	0.177	98.88	50.47	62.20
120	0.125	63.18	32.25	94.45
200	0.075	9.45	4.82	99.27
230	0.063	0.06	0.03	99.30
FINOS	0.033	1.37	0.70	100.00

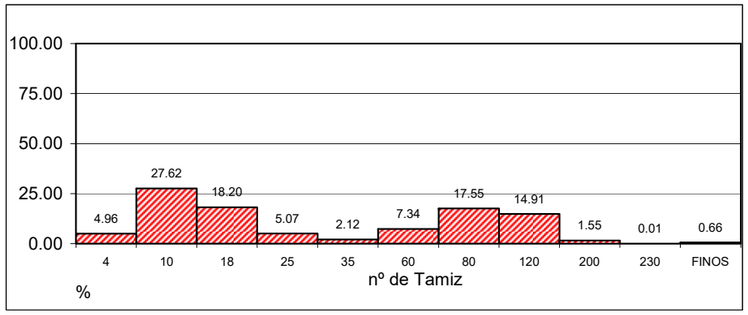


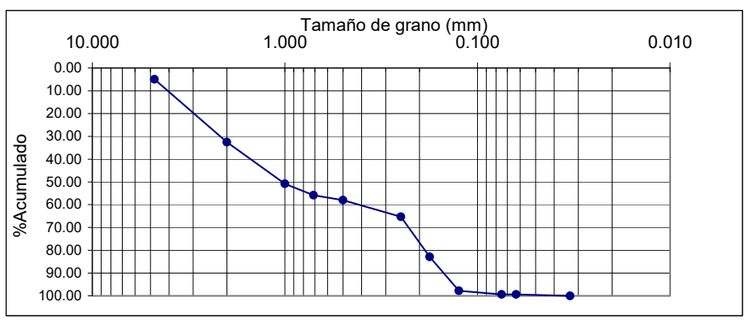


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-2-0	Cota [m]:	-0.25	Φ16:	-1.870
Coordenada X:	414151.00	Peso [g]:	256.25	Φ50:	-0.060
Coordenada Y:	406116.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.531
P(10):	4.256	Moda:	AMG	MediaΦ:	AMG
P(16):	3.656	Mediana (mm):	1.043	**D.Visu**	
Q(25)	2.757	Media (mm):	1.624	Arena muy	
Q(50)	1.043	Selección:	1.879	gruesa con	
Q(75)	0.210	Asimetría:	-0.163	arena fina gris	
P(84):	0.173	Curtosis:	0.567	y algo de grava	
P(90):	0.152				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	12.70	4.96	4.96
10	2.000	70.78	27.62	32.58
18	1.000	46.64	18.20	50.78
25	0.710	13.00	5.07	55.85
35	0.500	5.44	2.12	57.97
60	0.250	18.82	7.34	65.32
80	0.177	44.98	17.55	82.87
120	0.125	38.20	14.91	97.78
200	0.075	3.98	1.55	99.33
230	0.063	0.03	0.01	99.34
FINOS	0.033	1.68	0.66	100.00

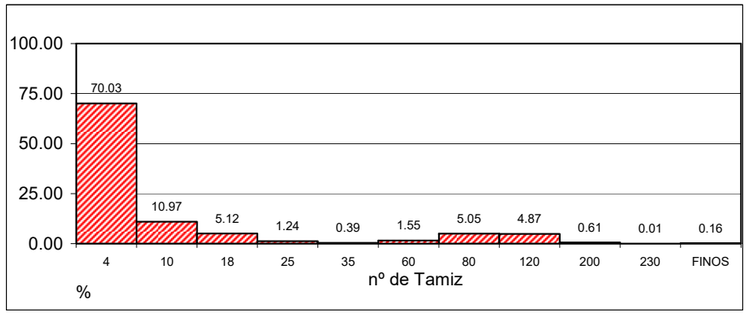


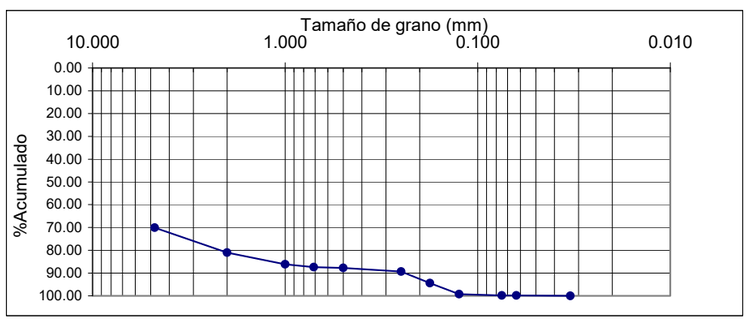


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-2-1	Cota [m]:	-1	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	414149.00	Peso [g]:	412.8	Φ50:	-2.251
Coordenada Y:	4065111.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	-0.499
P(10):	4.760	Moda:	G	MediaΦ:	G
P(16):	4.760	Mediana (mm):	4.760	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	3.644	Grava con algo	
Q(50)	4.760	Selección:	1.166	de arena fina	
Q(75)	3.509	Asimetría:	-1.000	gris	
P(84):	1.413	Curtosis:	4.480		
P(90):	0.240				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	289.08	70.03	70.03
10	2.000	45.28	10.97	81.00
18	1.000	21.12	5.12	86.11
25	0.710	5.12	1.24	87.35
35	0.500	1.62	0.39	87.75
60	0.250	6.39	1.55	89.30
80	0.177	20.84	5.05	94.34
120	0.125	20.11	4.87	99.22
200	0.075	2.52	0.61	99.83
230	0.063	0.06	0.01	99.84
FINOS	0.033	0.66	0.16	100.00

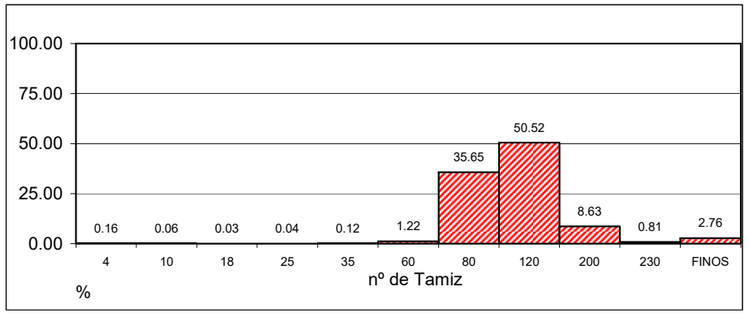


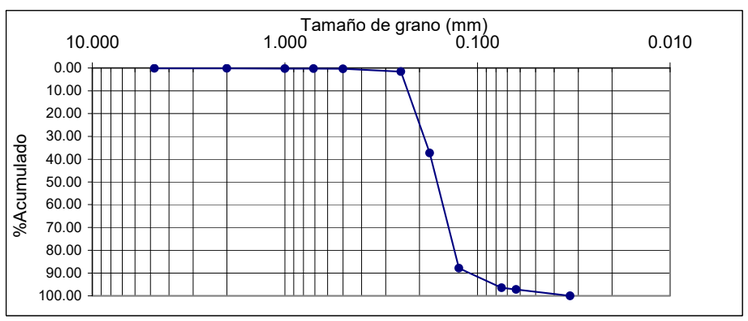


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-2-5	Cota [m]:	-5	Φ16:	2.181
Coordenada X:	414076.00	Peso [g]:	311.13	Φ50:	2.609
Coordenada Y:	4064832.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.956
P(10):	0.233	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.221	Mediana (mm):	0.164	**D.Visu**	
Q(25)	0.202	Media (mm):	0.171	Arena fina gris	
Q(50)	0.164	Selección:	0.428		
Q(75)	0.138	Asimetría:	-0.079		
P(84):	0.129	Curtosis:	1.154		
P(90):	0.112				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.50	0.16	0.16
10	2.000	0.18	0.06	0.22
18	1.000	0.10	0.03	0.25
25	0.710	0.14	0.04	0.30
35	0.500	0.36	0.12	0.41
60	0.250	3.79	1.22	1.63
80	0.177	110.92	35.65	37.28
120	0.125	157.17	50.52	87.80
200	0.075	26.86	8.63	96.43
230	0.063	2.51	0.81	97.24
FINOS	0.033	8.60	2.76	100.00

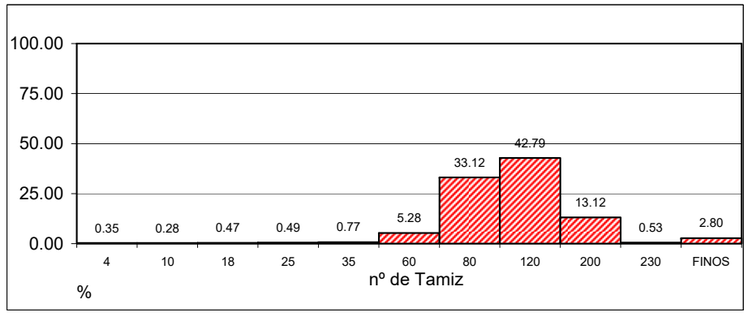


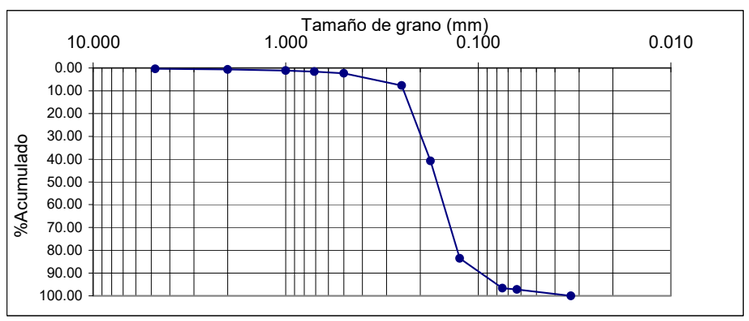


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-2-10	Cota [m]:	-9.5	Φ16:	2.110
Coordenada X:	413996.00	Peso [g]:	296.7	Φ50:	2.593
Coordenada Y:	4064540.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.020
P(10):	0.245	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.232	Mediana (mm):	0.166	**D.Visu**	
Q(25)	0.212	Media (mm):	0.174	Arena fina gris	
Q(50)	0.166	Selección:	0.561		
Q(75)	0.135	Asimetría:	0.064		
P(84):	0.123	Curtosis:	1.400		
P(90):	0.100				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	1.05	0.35	0.35
10	2.000	0.82	0.28	0.63
18	1.000	1.38	0.47	1.10
25	0.710	1.46	0.49	1.59
35	0.500	2.27	0.77	2.35
60	0.250	15.68	5.28	7.64
80	0.177	98.27	33.12	40.76
120	0.125	126.97	42.79	83.55
200	0.075	38.93	13.12	96.67
230	0.063	1.56	0.53	97.20
FINOS	0.033	8.31	2.80	100.00

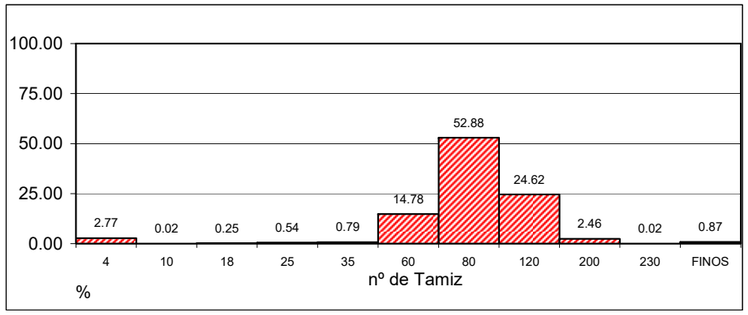


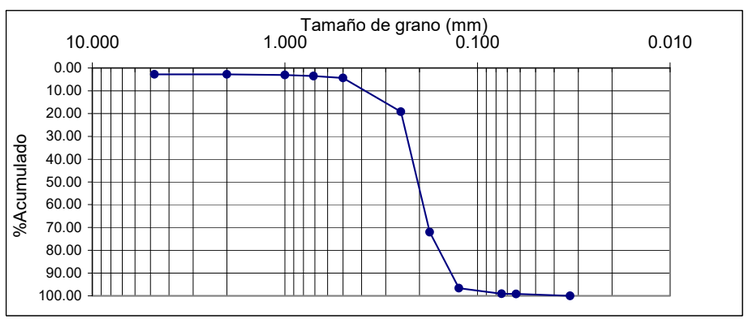


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-3-S	Cota [m]:	0.8	Φ16:	1.721
Coordenada X:	413988.00	Peso [g]:	236.3	Φ50:	2.269
Coordenada Y:	4065189.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.721
P(10):	0.405	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.303	Mediana (mm):	0.207	**D.Visu**	
Q(25)	0.242	Media (mm):	0.221	Arena fina gris	
Q(50)	0.207	Selección:	0.542		
Q(75)	0.171	Asimetría:	0.191		
P(84):	0.152	Curtosis:	1.572		
P(90):	0.139				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	6.55	2.77	2.77
10	2.000	0.05	0.02	2.79
18	1.000	0.59	0.25	3.04
25	0.710	1.27	0.54	3.58
35	0.500	1.87	0.79	4.37
60	0.250	34.93	14.78	19.15
80	0.177	124.95	52.88	72.03
120	0.125	58.17	24.62	96.65
200	0.075	5.81	2.46	99.11
230	0.063	0.05	0.02	99.13
FINOS	0.033	2.06	0.87	100.00

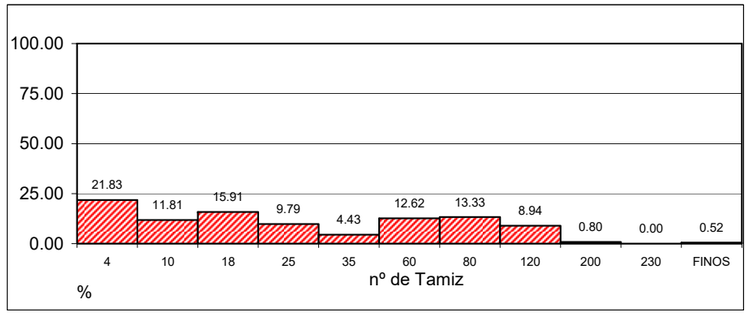


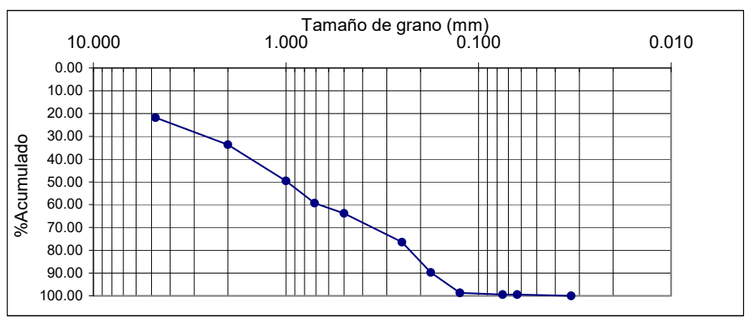


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-3-0	Cota [m]:	0	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413969.00	Peso [g]:	318.21	Φ50:	0.019
Coordenada Y:	4065204.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.263
P(10):	4.760	Moda:	AG	MediaΦ:	AG
P(16):	4.760	Mediana (mm):	0.987	**D.Visu**	
Q(25)	4.020	Media (mm):	1.985	Arena gruesa y	
Q(50)	0.987	Selección:	1.890	grava con	
Q(75)	0.278	Asimetría:	-0.045	arena fina gris	
P(84):	0.208	Curtosis:	0.534		
P(90):	0.175				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	69.48	21.83	21.83
10	2.000	37.57	11.81	33.64
18	1.000	50.64	15.91	49.56
25	0.710	31.14	9.79	59.34
35	0.500	14.10	4.43	63.77
60	0.250	40.17	12.62	76.40
80	0.177	42.43	13.33	89.73
120	0.125	28.45	8.94	98.67
200	0.075	2.55	0.80	99.47
230	0.063	0.01	0.00	99.48
FINOS	0.033	1.67	0.52	100.00

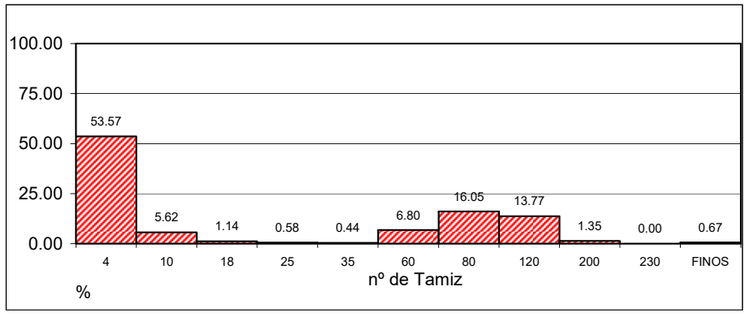


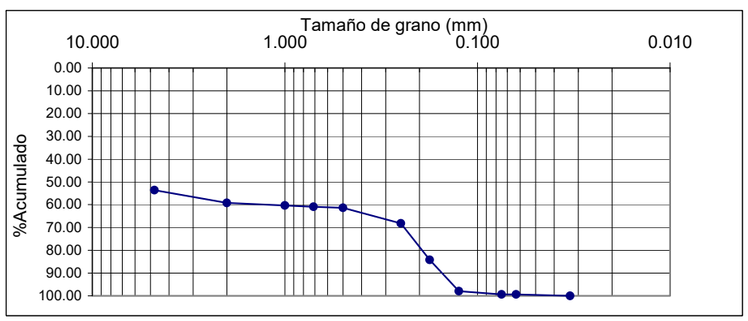


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-3-1	Cota [m]:	-0.8	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413966.00	Peso [g]:	365.53	Φ50:	-2.251
Coordenada Y:	4065198.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.491
P(10):	4.760	Moda:	G	MediaΦ:	G
P(16):	4.760	Mediana (mm):	4.760	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	3.233	Grava con	
Q(50)	4.760	Selección:	1.962	arena gruesa y	
Q(75)	0.219	Asimetría:	-1.000	algo de arena	
P(84):	0.178	Curtosis:	0.473	fina gris	
P(90):	0.155				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	195.83	53.57	53.57
10	2.000	20.54	5.62	59.19
18	1.000	4.15	1.14	60.33
25	0.710	2.13	0.58	60.91
35	0.500	1.60	0.44	61.35
60	0.250	24.86	6.80	68.15
80	0.177	58.68	16.05	84.20
120	0.125	50.34	13.77	97.98
200	0.075	4.94	1.35	99.33
230	0.063	0.00	0.00	99.33
FINOS	0.033	2.46	0.67	100.00

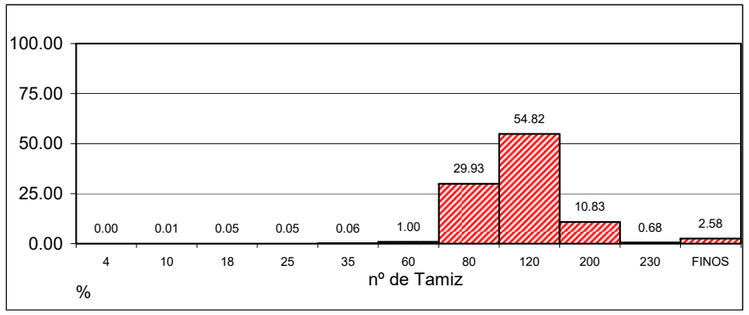


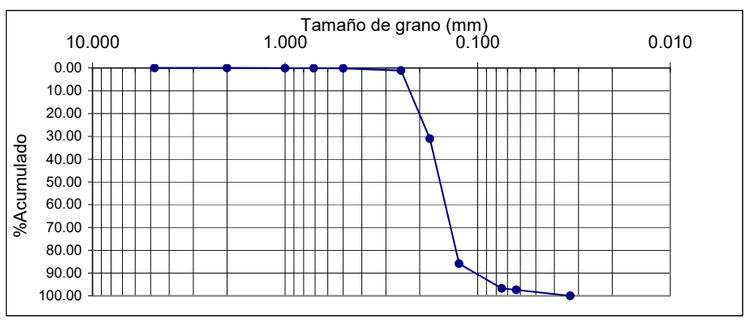


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-3-5	Cota [m]:	-4.6	Φ16:	2.226
Coordenada X:	413899.00	Peso [g]:	330.4	Φ50:	2.652
Coordenada Y:	4064952.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.979
P(10):	0.228	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.214	Mediana (mm):	0.159	**D.Visu**	
Q(25)	0.192	Media (mm):	0.167	Arena fina gris	
Q(50)	0.159	Selección:	0.421		
Q(75)	0.135	Asimetría:	-0.045		
P(84):	0.127	Curtosis:	1.250		
P(90):	0.106				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.00	0.00	0.00
10	2.000	0.04	0.01	0.01
18	1.000	0.16	0.05	0.06
25	0.710	0.16	0.05	0.11
35	0.500	0.21	0.06	0.17
60	0.250	3.29	1.00	1.17
80	0.177	98.88	29.93	31.10
120	0.125	181.14	54.82	85.92
200	0.075	35.77	10.83	96.75
230	0.063	2.24	0.68	97.42
FINOS	0.033	8.51	2.58	100.00

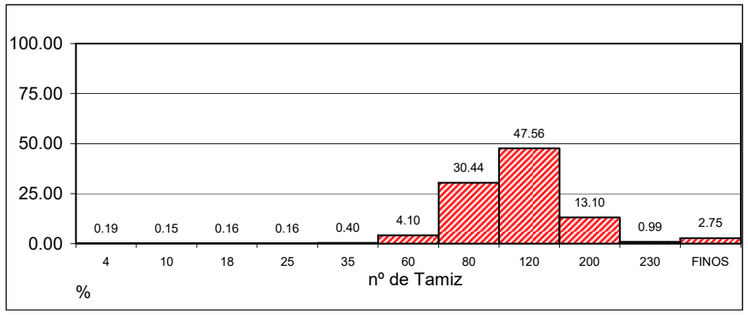


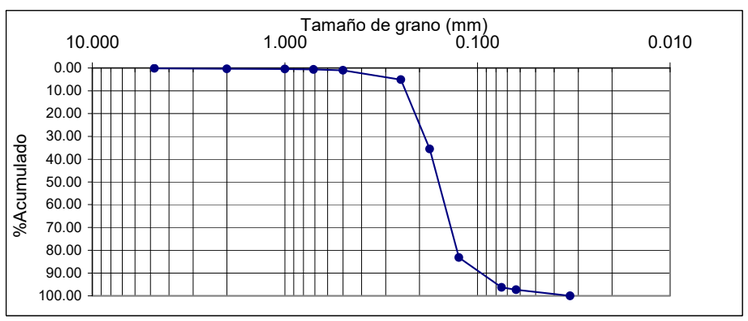


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-3-10	Cota [m]:	-9.5	Φ16:	2.159
Coordenada X:	413822.00	Peso [g]:	318.01	Φ50:	2.633
Coordenada Y:	4064635.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.038
P(10):	0.238	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.224	Mediana (mm):	0.161	**D.Visu**	
Q(25)	0.202	Media (mm):	0.169	Arena fina gris	
Q(50)	0.161	Selección:	0.478		
Q(75)	0.134	Asimetría:	-0.058		
P(84):	0.122	Curtosis:	1.170		
P(90):	0.099				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.60	0.19	0.19
10	2.000	0.48	0.15	0.34
18	1.000	0.50	0.16	0.50
25	0.710	0.50	0.16	0.65
35	0.500	1.27	0.40	1.05
60	0.250	13.04	4.10	5.15
80	0.177	96.80	30.44	35.59
120	0.125	151.25	47.56	83.15
200	0.075	41.66	13.10	96.25
230	0.063	3.15	0.99	97.25
FINOS	0.033	8.76	2.75	100.00

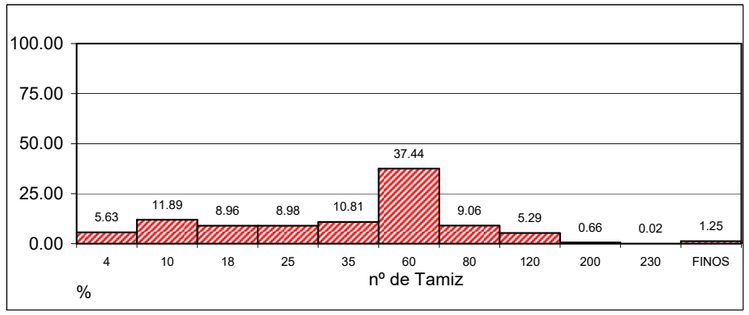


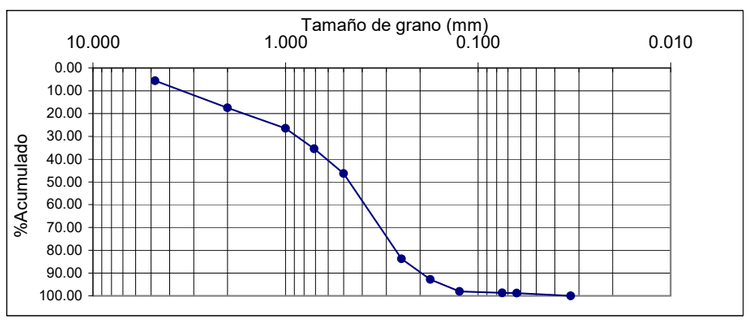


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-4-S	Cota [m]:	0.5	Φ16:	-1.234
Coordenada X:	413777.00	Peso [g]:	254.32	Φ50:	1.074
Coordenada Y:	4065266.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.013
P(10):	3.745	Moda:	AM	MediaΦ:	AM
P(16):	2.352	Mediana (mm):	0.475	**D.Visu**	
Q(25)	1.165	Media (mm):	1.025	Arena media	
Q(50)	0.475	Selección:	1.560	gris con grava,	
Q(75)	0.308	Asimetría:	0.384	arena gruesa y	
P(84):	0.248	Curtosis:	1.055	algo de	
P(90):	0.199				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	14.31	5.63	5.63
10	2.000	30.24	11.89	17.52
18	1.000	22.78	8.96	26.47
25	0.710	22.85	8.98	35.46
35	0.500	27.50	10.81	46.27
60	0.250	95.22	37.44	83.71
80	0.177	23.05	9.06	92.78
120	0.125	13.45	5.29	98.07
200	0.075	1.69	0.66	98.73
230	0.063	0.06	0.02	98.75
FINOS	0.033	3.17	1.25	100.00

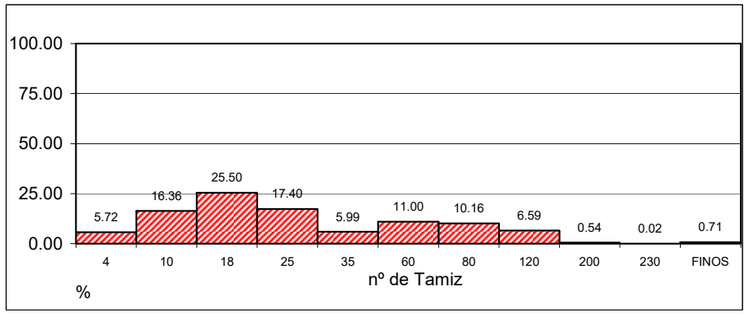


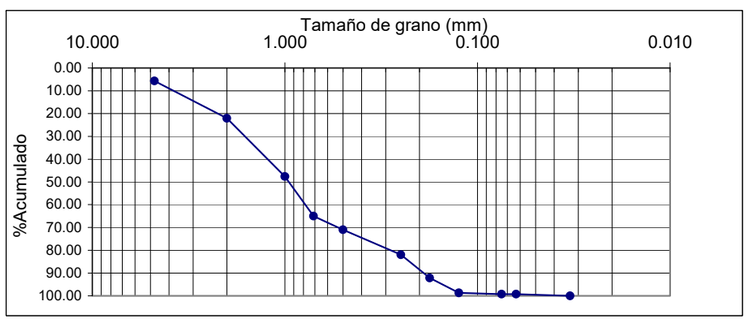


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-4-0	Cota [m]:	0	Φ16:	-1.597
Coordenada X:	413776.00	Peso [g]:	291.5	Φ50:	0.059
Coordenada Y:	4065262.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.087
P(10):	4.038	Moda:	AG	MediaΦ:	AG
P(16):	3.026	Mediana (mm):	0.960	**D.Visu**	
Q(25)	1.885	Media (mm):	1.407	Arena gruesa	
Q(50)	0.960	Selección:	1.670	con arena	
Q(75)	0.408	Asimetría:	-0.083	media gris y	
P(84):	0.235	Curtosis:	0.919	algo de arena	
P(90):	0.192				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	16.67	5.72	5.72
10	2.000	47.69	16.36	22.08
18	1.000	74.34	25.50	47.58
25	0.710	50.71	17.40	64.98
35	0.500	17.47	5.99	70.97
60	0.250	32.06	11.00	81.97
80	0.177	29.63	10.16	92.13
120	0.125	19.20	6.59	98.72
200	0.075	1.58	0.54	99.26
230	0.063	0.07	0.02	99.29
FINOS	0.033	2.08	0.71	100.00

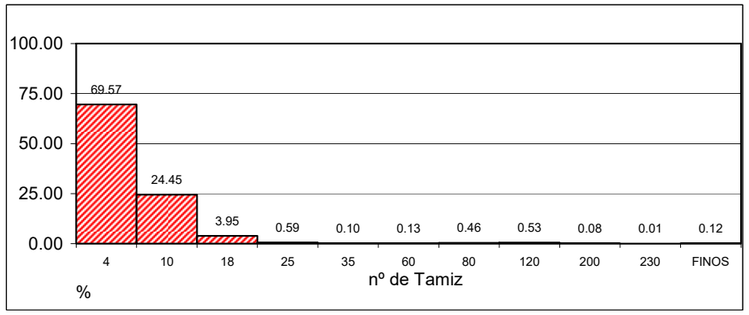


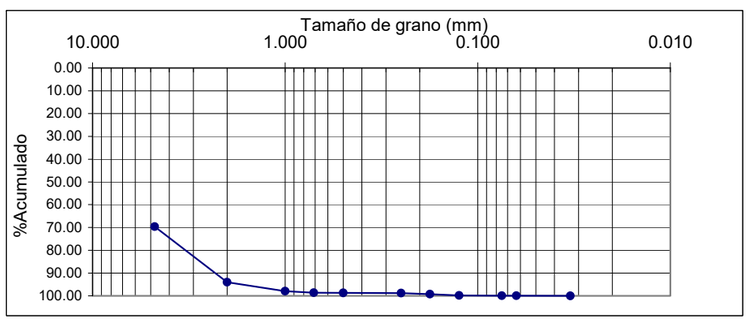


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-4-1	Cota [m]:	-1	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413775.00	Peso [g]:	346.45	Φ50:	-2.251
Coordenada Y:	4065256.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	-1.647
P(10):	4.760	Moda:	G	MediaΦ:	G
P(16):	4.760	Mediana (mm):	4.760	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	4.217	Grava con	
Q(50)	4.760	Selección:	0.370	arena gruesa	
Q(75)	4.147	Asimetría:	-1.000		
P(84):	3.131	Curtosis:	2.971		
P(90):	2.454				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	241.02	69.57	69.57
10	2.000	84.71	24.45	94.02
18	1.000	13.69	3.95	97.97
25	0.710	2.04	0.59	98.56
35	0.500	0.33	0.10	98.65
60	0.250	0.45	0.13	98.78
80	0.177	1.61	0.46	99.25
120	0.125	1.85	0.53	99.78
200	0.075	0.28	0.08	99.86
230	0.063	0.04	0.01	99.88
FINOS	0.033	0.43	0.12	100.00

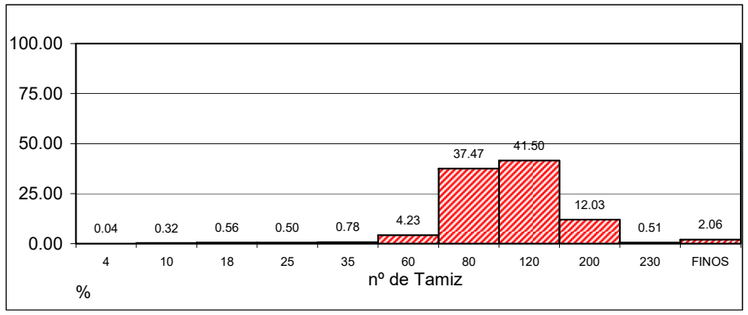


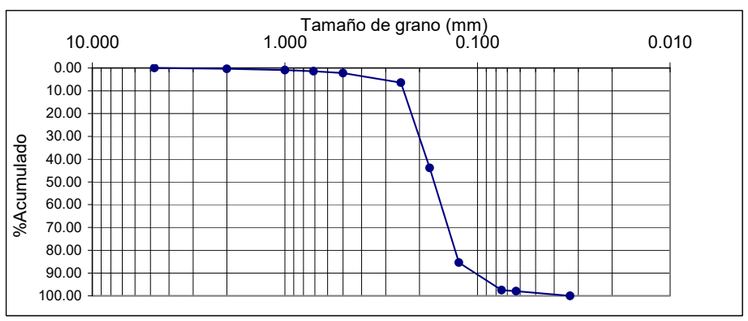


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-4-5	Cota [m]:	-4.3	Φ16:	2.112
Coordenada X:	413733.00	Peso [g]:	316.05	Φ50:	2.562
Coordenada Y:	4065049.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.980
P(10):	0.243	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.231	Mediana (mm):	0.169	**D.Visu**	
Q(25)	0.214	Media (mm):	0.176	Arena fina gris	
Q(50)	0.169	Selección:	0.516		
Q(75)	0.138	Asimetría:	0.016		
P(84):	0.127	Curtosis:	1.282		
P(90):	0.106				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.14	0.04	0.04
10	2.000	1.02	0.32	0.37
18	1.000	1.76	0.56	0.92
25	0.710	1.57	0.50	1.42
35	0.500	2.48	0.78	2.21
60	0.250	13.36	4.23	6.43
80	0.177	118.43	37.47	43.90
120	0.125	131.15	41.50	85.40
200	0.075	38.02	12.03	97.43
230	0.063	1.60	0.51	97.94
FINOS	0.033	6.52	2.06	100.00

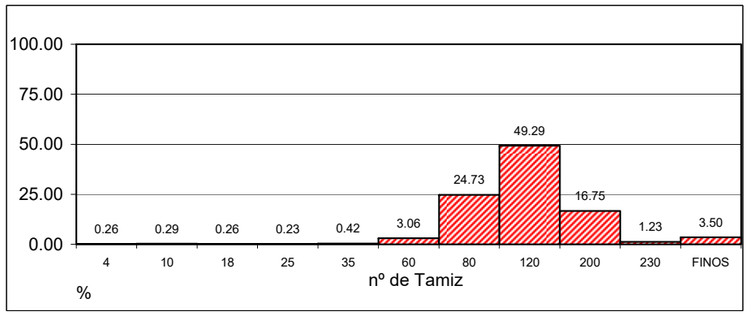


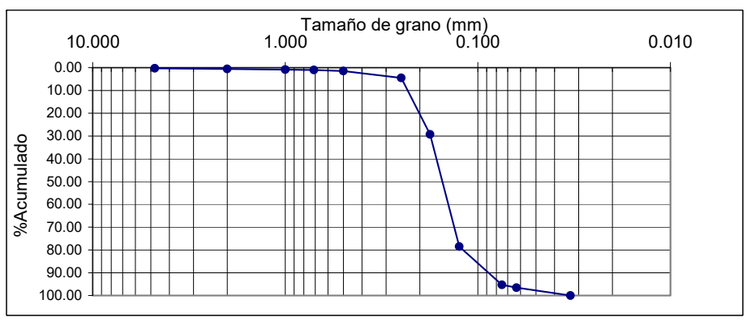


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-4-10	Cota [m]:	-10	Φ16:	2.210
Coordenada X:	413646.00	Peso [g]:	301.77	Φ50:	2.689
Coordenada Y:	4064731.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.202
P(10):	0.234	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.216	Mediana (mm):	0.155	**D.Visu**	
Q(25)	0.190	Media (mm):	0.160	Arena fina gris	
Q(50)	0.155	Selección:	0.507		
Q(75)	0.129	Asimetría:	-0.120		
P(84):	0.109	Curtosis:	1.258		
P(90):	0.091				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.77	0.26	0.26
10	2.000	0.87	0.29	0.54
18	1.000	0.78	0.26	0.80
25	0.710	0.68	0.23	1.03
35	0.500	1.28	0.42	1.45
60	0.250	9.24	3.06	4.51
80	0.177	74.63	24.73	29.24
120	0.125	148.73	49.29	78.53
200	0.075	50.54	16.75	95.28
230	0.063	3.70	1.23	96.50
FINOS	0.033	10.55	3.50	100.00

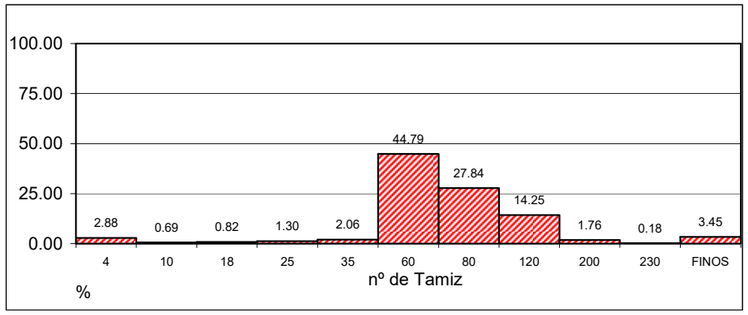


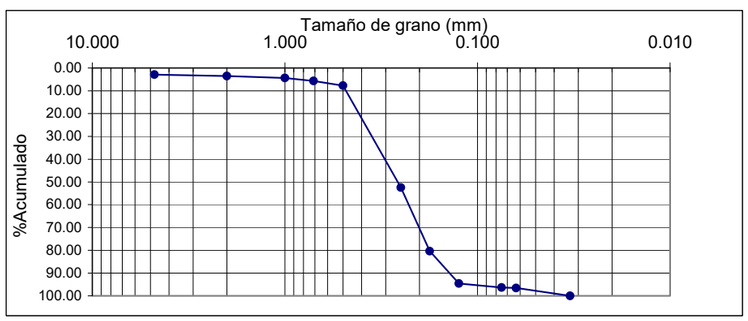


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-5-S	Cota [m]:	0.4	Φ16:	1.140
Coordenada X:	413587.00	Peso [g]:	252.49	Φ50:	1.921
Coordenada Y:	4065330.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.611
P(10):	0.487	Moda:	AM	MediaΦ:	AM
P(16):	0.454	Mediana (mm):	0.264	**D.Visu**	
Q(25)	0.404	Media (mm):	0.294	Arena media y	
Q(50)	0.264	Selección:	0.809	arena fina gris	
Q(75)	0.191	Asimetría:	0.116		
P(84):	0.164	Curtosis:	1.107		
P(90):	0.142				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	7.26	2.88	2.88
10	2.000	1.73	0.69	3.56
18	1.000	2.06	0.82	4.38
25	0.710	3.27	1.30	5.67
35	0.500	5.21	2.06	7.73
60	0.250	113.08	44.79	52.52
80	0.177	70.29	27.84	80.36
120	0.125	35.99	14.25	94.61
200	0.075	4.45	1.76	96.38
230	0.063	0.45	0.18	96.55
FINOS	0.033	8.70	3.45	100.00

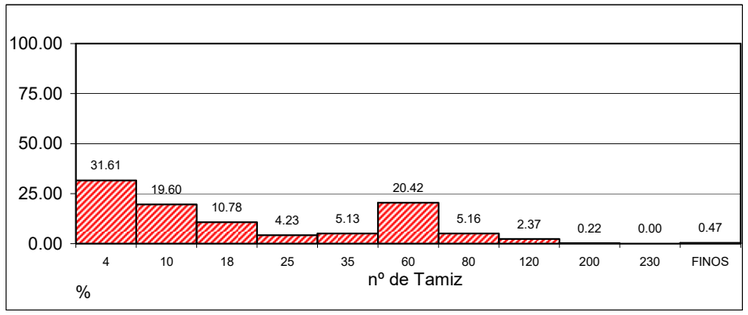


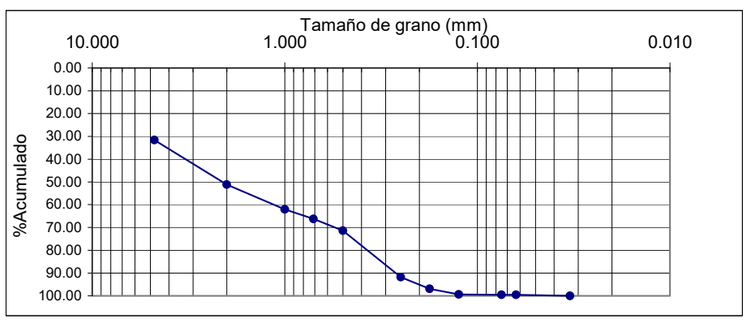


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-5-0	Cota [m]:	0	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413584.00	Peso [g]:	382.76	Φ50:	-1.118
Coordenada Y:	4065327.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	1.534
P(10):	4.760	Moda:	AMG	MediaΦ:	AMG
P(16):	4.760	Mediana (mm):	2.171	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	2.425	Grava y arena	
Q(50)	2.171	Selección:	1.634	gruesa con	
Q(75)	0.456	Asimetría:	-0.451	arena media	
P(84):	0.345	Curtosis:	0.550	gris	
P(90):	0.272				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	121.00	31.61	31.61
10	2.000	75.03	19.60	51.21
18	1.000	41.28	10.78	62.00
25	0.710	16.20	4.23	66.23
35	0.500	19.65	5.13	71.37
60	0.250	78.17	20.42	91.79
80	0.177	19.74	5.16	96.95
120	0.125	9.07	2.37	99.32
200	0.075	0.83	0.22	99.53
230	0.063	0.00	0.00	99.53
FINOS	0.033	1.79	0.47	100.00

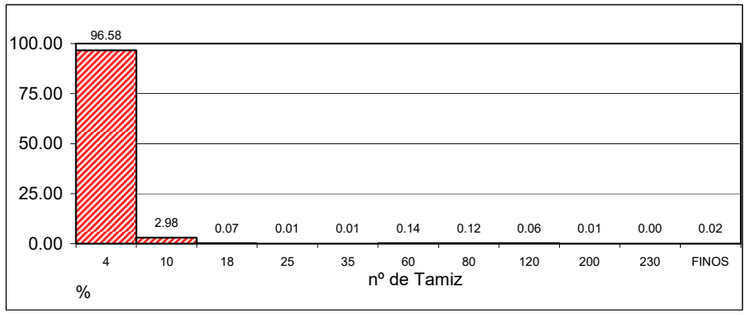


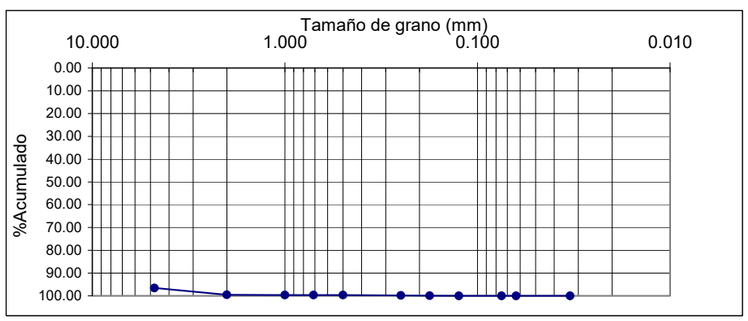


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-5-1	Cota [m]:	-1.1	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413585.00	Peso [g]:	422.7	Φ50:	-2.251
Coordenada Y:	4065320.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	-2.251
P(10):	4.760	Moda:	G	MediaΦ:	G
P(16):	4.760	Mediana (mm):	4.760	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	4.760	Grava	
Q(50)	4.760	Selección:	0.000		
Q(75)	4.760	Asimetría:	-1.000		
P(84):	4.760	Curtosis:	0.500		
P(90):	4.760				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	408.23	96.58	96.58
10	2.000	12.60	2.98	99.56
18	1.000	0.28	0.07	99.62
25	0.710	0.05	0.01	99.64
35	0.500	0.05	0.01	99.65
60	0.250	0.60	0.14	99.79
80	0.177	0.50	0.12	99.91
120	0.125	0.25	0.06	99.97
200	0.075	0.04	0.01	99.98
230	0.063	0.00	0.00	99.98
FINOS	0.033	0.10	0.02	100.00

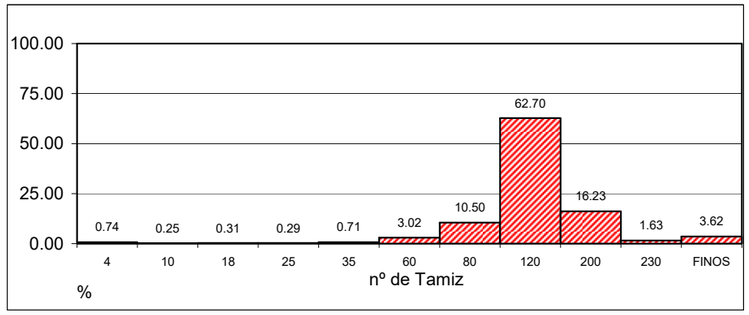


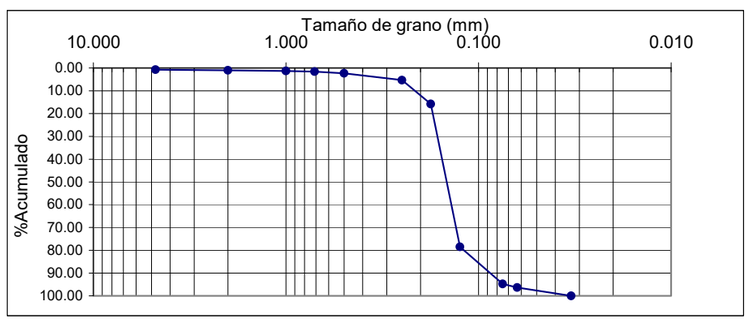


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-5-5	Cota [m]:	-5.7	Φ16:	2.499
Coordenada X:	413508.00	Peso [g]:	255.54	Φ50:	2.750
Coordenada Y:	4064986.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.209
P(10):	0.217	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.177	Mediana (mm):	0.149	**D.Visu**	
Q(25)	0.169	Media (mm):	0.145	Arena fina gris	
Q(50)	0.149	Selección:	0.468		
Q(75)	0.128	Asimetría:	-0.182		
P(84):	0.108	Curtosis:	1.942		
P(90):	0.090				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	1.89	0.74	0.74
10	2.000	0.64	0.25	0.99
18	1.000	0.78	0.31	1.30
25	0.710	0.74	0.29	1.58
35	0.500	1.82	0.71	2.30
60	0.250	7.71	3.02	5.31
80	0.177	26.84	10.50	15.82
120	0.125	160.22	62.70	78.52
200	0.075	41.48	16.23	94.75
230	0.063	4.16	1.63	96.38
FINOS	0.033	9.26	3.62	100.00

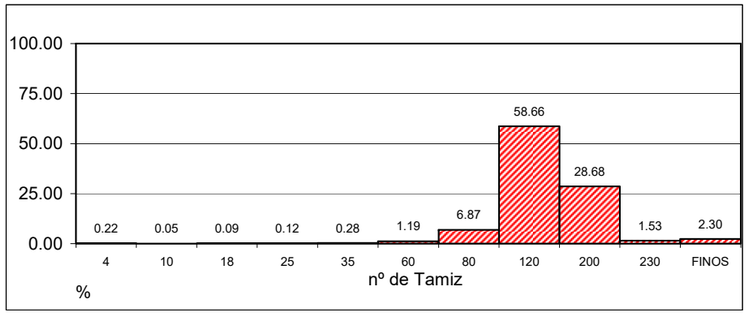


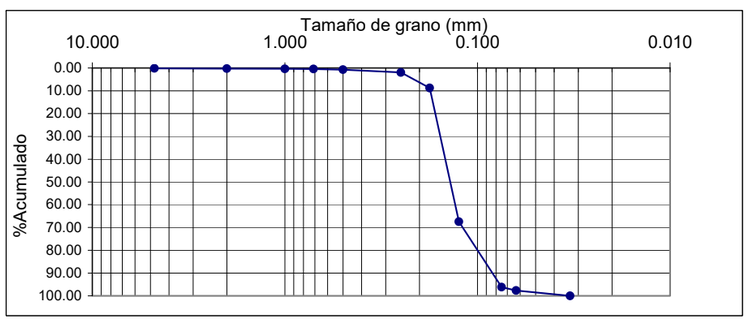


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-5-10	Cota [m]:	-9.7	Φ16:	2.551
Coordenada X:	413474.00	Peso [g]:	306.91	Φ50:	2.831
Coordenada Y:	4064831.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.378
P(10):	0.176	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.171	Mediana (mm):	0.141	**D.Visu**	
Q(25)	0.163	Media (mm):	0.136	Arena fina gris	
Q(50)	0.141	Selección:	0.434		
Q(75)	0.112	Asimetría:	-0.239		
P(84):	0.096	Curtosis:	1.138		
P(90):	0.086				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.68	0.22	0.22
10	2.000	0.14	0.05	0.27
18	1.000	0.29	0.09	0.36
25	0.710	0.38	0.12	0.49
35	0.500	0.87	0.28	0.77
60	0.250	3.66	1.19	1.96
80	0.177	21.09	6.87	8.83
120	0.125	180.03	58.66	67.49
200	0.075	88.02	28.68	96.17
230	0.063	4.69	1.53	97.70
FINOS	0.033	7.06	2.30	100.00

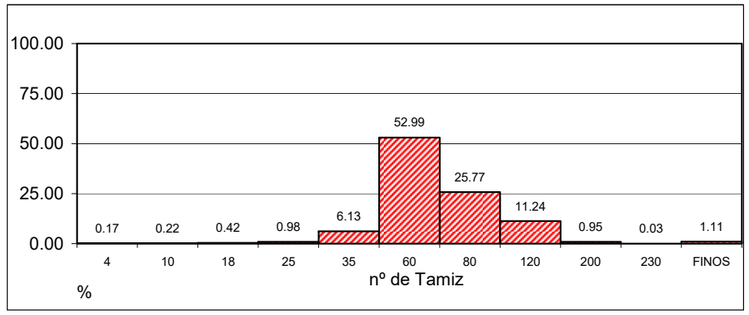


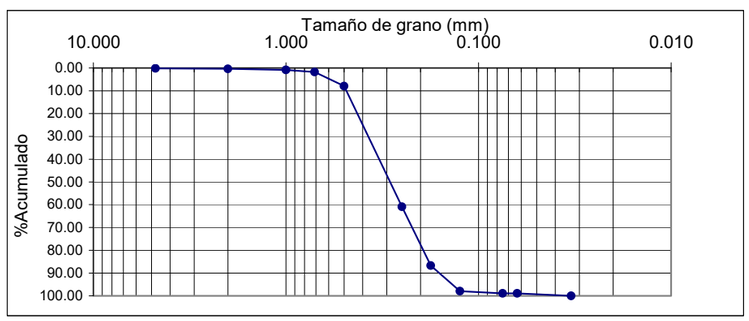


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-6-S	Cota [m]:	2.2	Φ16:	1.114
Coordenada X:	413394.00	Peso [g]:	305.88	Φ50:	1.730
Coordenada Y:	4065384.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.438
P(10):	0.490	Moda:	AM	MediaΦ:	AM
P(16):	0.462	Mediana (mm):	0.301	**D.Visu**	
Q(25)	0.419	Media (mm):	0.316	Arena media	
Q(50)	0.301	Selección:	0.651	gris con algo	
Q(75)	0.210	Asimetría:	-0.065	de arena fina	
P(84):	0.185	Curtosis:	0.869	gris	
P(90):	0.162				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.51	0.17	0.17
10	2.000	0.68	0.22	0.39
18	1.000	1.29	0.42	0.81
25	0.710	2.99	0.98	1.79
35	0.500	18.75	6.13	7.92
60	0.250	162.08	52.99	60.91
80	0.177	78.82	25.77	86.67
120	0.125	34.37	11.24	97.91
200	0.075	2.90	0.95	98.86
230	0.063	0.10	0.03	98.89
FINOS	0.033	3.39	1.11	100.00

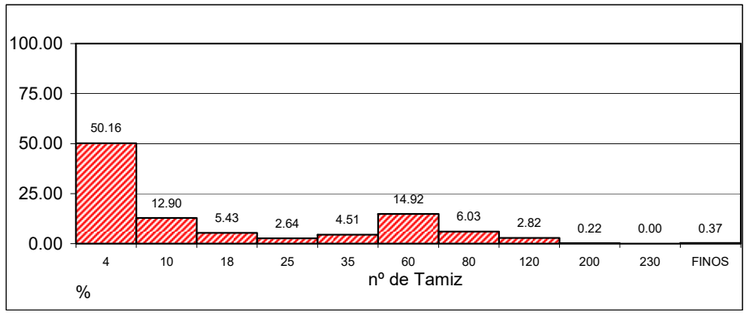


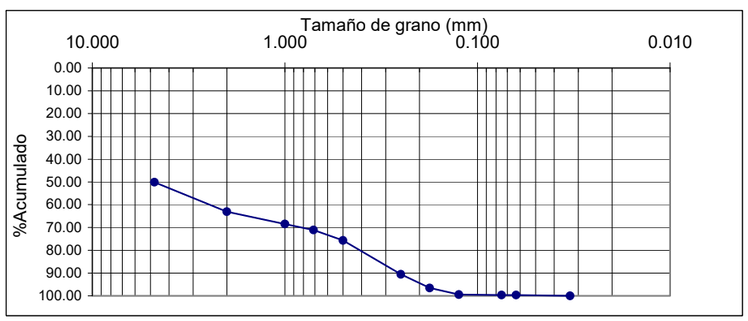


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-6-0	Cota [m]:	0.1	Φ16:	-2.251
Coordenada X:	413384.00	Peso [g]:	459.86	Φ50:	-2.251
Coordenada Y:	4065351.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	1.475
P(10):	4.760	Moda:	G	MediaΦ:	G
P(16):	4.760	Mediana (mm):	4.760	**D.Visu**	
Q(25)	4.760	Media (mm):	3.293	Grava con	
Q(50)	4.760	Selección:	1.629	arena gruesa,	
Q(75)	0.530	Asimetría:	-1.000	arena media y	
P(84):	0.360	Curtosis:	0.595	algo de arena	
P(90):	0.259				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	230.67	50.16	50.16
10	2.000	59.30	12.90	63.06
18	1.000	24.97	5.43	68.49
25	0.710	12.15	2.64	71.13
35	0.500	20.72	4.51	75.63
60	0.250	68.61	14.92	90.55
80	0.177	27.72	6.03	96.58
120	0.125	12.99	2.82	99.41
200	0.075	1.03	0.22	99.63
230	0.063	0.00	0.00	99.63
FINOS	0.033	1.70	0.37	100.00

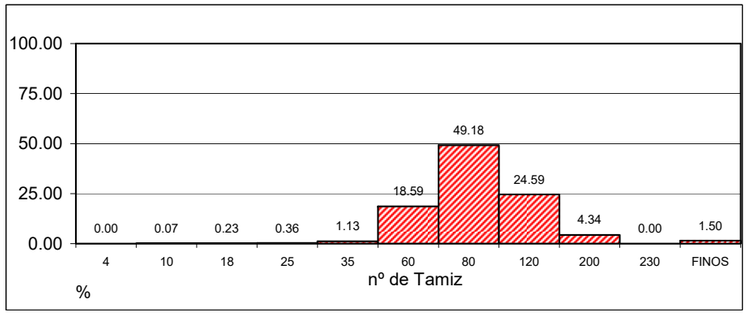


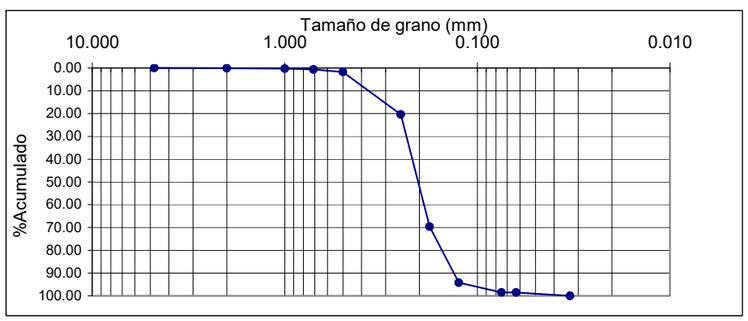


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-6-1	Cota [m]:	-0.8	Φ16:	1.694
Coordenada X:	413381.00	Peso [g]:	283.97	Φ50:	2.279
Coordenada Y:	4065343.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	2.771
P(10):	0.390	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.309	Mediana (mm):	0.206	**D.Visu**	
Q(25)	0.243	Media (mm):	0.221	Arena fina gris	
Q(50)	0.206	Selección:	0.570		
Q(75)	0.166	Asimetría:	0.121		
P(84):	0.146	Curtosis:	1.467		
P(90):	0.134				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.00	0.00	0.00
10	2.000	0.21	0.07	0.07
18	1.000	0.66	0.23	0.31
25	0.710	1.03	0.36	0.67
35	0.500	3.21	1.13	1.80
60	0.250	52.79	18.59	20.39
80	0.177	139.66	49.18	69.57
120	0.125	69.82	24.59	94.16
200	0.075	12.32	4.34	98.50
230	0.063	0.00	0.00	98.50
FINOS	0.033	4.27	1.50	100.00

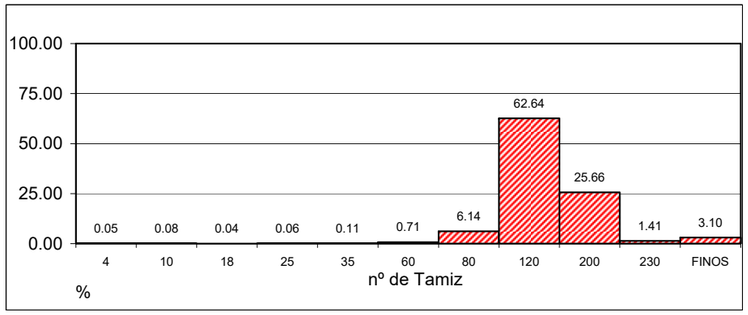


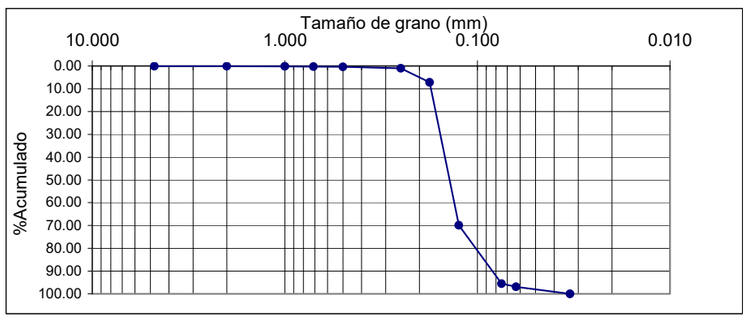


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-6-10	Cota [m]:	-10.2	Φ16:	2.559
Coordenada X:	413281.00	Peso [g]:	273.11	Φ50:	2.821
Coordenada Y:	4064894.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.360
P(10):	0.175	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.170	Mediana (mm):	0.141	**D.Visu**	
Q(25)	0.162	Media (mm):	0.136	Arena fina gris	
Q(50)	0.141	Selección:	0.415		
Q(75)	0.115	Asimetría:	-0.305		
P(84):	0.097	Curtosis:	1.170		
P(90):	0.086				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	0.15	0.05	0.05
10	2.000	0.21	0.08	0.13
18	1.000	0.12	0.04	0.18
25	0.710	0.16	0.06	0.23
35	0.500	0.29	0.11	0.34
60	0.250	1.95	0.71	1.05
80	0.177	16.78	6.14	7.20
120	0.125	171.07	62.64	69.84
200	0.075	70.07	25.66	95.49
230	0.063	3.85	1.41	96.90
FINOS	0.033	8.46	3.10	100.00

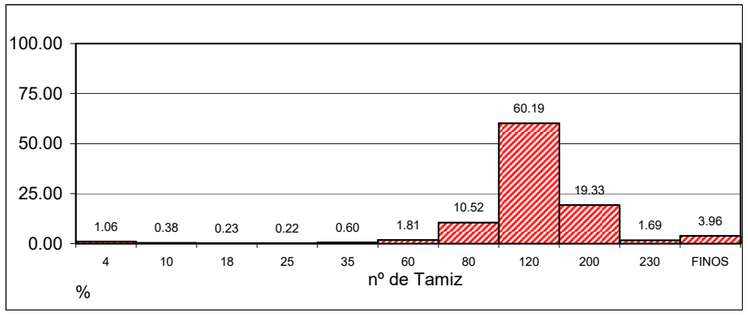


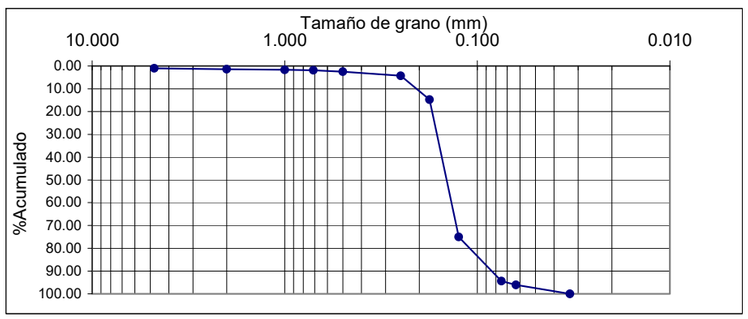


ESGEMAR, S.A. Análisis Granulométrico.

Nombre:	FR-6-5	Cota [m]:	-5.4	Φ16:	2.506
Coordenada X:	413304.00	Peso [g]:	291.72	Φ50:	2.770
Coordenada Y:	4065057.00	Fecha:	26-06-17	Φ84:	3.297
P(10):	0.210	Moda:	AF	MediaΦ:	AF
P(16):	0.176	Mediana (mm):	0.147	**D.Visu**	
Q(25)	0.168	Media (mm):	0.141	Arena fina gris	
Q(50)	0.147	Selección:	0.472		
Q(75)	0.125	Asimetría:	-0.257		
P(84):	0.102	Curtosis:	1.732		
P(90):	0.086				

Tamiz	Diámetro [mm]	Peso [g]:	% Retenido	% Acumulado
4	4.760	3.10	1.06	1.06
10	2.000	1.11	0.38	1.44
18	1.000	0.67	0.23	1.67
25	0.710	0.65	0.22	1.90
35	0.500	1.74	0.60	2.49
60	0.250	5.29	1.81	4.31
80	0.177	30.68	10.52	14.82
120	0.125	175.60	60.19	75.02
200	0.075	56.38	19.33	94.34
230	0.063	4.94	1.69	96.04
FINOS	0.033	11.56	3.96	100.00





ANEJO CLIMA MARITIMO

ANEJO CLIMA MARÍTIMO

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- DATOS PARA EL ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO....2

2.1.- CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO. 3

2.2.- CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE....5

2.3.- RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES H_P Y T_P. 9

3.- RÉGIMEN MEDIO 10

4.- ALTURA DE OLA MORFOLÓGICA....11

5.- REGIMEN EXTREMAL....12

5.1.- REGIMEN EXTREMAL ESCALAR. 12

5.2.- REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL 14

6.- RÉGIMEN DE MAREAS....15

1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo se pretende caracterizar el clima marítimo de la región de la playa de Ferrara. Este análisis es imprescindible para conocer los parámetros necesarios del oleaje (altura de ola, periodo y dirección) y así llevar a cabo la construcción del dique de una forma segura y funcional. Este análisis se basa en la R.O.M. (Recomendaciones para Obras Marítimas): concretamente la R.O.M. 0.3-91 “Recomendaciones para Oleaje y Atlas de Clima Marítimo en el Litoral Español”, la R.O.M. 1.0-09 “Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo” y la R.O.M. 0.4-95 “Recomendación de Obras Marítimas con acciones climáticas II: Viento”.

Con la realización de este análisis se pretende determinar los eventos o temporales de modo que la infraestructura soporte sus solicitaciones durante su vida útil y para un cierto nivel de riesgo. Estos dos parámetros están definidos en la R.O.M. 0.2-09. Así pues, en este documento se recogen los resultados del estudio de clima extremo direccional del oleaje, que condicionará el cálculo de las obras.

2.- DATOS PARA EL ESTUDIO DE CLIMA MARÍTIMO

Para conocer el clima marítimo y hacer un correcto análisis de la zona de estudio, es necesario disponer de información histórica de puntos lo más cercanos posible a dicha zona de estudio.

Para llevar a cabo este análisis se emplearán los datos de un punto SIMAR. Los datos que proporcionan estos puntos se estructuran en series temporales de viento y oleaje procedentes de un modelado numérico. Es decir, a diferencia de los datos obtenidos de mareógrafos y boyas, se tratan de datos sintéticos que no proceden de medidas directas. Las series de datos están formados por estados de mar cada hora entre las fechas 01/01/2000 y 03/09/2019.

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.

Respecto a la serie temporal del viento, el modelado SIMAR-44 utiliza el modelo regional RCA3.5 alimentado con los datos de reanálisis atmosférico global ERA-40. Estas simulaciones fueron realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con una resolución de malla de 12’ de latitud por 12’ de longitud (aproximadamente 12 km por 12 km). Por su parte, el modelado WANA emplea el modelo atmosférico HIRLAM de AEMET para generar los campos de vientos. Los datos de vientos facilitados son a 10 metros de altura sobre el nivel del mar y no reproducen efectos geográficos ni procesos temporales inferiores a la resolución con la que se ha integrado el modelo de atmósfera.

Por otra parte, respecto al oleaje, los datos obtenidos por SIMAR-44 y WANA se consiguen mediante modelos espectrales de tercera generación que resuelven a ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis a priori sobre la forma del espectro del oleaje. No obstante, para generar los campos de oleaje en los

puntos SIMAR-44 se ha utilizado el modelo numérico WAM mientras que para los puntos WANA se han utilizado los modelos numéricos WAM y WaveWatch. En ambos modelados se ha realizado una descomposición del mar de viento y mar de fondo y los datos de oleaje deben considerarse como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

Merece una mención especial la heterogeneidad de las series temporales de viento y oleaje del conjunto WANA, pues los modelos de viento y oleaje se van modificando de modo periódico para introducir mejoras.

La localización de los puntos SIMAR más cercanos a la zona de estudio aparecen en la siguiente ilustración. En ella se remarca el punto seleccionado como fuente de datos: el SIMAR.

Ilustración 1. *Localización punto SIMAR 2036080*



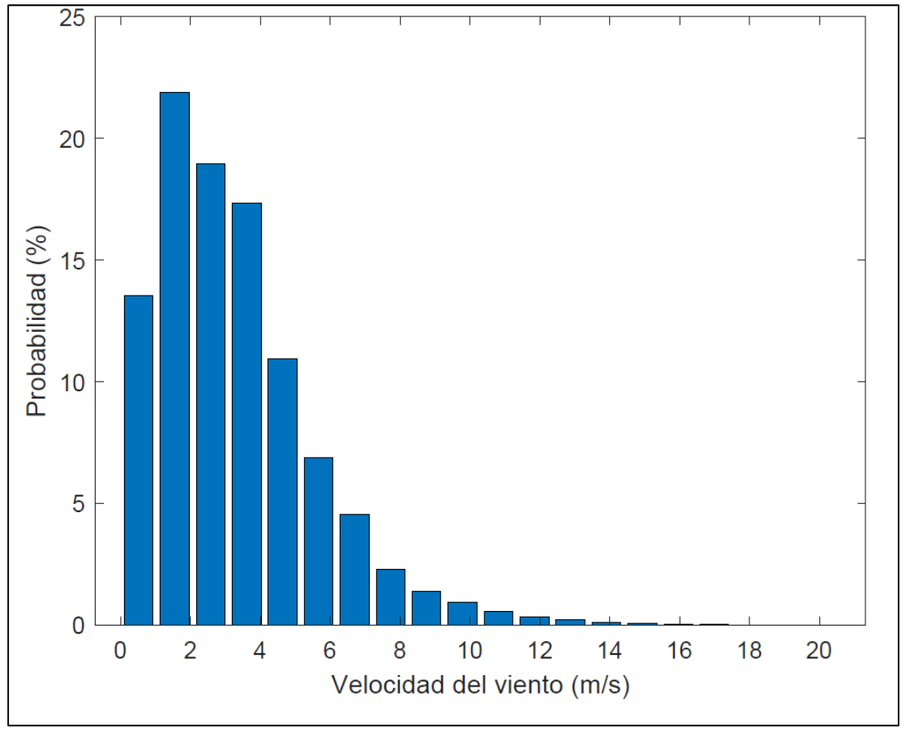
Las coordenadas de geográficas del punto SIMAR 2046080 son:

- Longitud 4,00ºW
- Latitud 36,67º N

2.1.- CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO.

En primer lugar, se ha obtenido el histograma de velocidades del viento. Las velocidades más frecuentes se en encuentran entre 0 y4,60 m/s.

Ilustración 2. *Histograma de velocidad del viento*



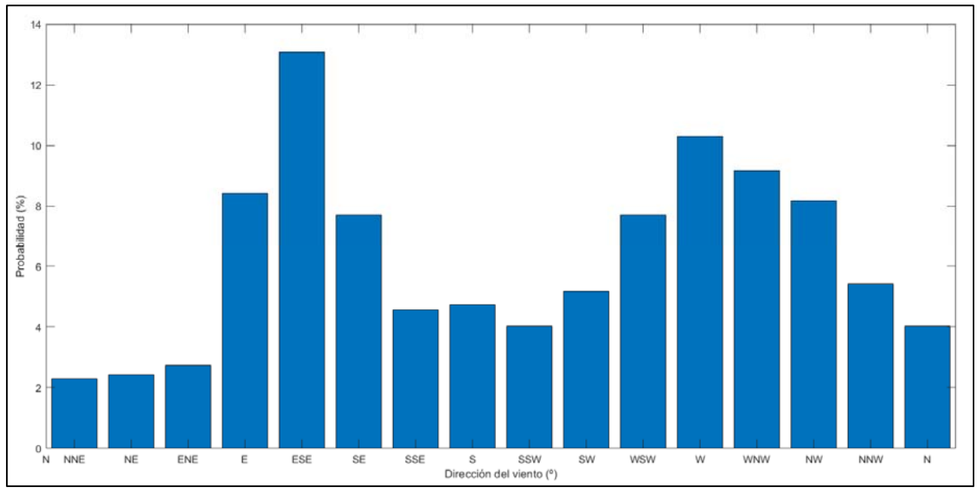
A continuación, se muestra la tabla con las frecuencias por sectores direccionales, así como el histograma correspondiente.

Tabla 1: *Porcentaje de ocurrencia de viento sectorialmente*

DIRECCIÓN	SECTOR (º)	(%)
N	>348,75-11,25	4,02
NNE	>11,25-33,75	2,29
NE	>33,75-56,25	2,43
ENE	>56,25-78,75	2,74
E	>78,75-101,25	8,41
ESE	>101,25-123,75	13,08
SE	>123,75-146,25	7,71
SSE	>146,25-168,75	4,57
S	>168,75-191,25	4,74
SSW	>191,25-213,75	4,02
SW	>213,75-236,25	5,17
WSW	>236,25-258,75	7,72
W	>258,75-281,25	10,30
WNW	>281,25-303,75	9,17
NW	>303,75-326,25	8,17
NNW	>326,25-348,75	5,42

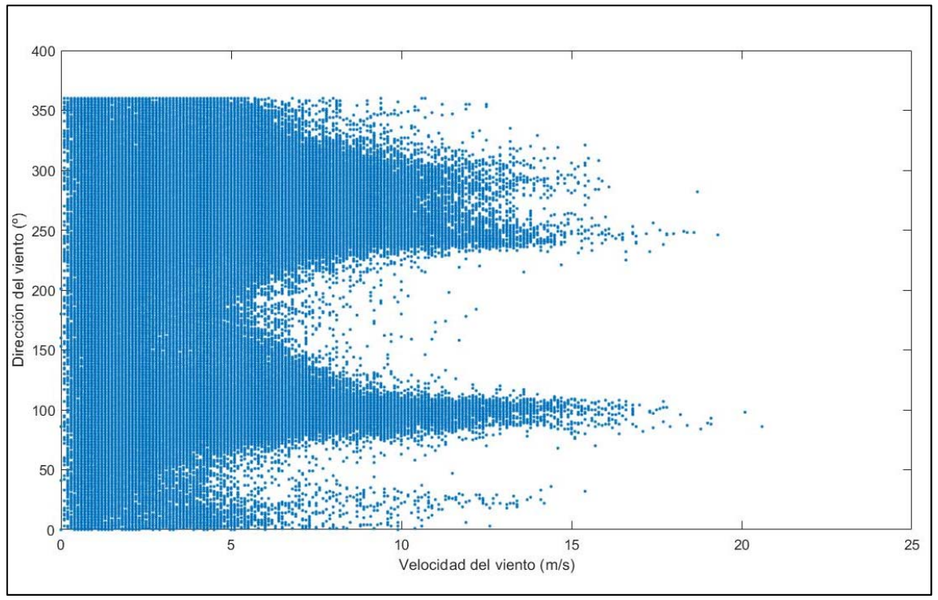
Los datos recogidos en la tabla anterior se muestran en el siguiente histograma. Se observa que las direcciones más frecuentes provienen del tanto de las direcciones E/ENE/ESE como de las direcciones W/WSW/WNW/SW. Cada uno de los grupos direccionales tienen una frecuencia total de 29 % y 35 % respectivamente.

Ilustración 3. *Histograma de direcciones del viento*



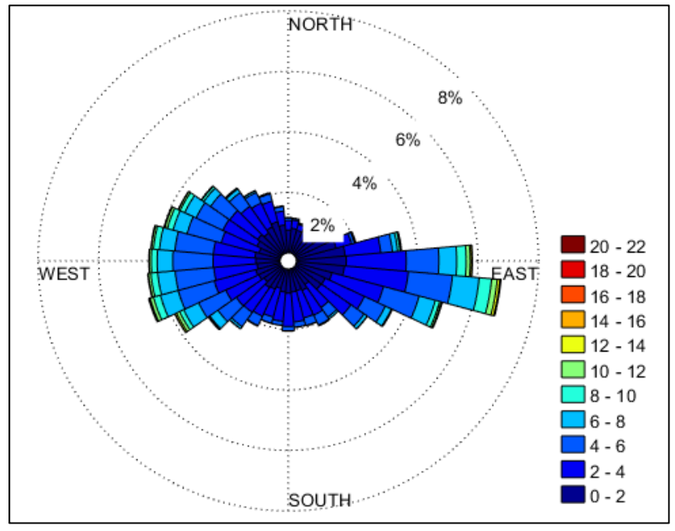
En la siguiente ilustración se muestra la ocurrencia conjunta de velocidad y dirección de viento. Se observa que la mayor probabilidad de ocurrencia conjunta se da para viento con velocidades menores a 11 m/s en la dirección WSW y viento con velocidades menores a 9 m/s en la dirección NNW. (Los grados se pueden deducir de la tabla anteriormente mostrada)

Ilustración 4. *Ocurrencia conjunta de velocidad y dirección*



Todo el análisis del viento se puede resumir en la siguiente figura: la rosa de viento del punto SIMAR 2046080. Ésta muestra la probabilidad de ocurrencia de la velocidad del viento para cada dirección. Se puede observar que las direcciones principales son W y E, siendo la primera aquella que presenta mayor porcentaje de vientos superiores a 10 m/s.

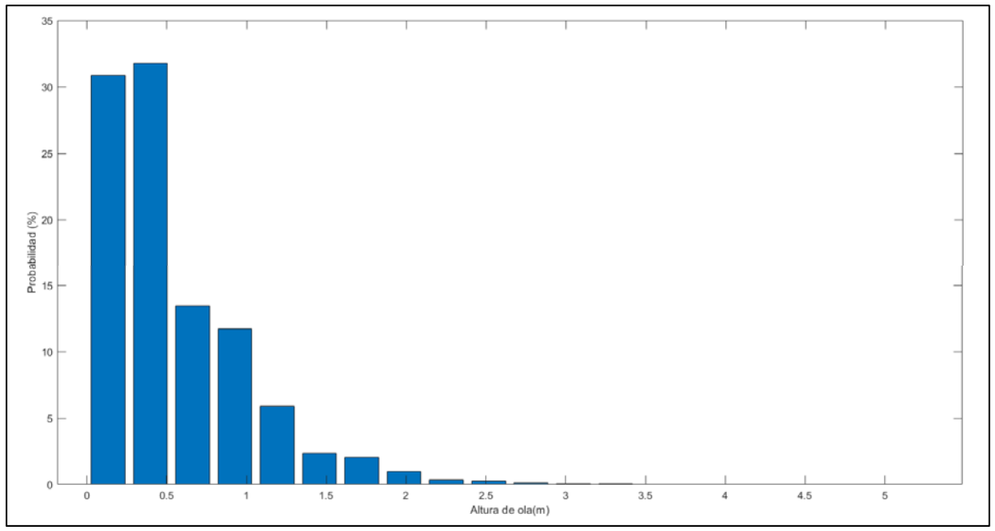
Ilustración 5. *Rosa de los vientos para el punto SIMAR 2036080*



2.2.- CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE.

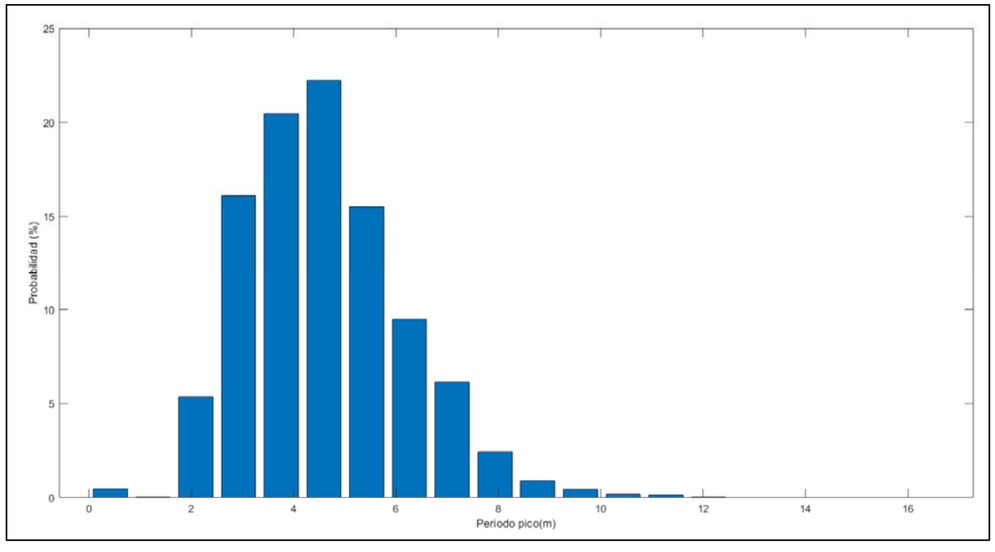
Al igual que para la caracterización del régimen de viento, se ha realizado para el régimen de oleaje. A continuación, se muestra el histograma de altura de ola para la serie histórica del punto SIMAR, expresando la probabilidad de ocurrencia de las distintas alturas de ola. Se observa que las alturas de ola menores a 1 metro suponen entorno al 85 % de probabilidad de ocurrencia.

Ilustración 6. *Histograma de altura de ola.*



Del mismo modo se muestra el histograma del periodo pico de la serie histórica:

Ilustración 7. *Histograma de periodo pico de oleaje*

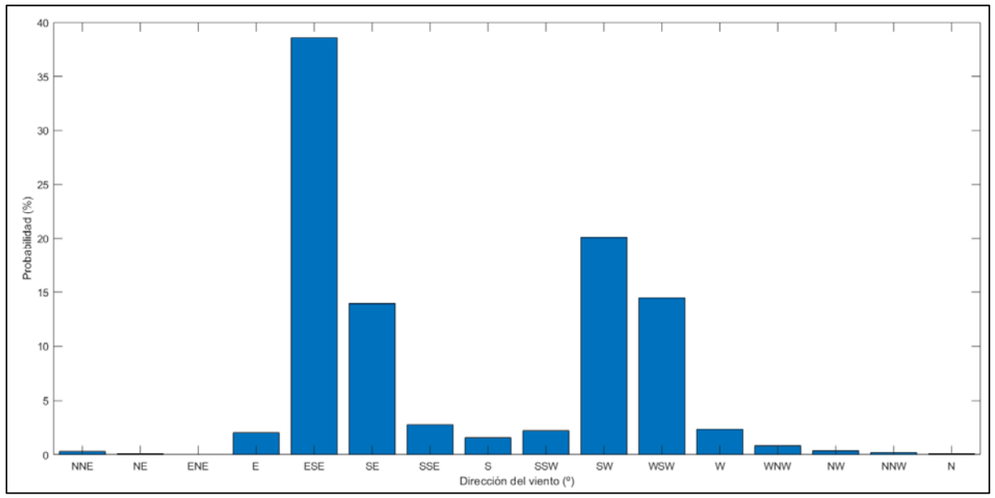


De la ilustración anterior se desprende que los periodos más frecuentes en el ámbito varían entre 3 - 6 segundos. A pesar de ser los anteriores los más frecuentes, el histograma tiene una base muy ancha lo que indica que son muy variables estos periodos (2 a 8 seg).

DIRECCIÓN	SECTOR (º)	(%)
N	>348,75-11,25	0,10
NNE	>11,25-33,75	0,3
NE	>33,75-56,25	0,07
ENE	>56,25-78,75	0,05
E	>78,75-101,25	2,03
ESE	>101,25-123,75	38,59
SE	>123,75-146,25	13,94
SSE	>146,25-168,75	2,81
S	>168,75-191,25	1,59
SSW	>191,25-213,75	2,21
SW	>213,75-236,25	20,11
WSW	>236,25-258,75	14,46
W	>258,75-281,25	2,34
WNW	>281,25-303,75	0,81
NW	>303,75-326,25	0,38
NNW	>326,25-348,75	0,18

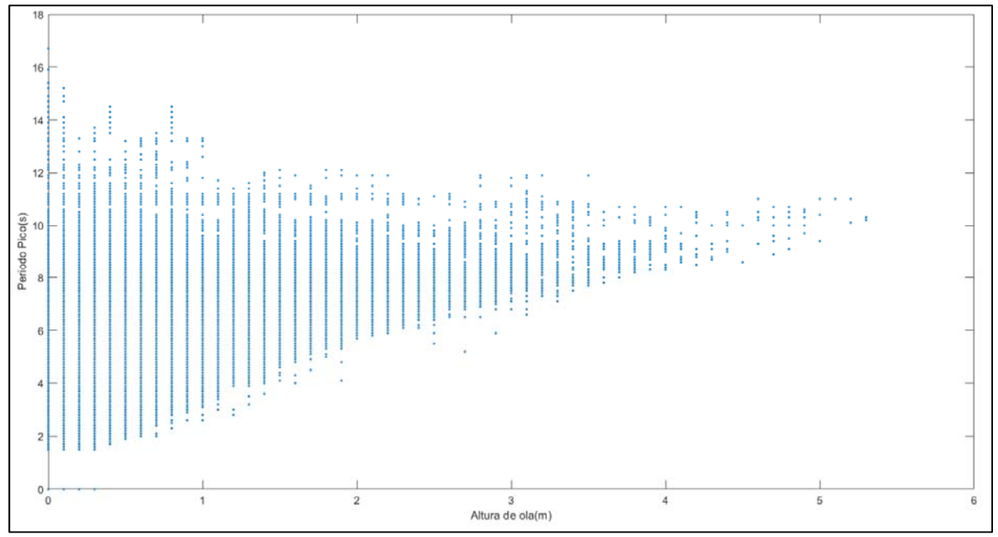
En la siguiente figura se muestran los resultados de la tabla anterior:

Ilustración 8. *Histograma dirección procedencia oleaje.*



A continuación, se representa la probabilidad conjunta de ocurrencia para la altura de ola y el periodo de pico. Se observa que la probabilidad conjunta a medida que la altura de ola aumenta se anula periodos más bajos de forma prácticamente lineal. De este modo, para altura de olas menores de 1 m, la probabilidad de ocurrencia con periodos entre 2 y 10 s es prácticamente la misma. Sin embargo, para altura de olas superiores a los 4 m, la probabilidad de ocurrencia está condicionada a periodos de entre 8 y 10 s.

Ilustración 9. *Ocurrencia conjunta de altura de ola y periodo pico.*



A continuación, se muestra la tabla de probabilidad del periodo pico y altura significante:

Tabla 2. *Frecuencia conjunta de ocurrencia para altura de ola y periodo pico*

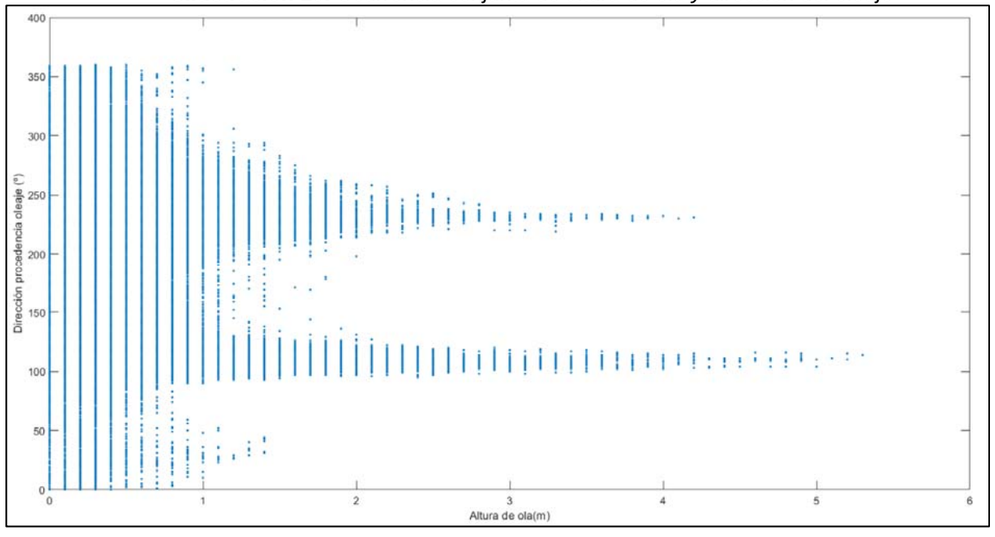
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	> 10.0	
≤ 0.5	-	0.600	13.916	20.978	13.121	6.468	2.206	0.562	0.335	0.213	0.222	58.620
1.0	-	-	0.113	2.936	11.140	8.052	3.921	1.204	0.316	0.107	0.091	27.881
1.5	-	-	0.001	0.019	0.804	3.561	2.866	1.193	0.463	0.165	0.041	9.112
2.0	-	-	-	-	0.005	0.406	1.504	0.825	0.213	0.114	0.017	3.084
2.5	-	-	-	-	-	0.006	0.259	0.490	0.104	0.038	0.010	0.908
3.0	-	-	-	-	-	-	0.007	0.148	0.065	0.024	0.007	0.253
3.5	-	-	-	-	-	-	-	0.024	0.043	0.011	0.012	0.091
4.0	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.015	0.014	0.005	0.034
4.5	-	-	-	-	-	-	-	-	0.002	0.005	0.002	0.009
5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.006	0.007
> 5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.001	0.001
Total	-	0.600	14.030	23.934	25.070	18.493	10.764	4.447	1.557	0.691	0.413	100 %

Tabla Altura Significativa (Hs) - Dirección de Procedencia en %

Dirección		Hs (m)											Total
		≤ 0.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	> 5.0	
CALMAS		24.165												24.165
N	0.0		.043	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.050
NNE	22.5		.038	.018	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.059
NE	45.0		.026	.008	.002	-	-	-	-	-	-	-	-	.036
ENE	67.5		.032	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.038
E	90.0		6.295	2.746	.295	.063	.016	.003	.001	-	-	-	-	9.419
ESE	112.5		9.045	12.733	6.556	2.505	.752	.218	.079	.028	.008	.007	.001	31.932
SE	135.0		1.991	.691	.071	.008	.001	-	-	-	-	-	-	2.763
SSE	157.5		.567	.108	.006	-	-	-	-	-	-	-	-	.682
S	180.0		.599	.141	.004	.001	-	-	-	-	-	-	-	.745
SSW	202.5		1.807	.521	.047	.006	-	-	-	-	-	-	-	2.381
SW	225.0		11.480	8.419	1.544	.378	.116	.025	.010	.006	-	-	-	21.977
WSW	247.5		1.804	1.607	.403	.084	.013	.004	-	-	-	-	-	3.916
W	270.0		.672	.434	.082	.008	-	-	-	-	-	-	-	1.196
WNW	292.5		.280	.115	.007	-	-	-	-	-	-	-	-	.402
NW	315.0		.133	.032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.166
NNW	337.5		.063	.011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	.074
Total		24.165	34.876	27.597	9.020	3.053	.898	.250	.090	.034	.009	.007	.001	100 %

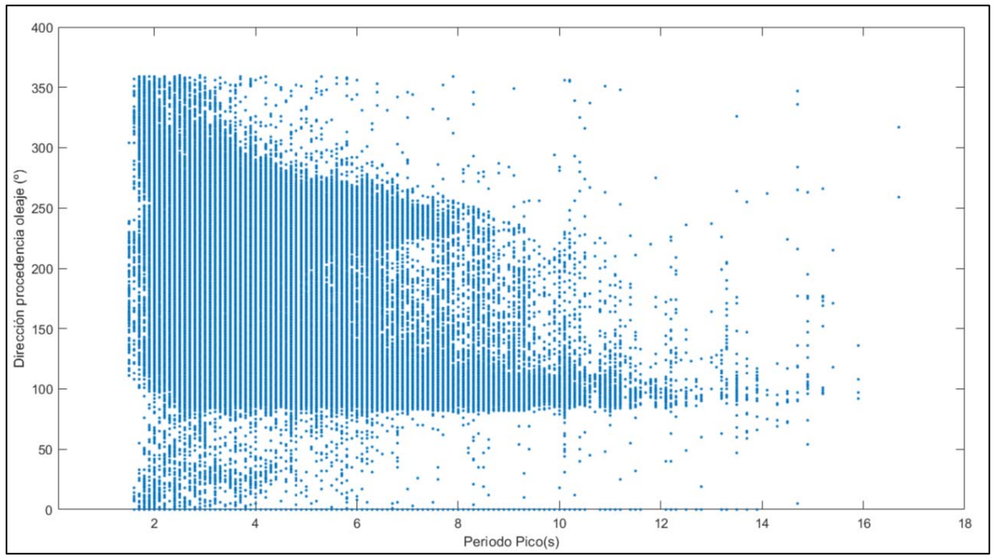
La siguiente ilustración recoge la distribución conjunta de dirección del oleaje con altura de ola. Puede apreciarse un pico entorno a 100º; es decir, en las direcciones de SE/ESE (dirección que se pueden deducir de las tablas anteriores). Las mayores alturas de ola se corresponden con dirección de propagación de ESE con un valor máximo entorno a los 5 metros. También se puede observar otro pico aproximadamente a los 250º; es decir, en la dirección SW/WSW. En este caso las máximas alturas de ola no llegan a los 4,50 metros.

SIlustración 10. *Ocurrencia conjunta de altura de ola y dirección del oleaje*



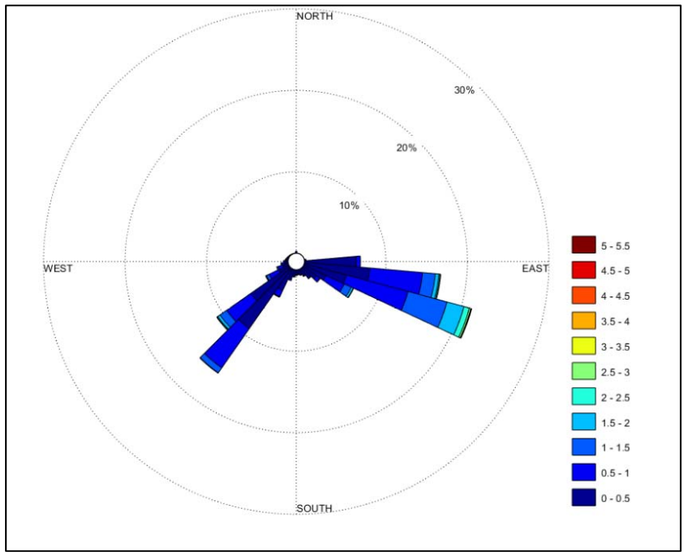
Finalmente se ha representado la distribución conjunta de dirección del oleaje con periodo de pico. A medida que nos movemos hacia periodos mayores se produce un descenso de la probabilidad conjunta en el centro, quedando dos zonas, al igual que en la ilustración anterior, donde dicha probabilidad se mantiene. Estas zonas corresponden con las direcciones principales del oleaje, donde se registran las mayores alturas de ola que pueden ir ligadas a periodos pico mayores. En la siguiente ilustración se observa como para la dirección del cuadrante SE/ESE (~100º) se dan periodos picos más elevados, alcanzando su máximo en torno a los 12 y 14 s, mientras que para la dirección SW/WSW (~250º) los periodos máximos alcanzados se mueven entre los 8 y 10 s. El resto de direcciones presentan periodos menores de 6 segundos.

Ilustración 11. *Ocurrencia periodo pico y dirección de oleaje.*



Todo el análisis del oleaje se puede resumir en la siguiente figura, que representa la rosa de oleaje. Ésta muestra la probabilidad de ocurrencia de la altura de ola para cada dirección. Se observa que la dirección principal y la que presenta mayor porcentaje de altura de ola superior a 2 metros es, aproximadamente, la dirección ESE.

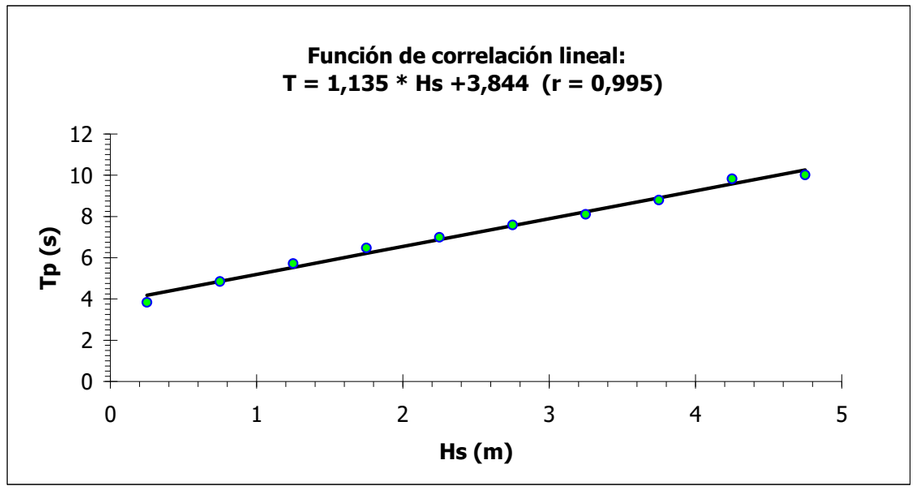
Ilustración 12. *Rosa del oleaje para el punto SIMAR 2036080.*



2.3.- RELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES H_P Y T_P.

En este apartado se analiza la relación existente entre la altura de ola significante, Hs, y el período de pico del oleaje, Tp. Esta relación servirá para definir el conjunto de oleajes tipo que caracterizan el clima de la zona. Se ha obtenido la función de correlación entre la altura de ola significante y el periodo de pico, Hs – Tp del punto SIMAR Esta función ha sido calculada a partir de la tabla de encuentro Hs – Tp correspondientes a todos los años de que se dispone de análisis del punto SIMAR desde su puesta en funcionamiento hasta la actualidad, encontrándose el mejor ajuste con una correlación lineal de Hs – Tp, tal y como se muestra en la siguiente figura.

Ilustración 13. *Función de correlación de Hs - Tp*



3.- RÉGIMEN MEDIO

Se obtiene el régimen medio anual del oleaje en profundidades indefinidas para la “altura de ola significante Hs (m)” considerando todas las direcciones. Todos los regímenes medios de altura de ola significante se ajustan a una distribución de probabilidad tipo Weibull cuya función de densidad viene representada por:

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

Donde x representa el Hs, el coeficiente A es el parámetro de escala, el coeficiente B el parámetro centrador y el coeficiente C el parámetro de forma.

A continuación, en la tabla se muestran los parámetros de ajuste del régimen medio escalar de altura de ola obtenidos según la distribución de Weibull. Con el valor de estos parámetros estadísticos y los datos del punto SIMAR hasta la actualidad, se ha calculado la altura de ola significante Hs en aguas abiertas.

Sector	A	B	C
Escalar	0,52	-0,00	1,07

La siguiente ilustración se descompone en dos figuras, en la primera se representa el histograma de frecuencia (datos reales) junto con la función de densidad de los datos ajustados según una distribución de Weibull (datos empíricos), esta gráfica representa la probabilidad de ocurrencia de los valores de altura de ola. Por otra parte, la segunda figura es la función de distribución que indica la probabilidad de no excedencia de los valores de la altura de ola significante, es decir, la probabilidad de que dicha altura de ola no sea superada.

***Ilustración 14**. Función de densidad de probabilidad de Weibull junto al histograma de altura de ola significante en régimen escalar*

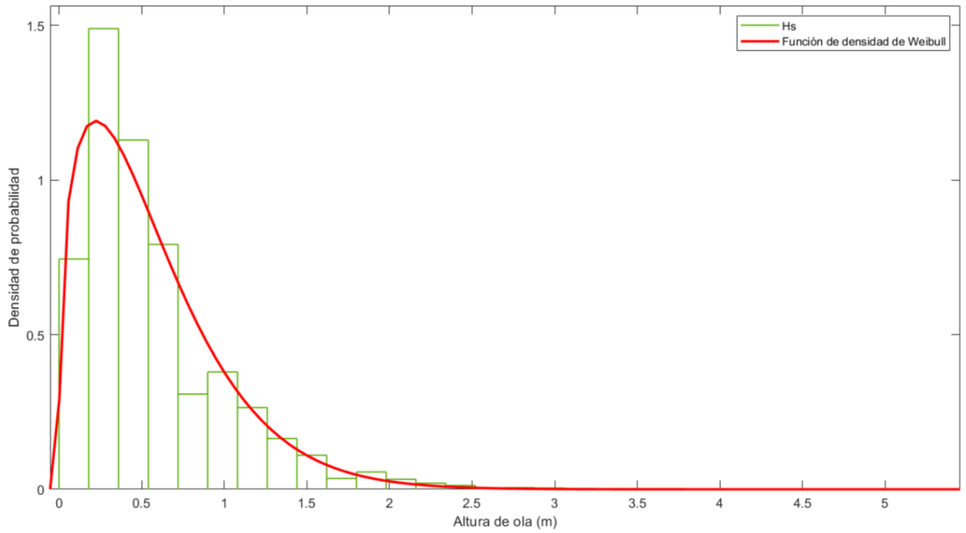
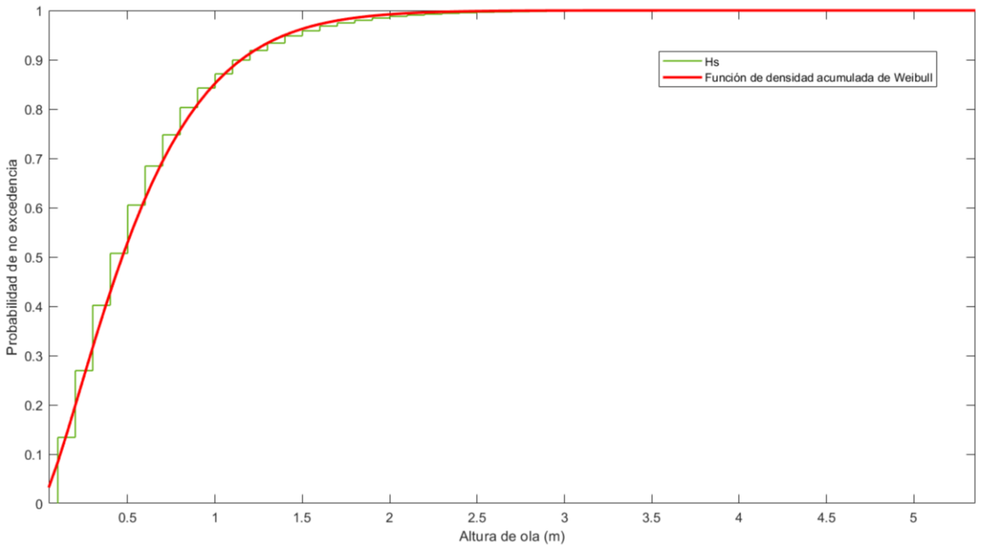


***Ilustración 15.** Probabilidad de no excedencia para la función de densidad de Weibull*



4.- ALTURA DE OLA MORFOLÓGICA

Para el desarrollo de la caracterización del oleaje en la zona de estudio, se ha utilizado como referencia la altura de ola morfológica, es decir, aquella que concentra el total de la energía del oleaje. Su cálculo pasa por realizar una discretización del dominio de influencia del oleaje sobre la zona de estudio, tanto en dirección como en magnitud, en función de las probabilidades de ocurrencia de cada oleaje.

De esta manera se obtiene una determinada altura de ola característica para cada dirección de incidencia, que contiene toda la energía del oleaje en ese sector. Por lo tanto, utilizando:

$$H_{S,morf} = \sqrt{\frac{\sum H_{S_i}^2 f_i}{\sum f_i}}$$

Siendo Hs_i el valor medio de la altura de ola del intervalo del sector direccional "i" y f_i su probabilidad de presentación en el sector "i". En la siguiente tabla se muestran los valores de altura de ola morfológica obtenidos y sus periodos asociados, obtenidos mediante la correlación lineal Hs - Tp del punto SIMAR 2036080.

Dirección	Pr. total del sector	H_{morf}	T_p
E	9,419	0,76	4,71
ESE	31,932	1,23	5,24
SE	2,763	0,71	4,65
SSE	0,682	0,62	4,55
S	0,745	0,64	4,57
SSW	2,381	0,68	4,62
SW	21,977	0,89	4,85
WSW	3,916	0,93	4,90
W	1,196	0,83	4,79

5.- REGIMEN EXTREMAL

El desarrollo del régimen extremal se enmarca dentro del estudio general llevado a cabo en las proximidades de la playa de Ferrara. Tiene como objetivo la obtención de conocimiento lo más preciso posible de las condiciones de la zona, por lo que se hace necesario determinar qué parámetros y qué valores son los que tendrán mayor incidencia en el transporte de sedimentos, y, por lo tanto, en la su posible pérdida y consecuente erosión.

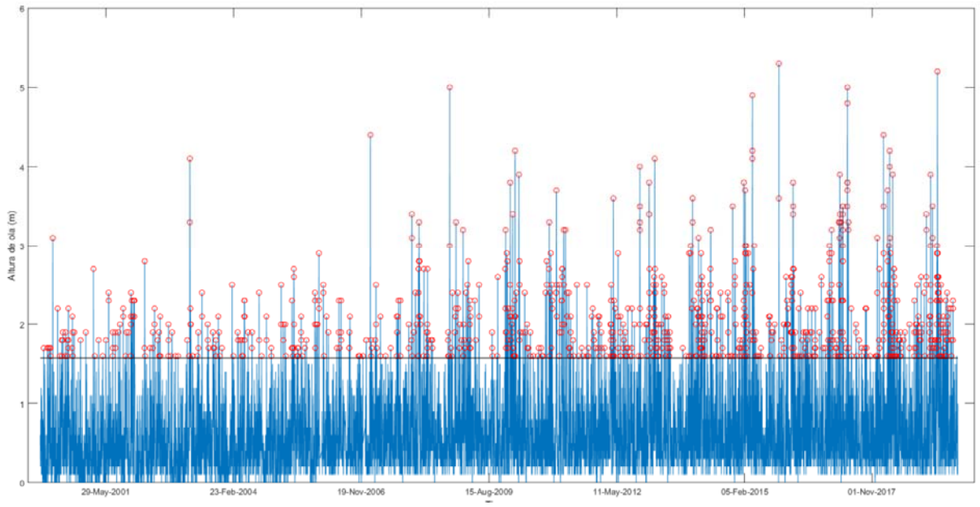
En el caso del régimen medio se estudiaban estadísticamente los distintos estados de mar y, en el régimen extremal se caracterizan aquellos eventos extremos que se dan pocas veces al año pero que, por su magnitud y consecuencias, son de gran importancia, puesto que producen tasas de erosión anormales.

En este apartado se describe la metodología seguida para la obtención del régimen extremal de oleaje en profundidades indefinidas, definido como la distribución de valores máximos locales o los picos de tormentas que superan un determinado umbral de una variable de estado de mar en profundidades indefinidas frente a la playa. Los regímenes extremales que se presentan son los direccionales y escalares de la velocidad del viento en la zona y del parámetro de estado de mar altura de ola significante espectral, H_{m0}.

5.1.- REGIMEN EXTREMAL ESCALAR.

Para la obtención de estos regímenes se han utilizado los datos de los puntos SIMAR 2036080. Se ha usado el método de Picos Sobre Umbral (POT, Peaks Over Threshold). Para ello se ha fijado la **altura de ola umbral** correspondiente a **1,57 m**, ligada al valor que es superado en menos del 5% del tiempo en el año medio (95% del régimen medio para los 20 años seleccionados). Para garantizar la independencia estadística entre temporales, se ha supuesto que la duración mínima entre temporales debe ser superior a 48 horas. De esta manera se han obtenido 959 eventos extremales desde el año 2000.

Ilustración 16. *Identificación de los picos de eventos con alturas de ola superiores a 1,57 m.*



Para caracterizar al régimen de picos sobre umbral, se utilizan la distribución de Valores Extremos Generalizada como la función Generalizada de Pareto.

La forma general de la distribución de Valores Extremos Generalizada es:

$$y = f(x|k,\mu,\sigma) = \left(\frac{1}{\sigma}\right)\exp\left(-\left(1+k\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{k}}\right)\left(1+k\frac{(x-\mu)}{\sigma}\right)^{-1-\frac{1}{k}}$$

La distribución generalizada de los Valores Extremos (GEV) une a las distribuciones de tipo I (Gumbel), tipo II (Frechet) y tipo III (Weibull) en una sola familia para permitir un rango continuo de posibles ajustes. Esta distribución posee unos parámetros de localización y escala, μ y σ, y un parámetro de forma, k. De esta manera, cuando k <0, el GEV es equivalente al valor de tipo III (Weibull); cuando k> 0, es equivalente a la de tipo II (Frechet); y en el límite cuando k=0, se convierte en el tipo I (Gumbel). En este caso k>0 por lo que se tiene tipo II Frechet.

Parámetros	k	sigma	mu
Valores	0,65	0,24	1,78

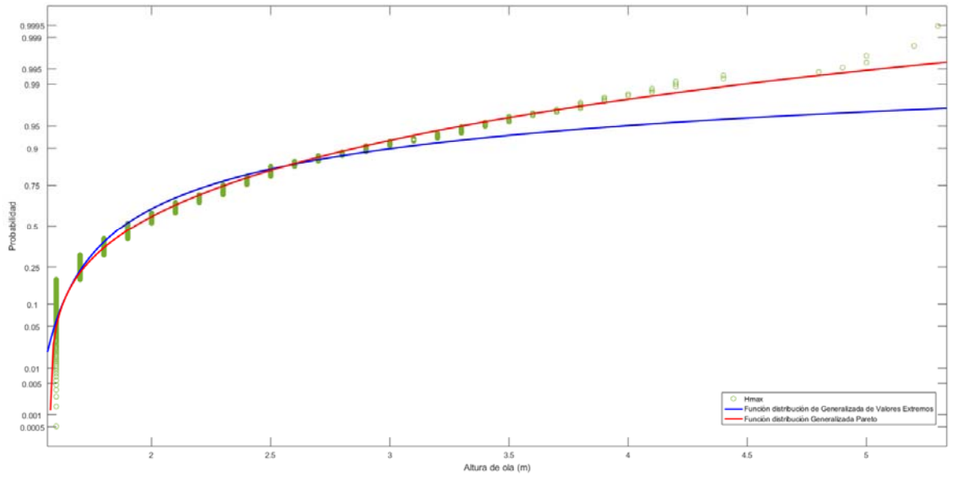
La distribución de Pareto Generalizada tiene una gran importancia en los modelos de umbrales en particular y en la teoría de valores extremos en general, ya que es la distribución límite de las excedencias de umbrales. Esta función cuenta con los tres parámetros que son μ (parámetro de localización, que en este caso son 1,57 m), σ (parámetro de escala) y ξ (parámetro de forma). La fórmula de la función de distribución es:

$$F(x) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \frac{\xi(x-\mu)}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}} & si\ \xi \neq 0 \\ 1 - exp\left(-\frac{x-\mu}{\sigma}\right) & si\ \xi = 0 \end{cases}$$

para $x > \mu$, cuando $\xi \geq 0$, y $x \leq \mu - \frac{\sigma}{\xi}$, cuando $\xi < 0$. El parámetro μ perteneciente a los números reales.

En la siguiente ilustración se muestra la probabilidad de cada evento de altura de ola y las curvas de ambas funciones.

Ilustración 17. *Probabilidad de eventos extremales y curvas de las distribuciones Generalizada de Pareto (rojo) y Valores Extremos Generalizada (azul).*



En la imagen se puede observar que la función de Pareto Generalizada se asemeja más a los datos reales. Así pues, en la siguiente imagen se representará las funciones de densidad y distribución de Pareto Generalizada para este caso

Los parámetros estadísticos de la función de Generalizada de Pareto en este caso son:

Parámetro	μ	σ	ξ
Valores	1,575	0,4912	0,1044

La distribución Generalizada Pareto es la que presenta un mejor ajuste para la distribución de los valores extremos que obtenidos, por lo que se calculará para a partir de sus parámetros de ajuste la altura de ola asociada al periodo de retorno de 68 años, obteniendo un valor de 7,82 m de altura de ola.

5.2.- REGIMEN EXTREMAL DIRECCIONAL

Para el régimen extremal direccional de altura de ola se calcularán los parámetros de ajuste para la función de distribución Generalizada Pareto. Para ello se calculará para cada una de las direcciones principales, en este caso WSW, SW, ESE y SE.

A continuación, se muestran los parámetros de ajuste y las curvas de distribución obtenidas para las direcciones de mayor probabilidad de dirección de oleaje, es decir WSW, SW y ESE.

Concretamente para el caso de la dirección SE, debería de ser también estudiada, pero la fijación del valor umbral de 1,57 m de altura de ola como régimen extremal, la deja fuera de este estudio al registrarse sólo 3 eventos por encima de ese umbral en 20 años de datos.

Ilustración 18. *Curvas de distribución Generalizada Pareto: direcciones WSW, SW, ESE*

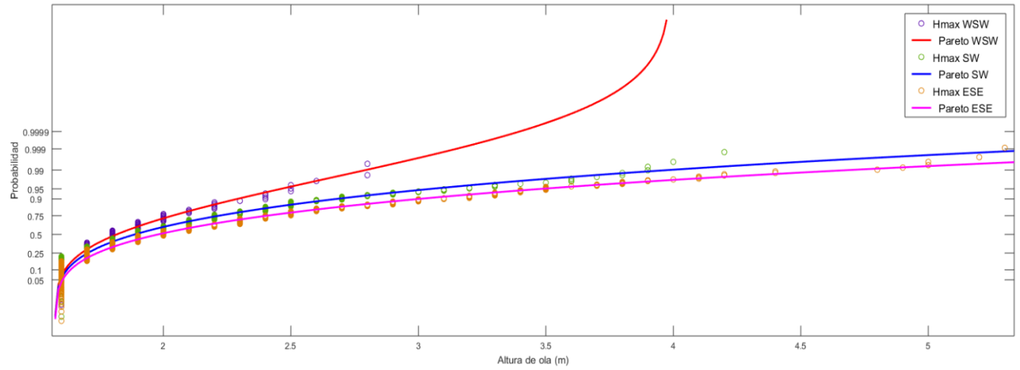


Tabla 3. *Parámetros de ajuste función Generalizada Pareto*

Sector	μ	σ	ξ
WSW	1,575	0,368	-0,152
SW	1,575	0,441	0,071
ESE	1,575	0,569	0,0723
SE	-	-	-

6.- RÉGIMEN DE MAREAS

Para la caracterización del régimen mareal del ámbito será necesario recurrir al conjunto de datos REDMAR, está formado por las medidas procedentes de la Red de Mareógrafos de Puertos del Estado. Tiene como finalidad primordial medir, grabar, analizar y almacenar de forma continua el nivel del mar en los puertos, siendo el acceso a los datos en tiempo real uno de sus aspectos primordiales. Las estaciones más antiguas proporcionan datos desde Julio de 1992. En la actualidad esta red cuenta con más de 30 estaciones en funcionamiento.

En el ámbito de estudio se localizan concretamente dos mareógrafos de la red REDMAR prácticamente a la misma distancia de la zona de estudio. A continuación se muestra la situación de los mareógrafos, así como sus latitudes y longitudes, y la situación de la playa de Ferrara respecto a ellos.

Ilustración 19. *Localización de los mareógrafos REDMAR*



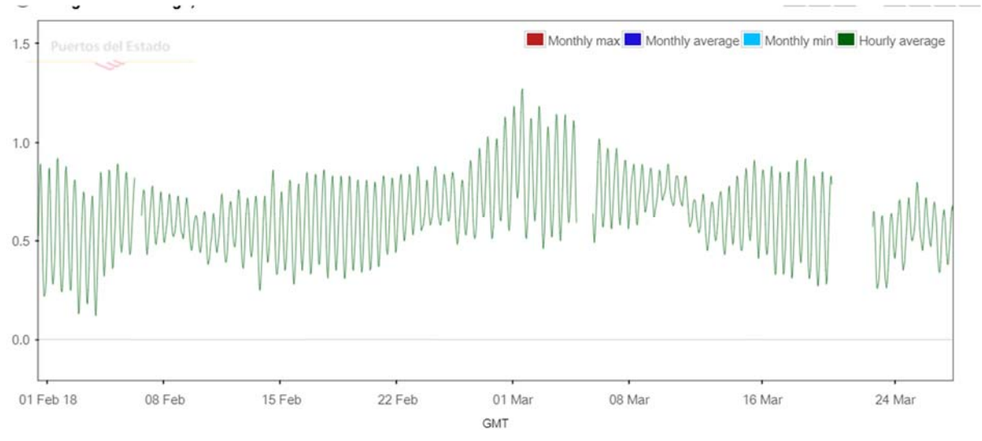
Se ha escogido el mareógrafo de Málaga por ser el que más periodo de registro tiene. El mareógrafo de Motril tiene poco periodo de registro, desde agosto 2004. Dicho mareógrafo se encuentra situado en la coordenada 36º 42’ 50’’ de latitud Norte, y 4º 24’ 52’’ de longitud Oeste, desde julio de 1992. En la figura siguiente se muestra su ubicación:

Ilustración 20. Localización mareógrafo de Málaga.



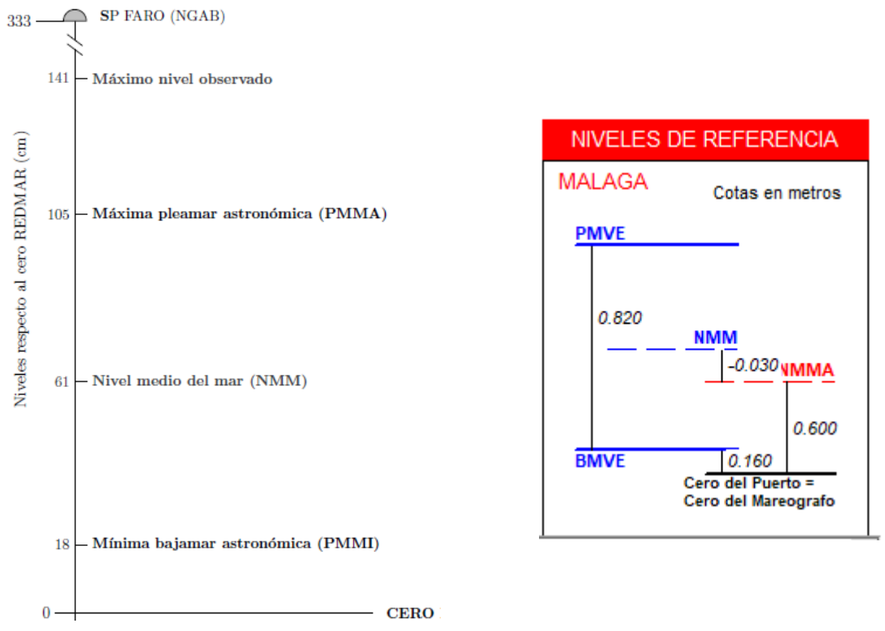
Para analizar la información de estos mareógrafos se estudiarán los datos existentes en el mareógrafo de Málaga.

Ilustración 21. *Elevación del nivel del mar en REDMAR Málaga3*



Las mediciones de este mareógrafo están referenciadas al nivel mínimo observado hasta el año 2017, también llamado CERO REDMAR. Debido a la proximidad entre Málaga y la localización de las obras, se puede suponer sin perjuicio de un error significativo que el nivel medio del mar permanece constante en ambos emplazamientos. Por lo tanto, la línea de costa en la playa de Ferrara se corresponde con una medición del nivel del mar de **61 cm** por parte del mareógrafo.

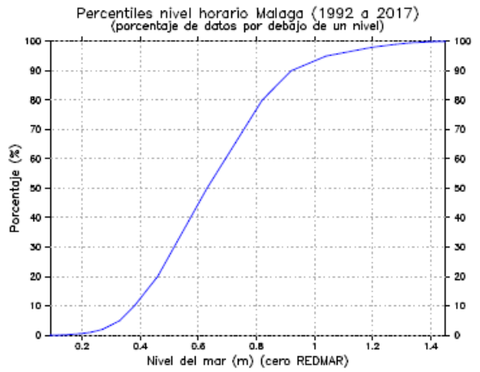
Ilustración 22. *Niveles referencia respecto al CERO REDMAR Málaga3 (2017) a la izquierda, a la derecha nivel de referencia respecto a el NMM en Alicante.*



A partir de los mareógrafos anteriores se estimará que los niveles de marea para el ámbito se estiman aproximadamente que la máxima carrera de marea registrada es de 1,41 por tanto, nos encontraríamos en un rango de marea micromareal.

A continuación, se muestran las distribuciones de frecuencia acumulada de los niveles de mar observados, obtenidos del informe anual de 2017. Como puede comprobarse, el percentil cincuenta en un nivel del mar de 63 cm, prácticamente coincidente con el nivel medio del mar.

Ilustración 23*. Distribución de frecuencia acumulada y percentiles de la elevación del nivel del mar*



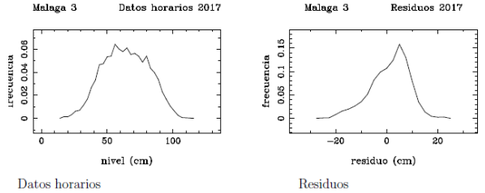
Nivel (m)	% acumulado
0.09	0.05
0.12	0.10
0.15	0.20
0.19	0.50
0.23	1.00
0.27	2.00
0.33	5.00
0.38	10.00
0.46	20.00
0.63	50.00
0.82	80.00
0.92	90.00
1.04	95.00
1.20	98.00
1.28	99.00
1.33	99.50
1.39	99.80
1.42	99.90
1.45	99.95

Por último, se incluye una tabla con las constituyentes armónicas y las distribuciones de frecuencia tanto de la marea astronómica como del residuo (marea meteorológica) para los datos registrados del año 2017

Ilustración 24. *Constituyentes armónicas y distribuciones de frecuencia mareal.*

Constantes armónicas:

Constituyente	Amp (cm)	Fase (º)	Constituyente	Amp (cm)	Fase (º)
Z0	62.70	0.00	N2	3.86	33.89
MSM	2.44	17.13	M2	18.81	48.91
MM	1.57	188.28	S2	7.15	74.81
MSF	1.37	353.20	K2	2.03	71.84
O1	1.78	124.88	M4	1.87	162.93
P1	1.17	147.47	MS4	1.27	227.45
K1	3.21	153.18			



Datos horarios

Media	62.7	Mín.	13.8
Desv. Est.	17.2	Máx.	113.5

Residuos

Media	-0.5E-02	Mín.	-28.2
Desv. Est.	7.6	Máx.	22.8

ANEJO PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

ANEJO PROPAGACIÓN DEL OLEAJE

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE. 2

2.1.- METODOLOGÍA....4

2.2.- ALTURA DE OLA PROPAGADA 5

2.4.- RESULTADOS....6

2.5.- CORRIENTES....10

1.- INTRODUCCIÓN.

La información que se presenta en este anejo complementa al *Anejo de Clima Marítimo* en su objeto de determinar el oleaje que interactuará con la futura obra.

A partir de los datos instrumentales registrados y su análisis se obtiene la caracterización de los regímenes (medio y extremal) en profundidades indefinidas. El objeto de este anejo es definir los procesos experimentados por el oleaje desde el punto de toma de datos hasta la costa y su modelización.

Ilustración 1. *Localización punto SIMAR 2036080*



Las coordenadas de geográficas del punto SIMAR 2046080 son:

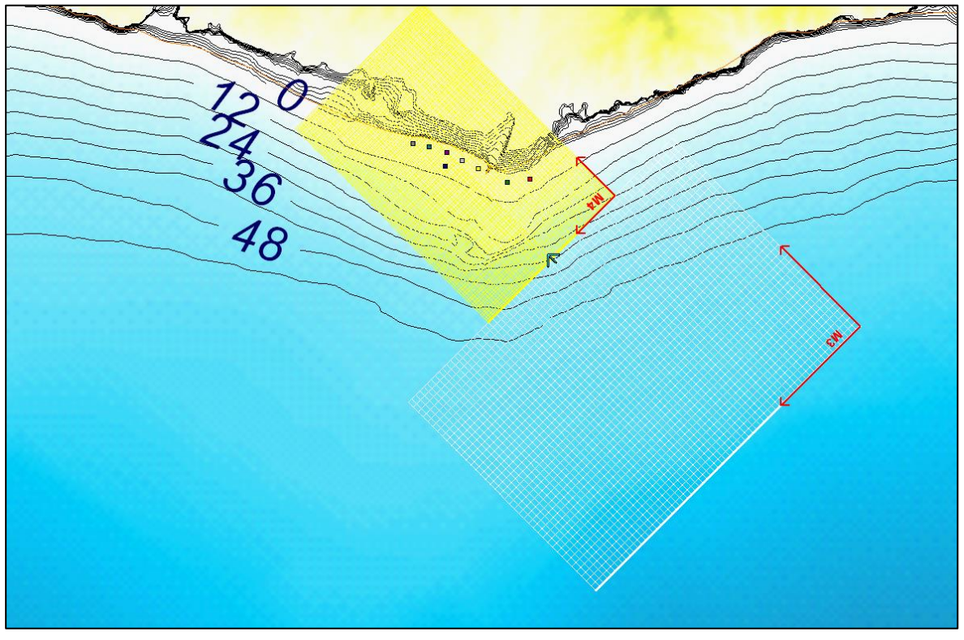
- Longitud 4,00ºW
- Latitud 36,67º N

2.- PROPAGACIÓN DEL OLEAJE.

Tras caracterizar el régimen de oleaje en profundidades indefinidas se procede a continuación a realizar las propagaciones desde la ubicación del punto SIMAR hasta las inmediaciones de la playa de Ferrara.

La aproximación se ha realizado mediante dos mallas encadenadas, una malla aproximación y otra malla de detalle a continuación. Se han utilizado tres pares de mallas, que coinciden con los sectores de incidencia más importantes, que atendiendo a la configuración geográfica de la zona se ha estimado oportuno abarcar desde el E hasta el W

Ilustración 2. *Mallas para la simulación del sector Este con MOPLA.*



Para realizar estas propagaciones de oleaje se ha utilizado el módulo OLUCA del modelo MOPLA (MOrfodinámica de PLAyas) integrado en el SMC (Sistema de Modelado Costero) desarrollado por el GIOC para la Dirección General de Costas.

Este modelo resuelve una aproximación parabólica de las ecuaciones “mild slope” (o de pendiente suave) y permite modelizar los diferentes fenómenos hidrodinámicos que intervienen en el proceso de propagación hasta la costa: “shoaling” o asomeramiento, refracción, difracción, fricción por fondo y rotura, además de permitir el empleo de oleaje irregular y multidireccional. En este caso se emplea un oleaje irregular multidireccional por ser el que simula mejor la realidad. En particular se discretizarán espectros de Jonswap (para las frecuencias) y de Goda-Mitsuyasu (para las direcciones). Esta propagación se realiza en dos fases:

- Modelización regional o de aproximación: desde aguas profundas y empleando como información batimétrica la existentes, en nuestro caso la carta náutica, la batimetría del estudio Ecocartográfico del litoral de Málaga y la batimetría de detalle realizada en 2018.
- Modelización local o de detalle: se tomarán los datos de la primera modelización (alturas de ola y direcciones) y se efectuarán sendas propagaciones de detalle. Estas últimas modelizaciones proporcionarán las características del oleaje (altura, período y dirección) incidente en la zona de estudio.

Este modelo proporcionará las características del oleaje (altura, período y dirección) incidente que servirán para:

- Obtener las características del oleaje medio y extremal (altura de ola y dirección) en un punto de control a unos 5 metros de calado.
- Obtener el flujo medio de energía para el estudio de la forma en planta de equilibrio de la playa.

Atendiendo a los datos del clima marítimo, se han elegido tres periodos de pico distintos para las direcciones antes mencionadas (E – W) con una altura unitaria, así obtendremos el coeficiente de refracción del oleaje, el cual nos servirá para determinar cualquier altura de ola propagada hacia la costa.

La intención de propagar un abanico de oleajes tan amplio no es otra que la de poder identificar cualquier otro oleaje a partir de todos los oleajes tipo propagados, mediante interpolación de resultados entre los oleajes tipo más parecidos al nuevo oleaje a propagar.

En cada nodo de las mallas de propagación se determinará los valores de Kr y ángulo medio de oleaje, para poder propagar a posteriori cualquier oleaje desde aguas profundas.

2.1.- METODOLOGÍA

Para las propagaciones del oleaje desde aguas abiertas hasta el lugar de las obras se ha creado un sistema de mallas anidadas: una primera malla en la que se propaga el oleaje desde aguas abiertas hasta las proximidades a las obras, y una segunda malla más fina desde zona hasta el lugar de la actuación.

Más concretamente se han utilizado tres pares de mallas de tal modo que en cada malla se propagan tres direcciones de oleaje distintas. A continuación, se definen las características de cada par de mallas encadenadas.

Se han dividido los oleajes incidentes en tres sectores:

- Sector E: Mallas con las que se han propagado los oleajes del E, ESE y SE.
- Sector S: Mallas con las que se han propagado los oleajes del SSE, S y SSW.
- Sector W: Mallas con las que se han propagado los oleajes del SW y WSW.

Las propagaciones de todos los estados de mar se han hecho con el OLUCA (del paquete SMC del IH Cantabria), que resuelve la fase y por tanto el fenómeno de la difracción, muy importante para playas y diques.

En aguas abiertas se ha utilizado como batimetría la carta náutica incluida en el programa BACO del paquete SMC, y en la zona cercana a la costa la batimetría del Estudio Ecocartográfico del Litoral de Málaga y finalmente la topografía de detalle de la playa de Ferrara realizada en 2017.

Los diferentes estados de mar que se han propagado se han definido a partir de un espectro bidimensional (S), el cual se localiza en el contorno exterior del dominio (el punto SIMAR 2036080, mar adentro), dicho espectro se compone de un espectro frecuencial (E) y una función de dispersión dirección (D), de tal modo que:

$$S(f, º) = E(f, H) \cdot D(º)$$

El espectro frecuencial implementado en las simulaciones es un espectro TMA. Este espectro se trata de una modificación del espectro de JONSWAP para aguas de profundidad finita.

$$E(f) = E_J(f) \cdot \emptyset(kh)$$

Donde,

- E es el espectro frecuencial TMA
- E_J es el espectro frecuencial de JONSWAP
- $\emptyset$ es una función que depende del número de onda *k* y la profundidad del agua h

Este espectro incluye implícitamente los procesos de atenuación del oleaje y la rotura del oleaje en profundidades indefinidas.

Por su parte, para el espectro direccional se ha empleado un valor del parámetro de dispersión direccional pequeño (10º), de forma que se obtenga un espectro angosto (+/- 30º respecto a la dirección media) donde la mayor parte de la energía se propaga en la dirección media que nos interesa.

2.2.- ALTURA DE OLA PROPAGADA

Para cubrir todos los estados de mar posibles (incluido régimen extremal), se ha propagado espectros de oleaje con alturas de ola de 1 m, con un barrido de periodos pico de 4 s, 5 s y 6 s, que son aquellos con mayor probabilidad de ocurrencia. Además, cada uno de ellos se ha propagado para los diferentes niveles de marea dada en el ámbito, definida en el *Anejo de Clima Marítimo.*

Dirección	Periodo (s)	Hs (m)	Nivel de marea (m)	Dirección	Periodo (s)	Hs (m)	Nivel de marea (m)
E	4	1	+0,61	**S**	4	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	5	1	+0,61		5	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	6	1	+0,61		6	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
ESE	4	1	+0,61	**SSW**	4	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	5	1	+0,61		5	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	6	1	+0,61		6	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
SE	4	1	+0,61	**SW**	4	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	5	1	+0,61		5	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	6	1	+0,61		6	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
SSE	4	1	+0,61	**WSS**	4	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	5	1	+0,61		5	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41
	6	1	+0,61		6	1	+0,61
		1	+1,41			1	+1,41

También se ha utilizado como referencia la altura de ola morfológica, es decir, aquella que concentra el total de la energía del oleaje. Su cálculo pasa por realizar una discretización del dominio de influencia del oleaje sobre la zona de estudio, tanto en dirección como en magnitud, en función de las probabilidades de ocurrencia de cada oleaje. Por ello uno de los oleajes propagados ha sido el oleaje morfológico con su periodo asociado, obtenido de la correlación lineal Hs – Tp (ver *Anejo de Clima Marítimo*). Con esta propagación desde aguas profundas hasta la playa se calculará la dirección del flujo medio de energía, la hidrodinámica de la zona,.

Dirección	Pr. total del sector	H_{morf} (m)	T_p (s)	Nivel de marea (m)
E	9,419	0,626	4,55	+0,61 y +1,41
ESE	31,932	0,8289	4,78	+0,61 y +1,41
SE	2,763	0,6049	4,53	+0,61 y +1,41
SSE	0,682	0,5614	4,48	+0,61 y +1,41
S	0,745	0,5724	4,49	+0,61 y +1,41
SSW	2,381	0,5897	4,51	+0,61 y +1,41
SW	21,977	0,6904	4,63	+0,61 y +1,41
WSW	3,916	0,6960	4,63	+0,61 y +1,41
W	1,196	0,6738	4,61	+0,61 y +1,41

2.4.- RESULTADOS

Los resultados de las propagaciones en cuanto a la distribución de altura de ola y dirección media se muestran con totalidad en el Apéndice 1 de este anejo.

La mejor forma para analizar de modo general el efecto de las transformaciones de los distintos oleajes en la aproximación a la playa se refleja en los resultados de los coeficientes de propagación y ángulos de incidencia del oleaje en un punto de control situado en la zona este de la playa de Ferrara a unos 5 metros de profundidad.

A medida que aumenta el ángulo de la dirección propagada, éste sufre menor variación. La difracción del oleaje es menor para los mayores ángulos propagados, debido a que inciden más directamente sobre la playa de Ferrara.

Sin embargo, para los oleaje del E, ESE y SE en su propagación hasta la playa se encuentran con las irregularidades existentes en el fondo marino que frente a la punta de Torrox, así como el espigón construido en esta misma punta en 2016. Ambos obstáculos, hace que el oleaje incidente proveniente de estas direcciones se difracte y que a mayores Tp propagados antes sientan el fondo y aumenten su altura de ola debido a procesos de asomeramiento o “shoaling”.

NIVEL MEDIO		Tp=4s	Tp=5s	Tp=6s
E	Kr	0,58	0,51	0,52
	Θ	96,90	91,38	87,64
ESE	Kr	0,61	0,60	0,58
	Θ	111,23	118,50	126,34
SE	Kr	0,75	0,76	0,86
	Θ	147,58	154,45	160,52
SSE	Kr	0,86	0,86	0,85
	Θ	172,96	168,27	164,13
S	Kr	0,91	0,90	0,91
	Θ	182,94	185,51	187,80
SSW	Kr	0,89	0,89	0,91
	Θ	180,36	179,87	179,45
SW	Kr	0,90	0,89	0,89
	Θ	222,71	221,23	218,95
WSW	Kr	0,87	0,84	0,84
	Θ	231,43	235,89	239,18
W	Kr	0,82	0,77	0,79
	Θ	242,57	244,21	248,6

PLEAMAR		Tp=4s	Tp=5s	Tp=6s
E	Kr	0,550	0,591	0,523
	Θ	96,90	95,10	91,56
ESE	Kr	0,71	0,64	0,63
	Θ	107,24	115,56	121,77
SE	Kr	0,81	0,78	0,85
	Θ	144,98	152,48	157,81
SSE	Kr	0,88	0,87	0,85
	Θ	174,56	170,12	166,06
S	Kr	0,92	0,90	0,90
	Θ	182,19	184,58	186,83
SSW	Kr	0,90	0,89	0,91
	Θ	180,41	179,98	179,48
SW	Kr	0,92	0,89	0,89
	Θ	223,00	221,24	221,23
WSW	Kr	0,89	0,85	0,85
	Θ	229,88	234,11	237,43
W	Kr	0,85	0,79	0,80
	Θ	235,00	241,49	246,05

En cuanto a los resultados obtenidos en la propagación del oleaje morfológico, en la tabla siguiente¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se observa c omo en el nivel medio la refracción es mayor que en pleamar, la ola pierde más energía en nivel medio que en pleamar. De manera análoga ocurre con el ángulo de incidencia, en nivel medio la difracción del oleaje es mayor que en pleamar esto es debido a que en pleamar hay más columna de agua, con lo que la ola tarda más en notar los efectos del fondo, por este motivo la difracción no es diferente para los distintos niveles de marea.

		NIVEL MEDIO	PLEAMAR	ÁNGULO PROPAGADO	Hmorfo	Tp (s)
E	Kr	0,55	0,63	90,00	0,63	4,55
	Θ	86,04	83,16			
ESE	Kr	0,60	0,66	112,50	0,83	4,78
	Θ	116,55	114,25			
SE	Kr	0,76	0,80	135,00	0,60	4,53
	Θ	151,68	149,30			
SSE	Kr	0,87	0,86	157,50	0,56	4,48
	Θ	161,91	161,00			
S	Kr	0,89	0,91	180,00	0,57	4,49
	Θ	184,41	183,50			
SSW	Kr	0,88	0,88	202,50	0,59	4,51
	Θ	224,86	224,71			
SW	Kr	0,90	0,90	225,00	0,69	4,63
	Θ	221,06	221,84			
WSW	Kr	0,84	0,86	247,50	0,70	4,63
	Θ	234,39	232,60			
W	Kr	0,80	0,82	270,00	0,67	4,61
	Θ	241,86	239,10			

A continuación, se adjuntas gráficos de altura de ola propagadas para una altura de 1 m, periodo pico de 6 s y nivel medio del mar, de aquellas direcciones con mayor probabilidad de ocurrencia ESE/SE y SW/ WSW.

Ilustración 3. *Altura de ola para oleaje procedente ESE Hs=1 m Tp=6.*

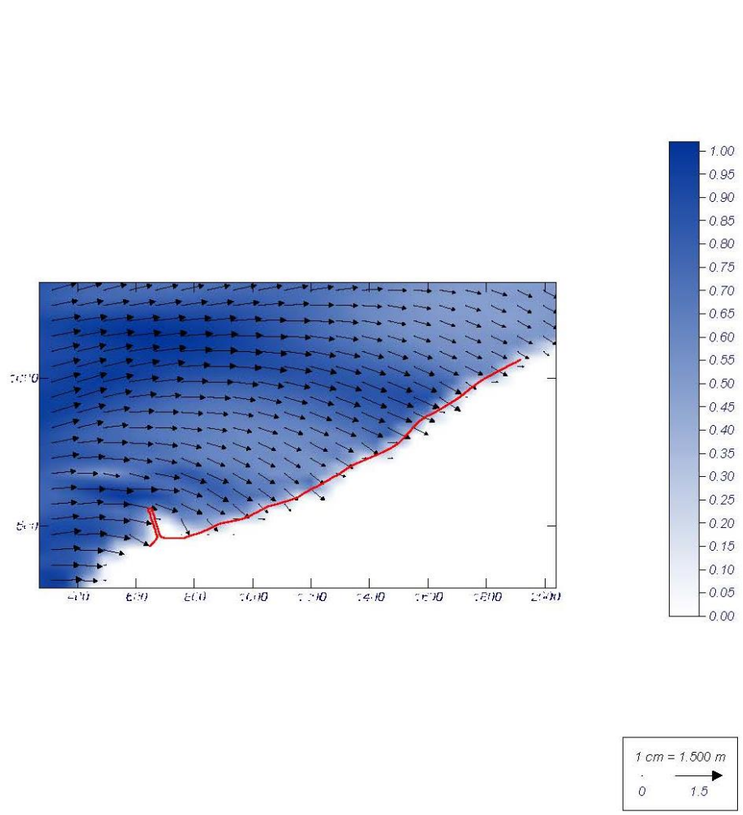


Ilustración 4.*Altura de ola para oleaje procedente SE Hs=1 m Tp=6.*

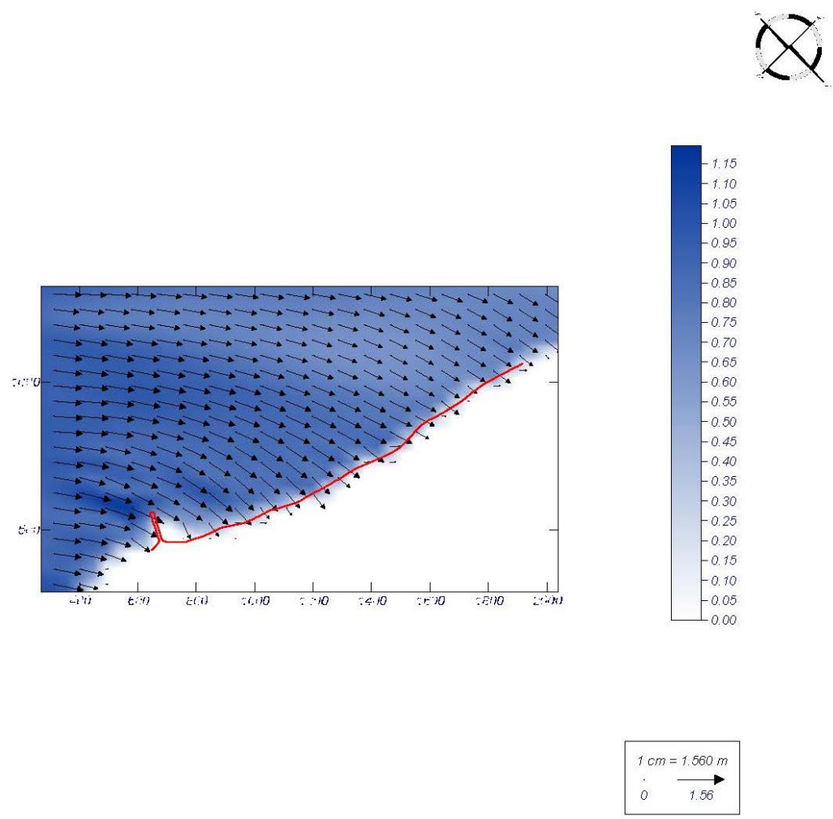


Ilustración 5. .*Altura de ola para oleaje procedente SW Hs=1 m Tp=6.*

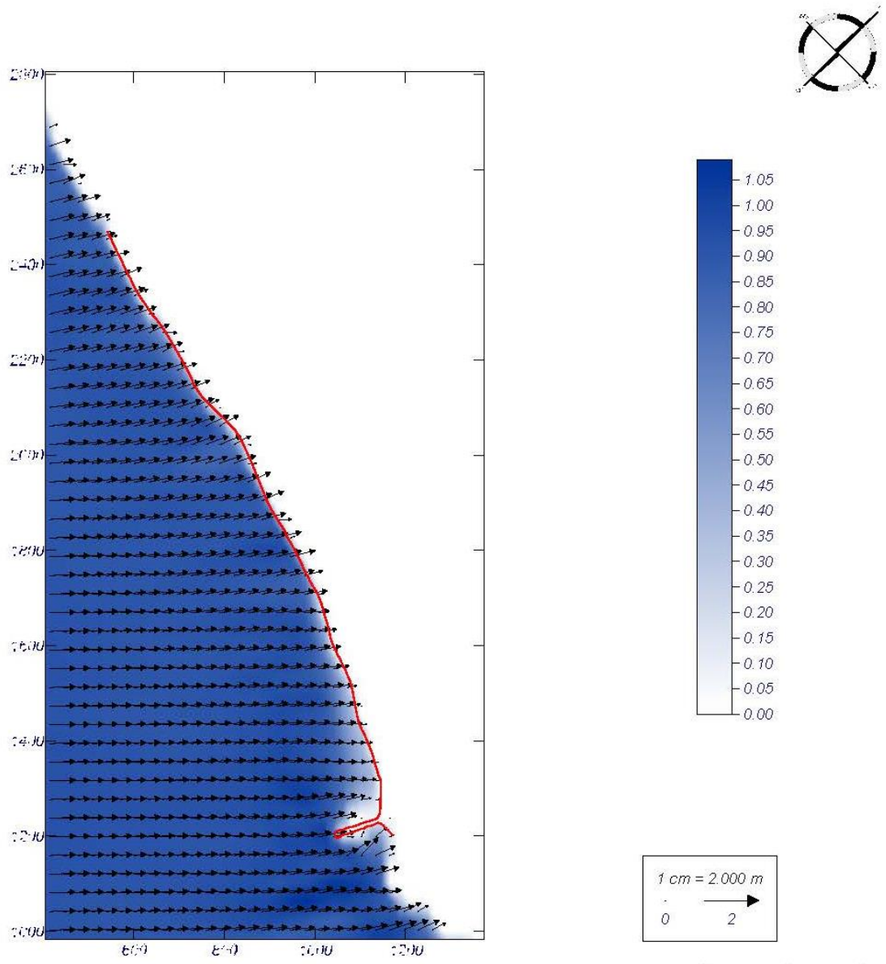
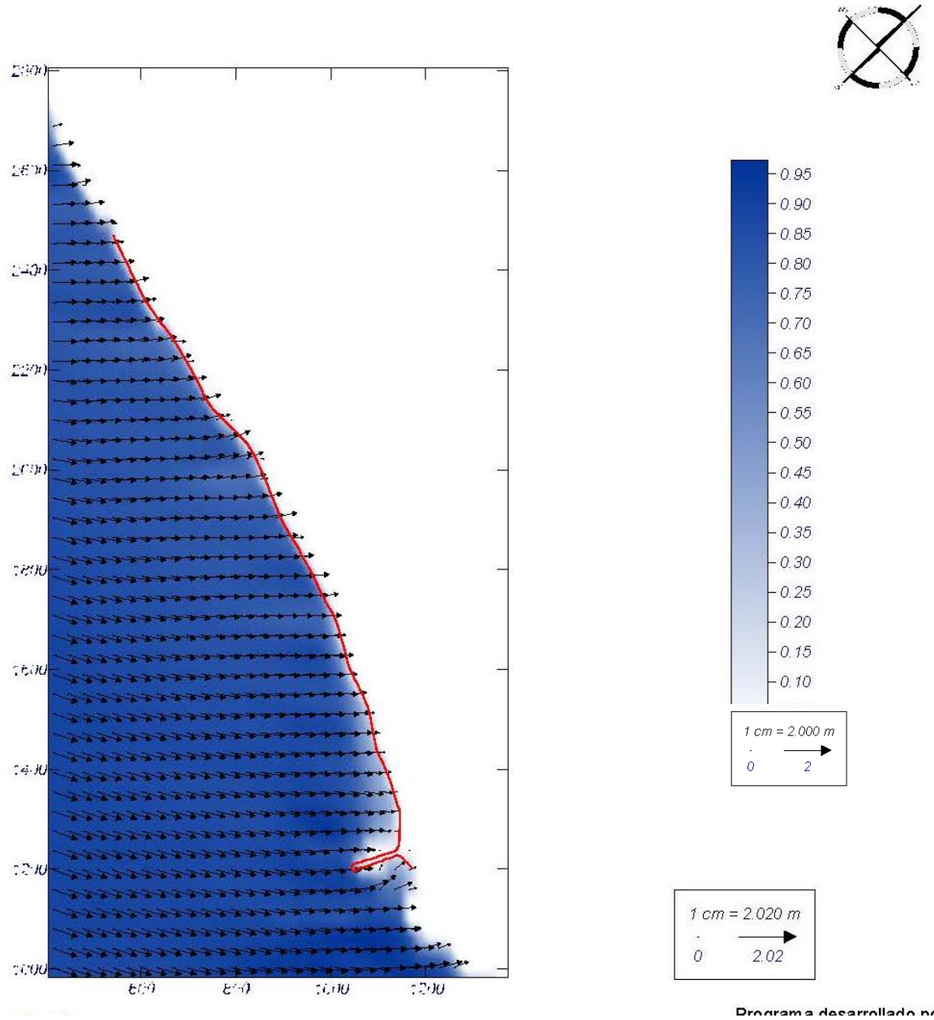


Ilustración 6. *Altura de ola para oleaje procedente WSW Hs=1 m Tp=6.*



2.5.- CORRIENTES.

El estudio de corrientes ha sido realizado con el módulo COPLA del paquete SMC del IH de Cantabria.

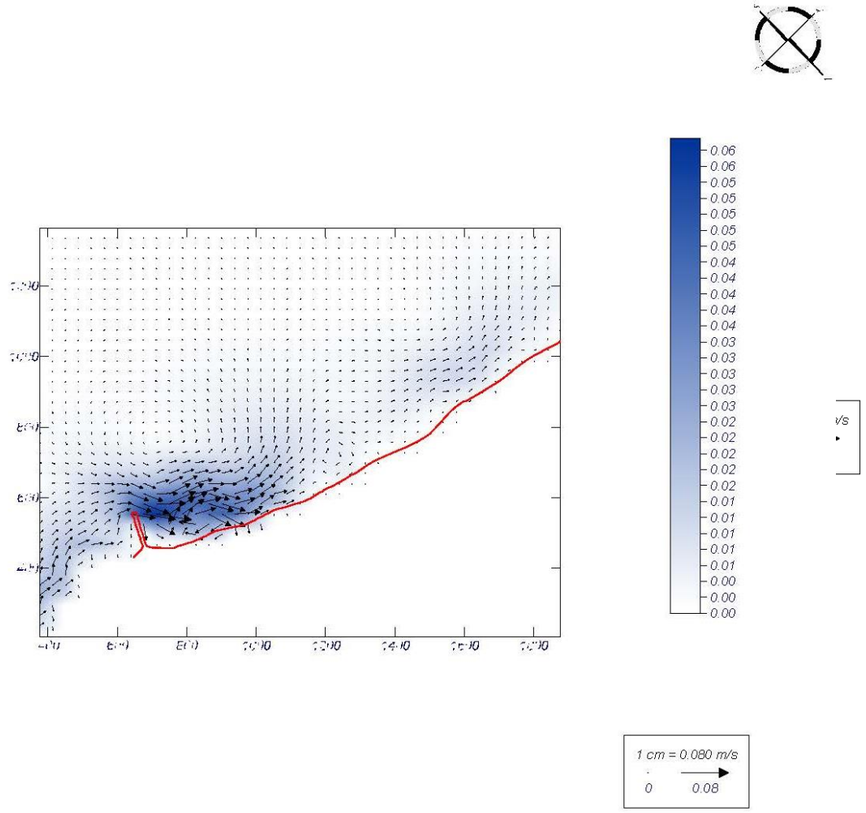
En las figuras que se recogen en el apéndice de este anejo se muestra la distribución de las corrientes para cada tipo de oleaje analizado, donde se observa que todos los oleajes generan una corriente paralela a la línea de costa que barre la playa de E a W o de W a E debido a la incidencia oblicua de los oleajes como ya se ha comentado antes.

De forma generalizada para todas las direcciones propagadas, las mayores corrientes generadas se dan para niveles medios de marea, así como, para los periodos más elevados son los que generan unas mayores corrientes.

Atendiendo a las figuras del campo de velocidades 2DH, se pueden identificar zonas en la playa donde se producen las mayores intensidades de corrientes longitudinales a la costa, que es de esperar que sean zonas en las que el transporte de sedimentos sea más elevado. Estas zonas con mayores intensidades de corrientes están localizadas al este del espigón existente desembocadura del río Torrox. Hay que matizar que debido a las condiciones de contorno impuestas en el modelo, se muestran elevadas corrientes en la zona oeste de la playa de Ferrara, pero que no se considerarán representativas para el presente estudio.

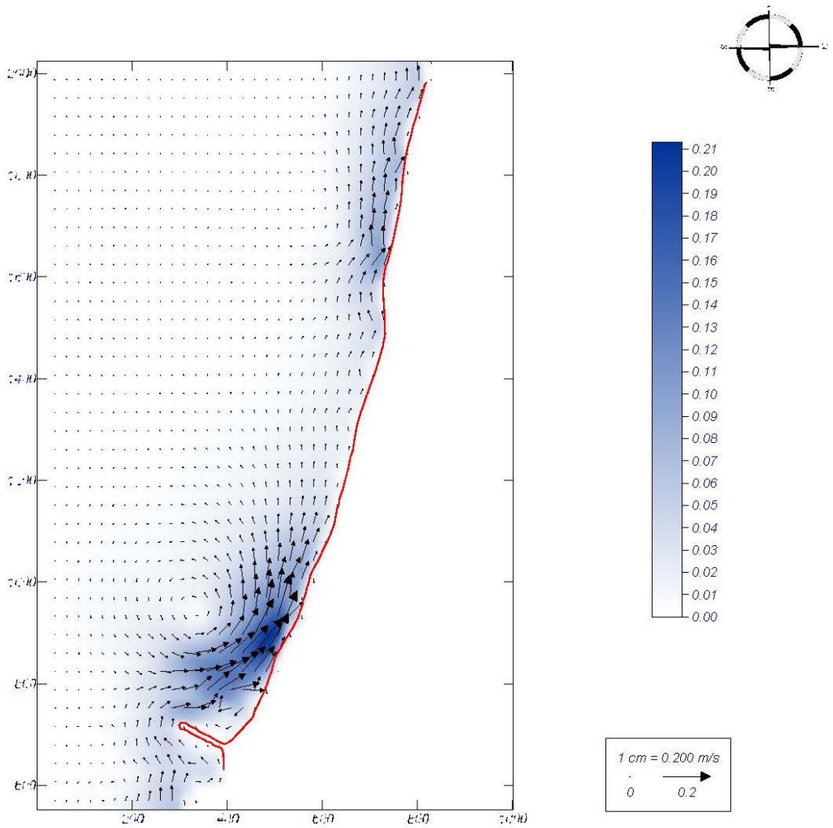
Para los oleajes del E, se observan corrientes más débiles, debido a la existencia del espigón en la punta de Torrox. Al W del espigón, en el comienzo de la playa, se crea un pequeño remolino para periodos de ola más elevados. A modo general, para los oleajes del sector E (E, ESE y SE) la dirección de la corriente es hacia el W, siendo los valores de corriente mayores en los niveles medios de marea que en pleamar.

Ilustración 7. *Resultados hidrodinámicos para la dirección ESE con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



Para la dirección SSE del oleaje, se generan las corrientes en dirección W más elevadas, localizando una mayor intensidad en el comienzo de la playa, al W del faro de la punta de Torrox, y en la zona central de la playa. La afección al transporte que se genera en esta zona será estudiada con más detenimiento en la dinámica litoral

Ilustración 8. *Resultados hidrodinámicos para la dirección SSE con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



Con el oleaje de dirección S se produce una separación de la dirección de la corriente. Al E de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección E; y al W de la punta de Torrox la corriente discurre en dirección W, continuando esta dirección (W) a lo largo de toda la playa de Ferrara. Siendo mayores los valores obtenidos para la situación de nivel medio que para la de pleamar

Atendiendo a los oleajes del sector W (SSW, SW y WSW) se observa que las corrientes son hacia el E a lo largo de toda la playa de Ferrara, siendo más intensas para el nivel medio de marea que para pleamar. Sus valores aumentan a medida que el oleaje incide más oblicuamente, son mayores las velocidades que originan los oleajes del WSW frente al SSW. A pesar de esto, para los oleajes con procedencia SSW, se genera un vórtice en torno la parte este-central de la playa que genera corrientes en sentido E.

Ilustración 9. *Resultados hidrodinámicos para la dirección SW con periodo 6 s y altura de ola de 1 metro.*



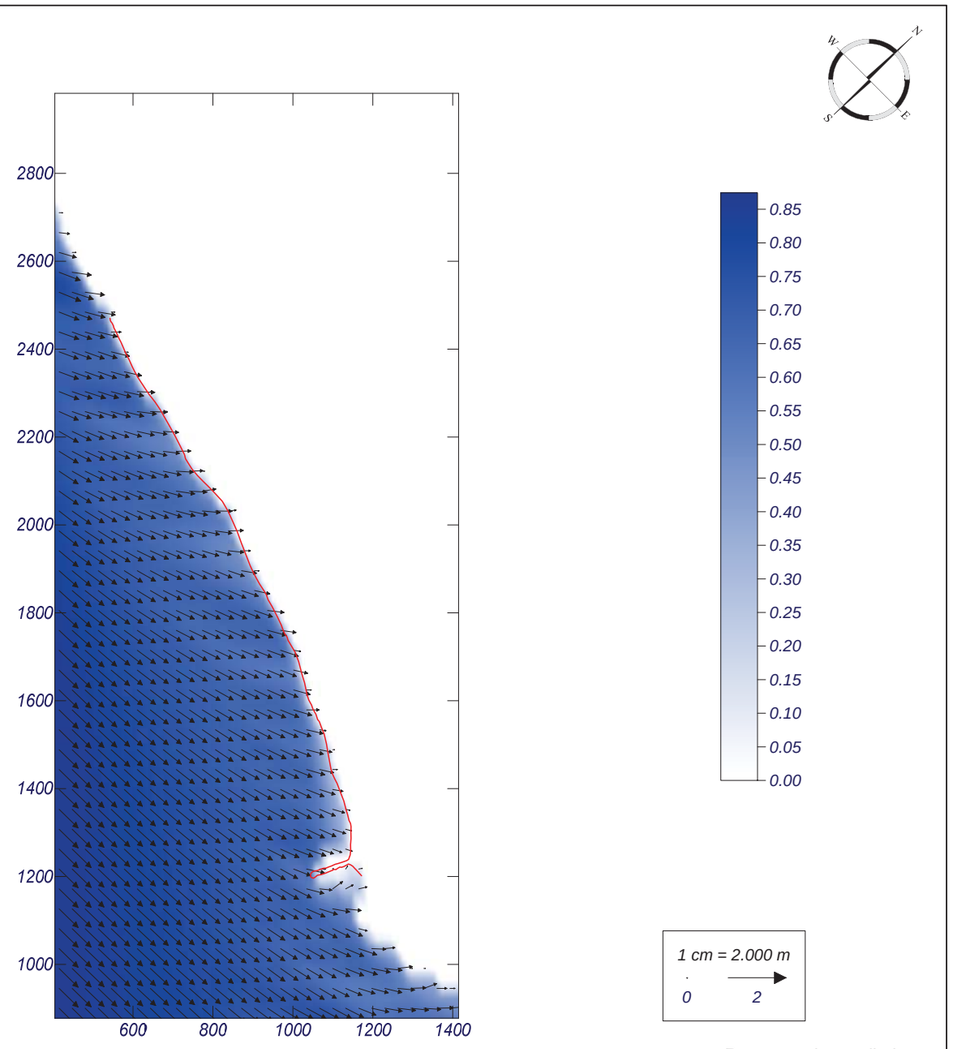
APÉNDICE: PROPAGACIÓN DE OLEAJE

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0201
02: W P
01: W Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

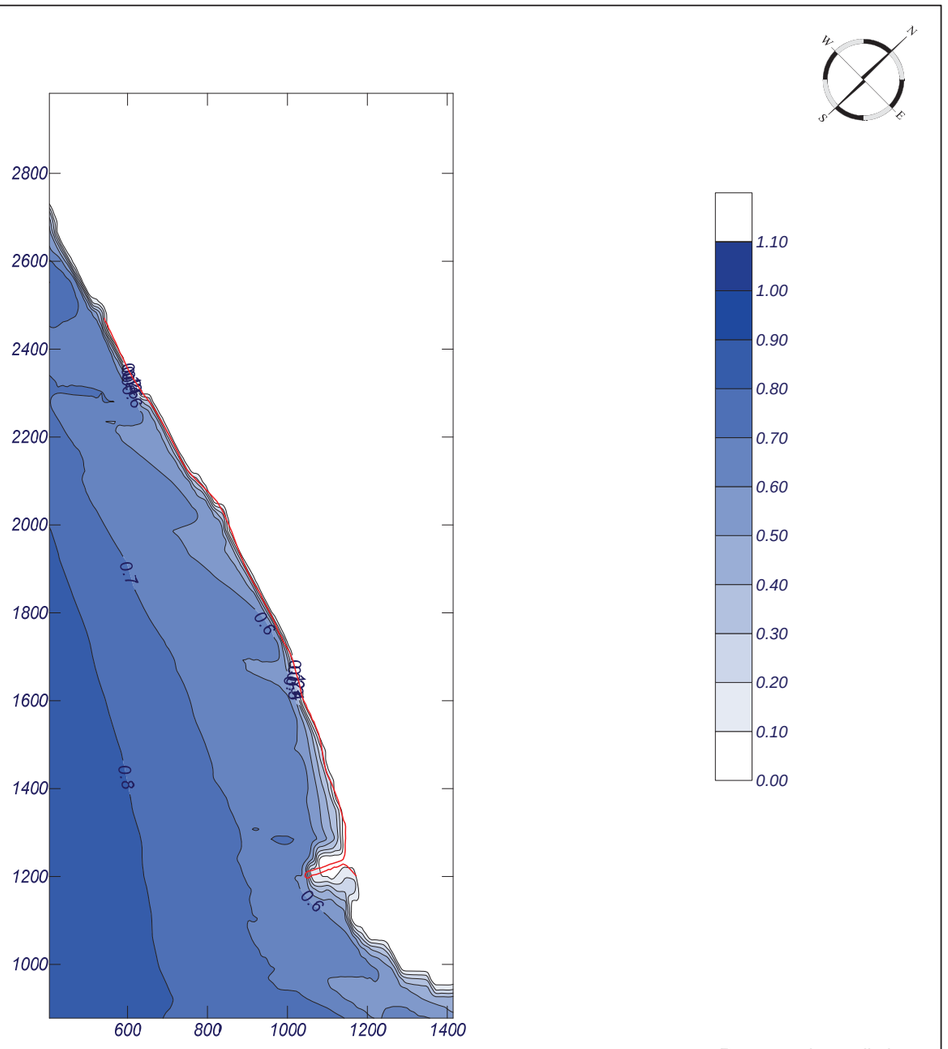
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0201
02: W P
01: W Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

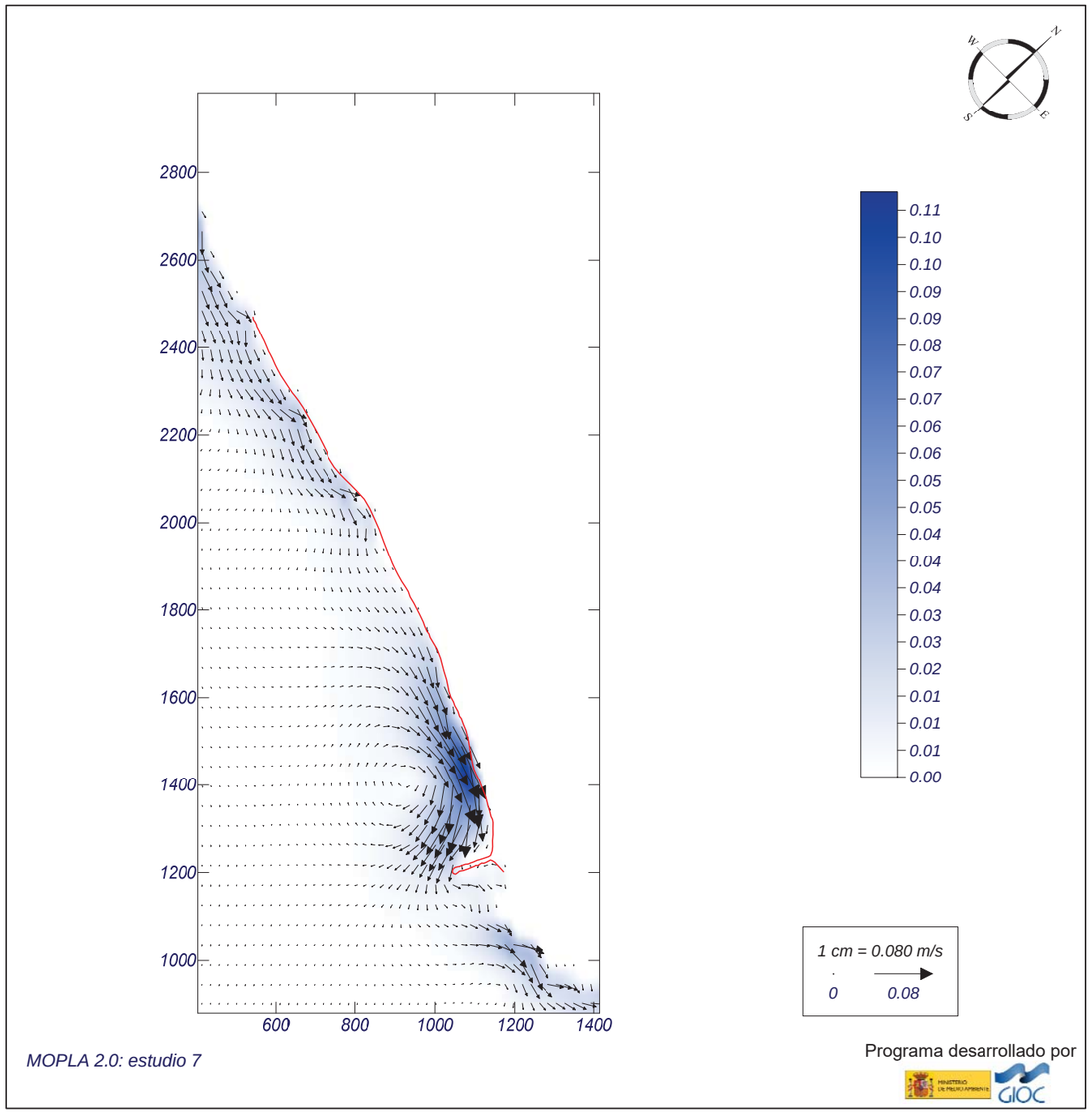
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0201
02: W P
01: W Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

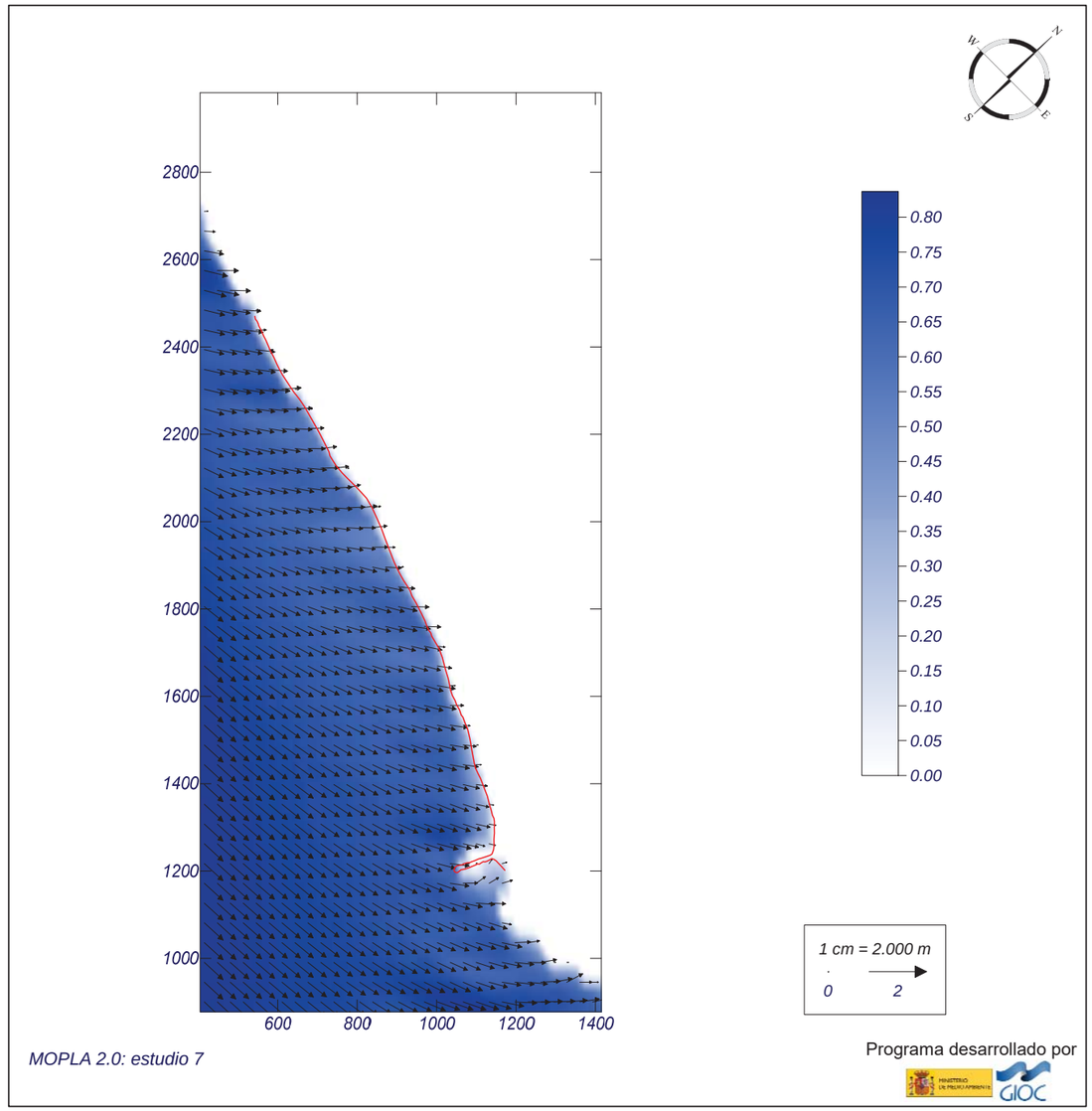
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0202
02: W P
02: W Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

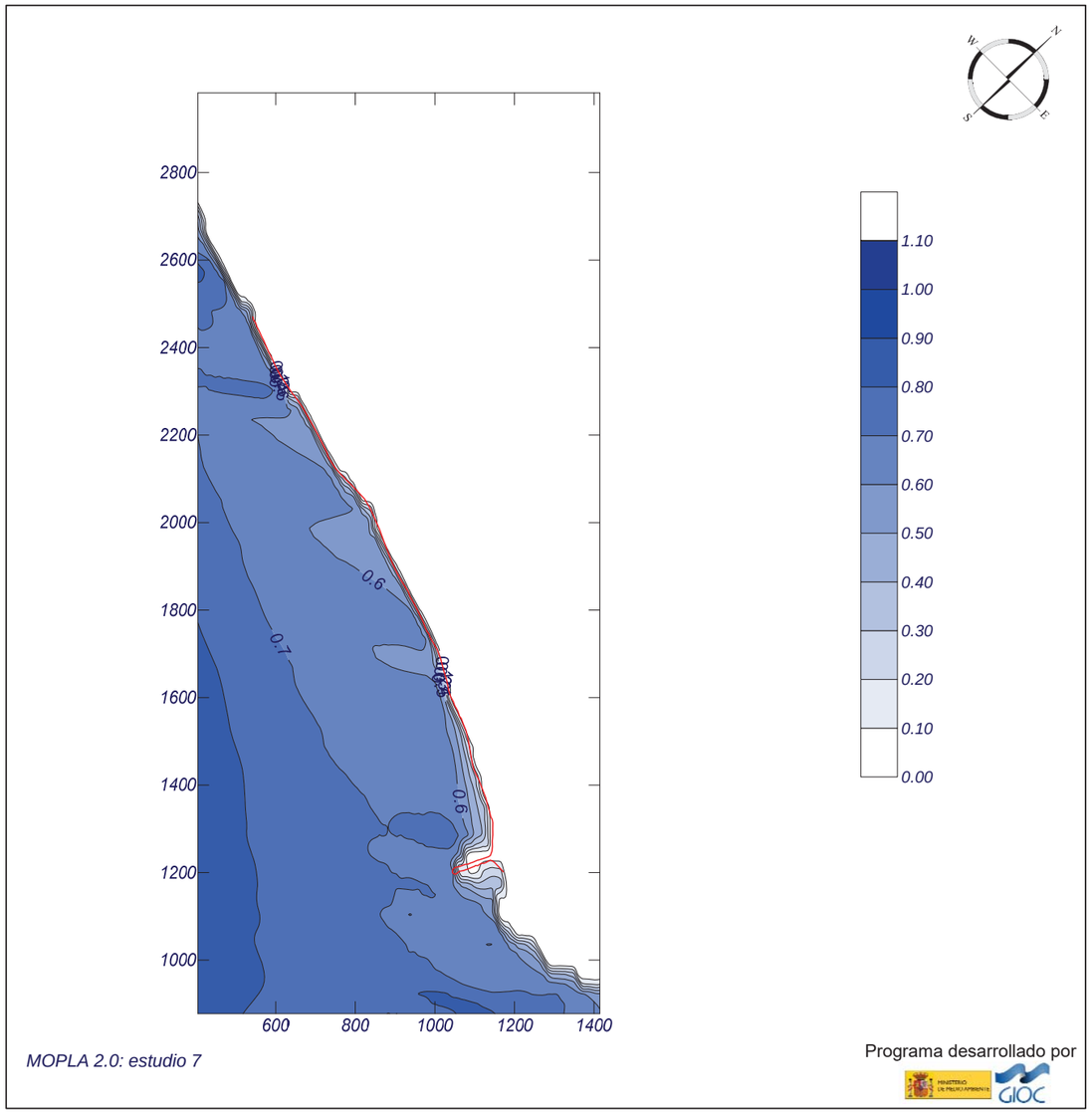
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0202
02: W P
02: W Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

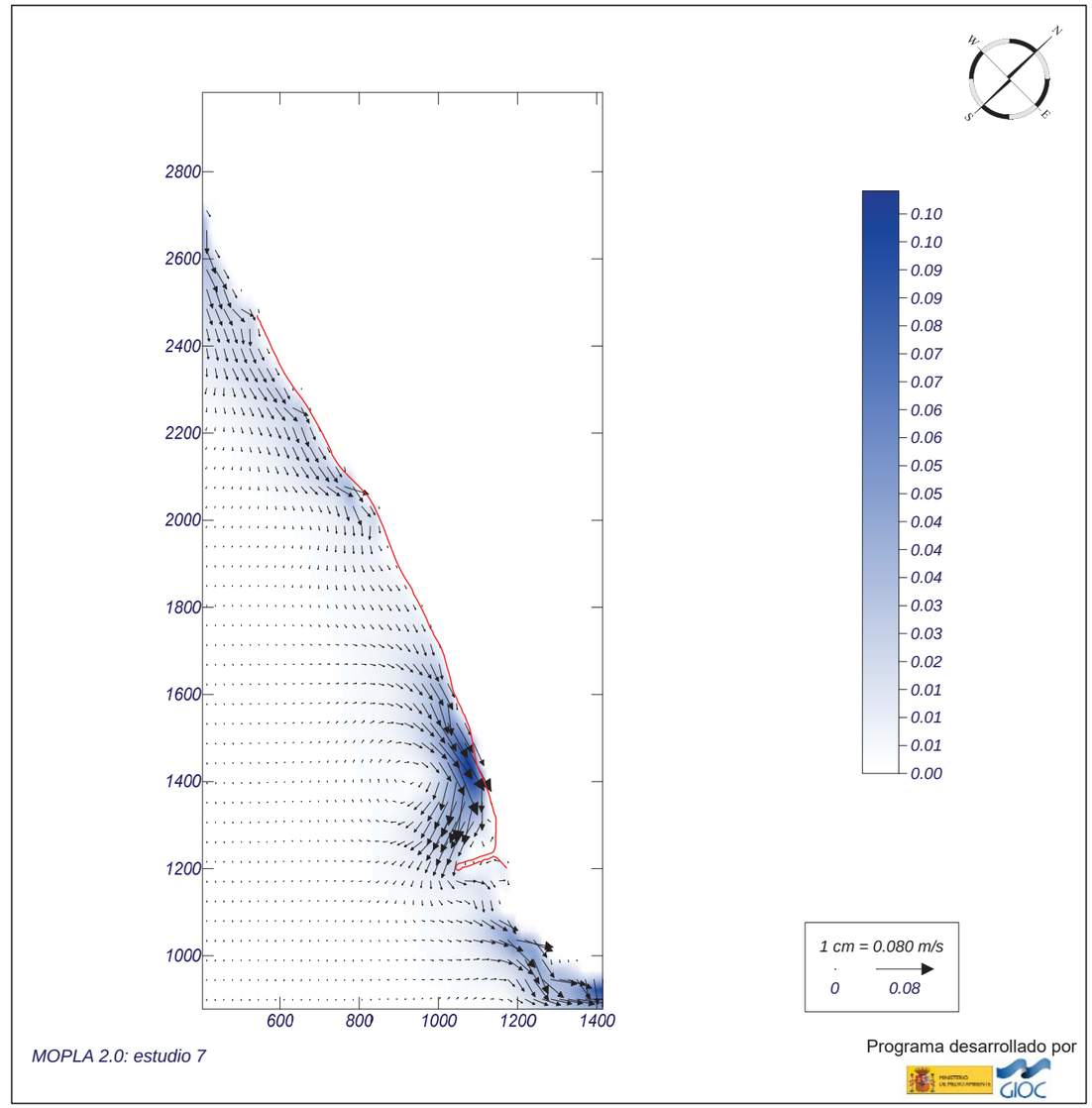
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0202
02: W P
02: W Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

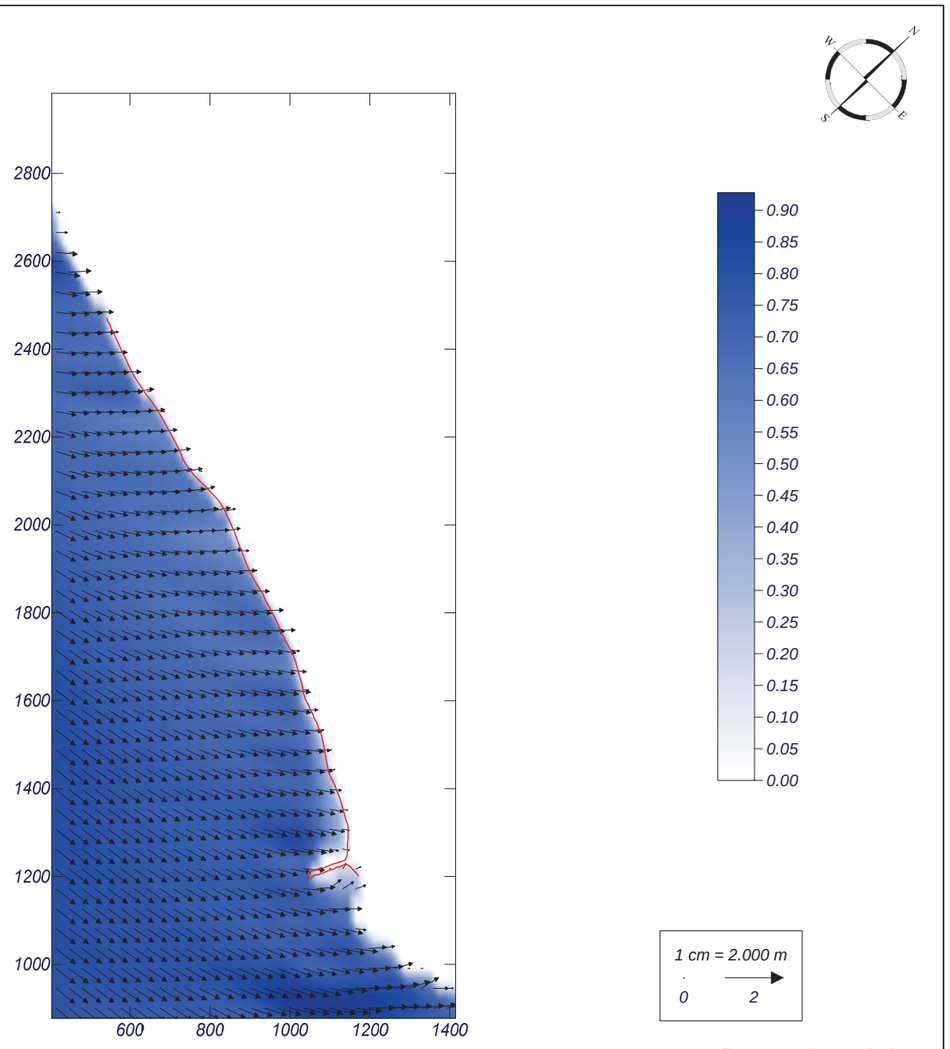
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0203
02: W P
03: W Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

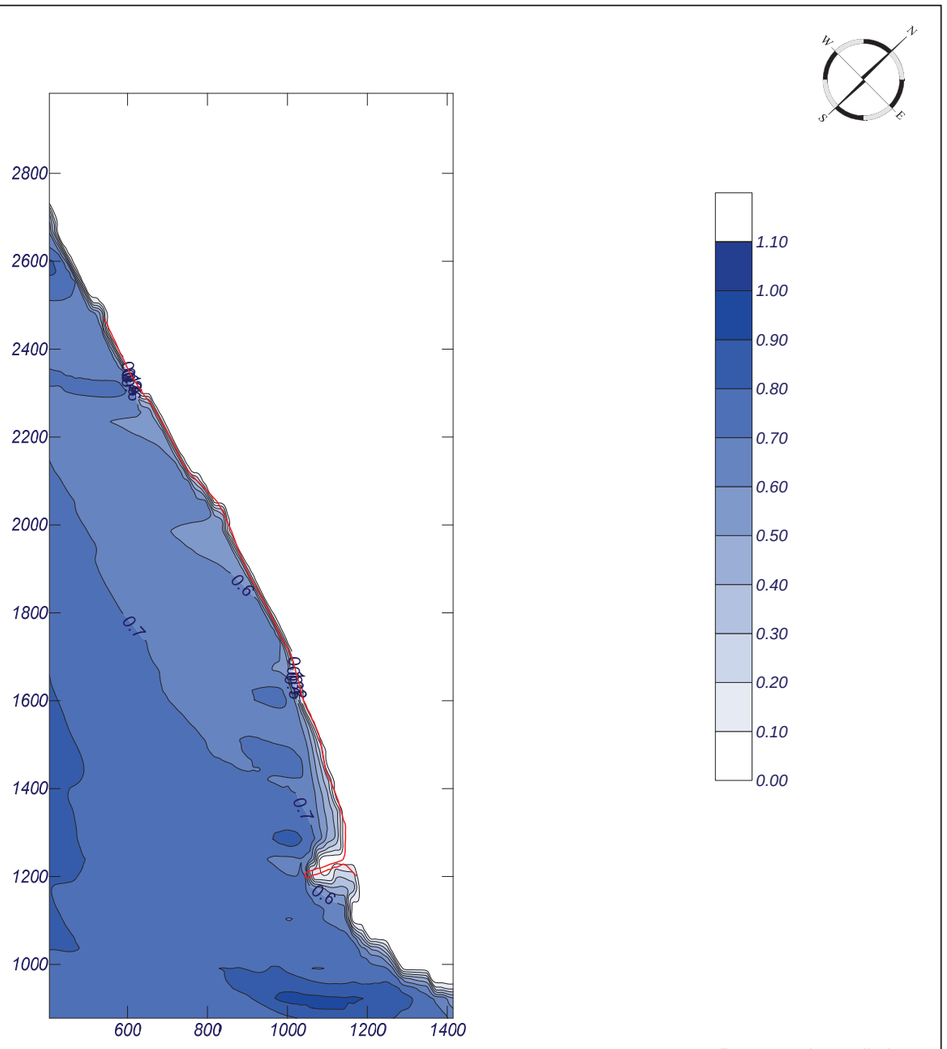
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0203
02: W P
03: W Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

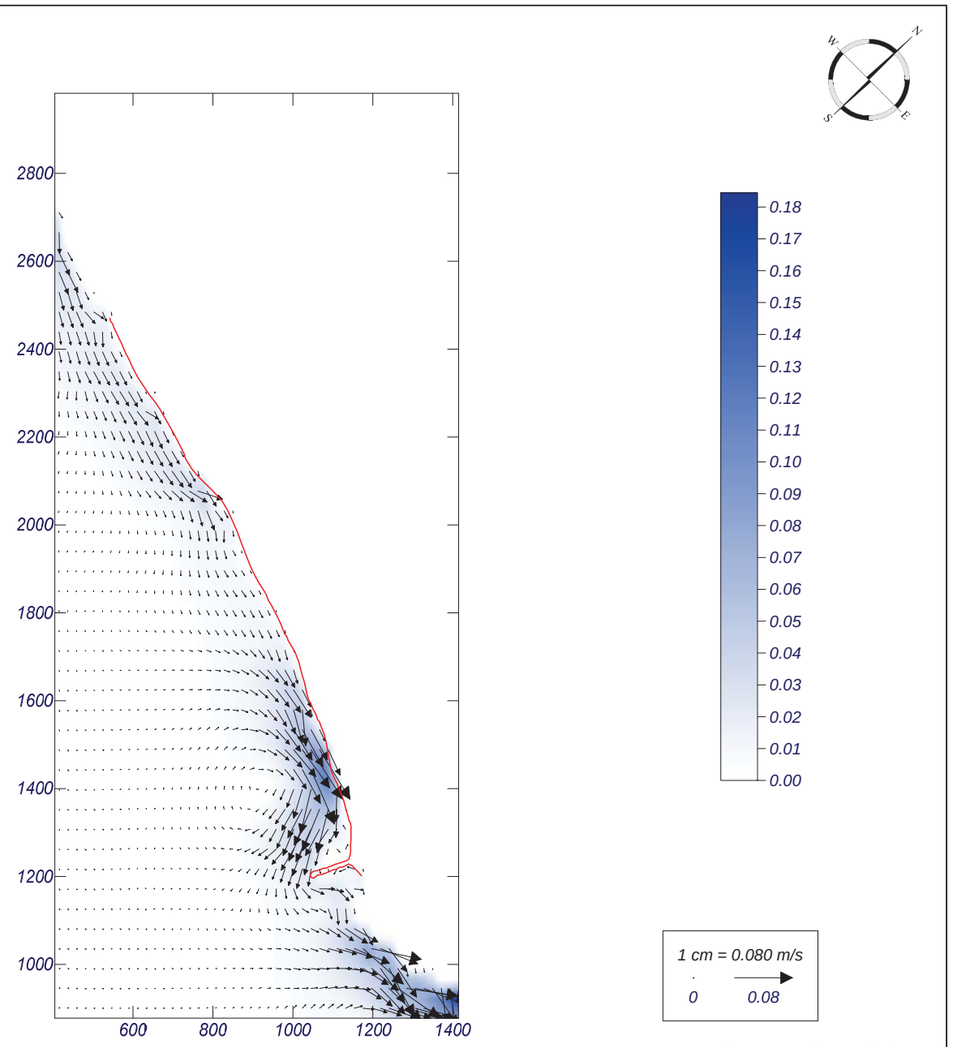
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0203
02: W P
03: W Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

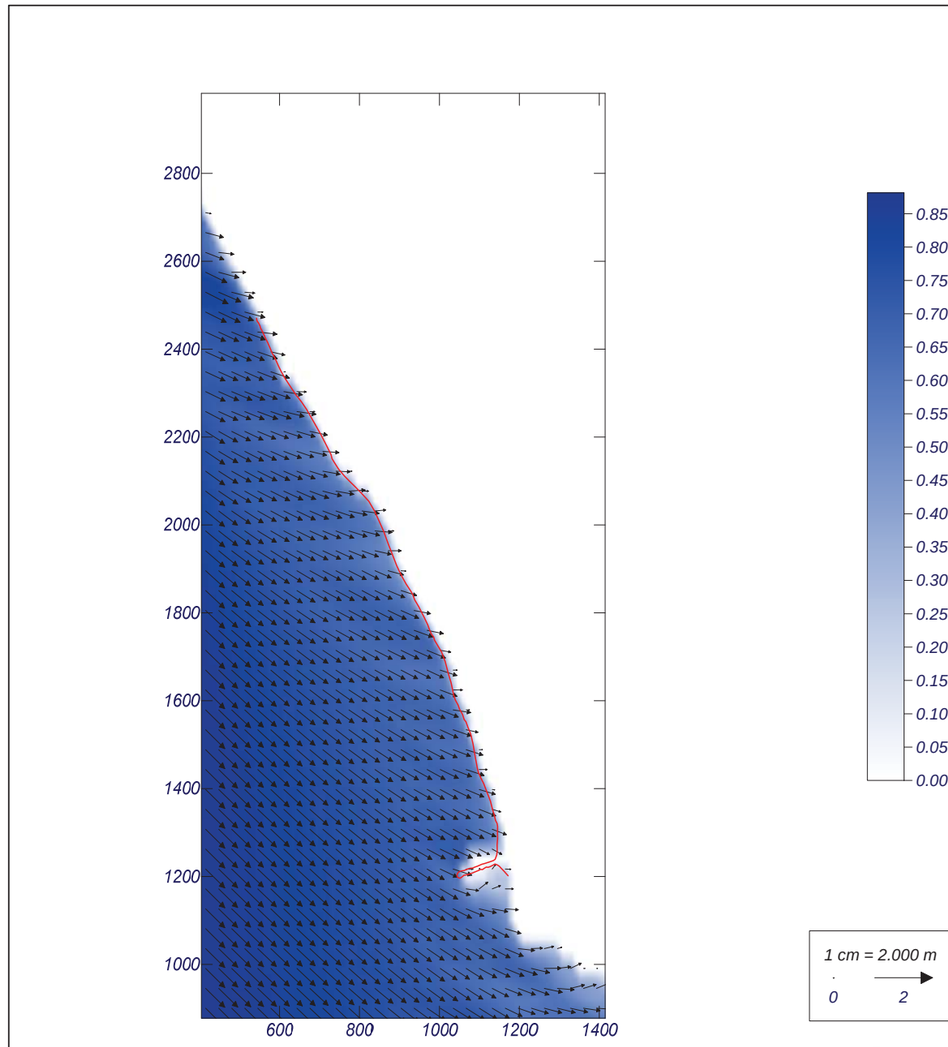
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0210
02: W P
10: W Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

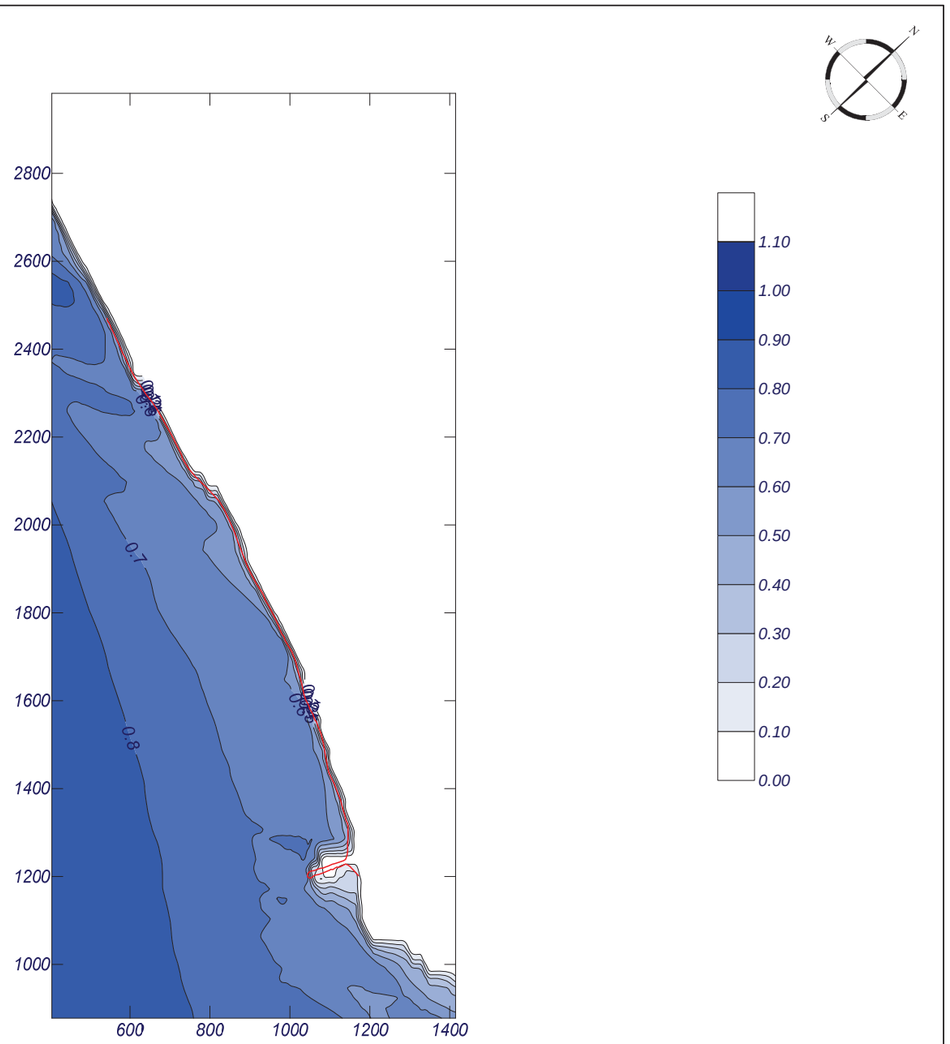
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0210
02: W P
10: W Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

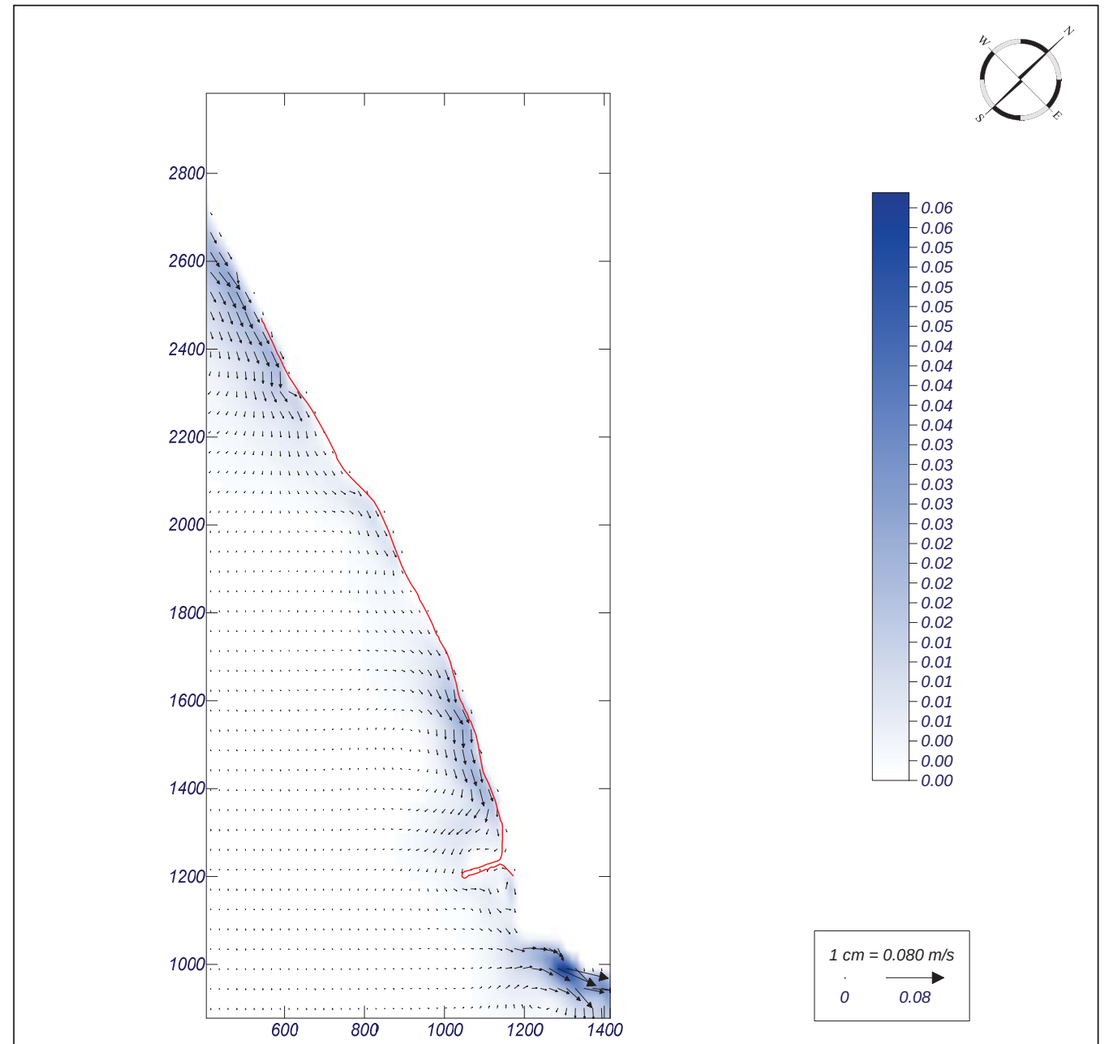
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0210
02: W P
10: W Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

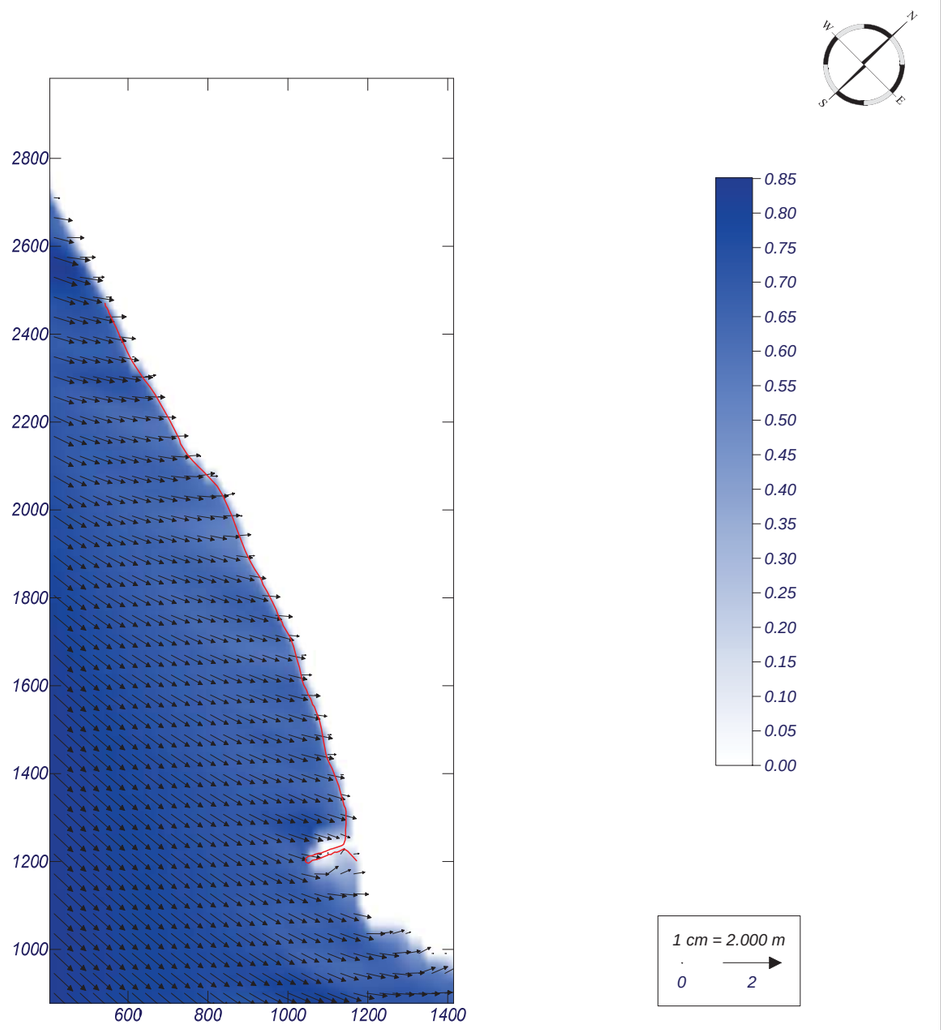
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0211
02: W P
11: W Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

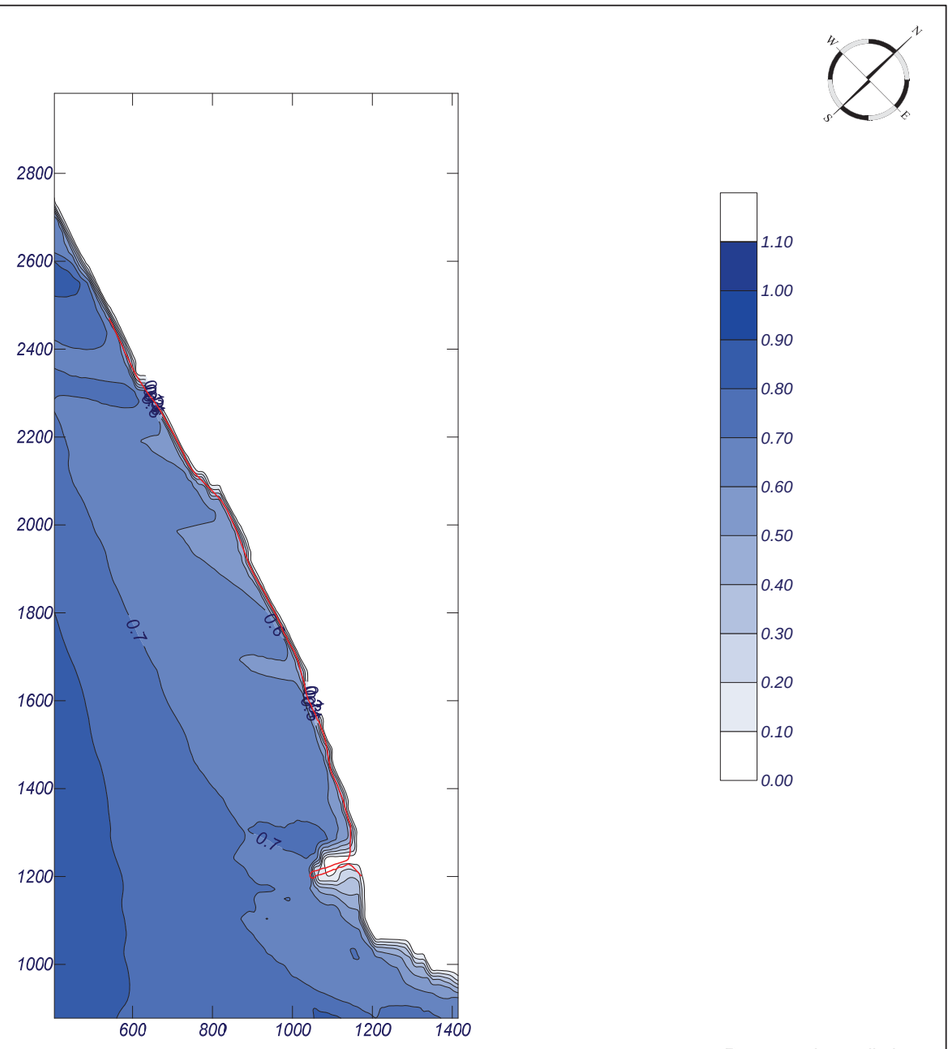
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0211
02: W P
11: W Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

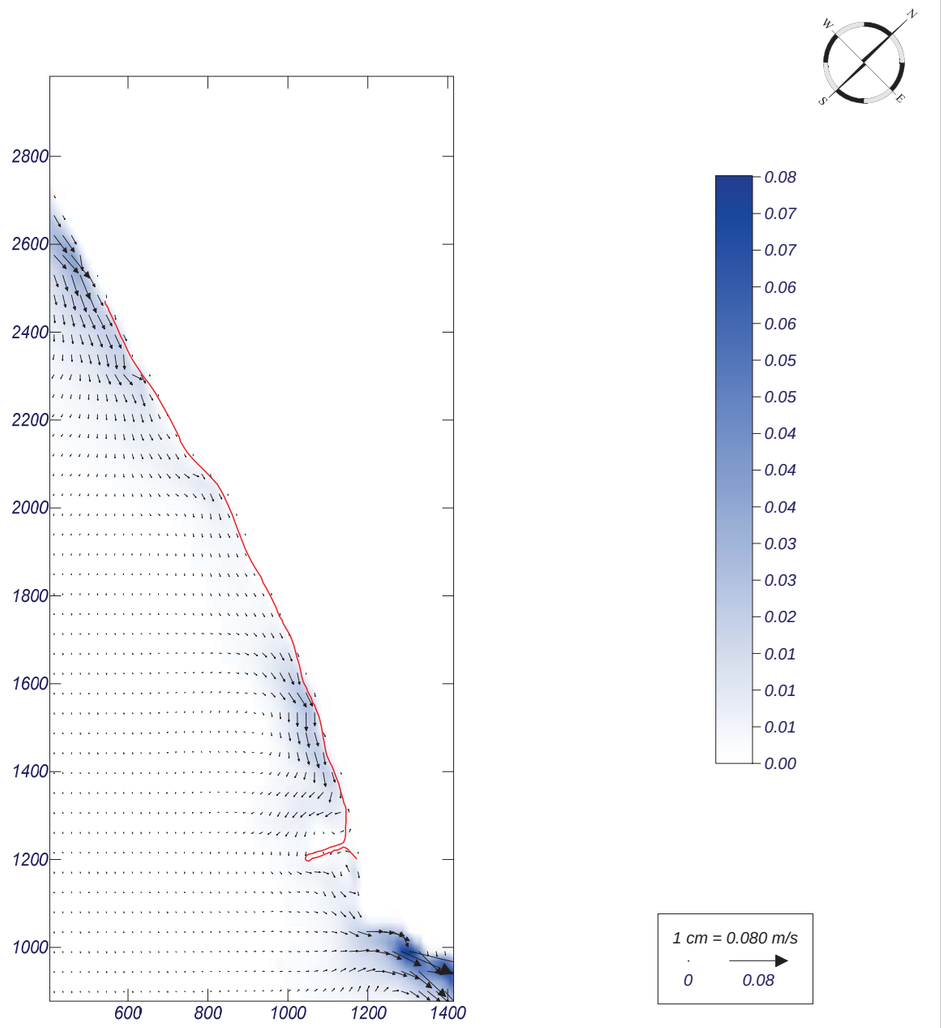
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0211
02: W P
11: W Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

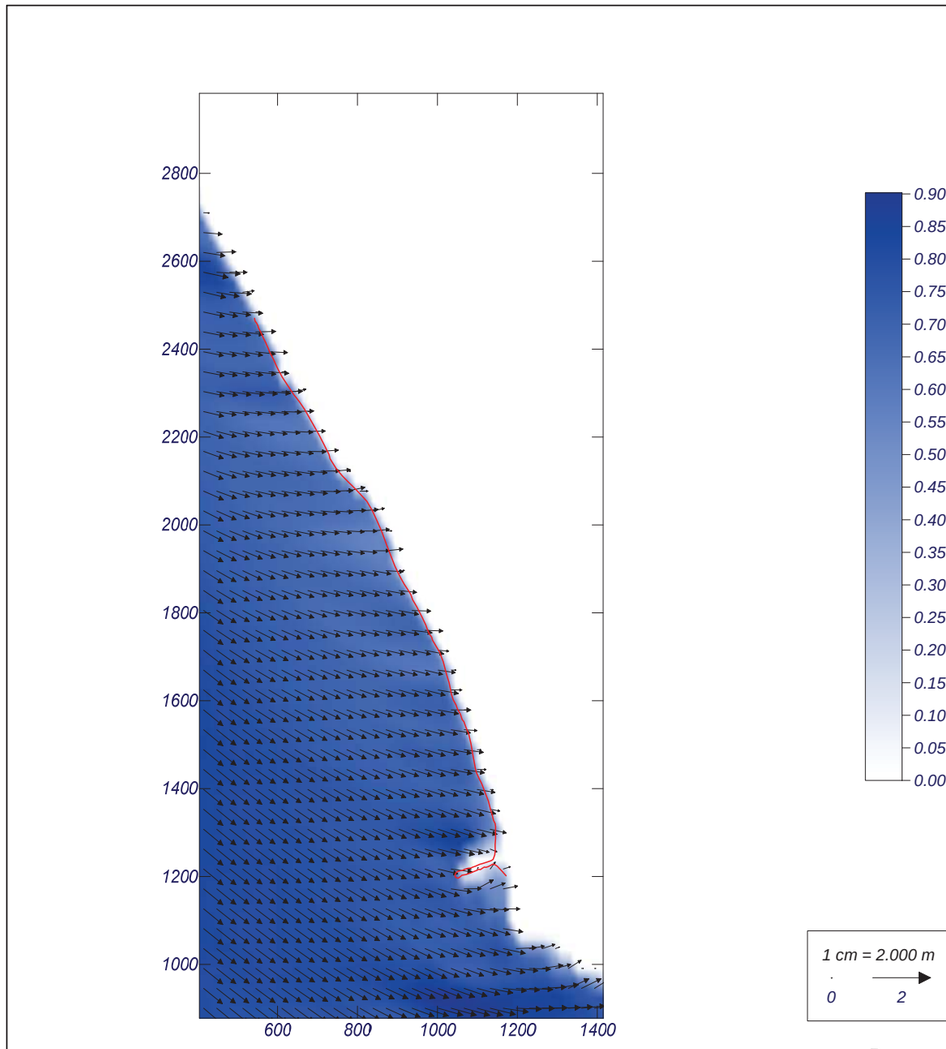
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0212
02: W P
12: W Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

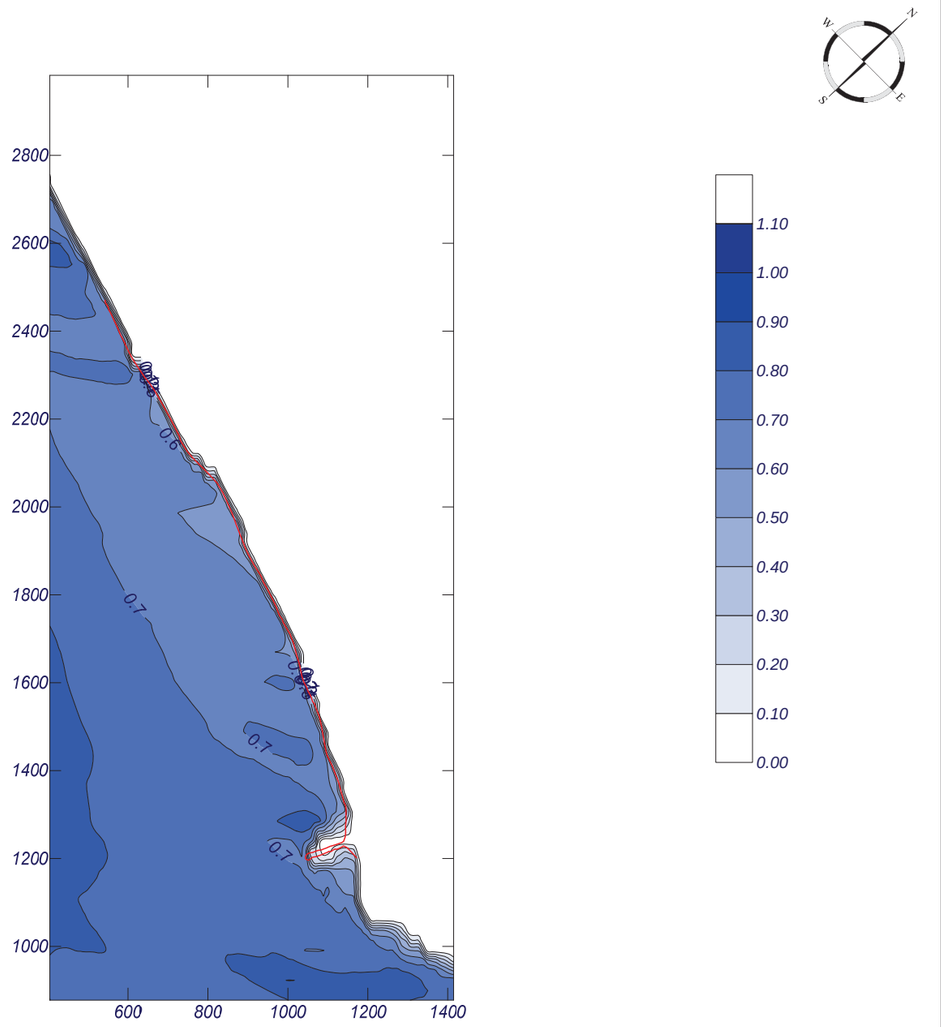
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0212
02: W P
12: W Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

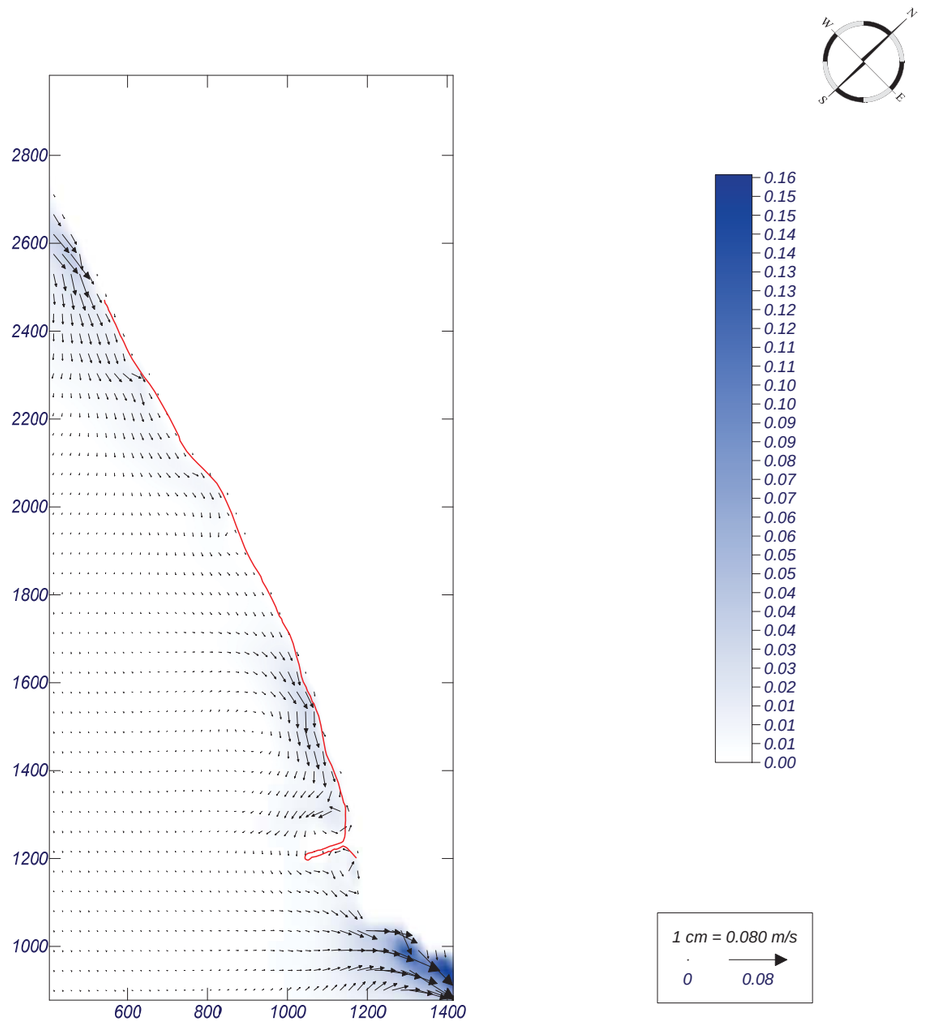
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0212
02: W P
12: W Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

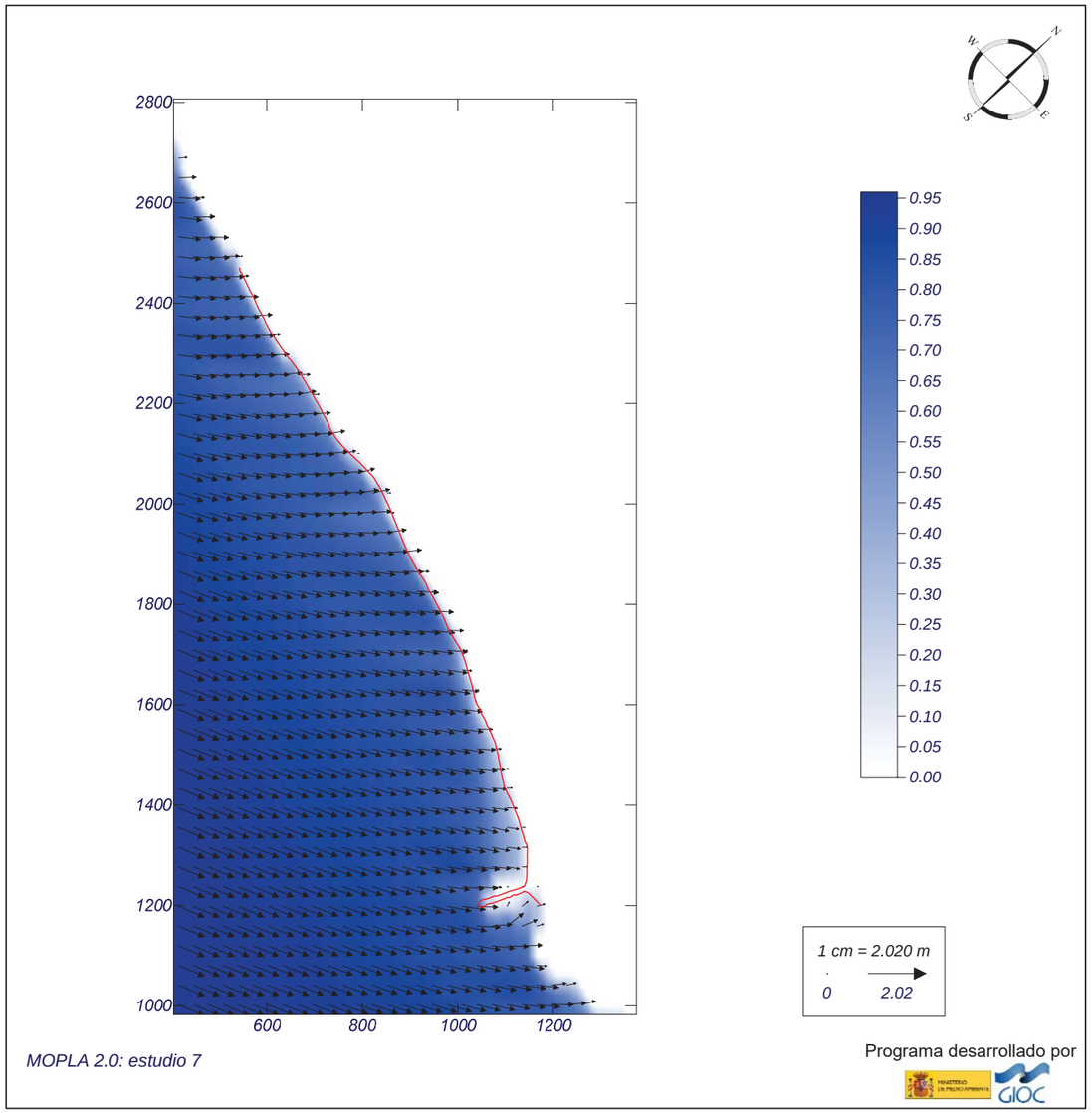
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0204
02: W P
04: WSW Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

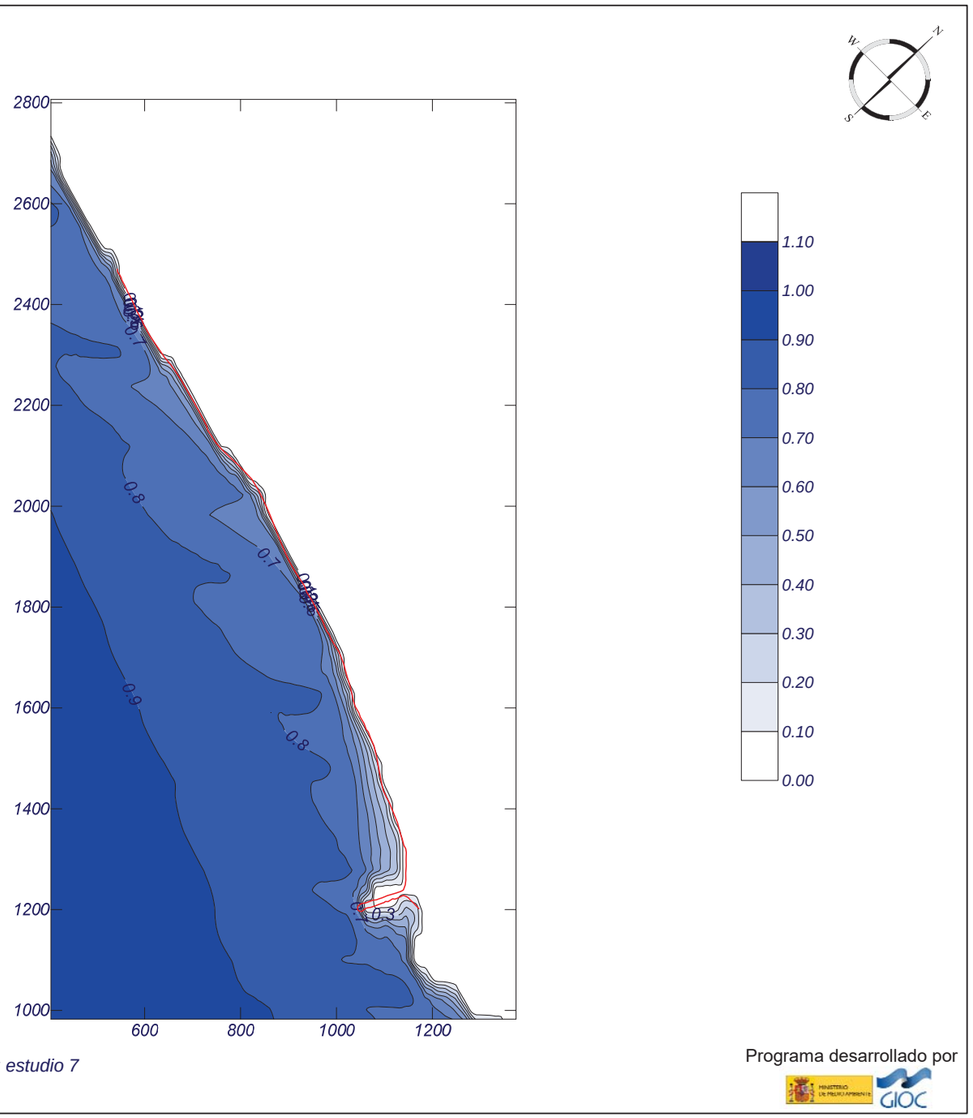
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0204
02: W P
04: WSW Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

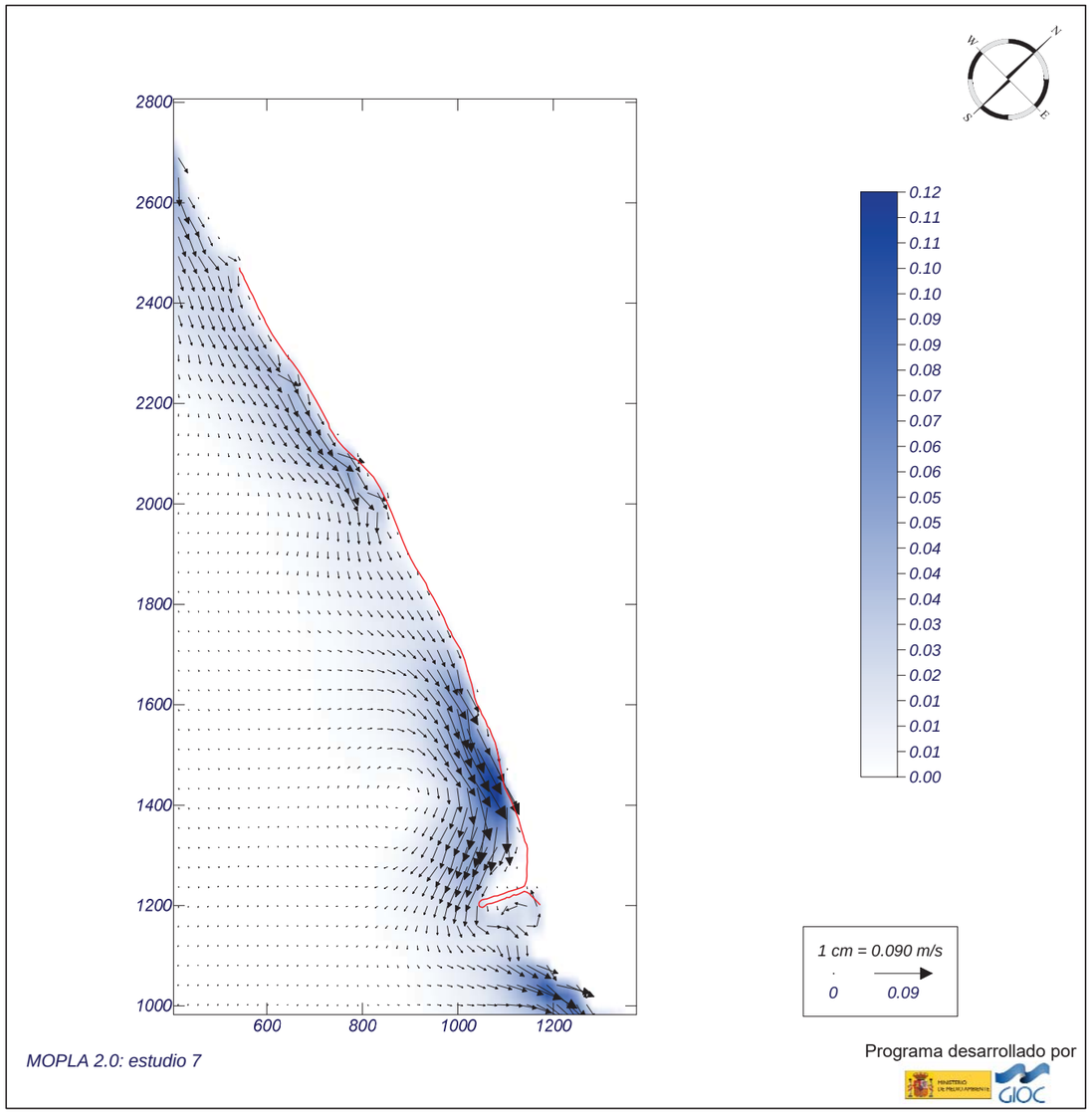
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0204
02: W P
04: WSW Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

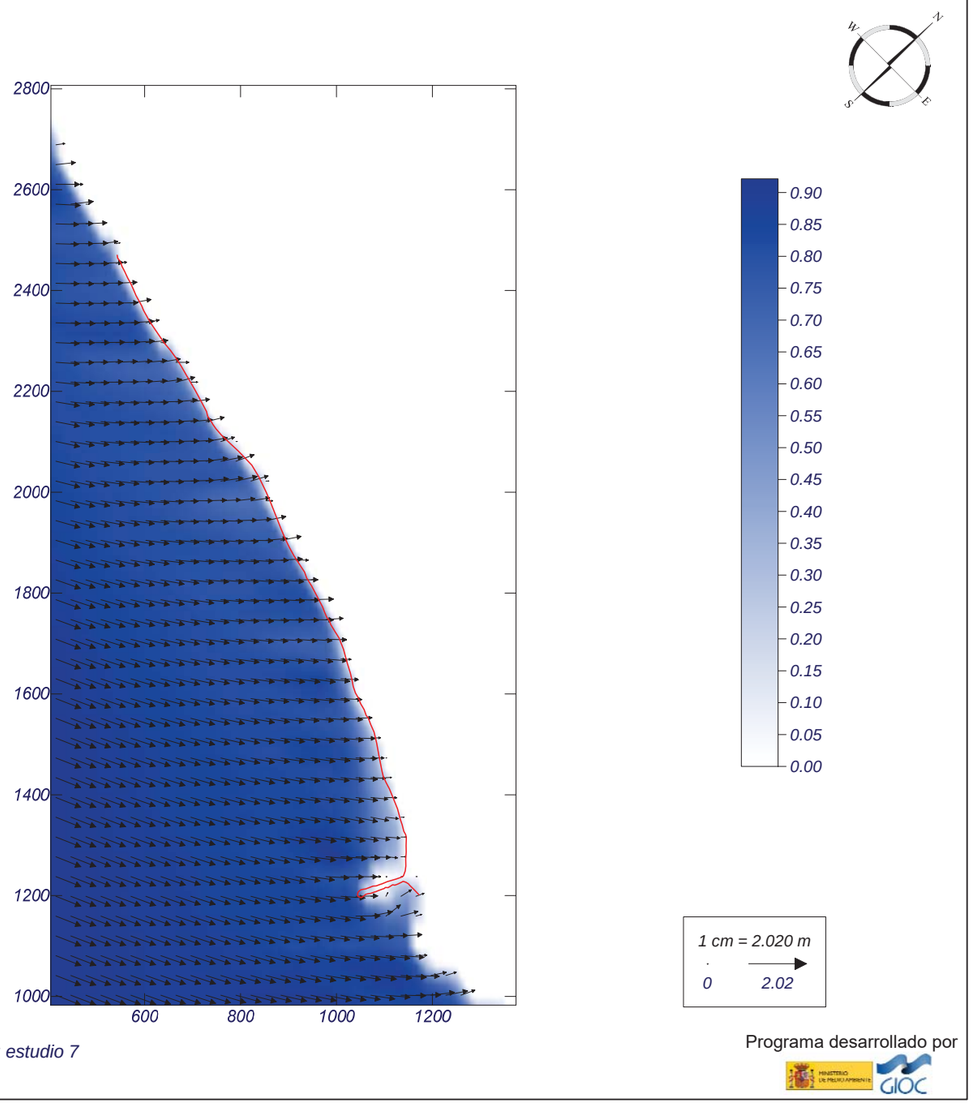
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0205
02: W P
05: WSW Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

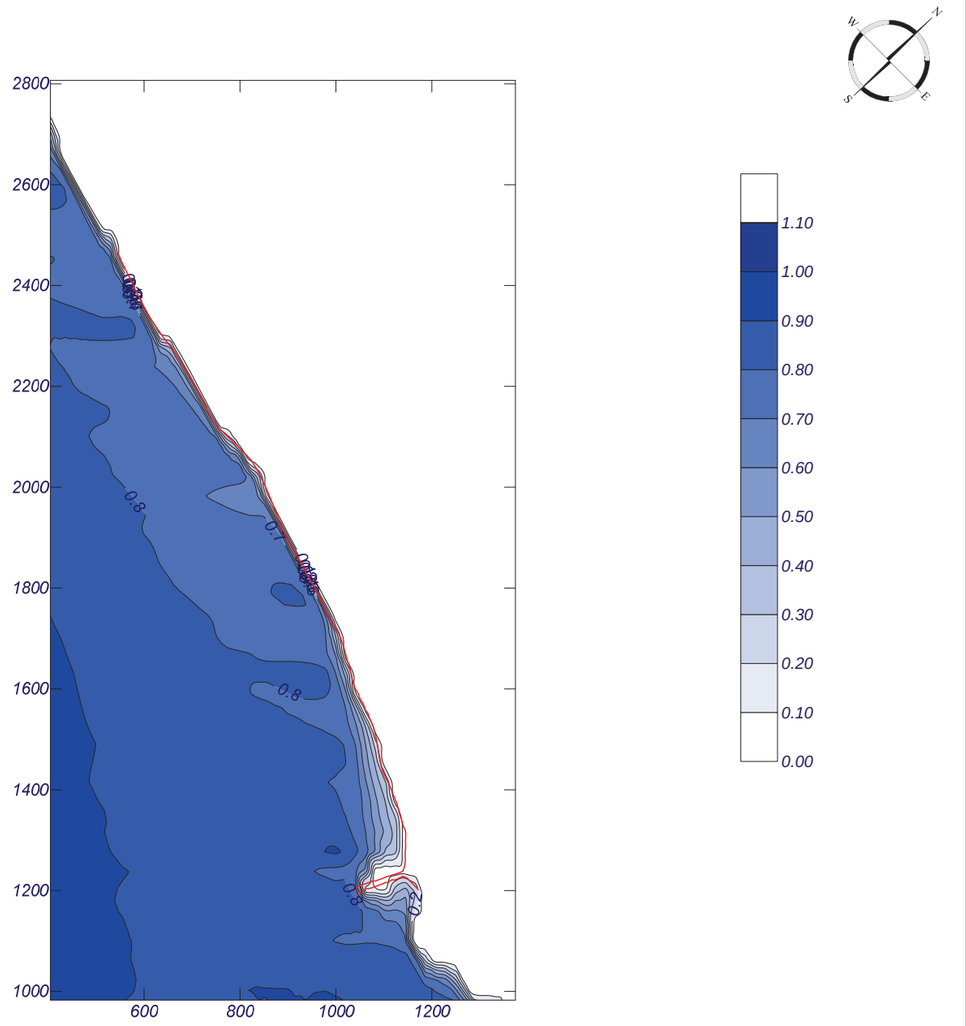
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0205
02: W P
05: WSW Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

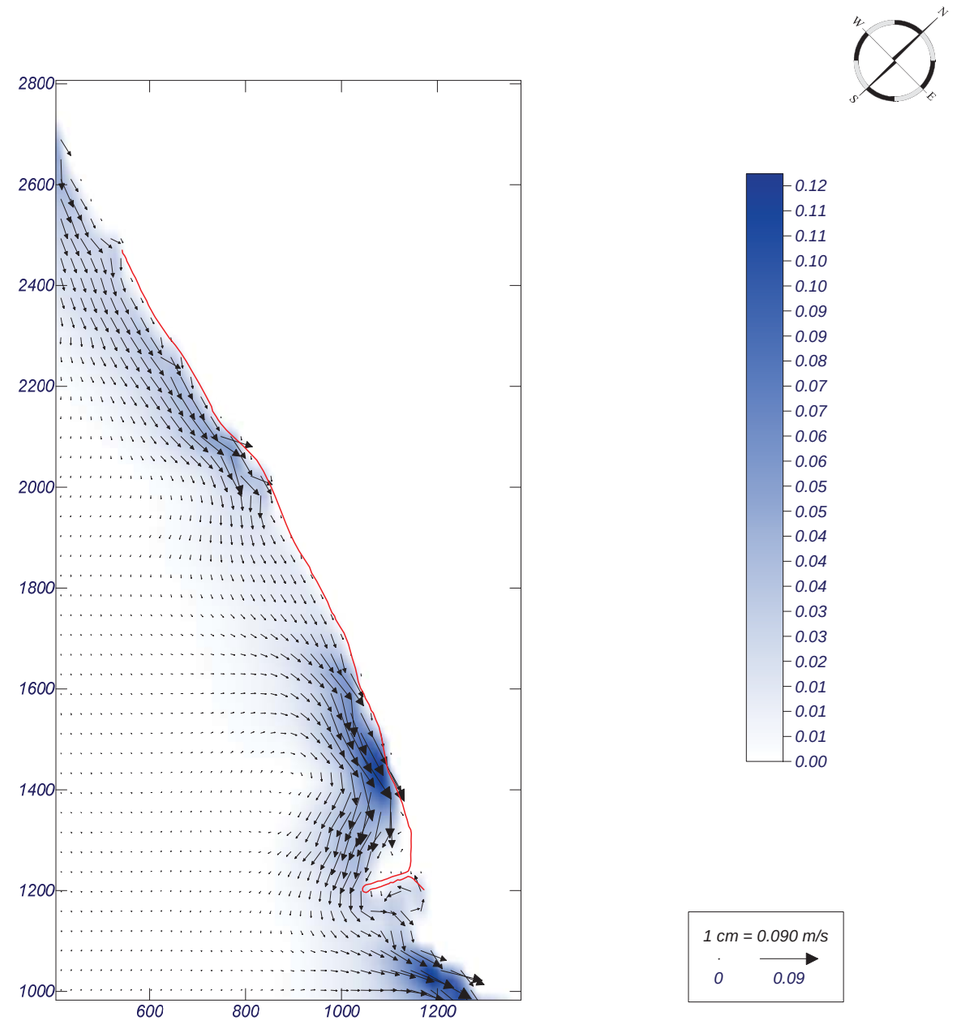
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0205
02: W P
05: WSW Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

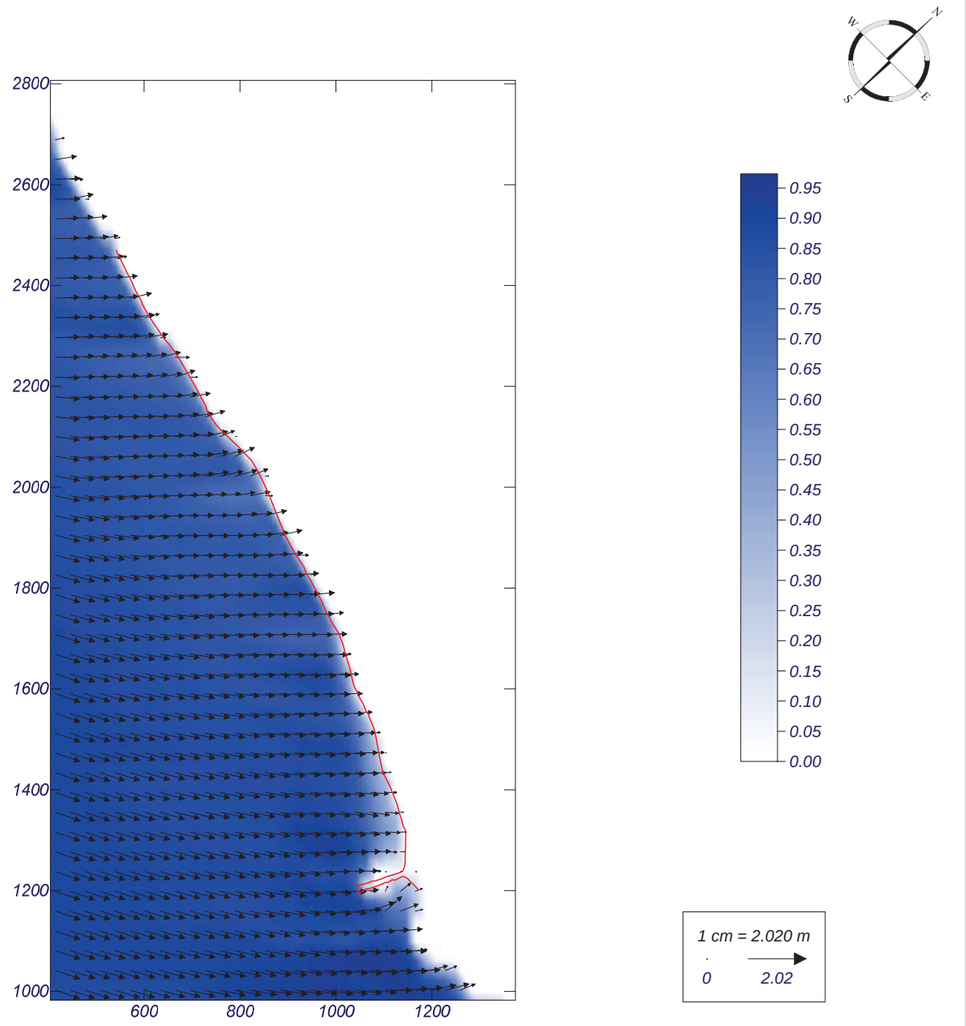
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0206
02: W P
06: WSW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

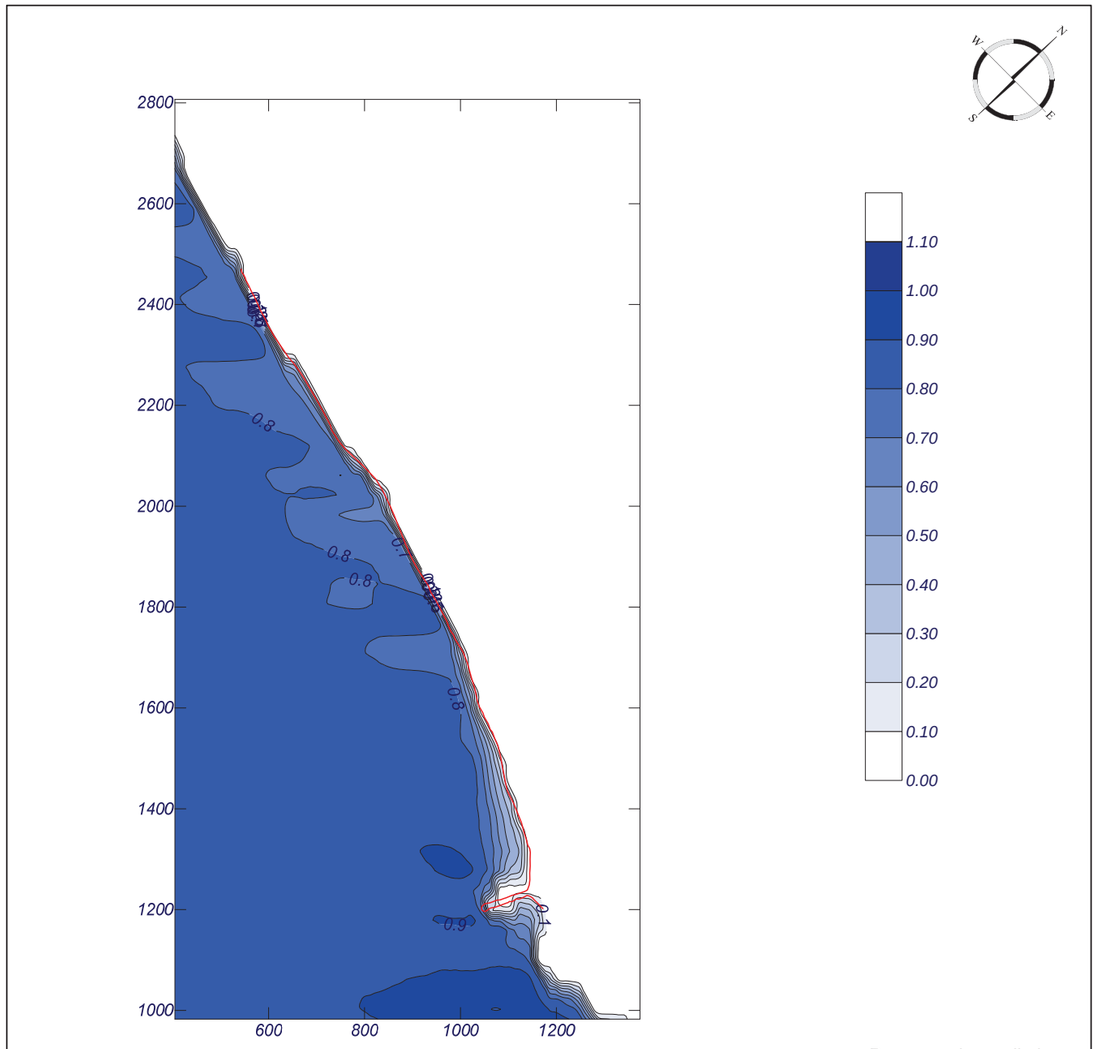
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0206
02: W P
06: WSW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

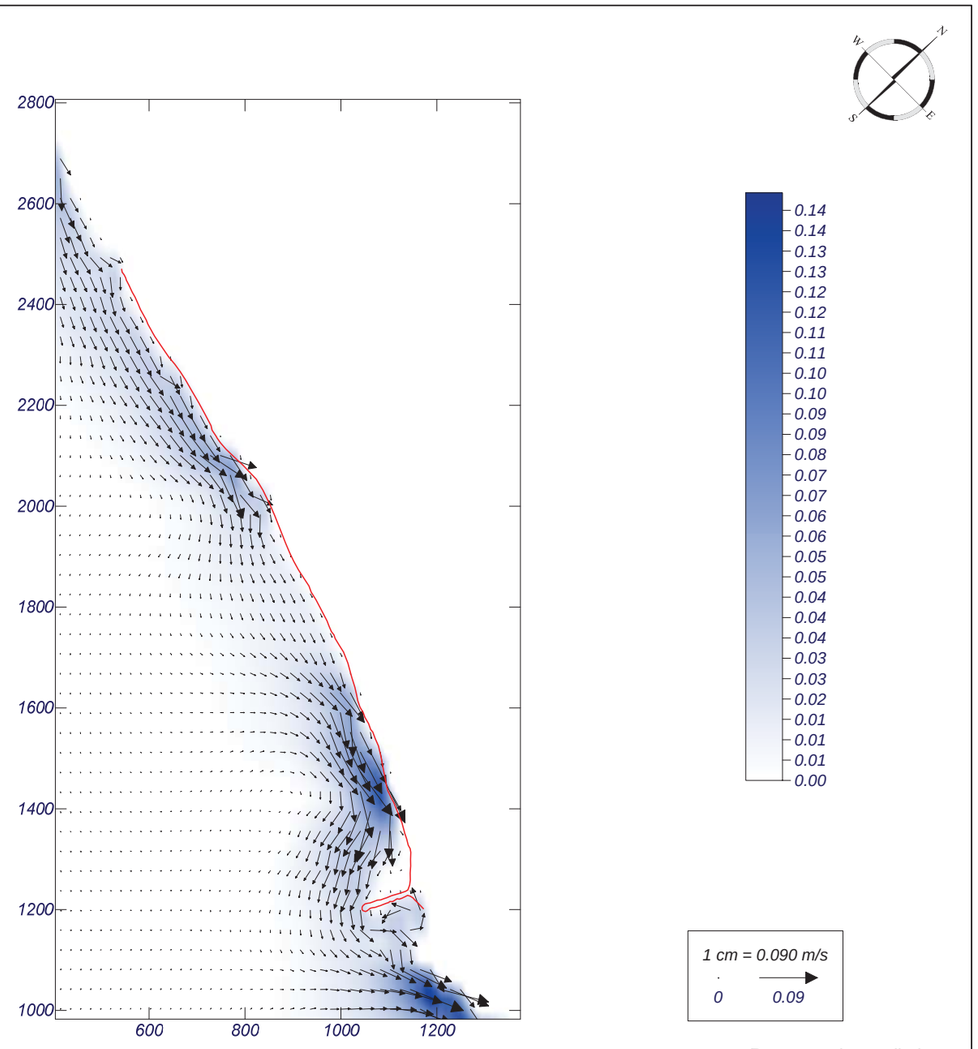
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0206
02: W P
06: WSW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

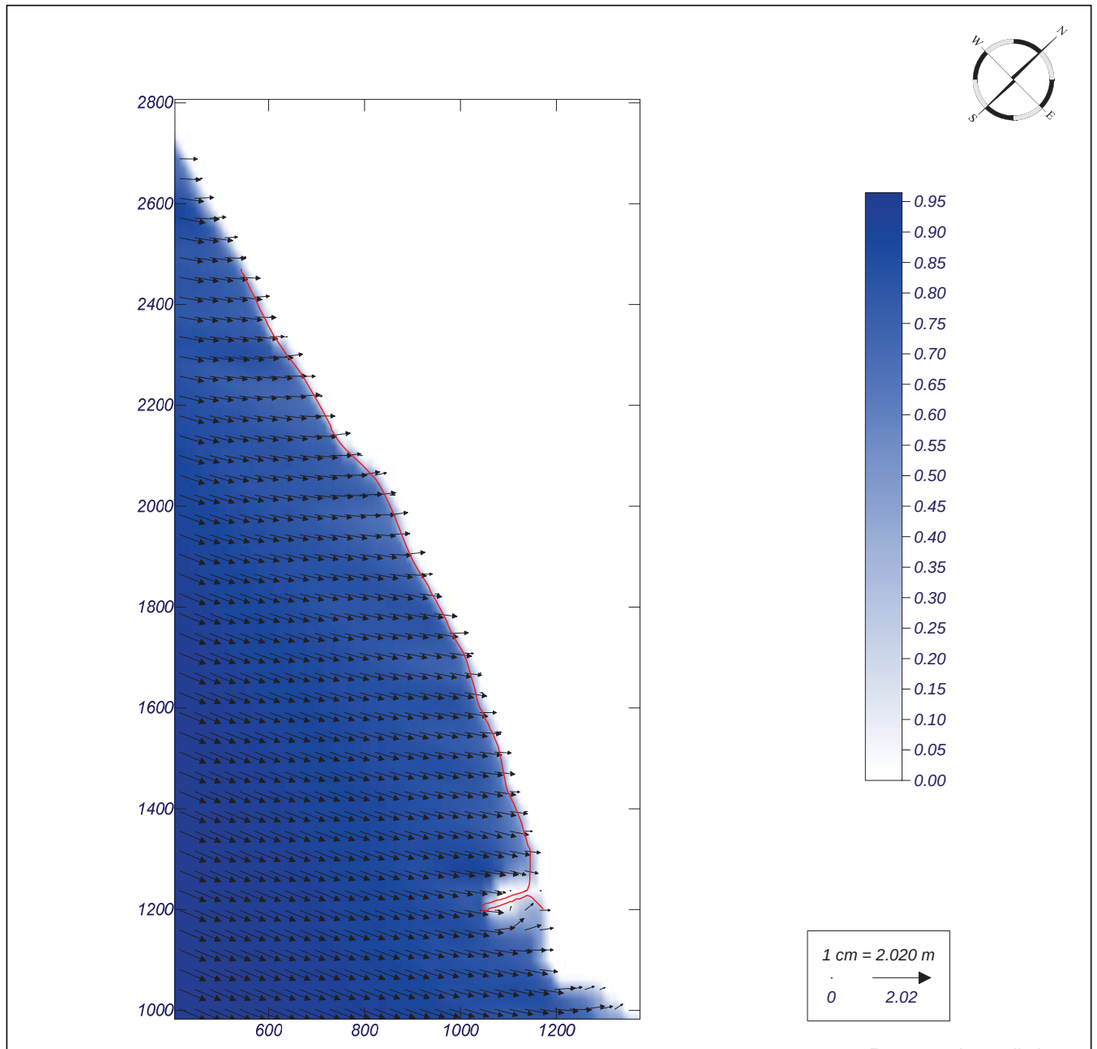
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0244
02: W P
44: WSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

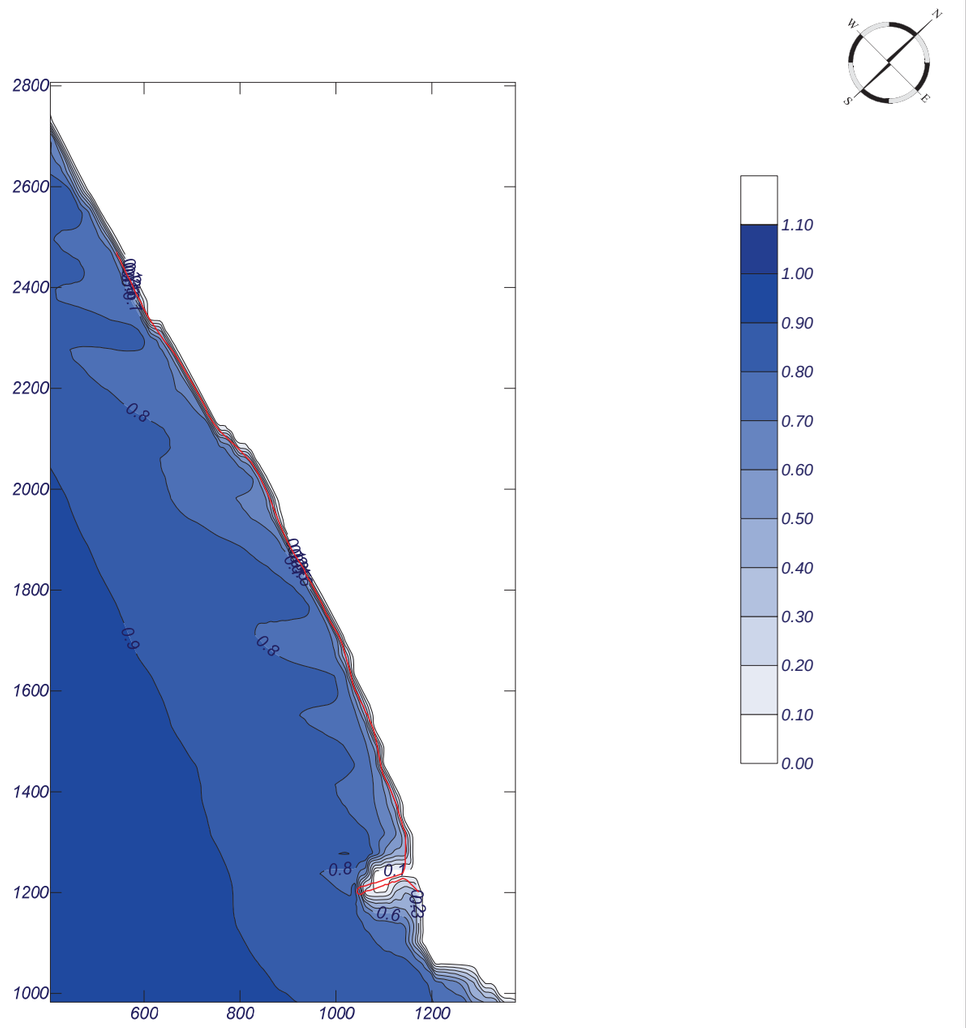
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0244
02: W P
44: WSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

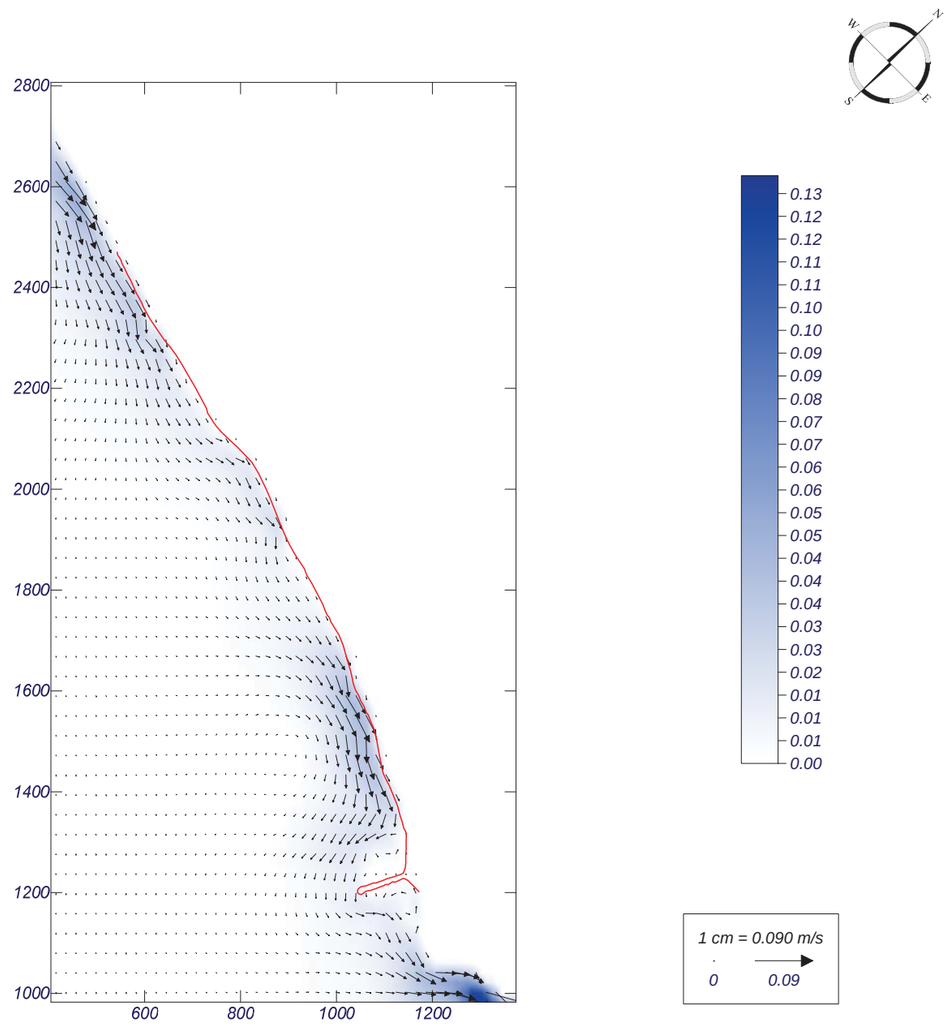
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0244
02: W P
44: WSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

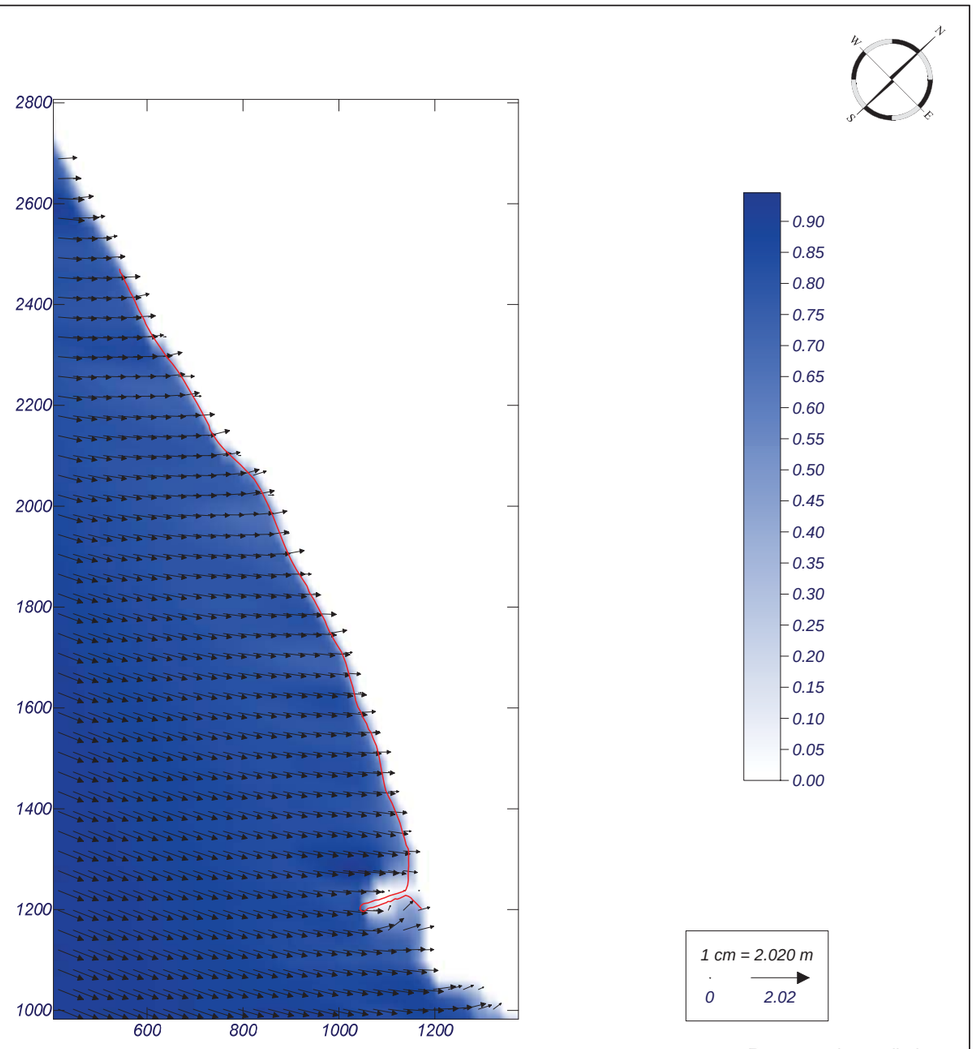
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0245
02: W P
45: WSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

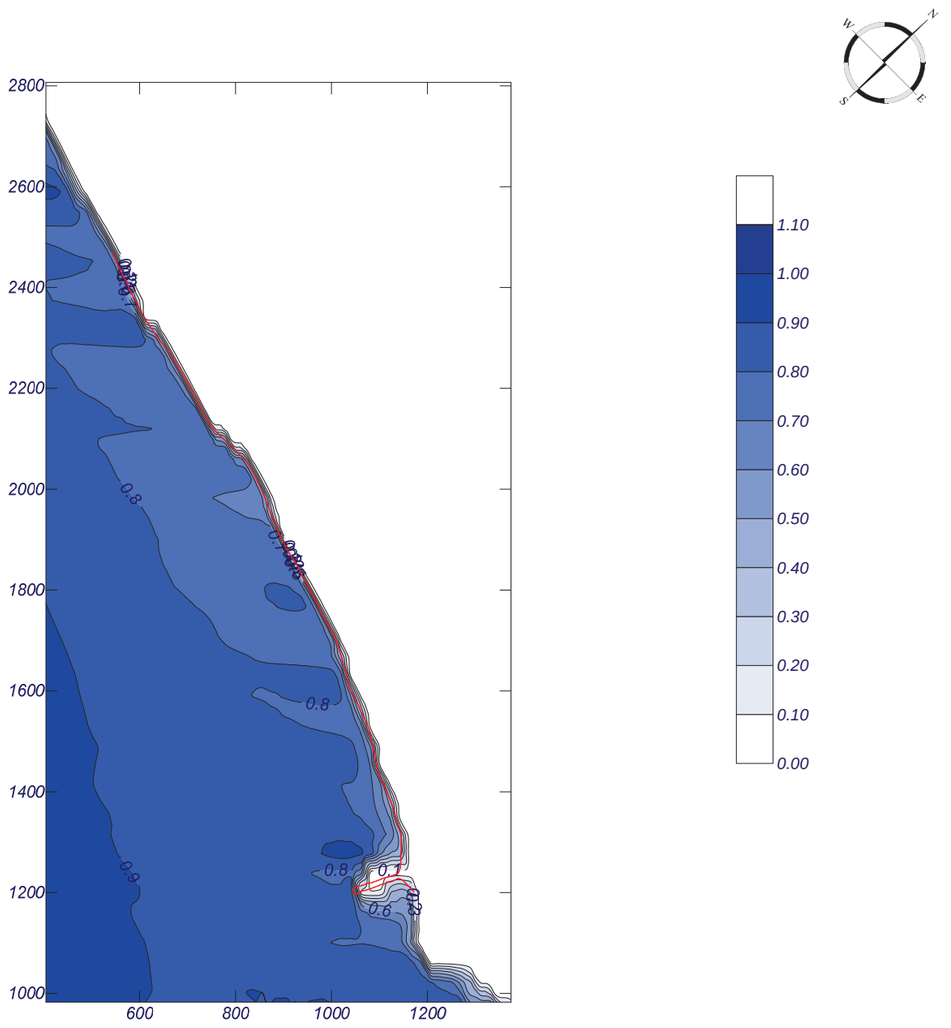
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0245
02: W P
45: WSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

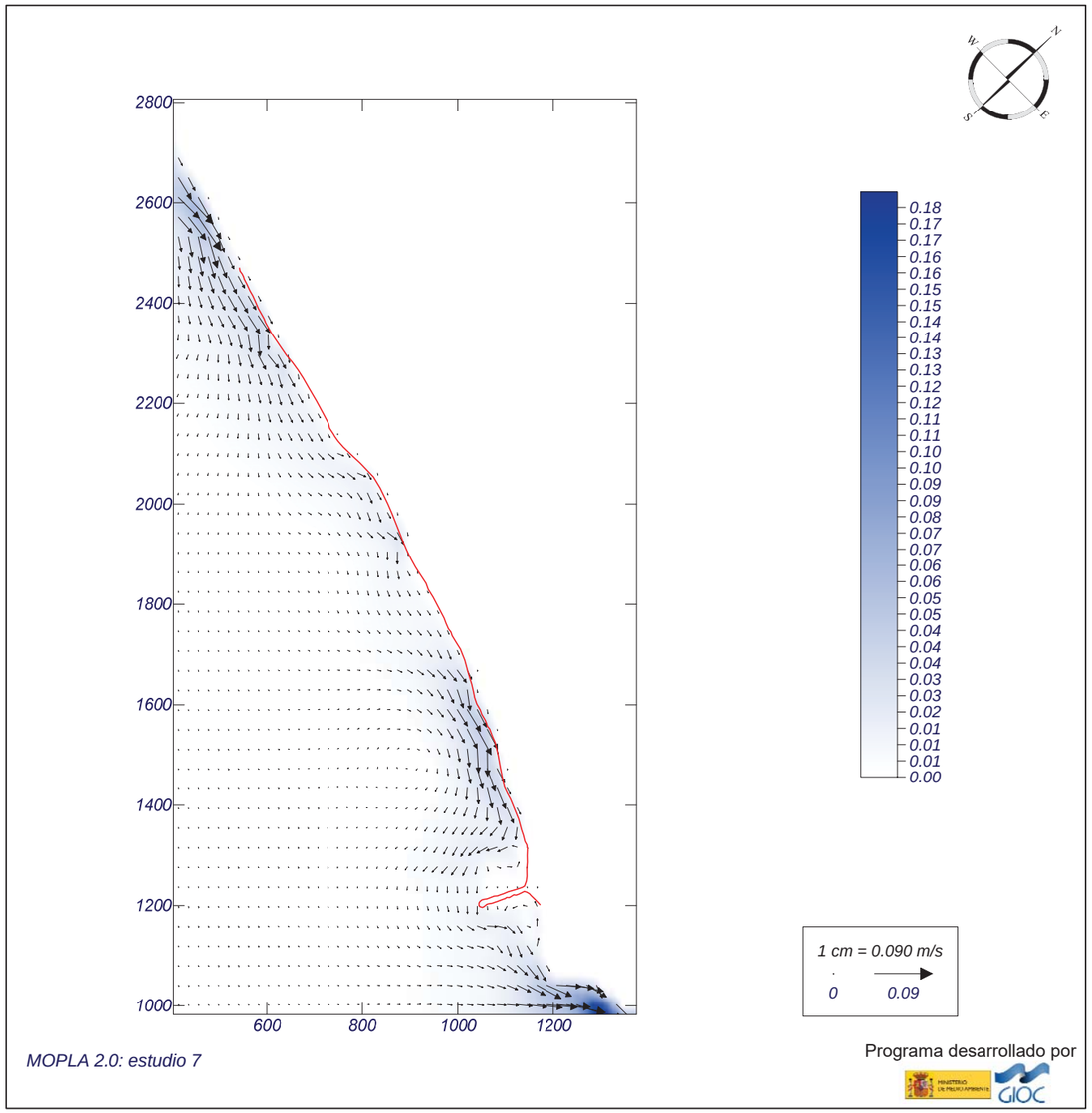
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0245
02: W P
45: WSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

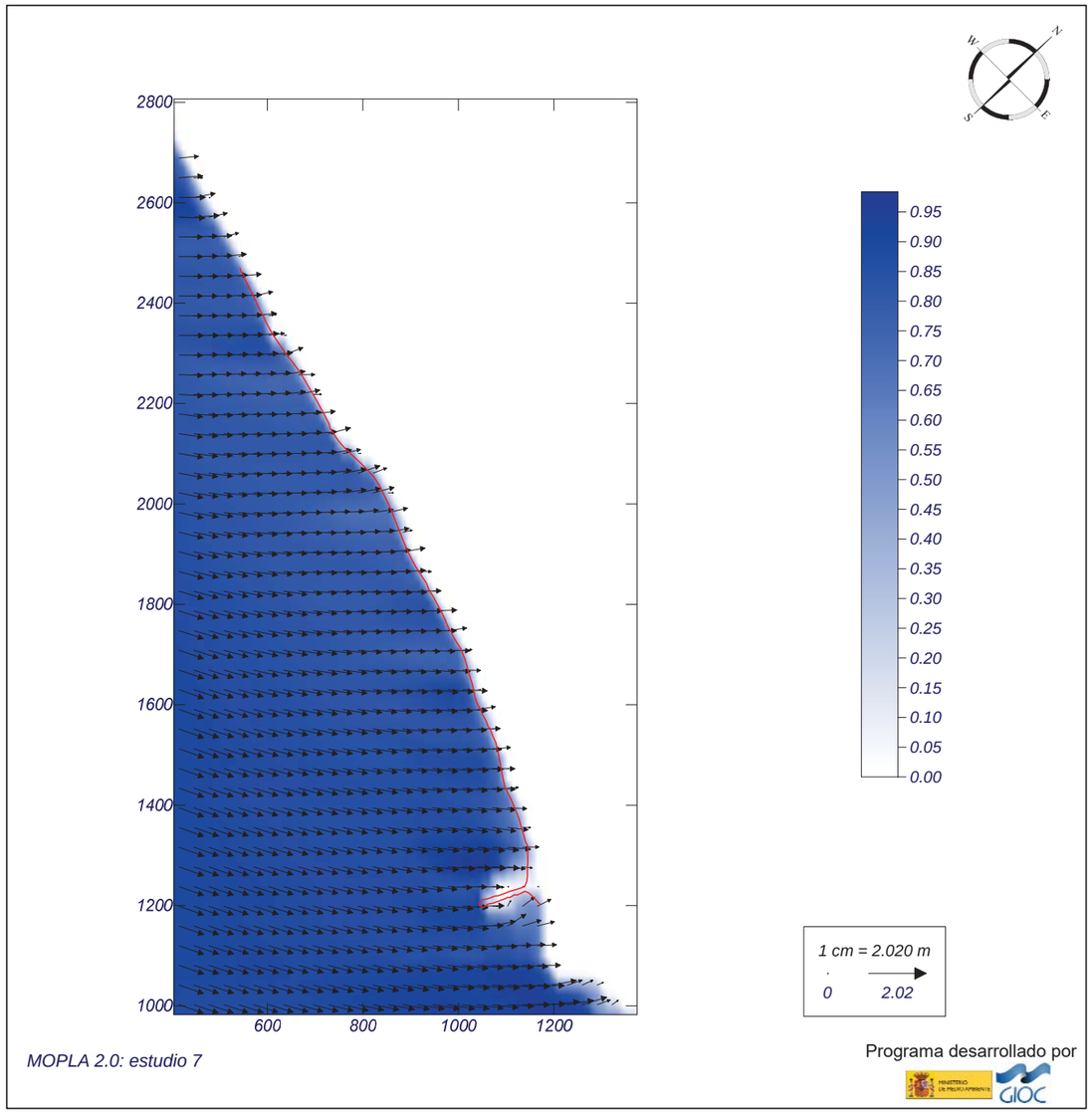
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0246
02: W P
46: WSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

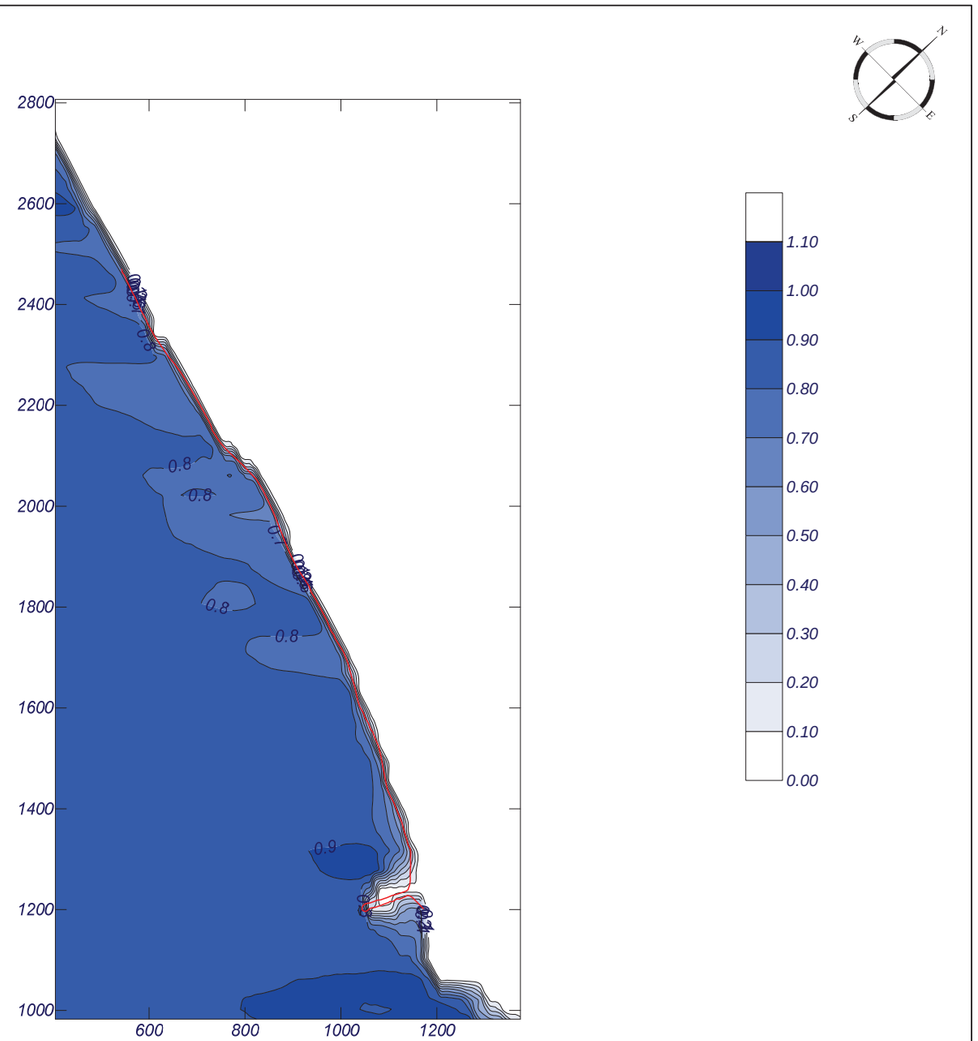
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0246
02: W P
46: WSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

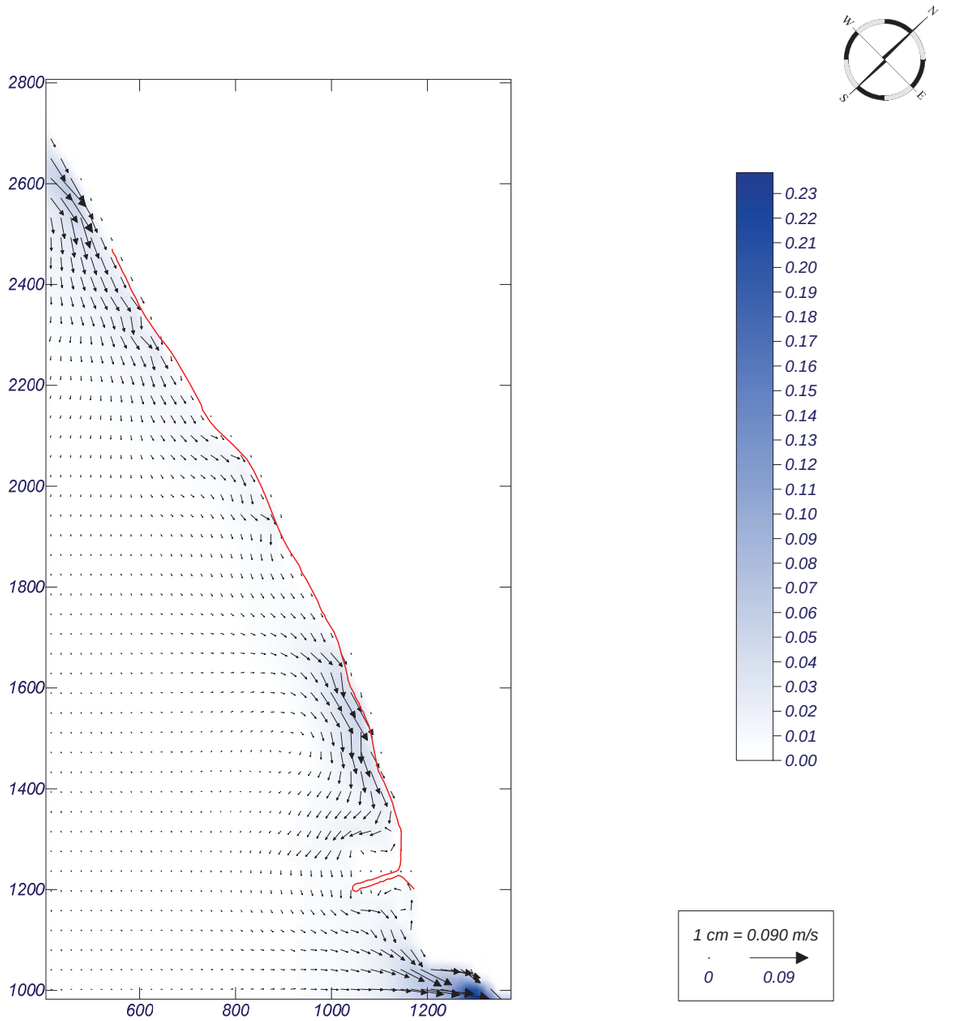
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0246
02: W P
46: WSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m²/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

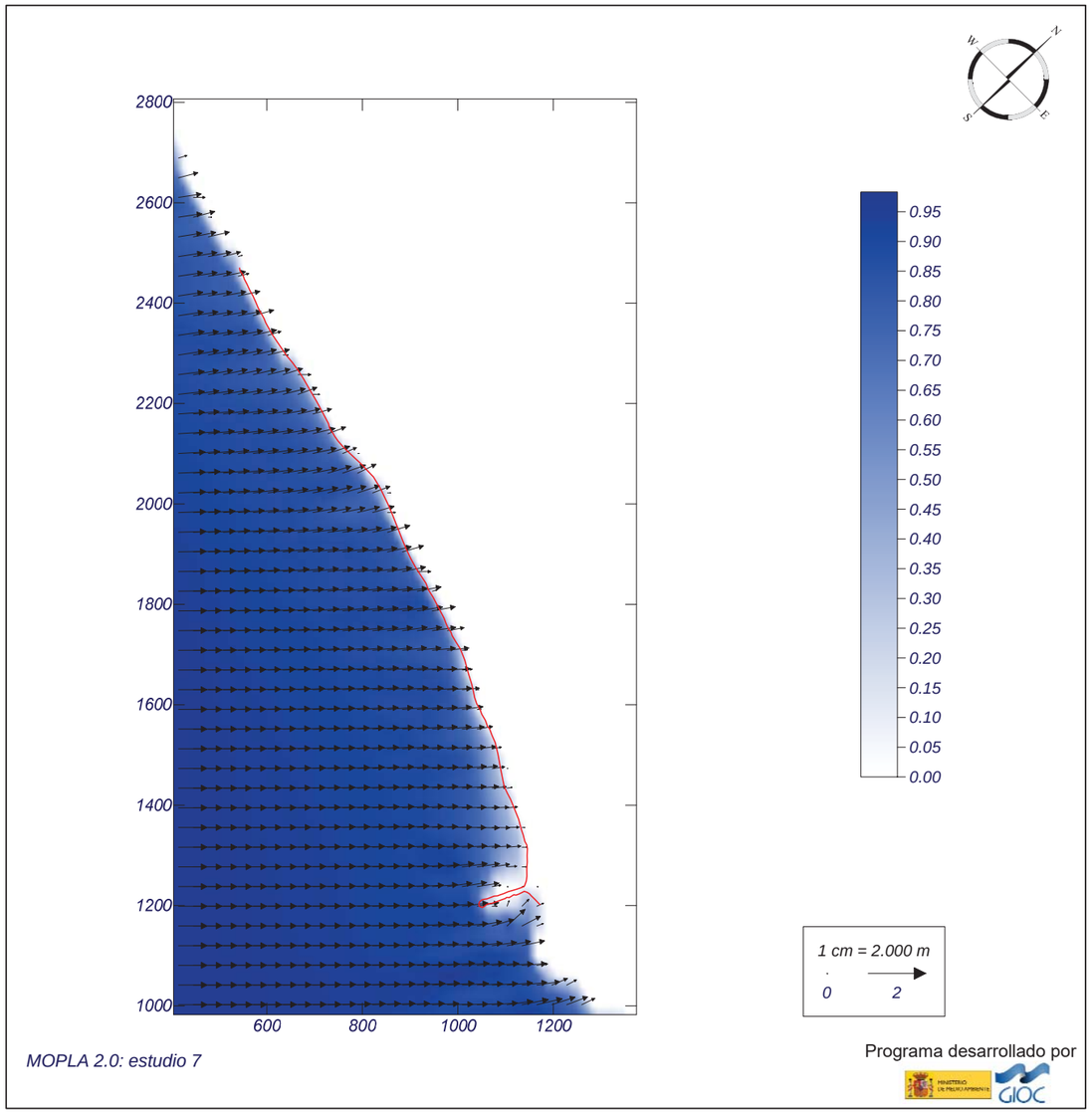
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0207
02: W P
07: SW Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

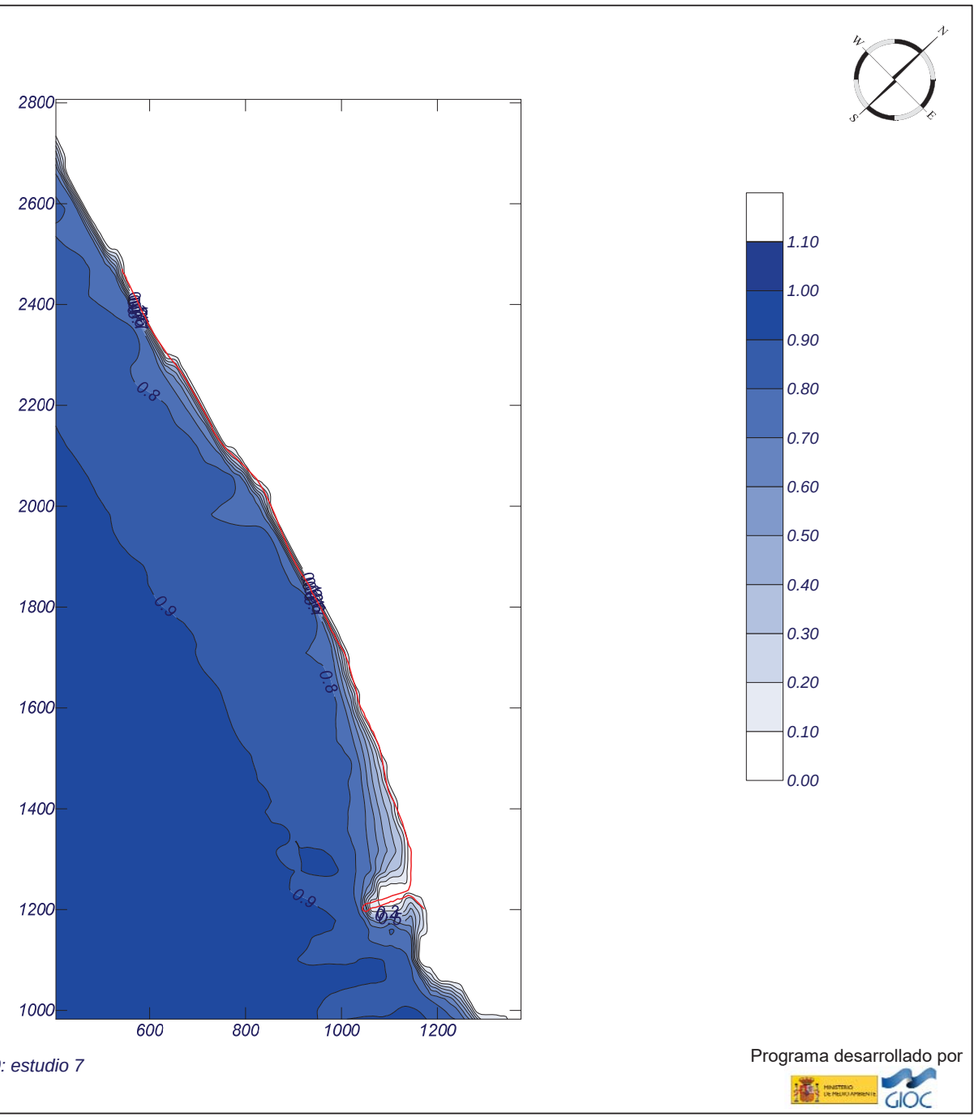
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0207
02: W P
07: SW Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

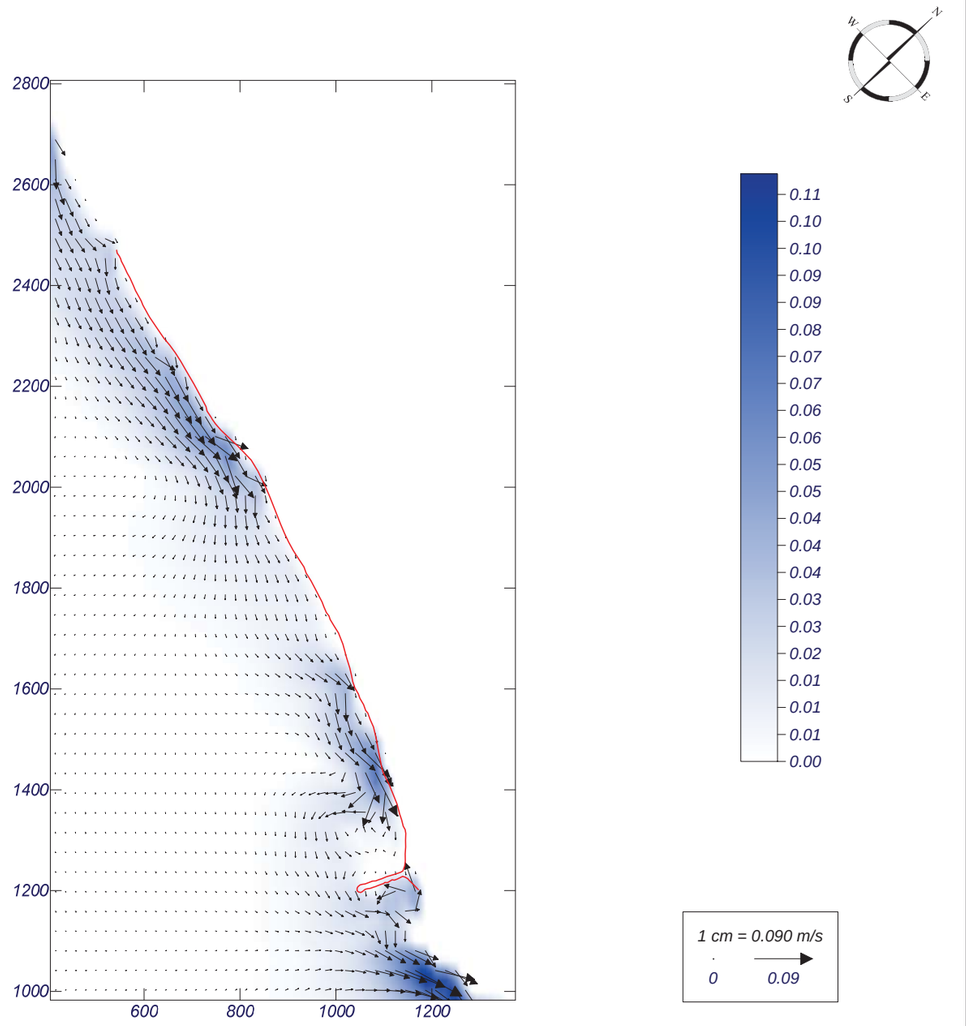
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0207
02: W P
07: SW Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

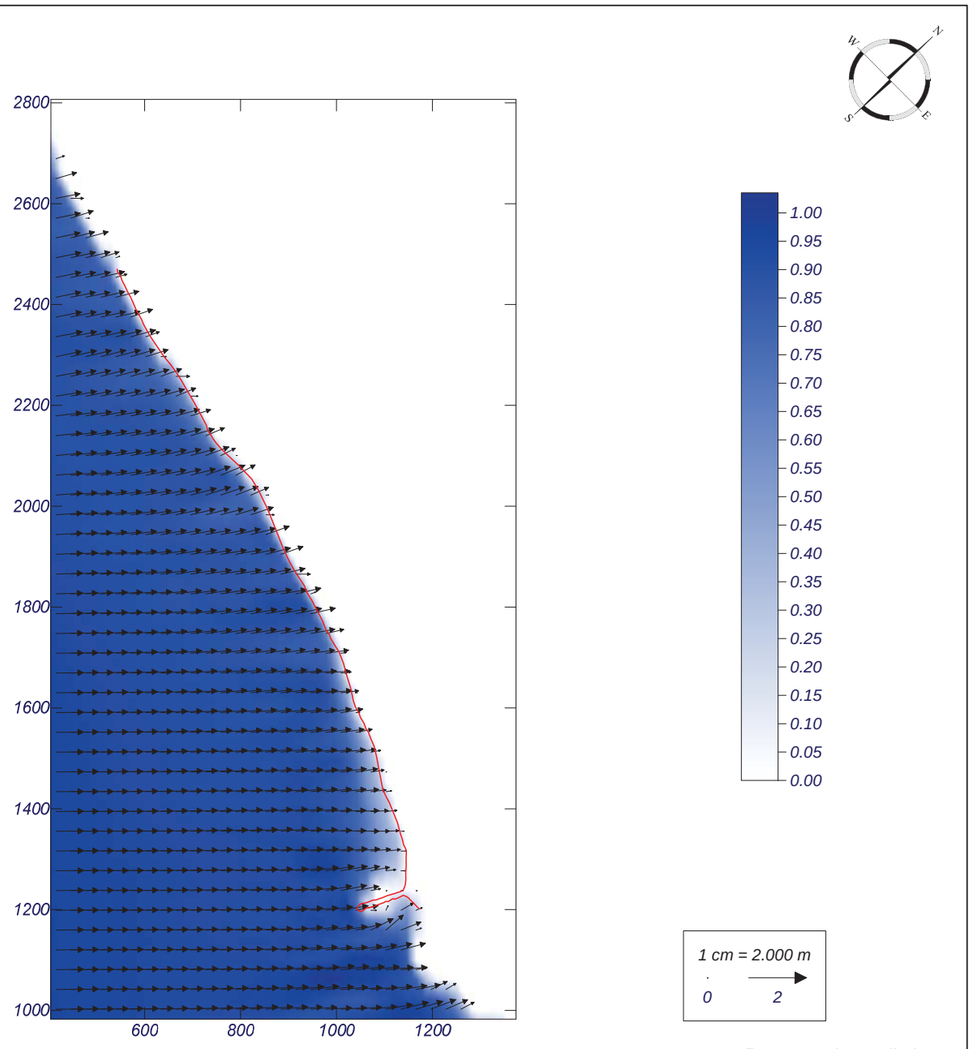
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0208
02: W P
08: SW Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

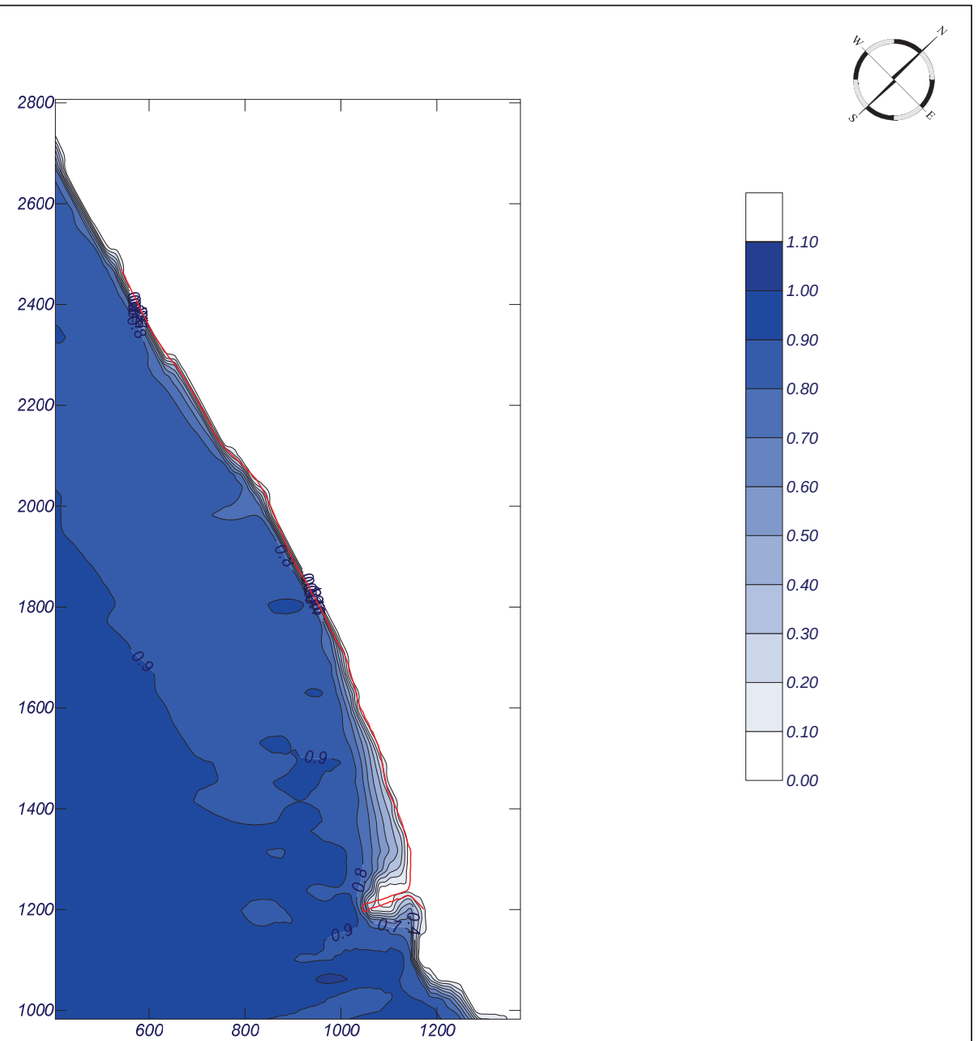
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0208
02: W P
08: SW Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

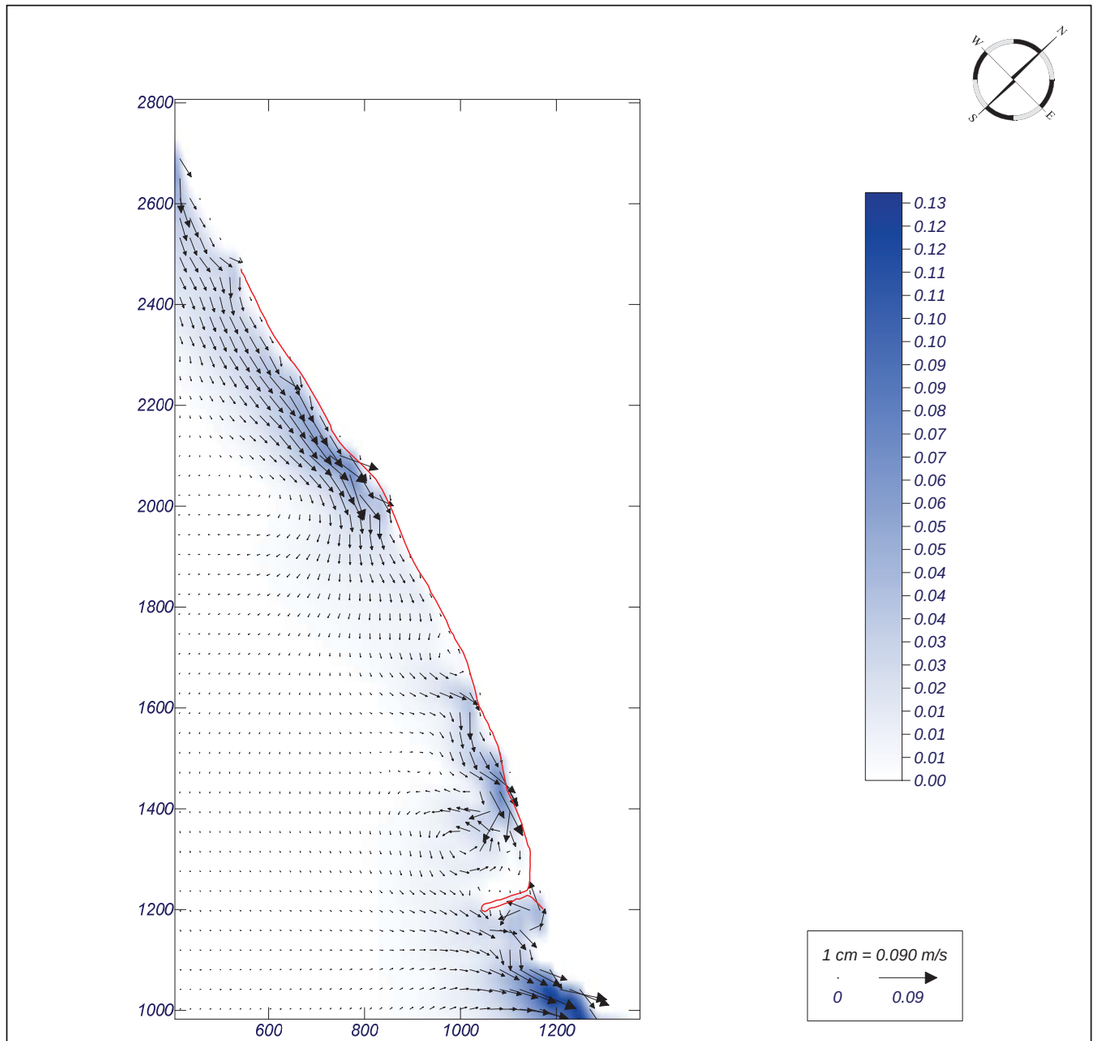
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0208
02: W P
08: SW Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

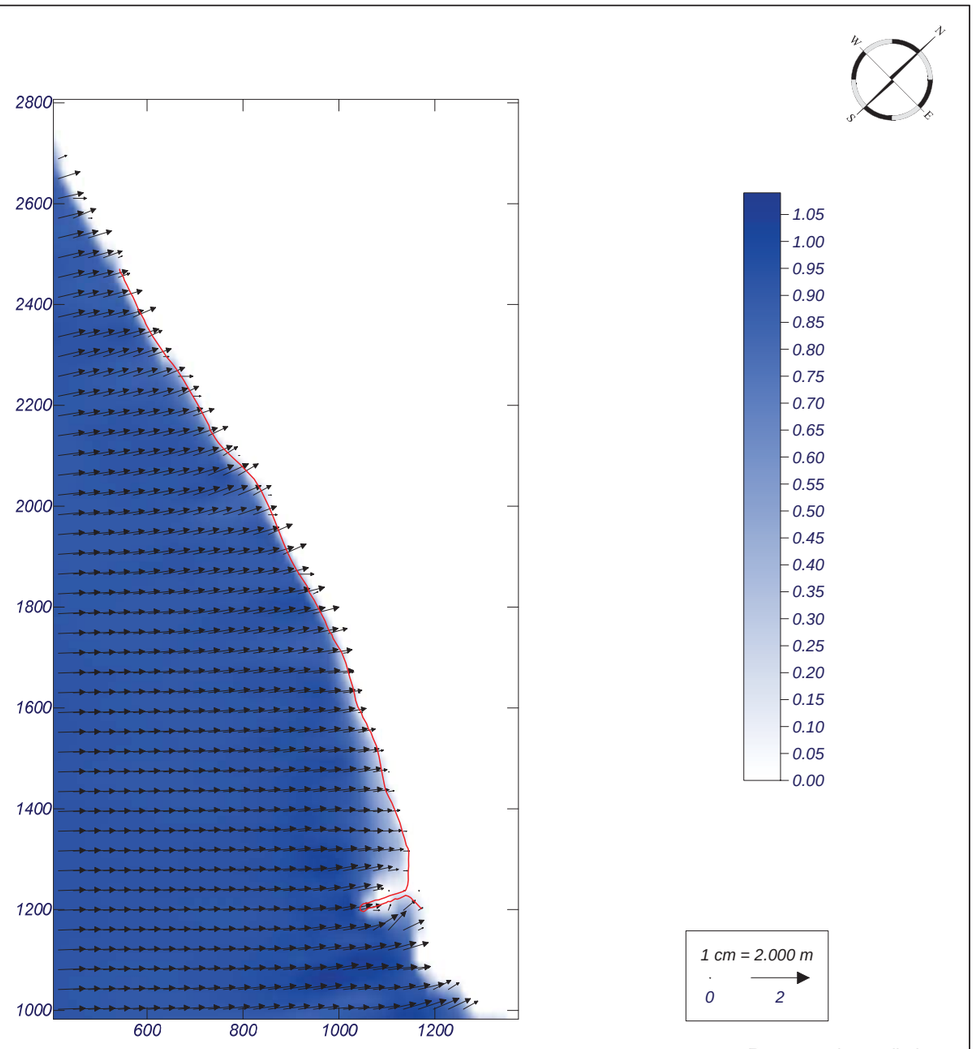
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0209
02: W P
09: SW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

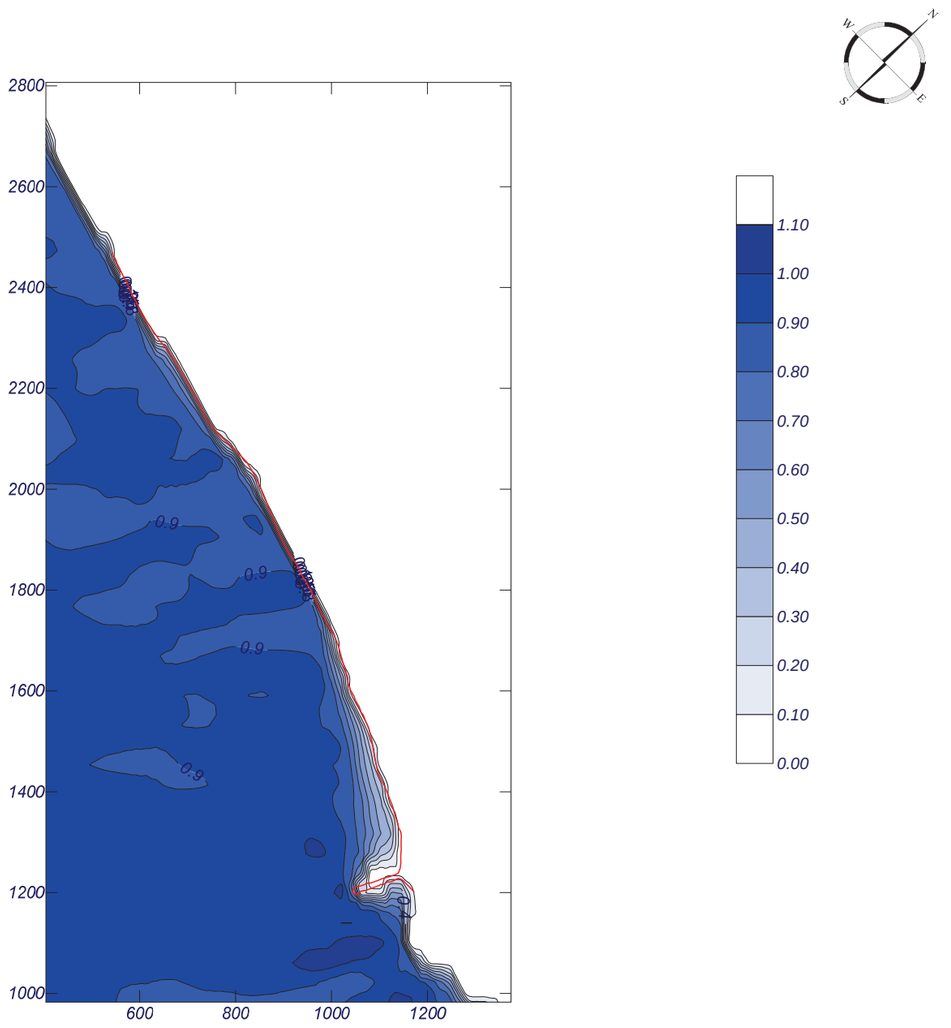
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0209
02: W P
09: SW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

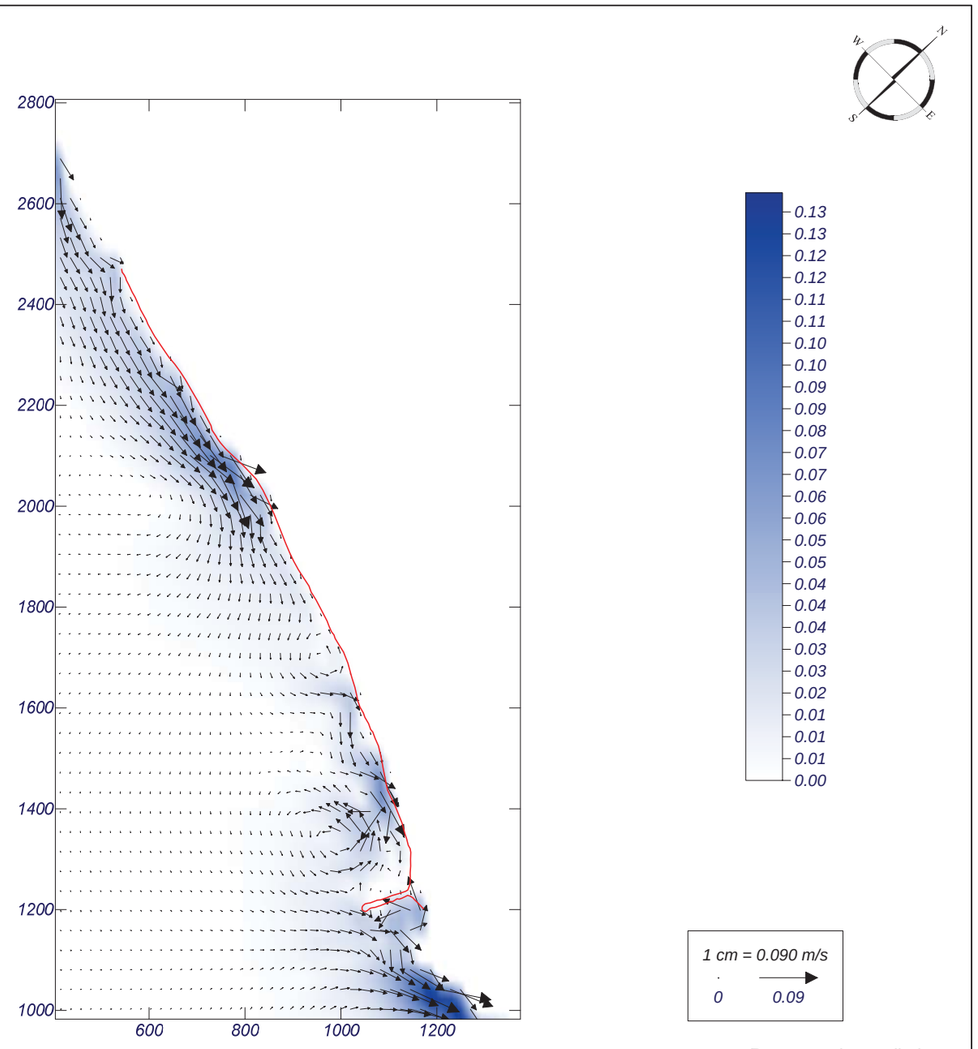
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0209
02: W P
09: SW Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

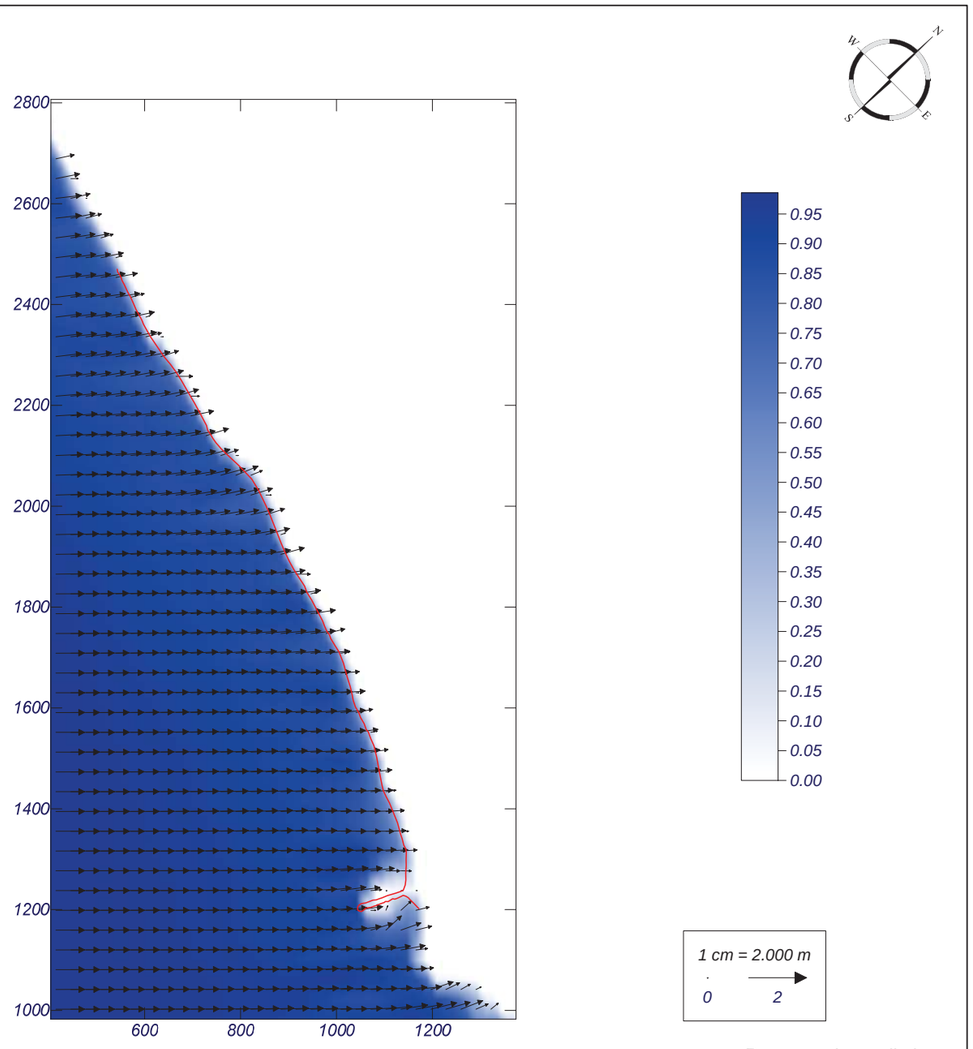
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0247
02: W P
47: SW Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

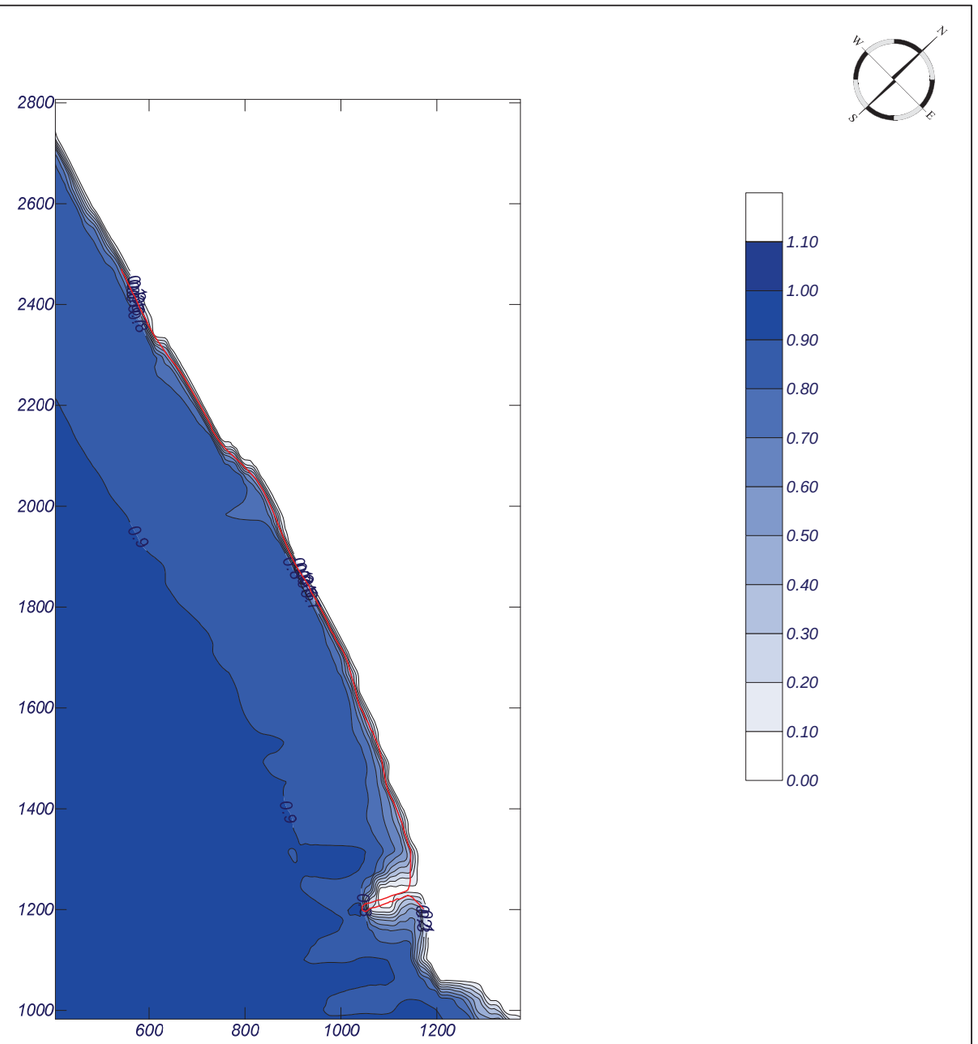
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0247
02: W P
47: SW Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

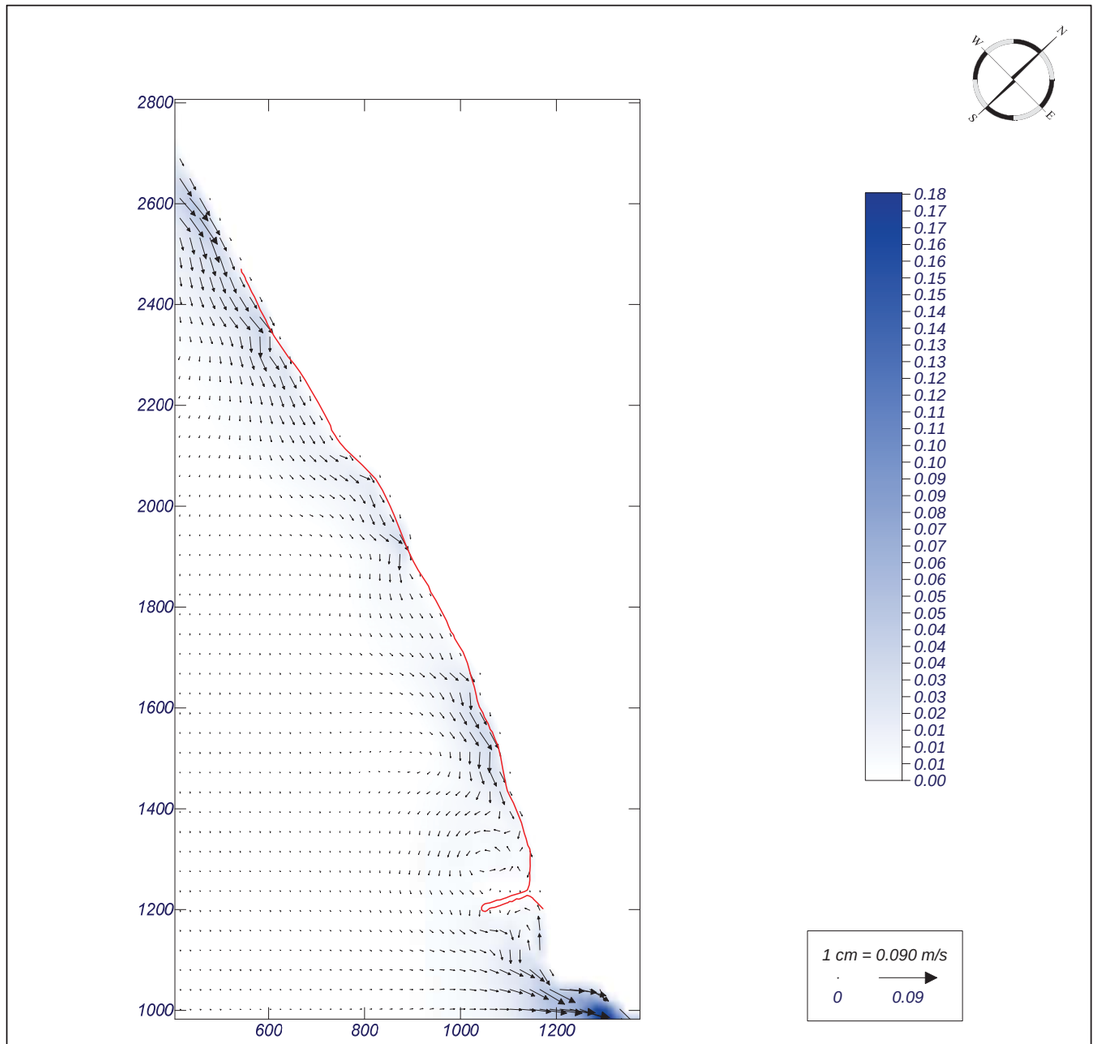
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0247
02: W P
47: SW Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

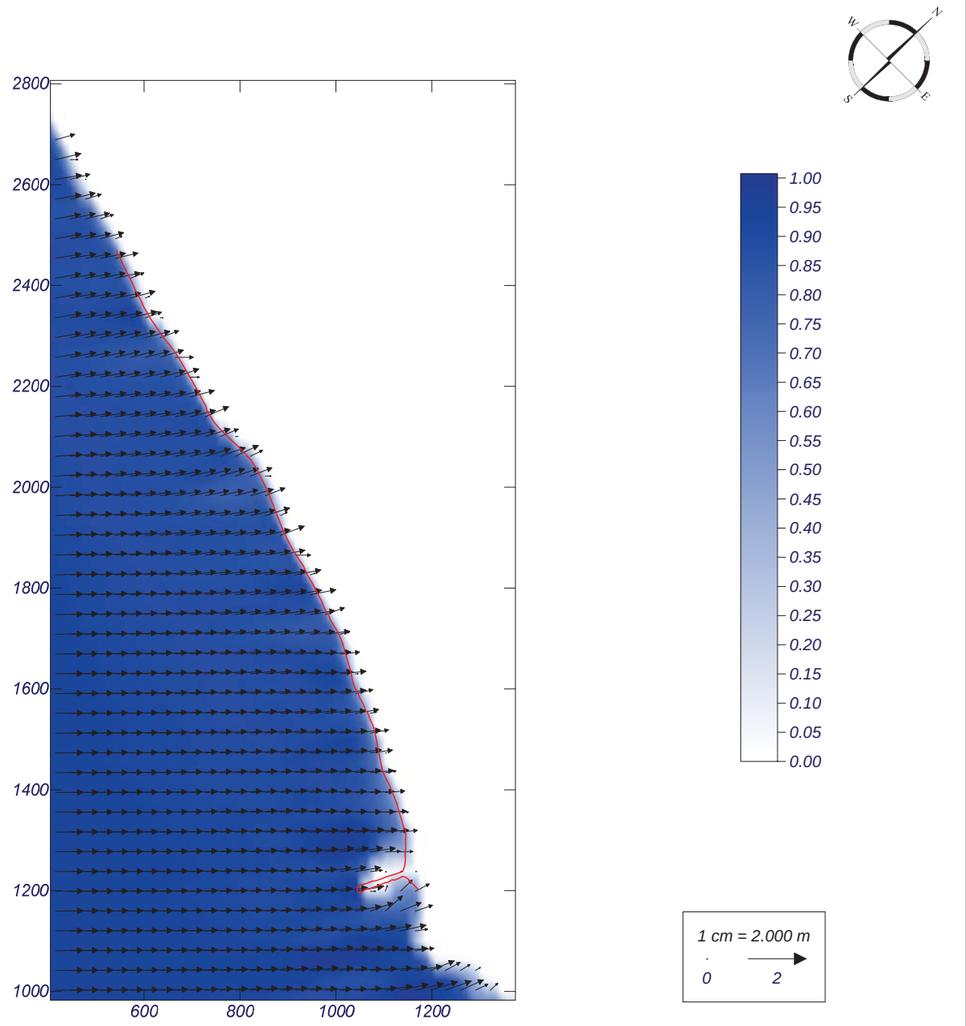
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0248
02: W P
48: SW Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

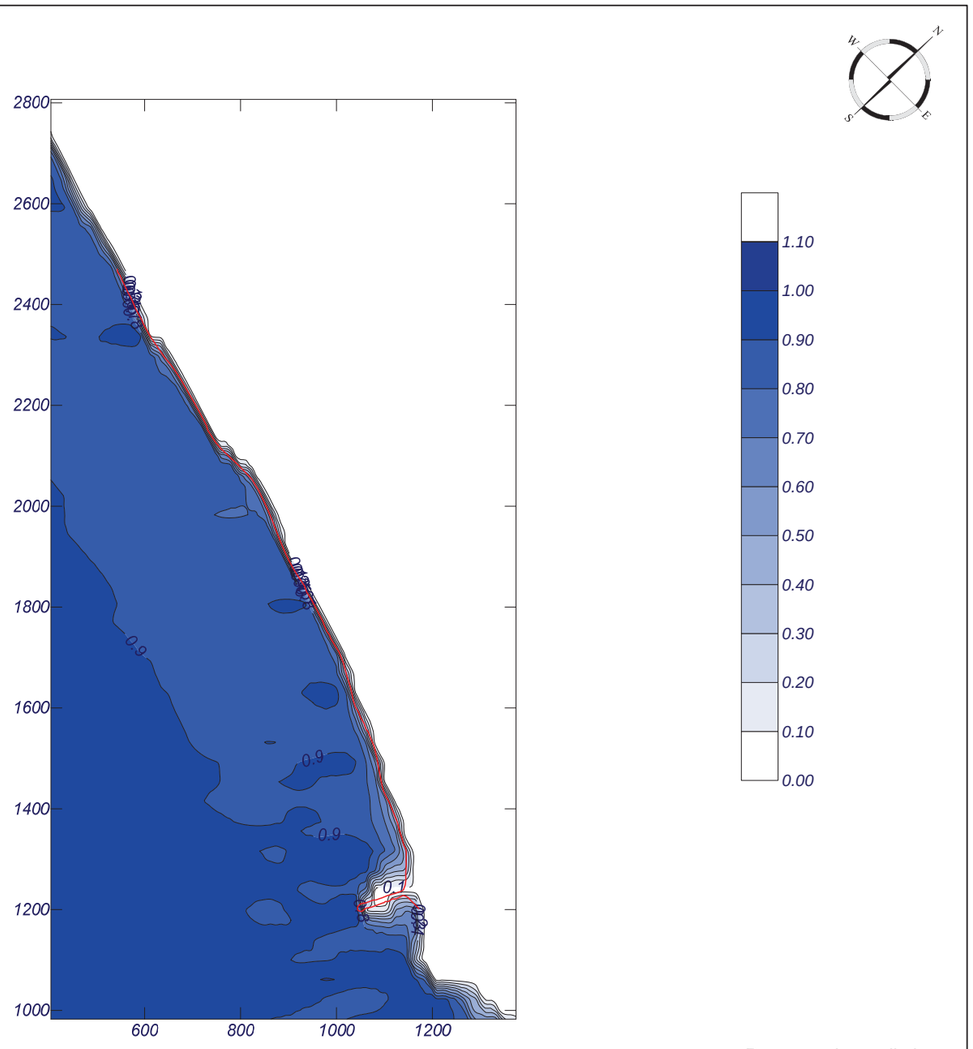
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0248
02: W P
48: SW Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

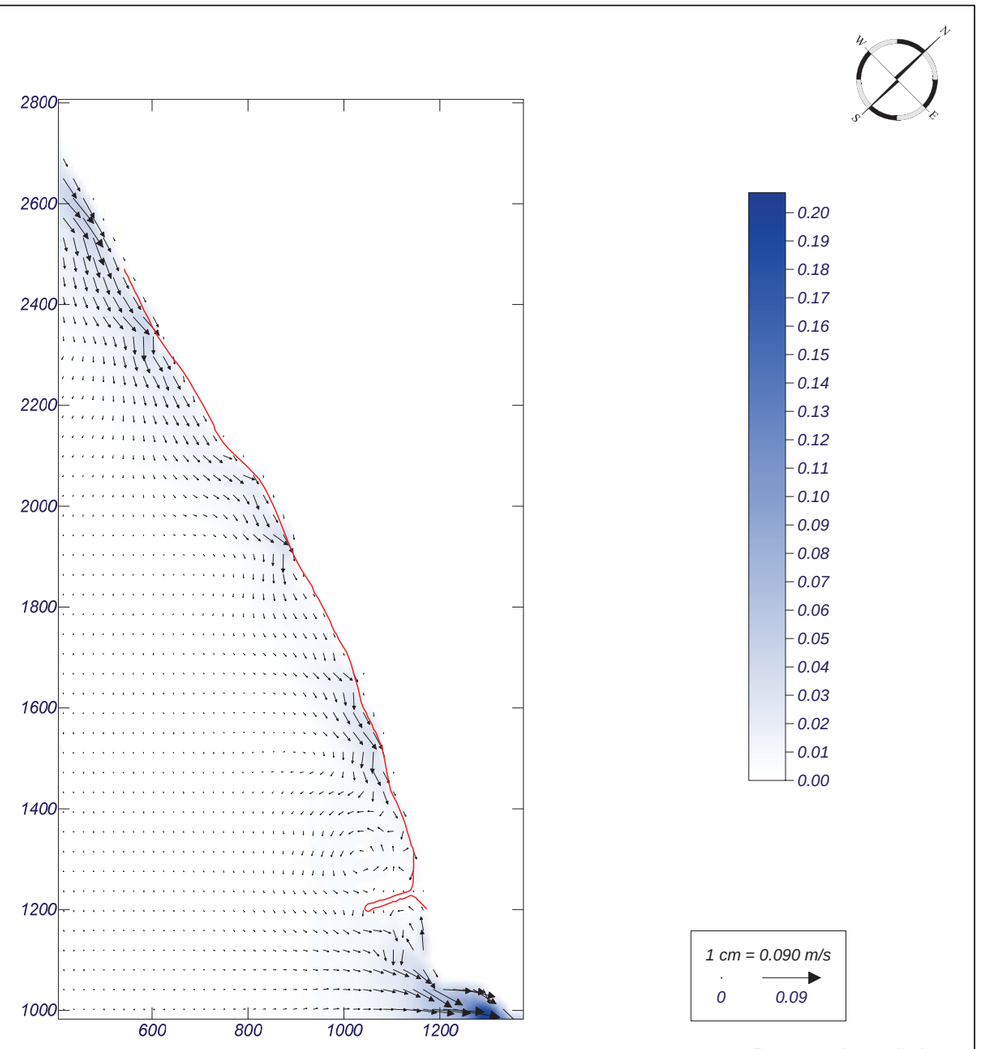
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0248
02: W P
48: SW Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

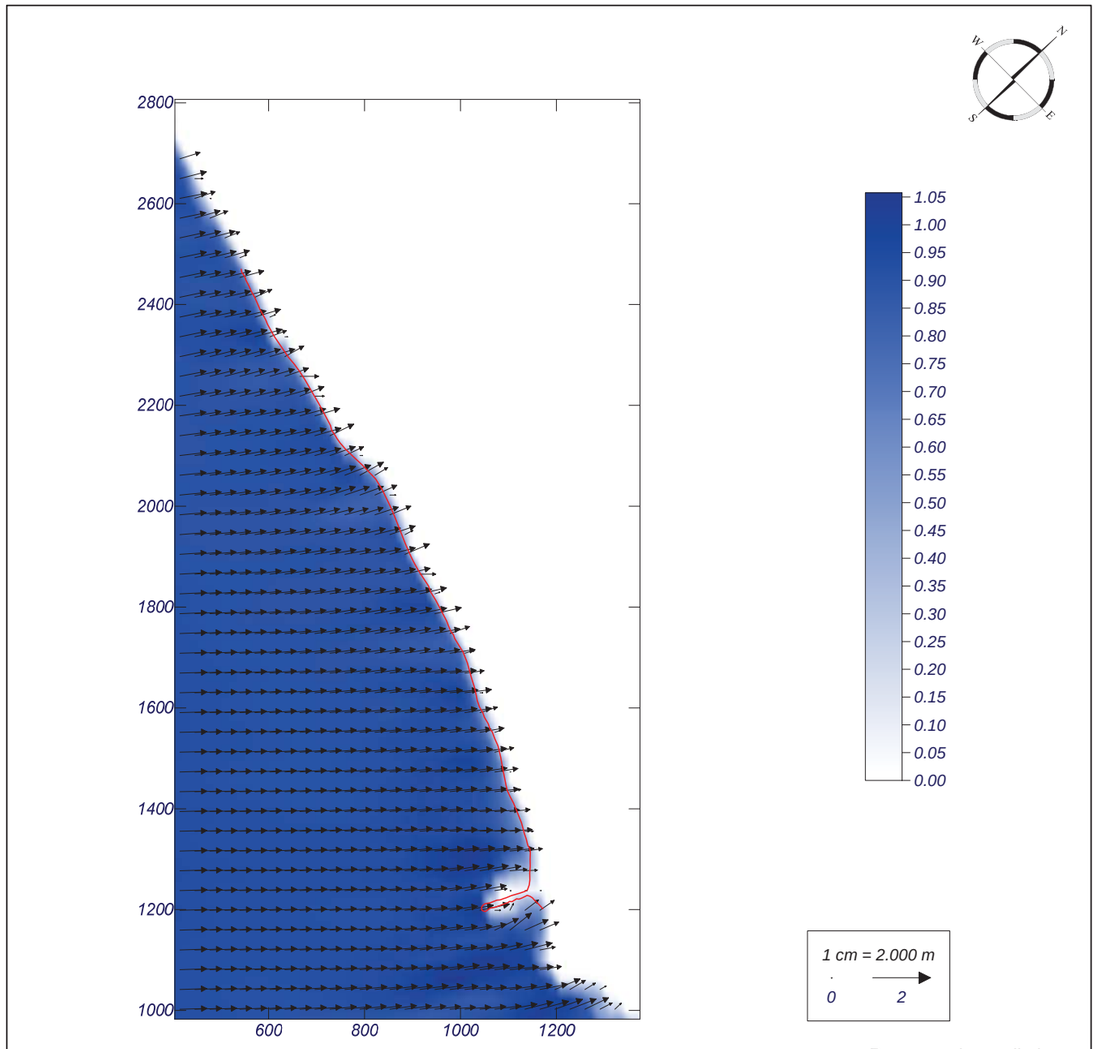
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0249
02: W P
49: SW Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

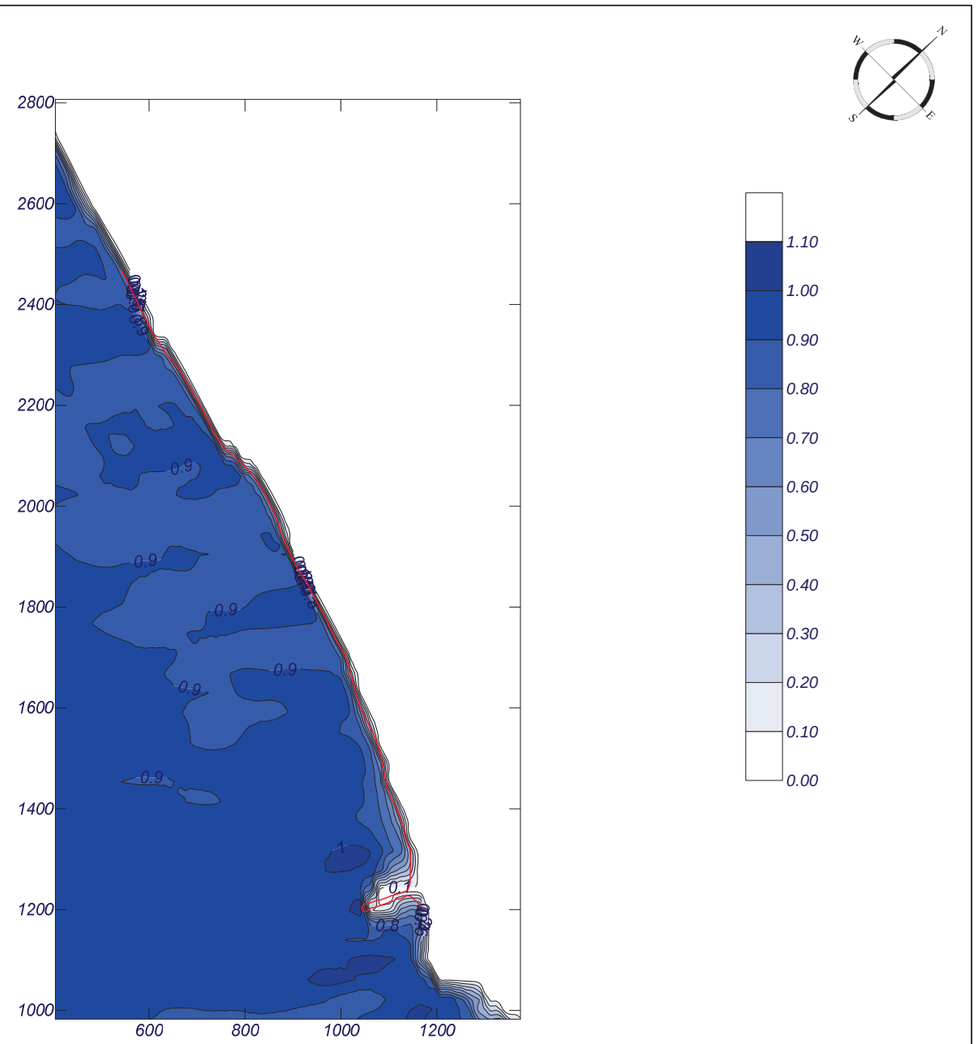
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0249
02: W P
49: SW Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

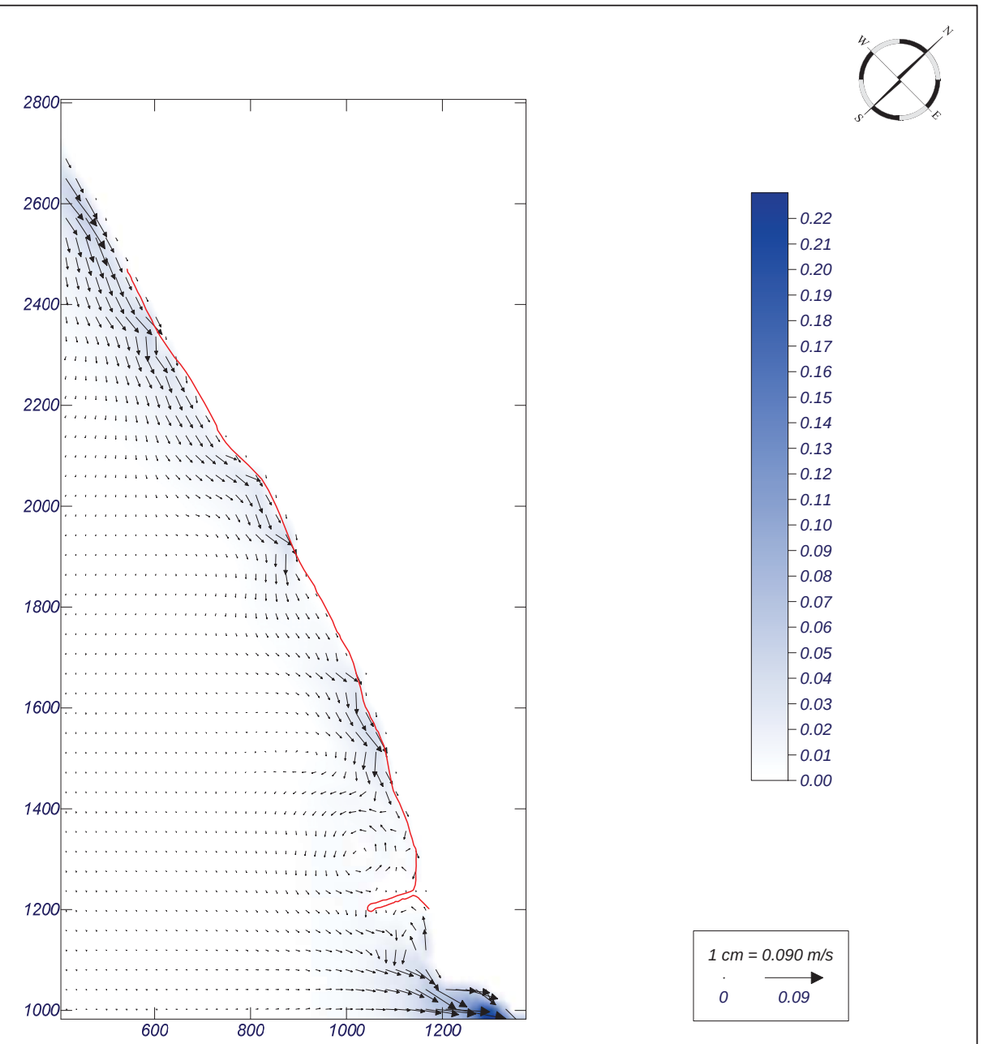
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0249
02: W P
49: SW Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

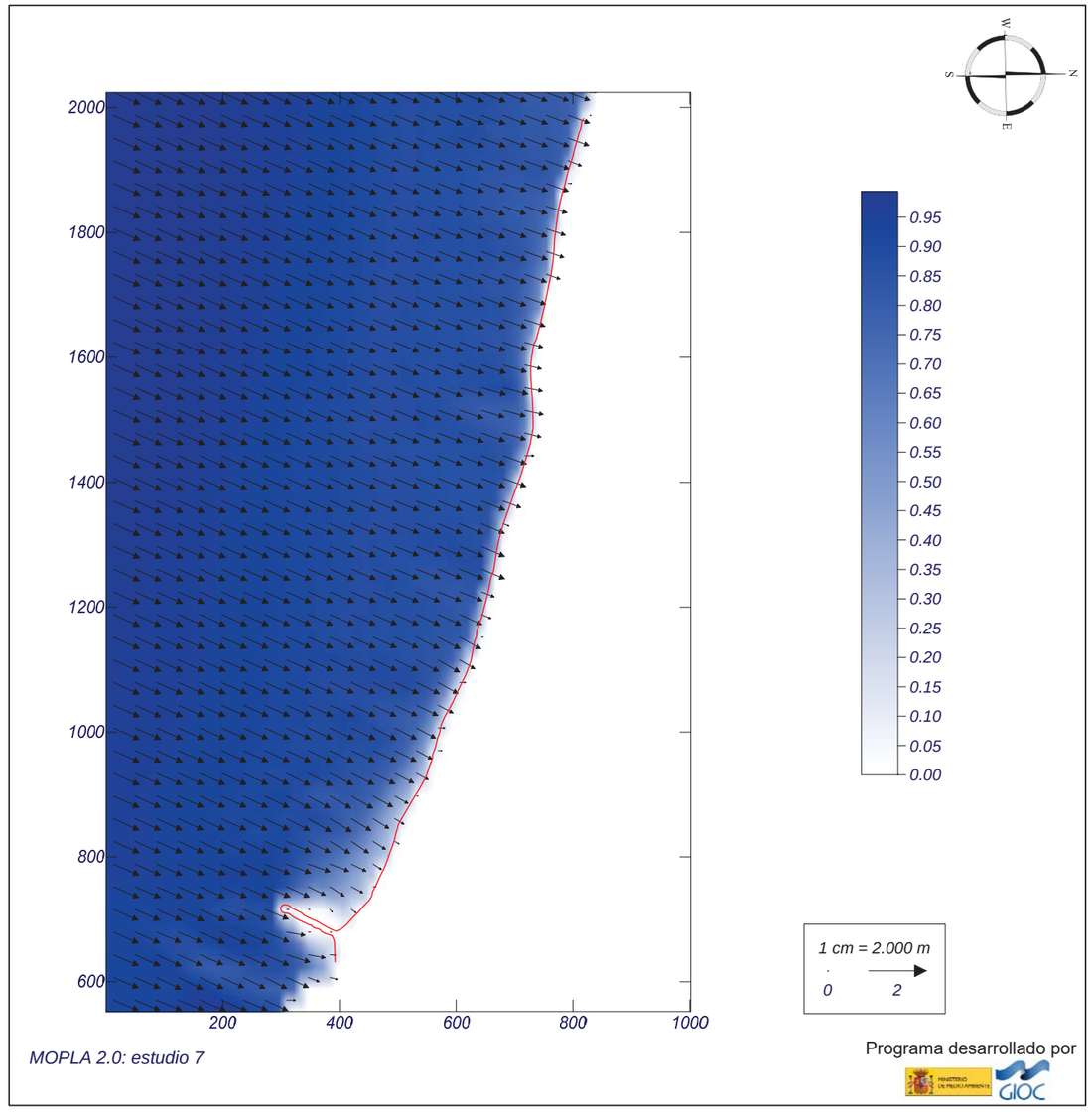
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0650
06: S P
50: SSW Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

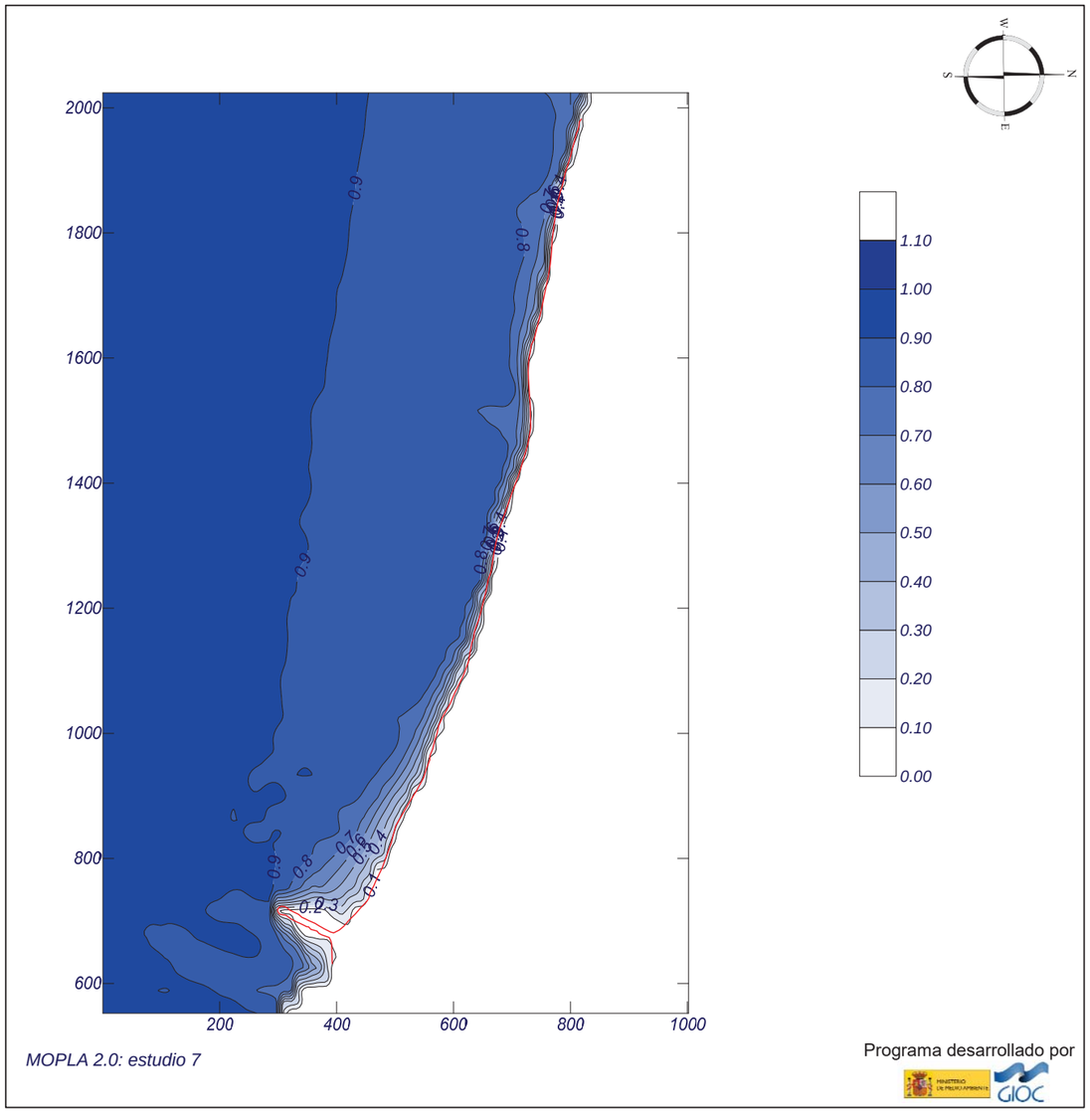
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0650
06: S P
50: SSW Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

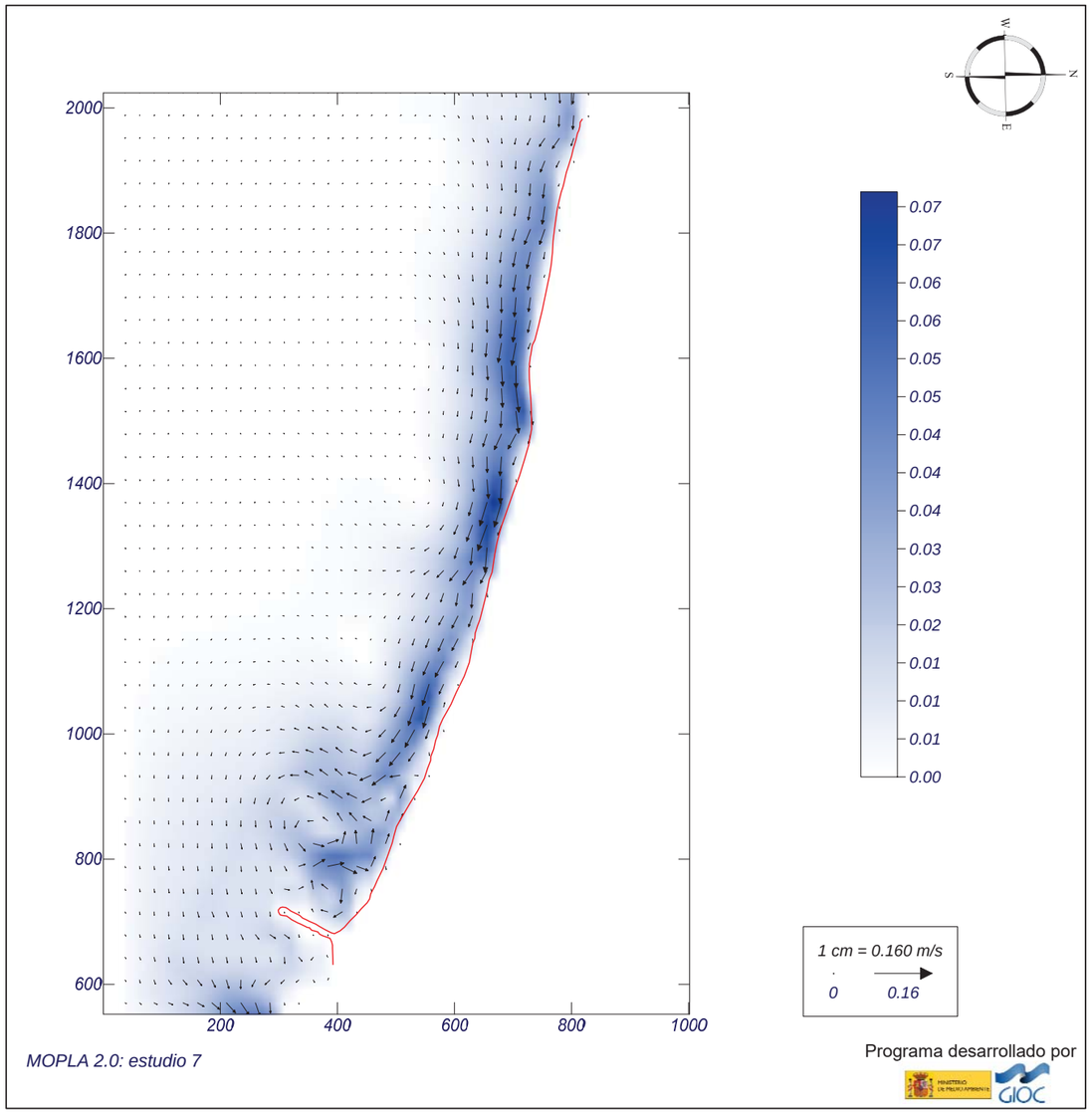
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0650
06: S P
50: SSW Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

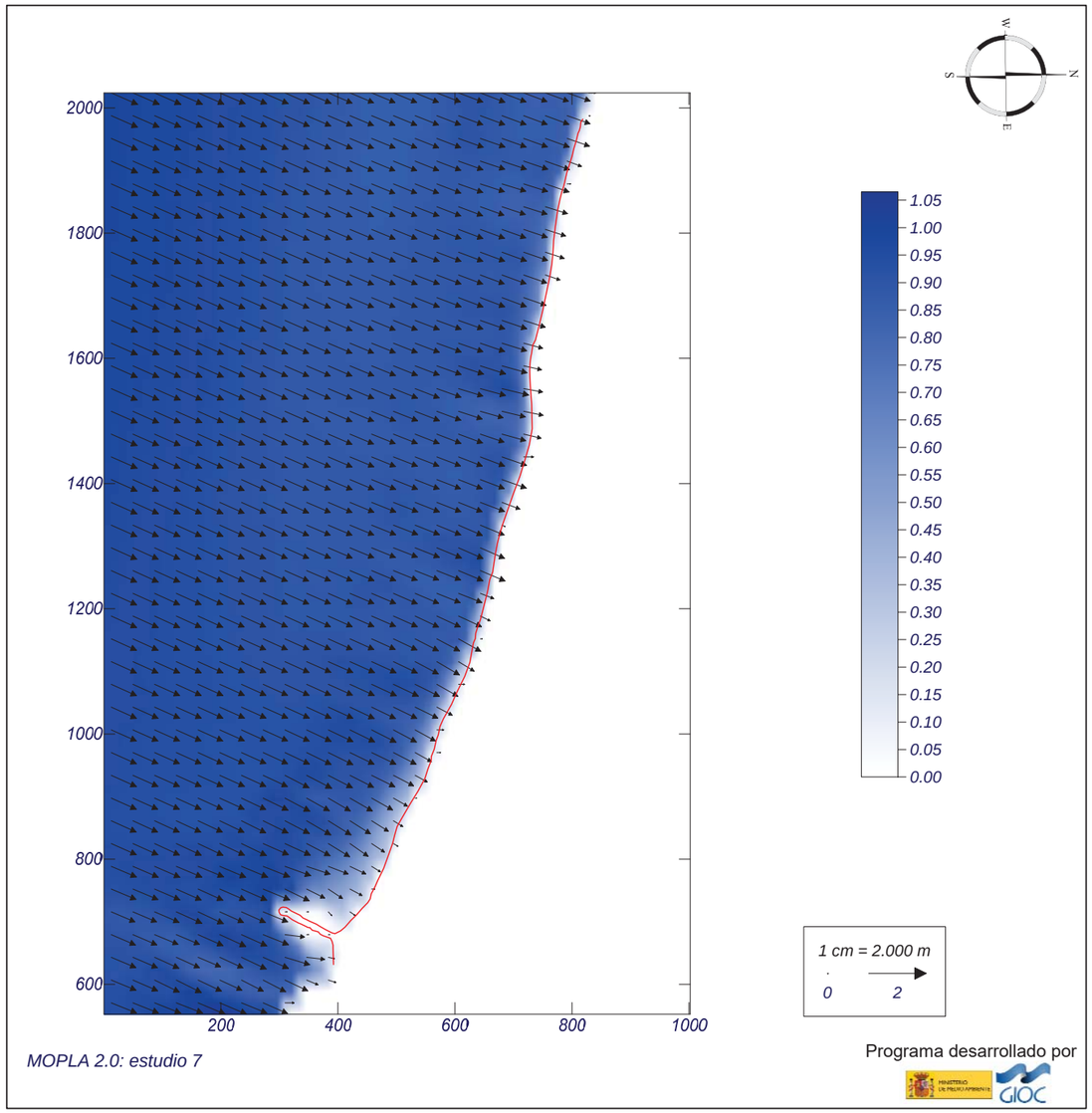
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0651
06: S P
51: SSW Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

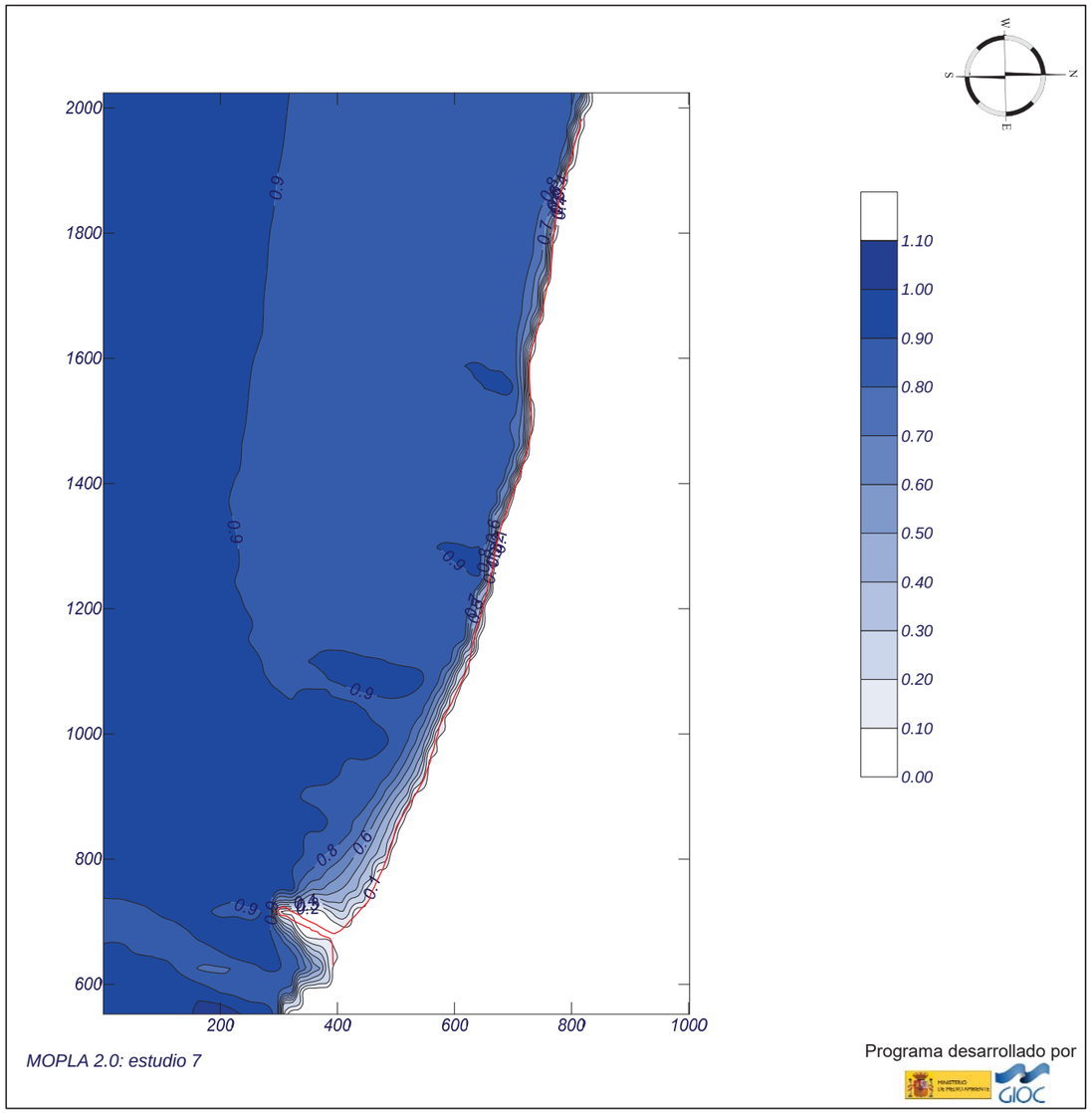
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0651
06: S P
51: SSW Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

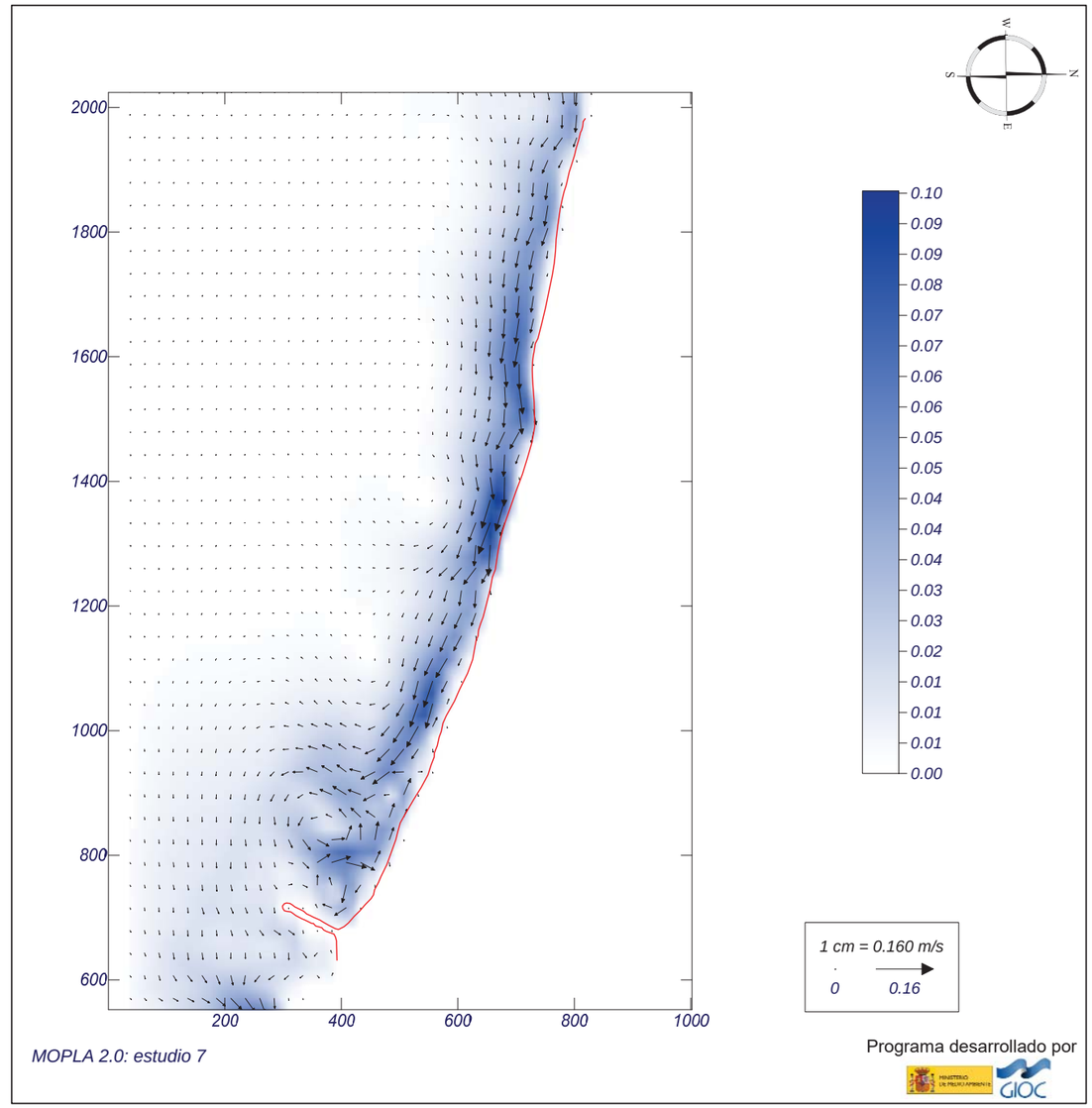
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0651
06: S P
51: SSW Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

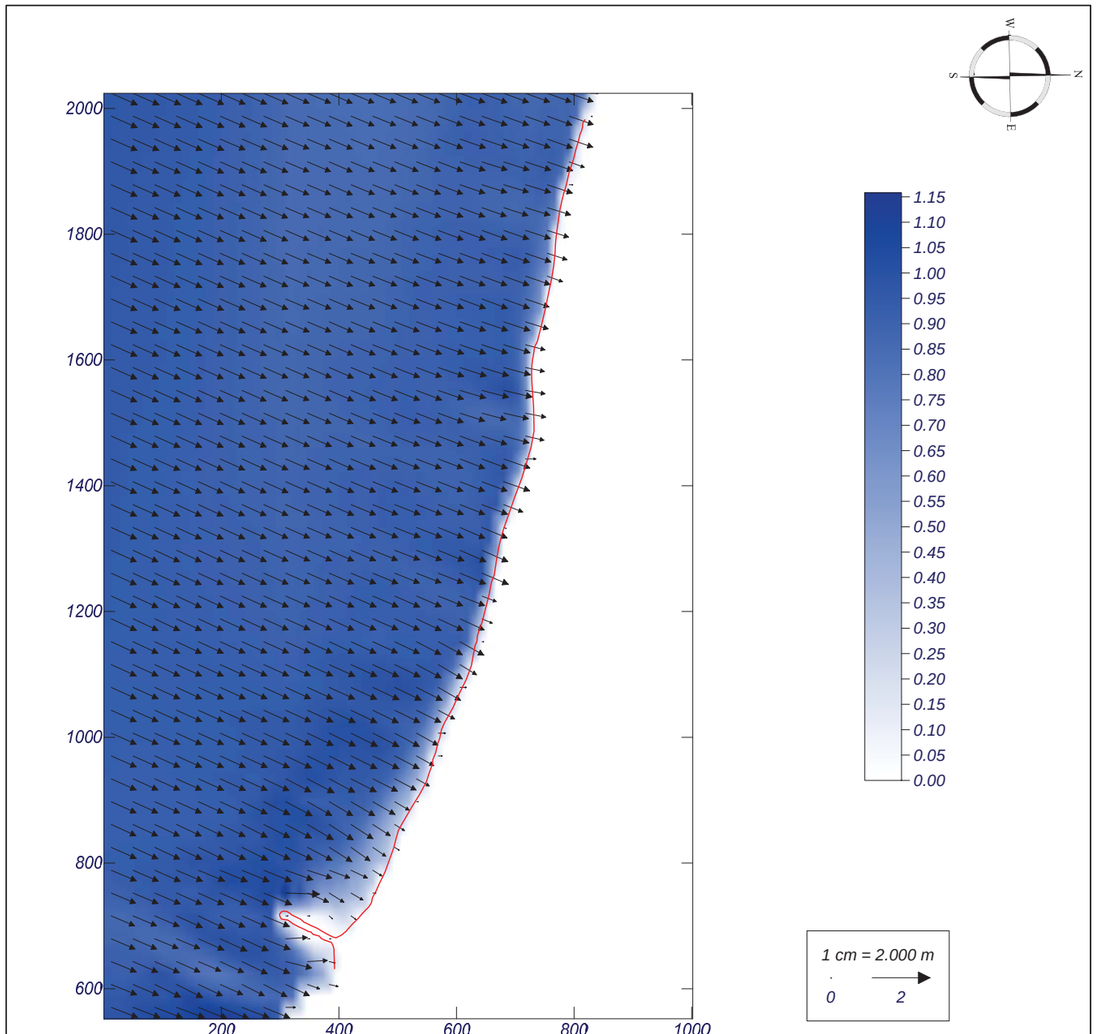
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0652
06: S P
52: SSW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



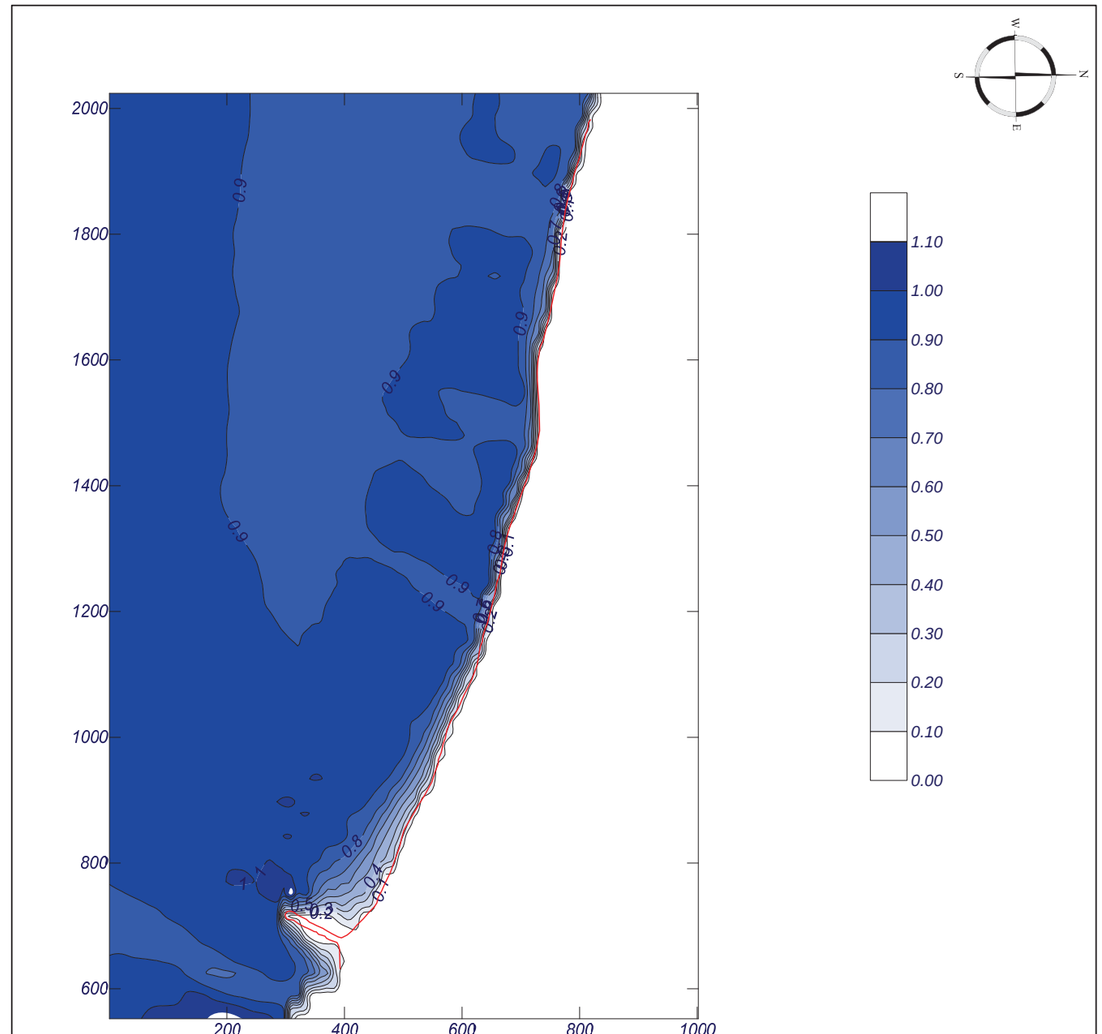
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0652
06: S P
52: SSW Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



Programa desarrollado por

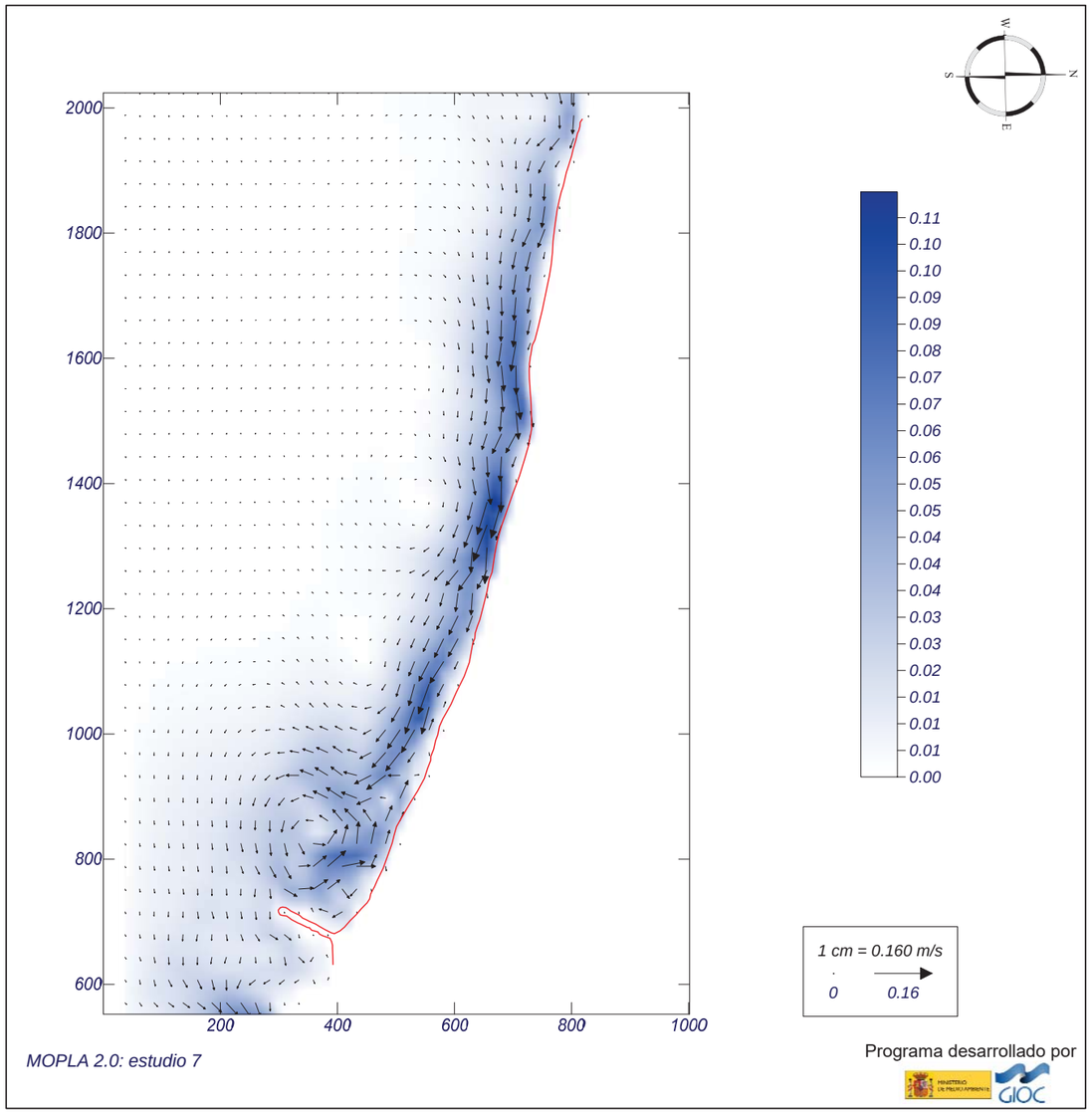
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0652
06: S P
52: SSW Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

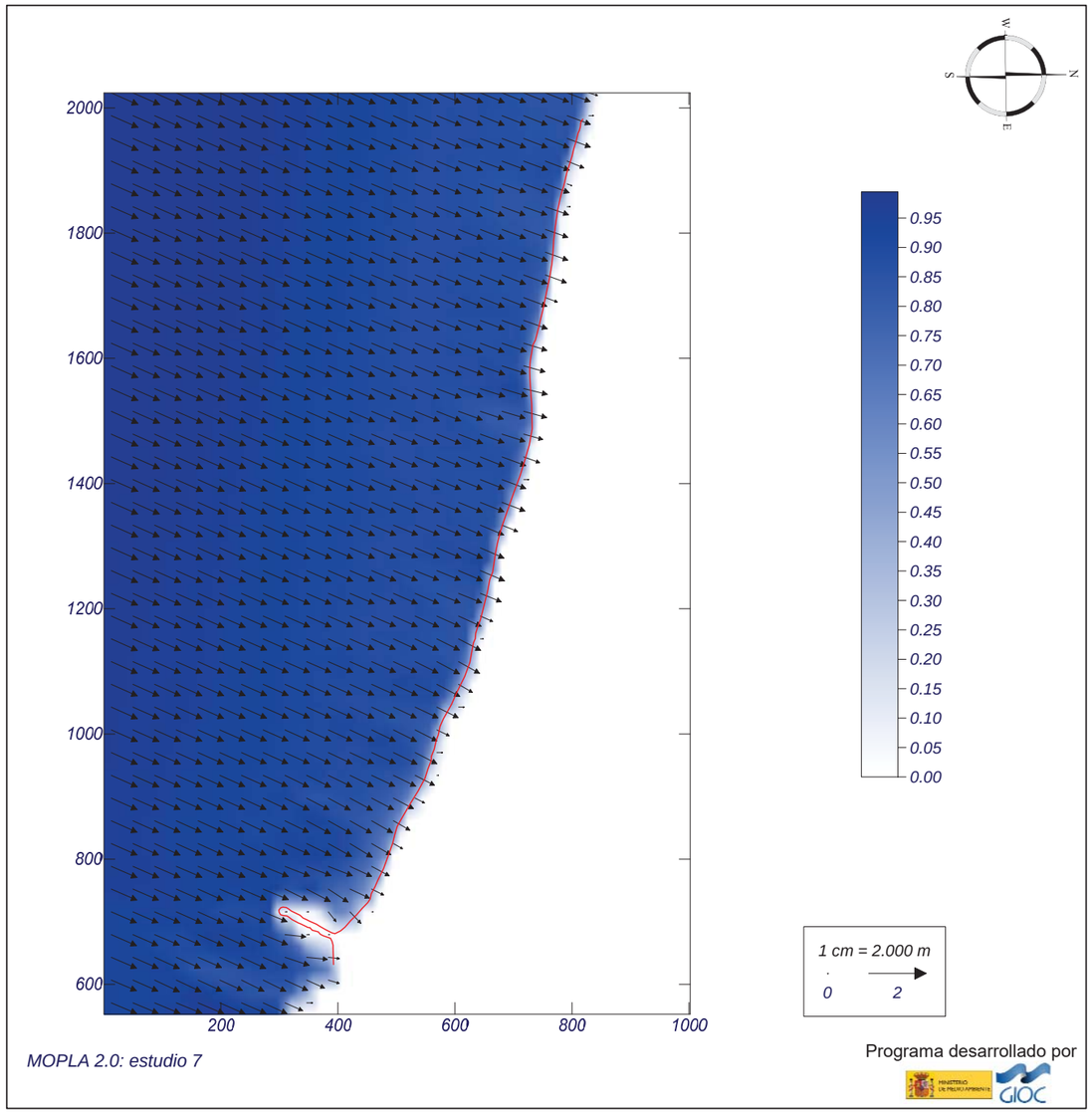
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0653
06: S P
53: SSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

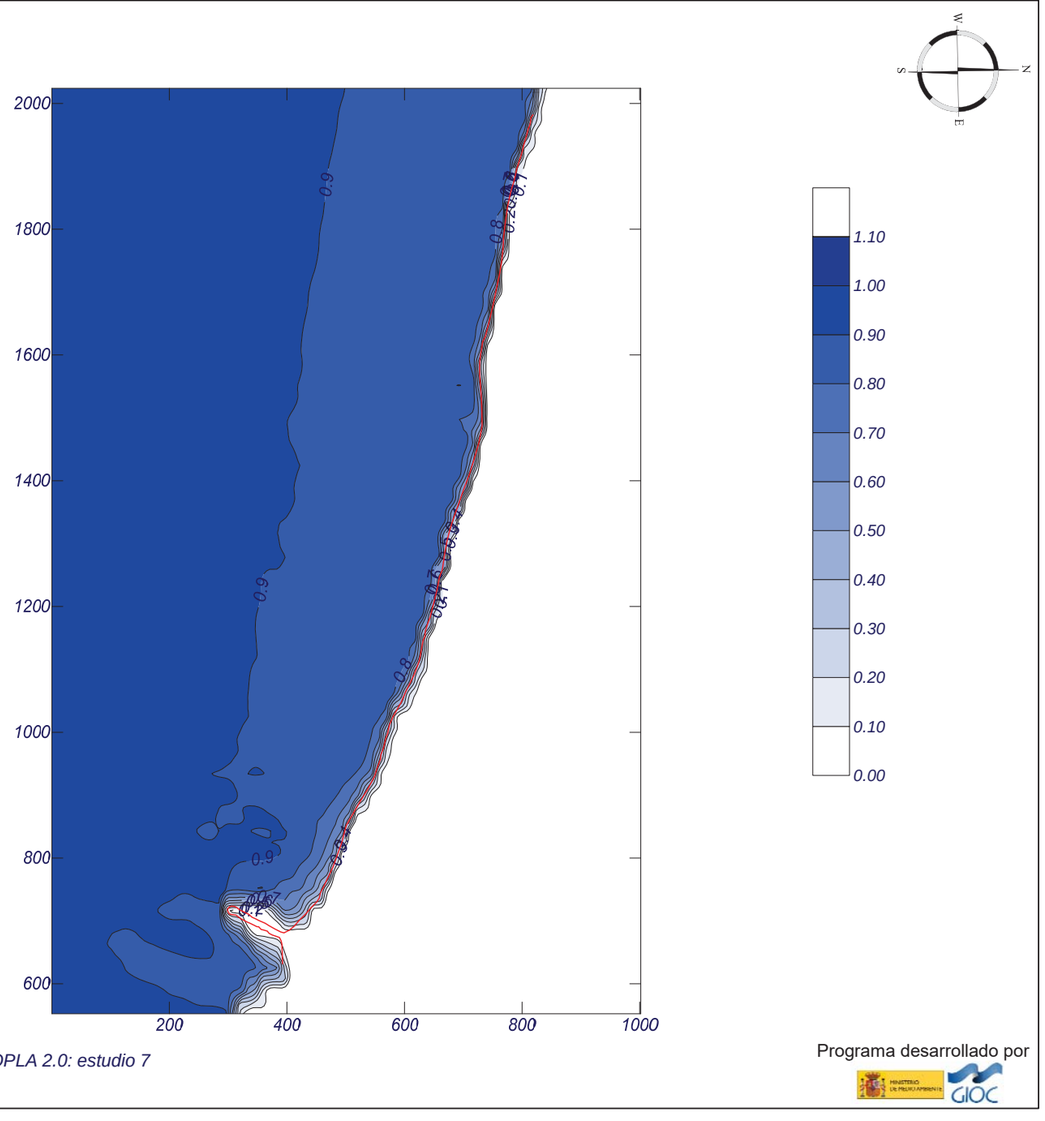
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0653
06: S P
53: SSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

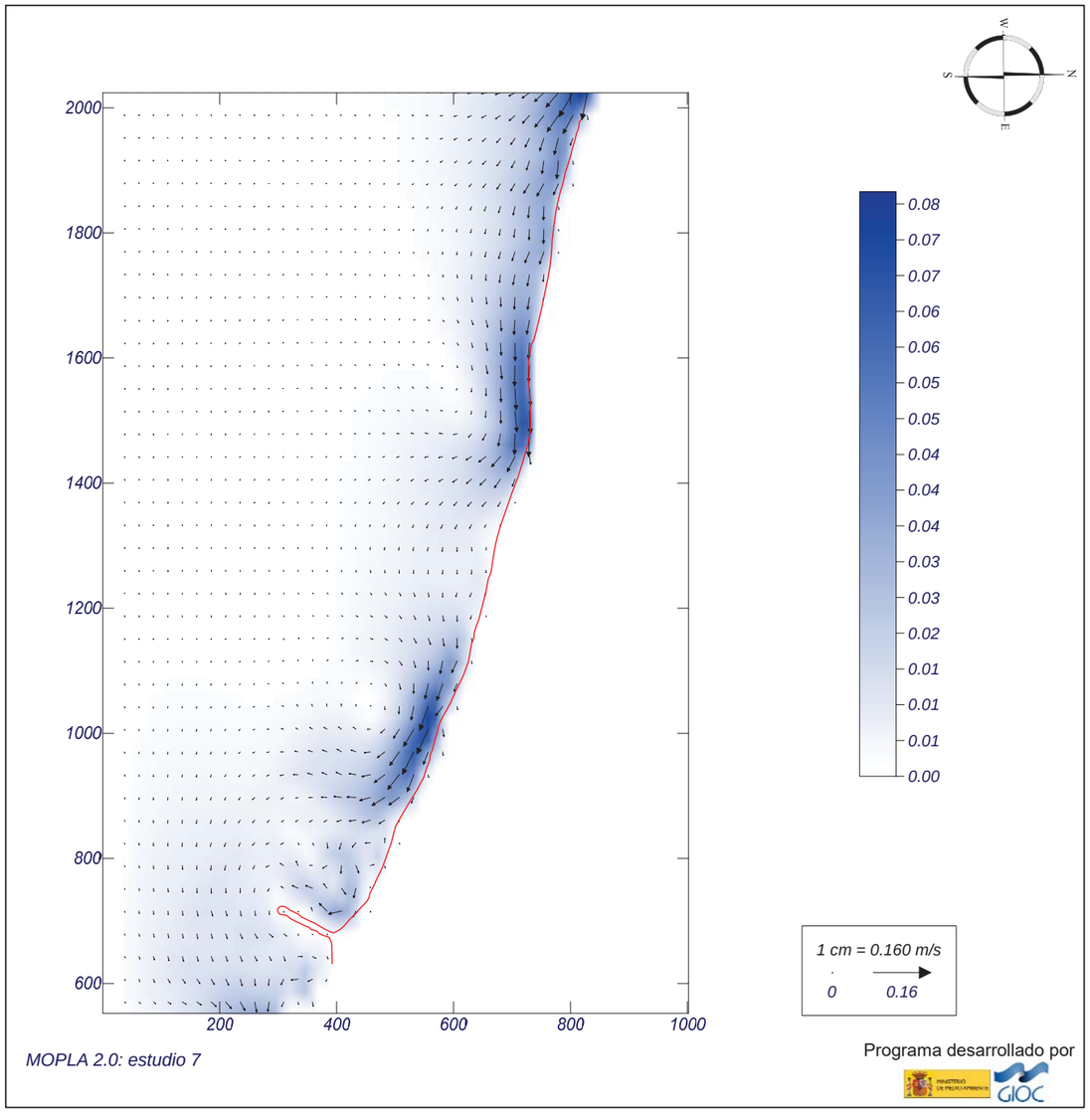
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0653
06: S P
53: SSW Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

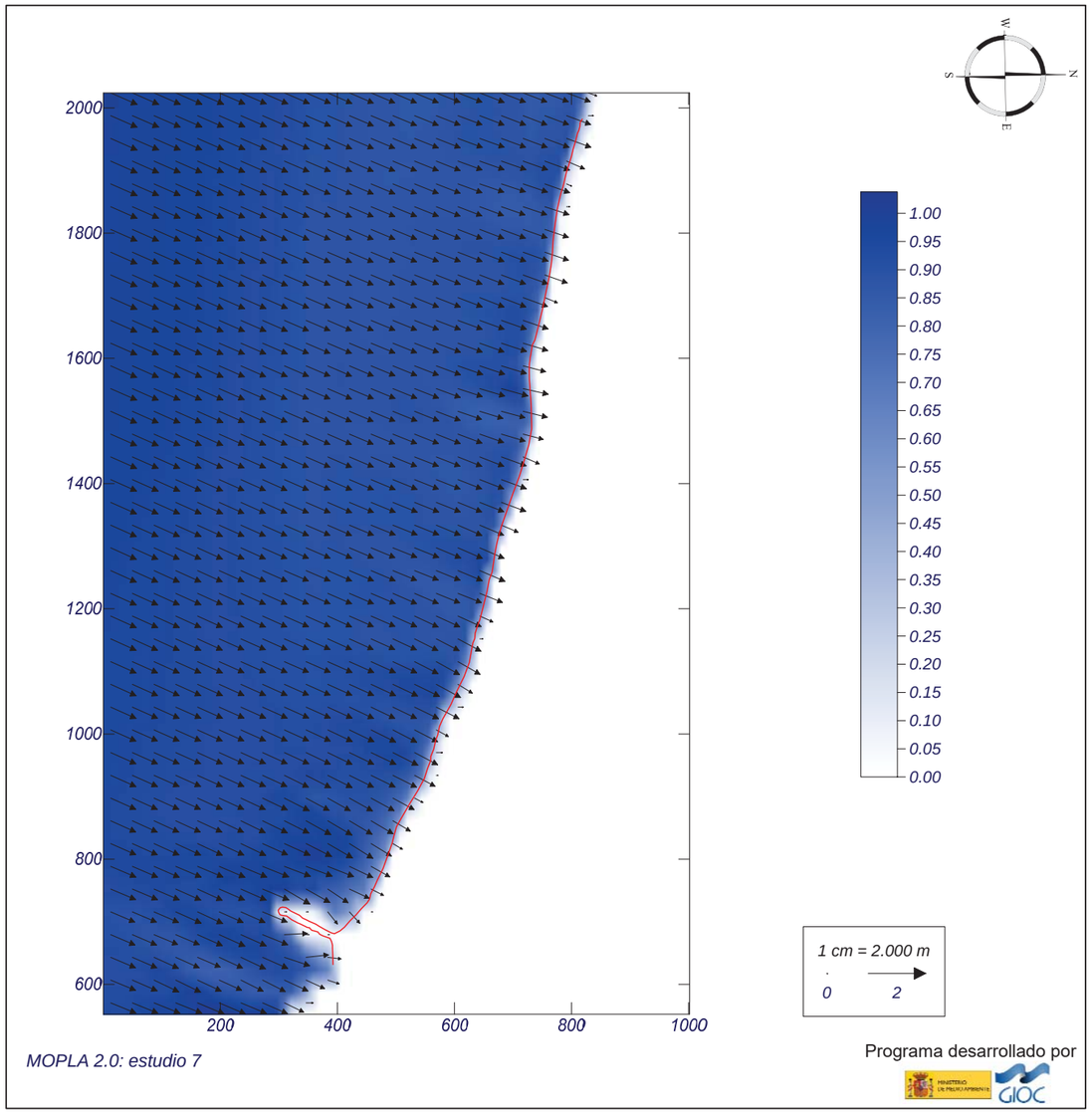
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0654
06: S P
54: SSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

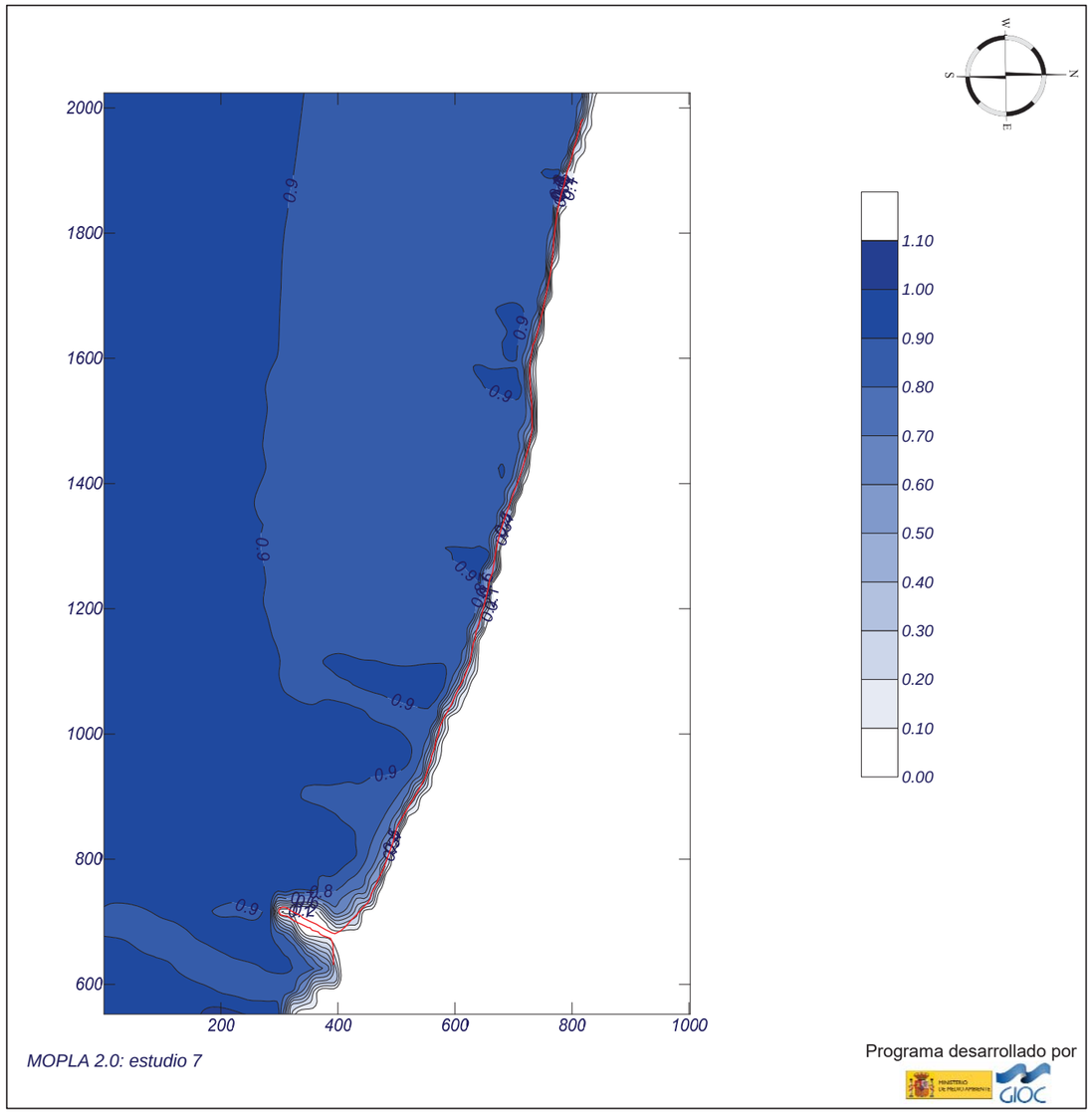
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0654
06: S P
54: SSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

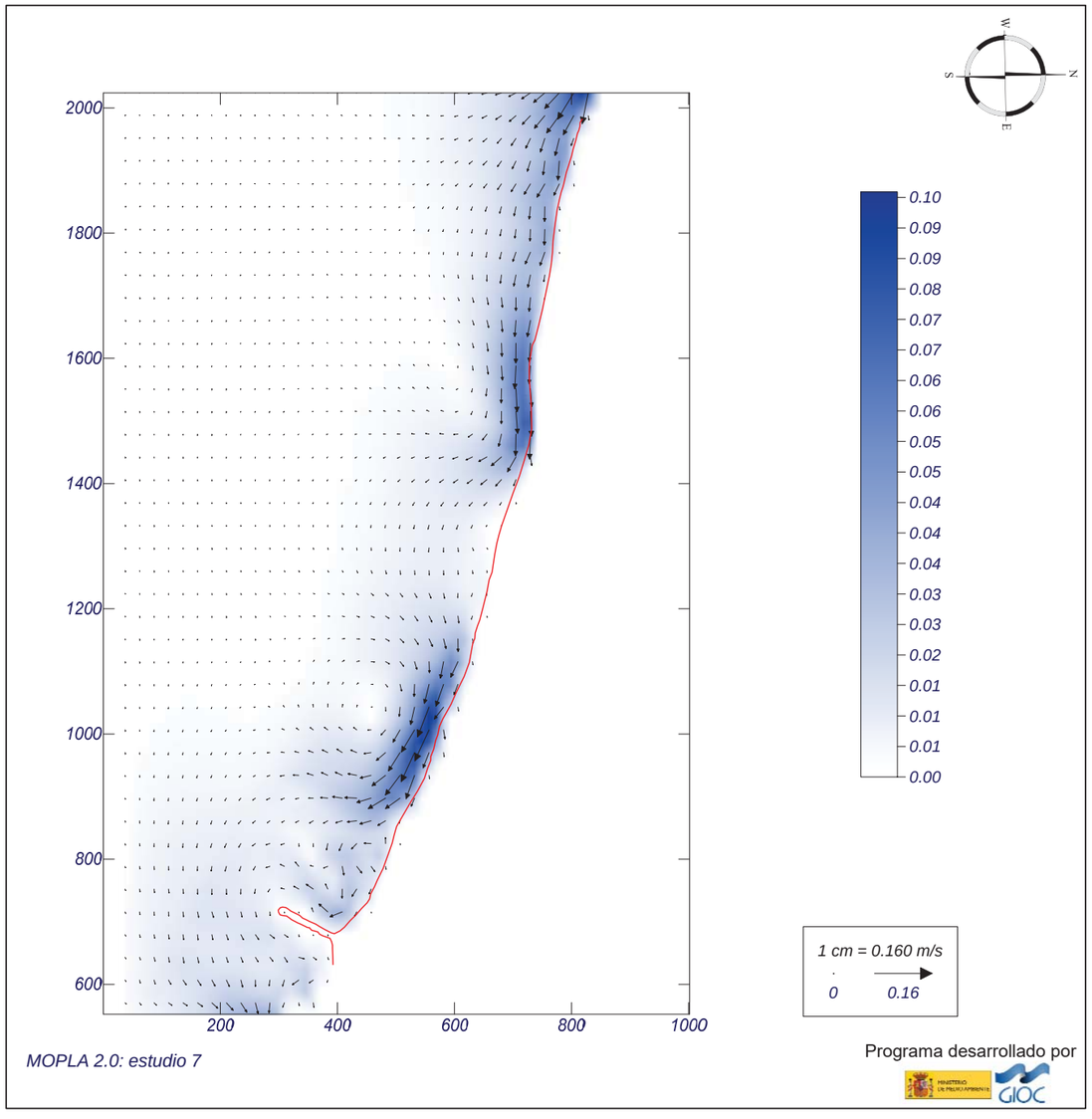
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0654
06: S P
54: SSW Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

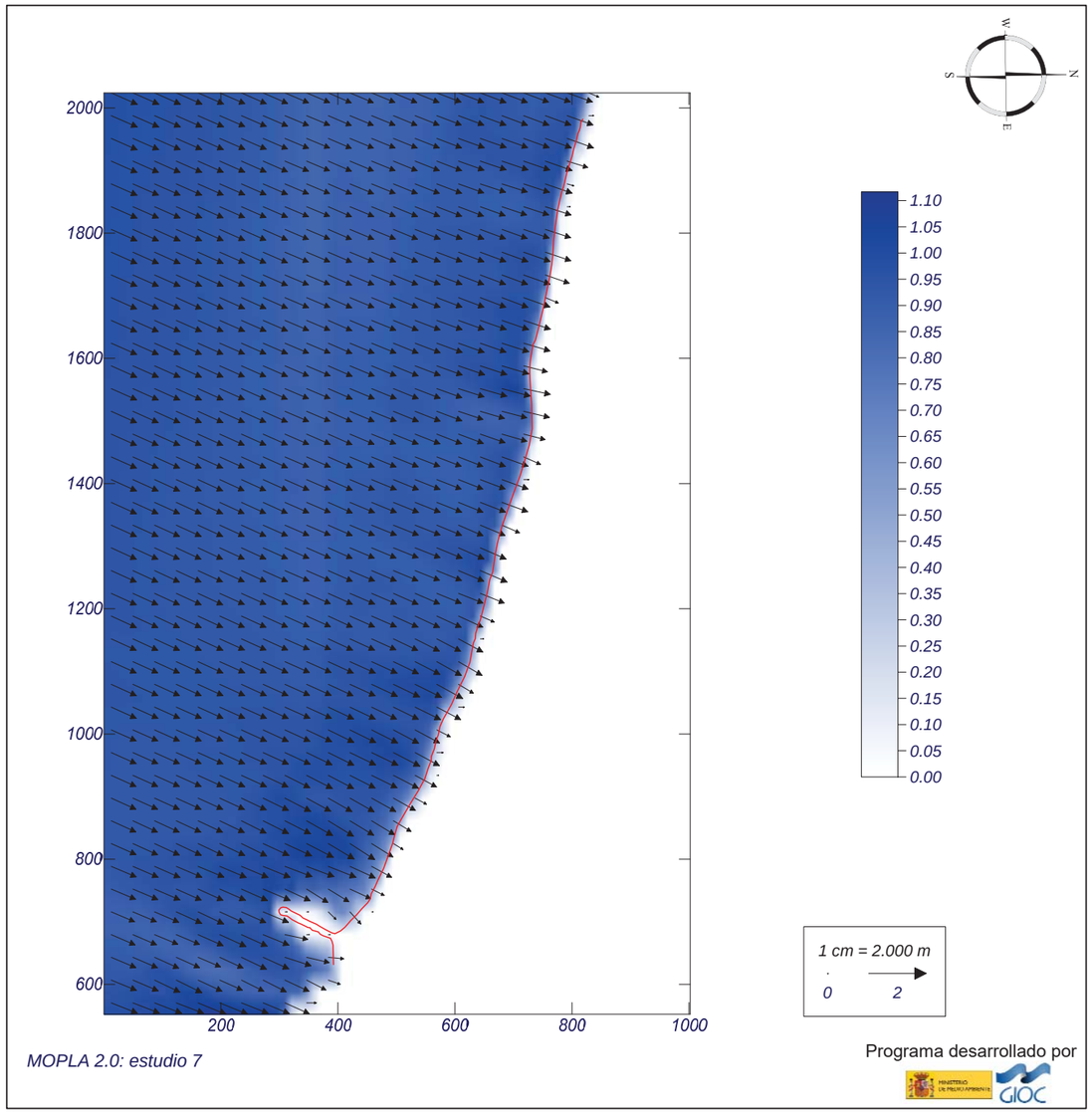
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0655
06: S P
55: SSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

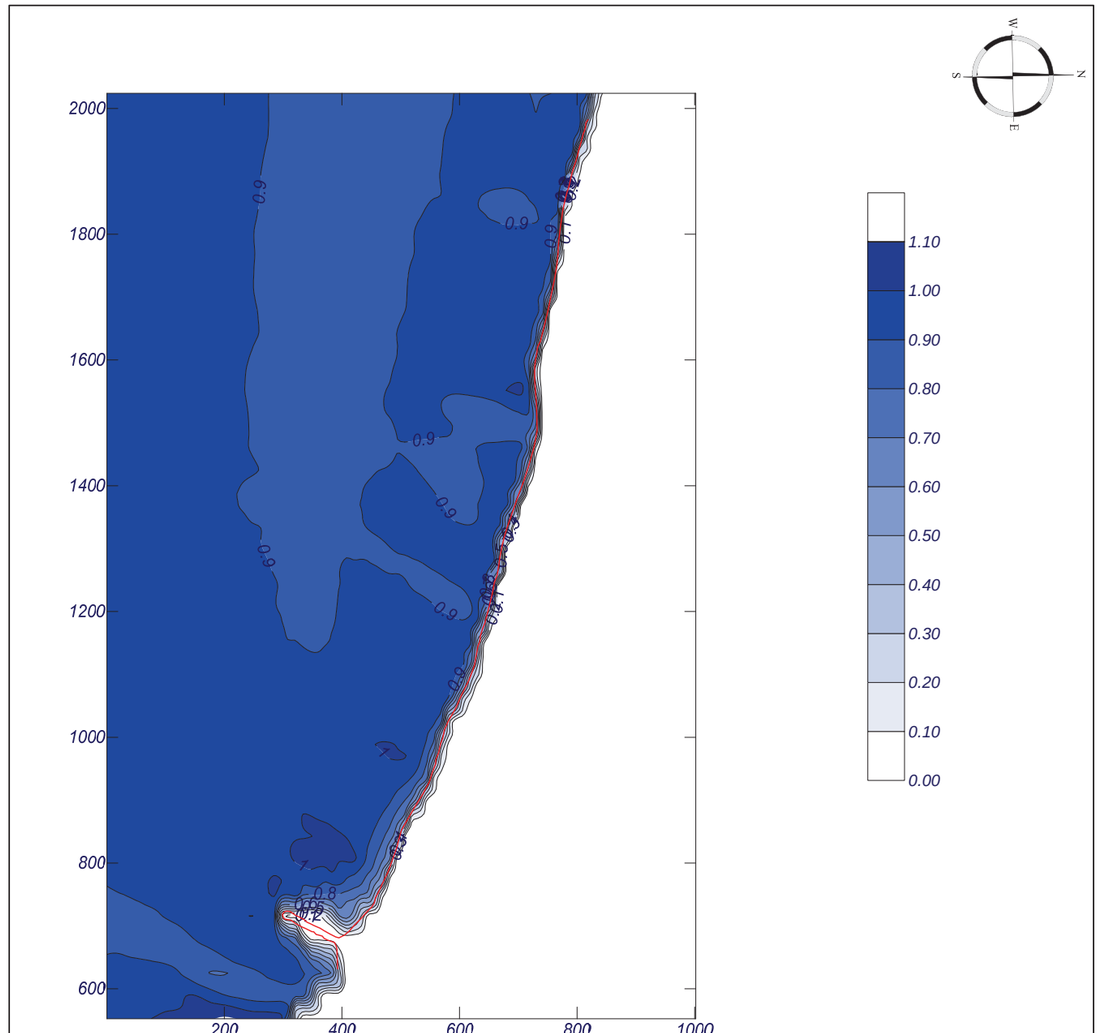
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0655
06: S P
55: SSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

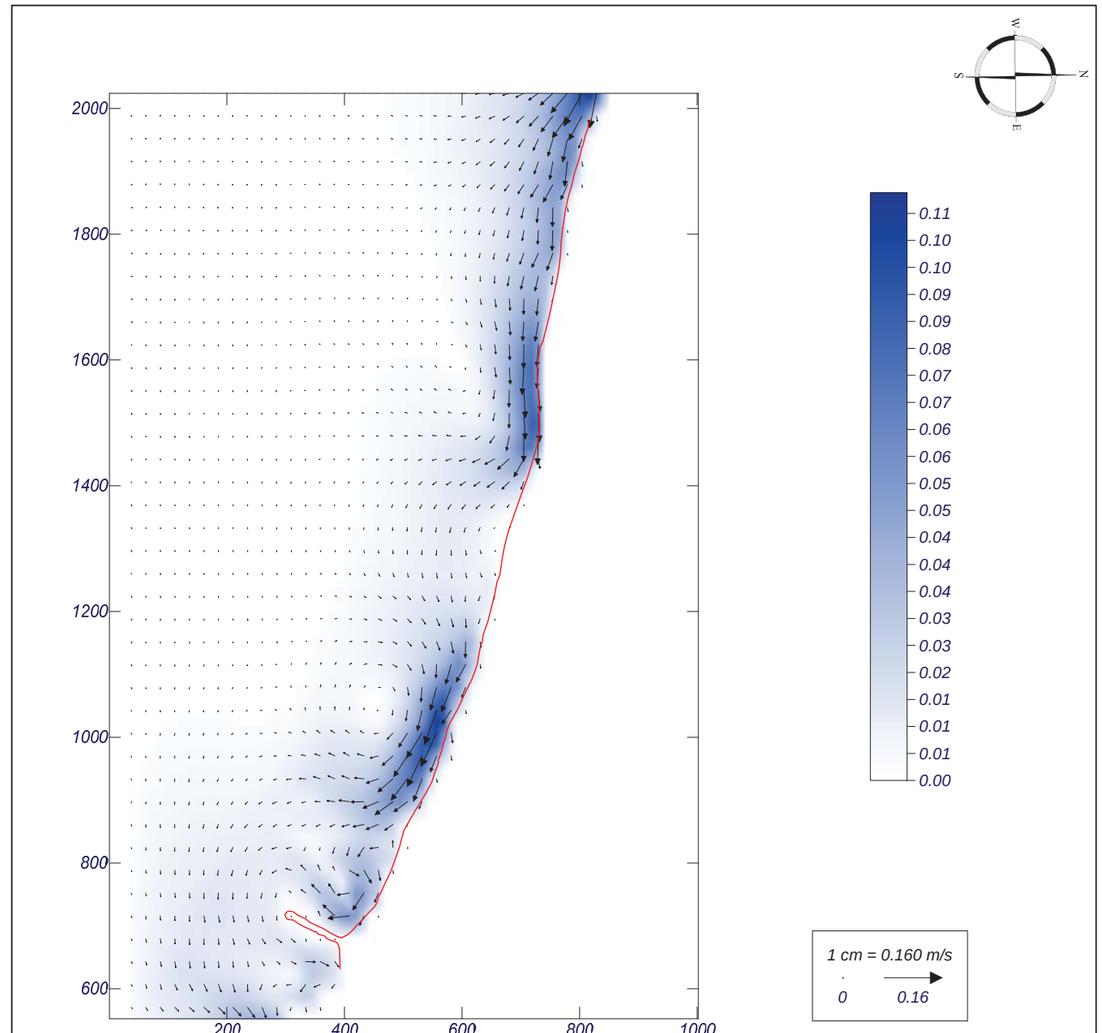
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0655
06: S P
55: SSW Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

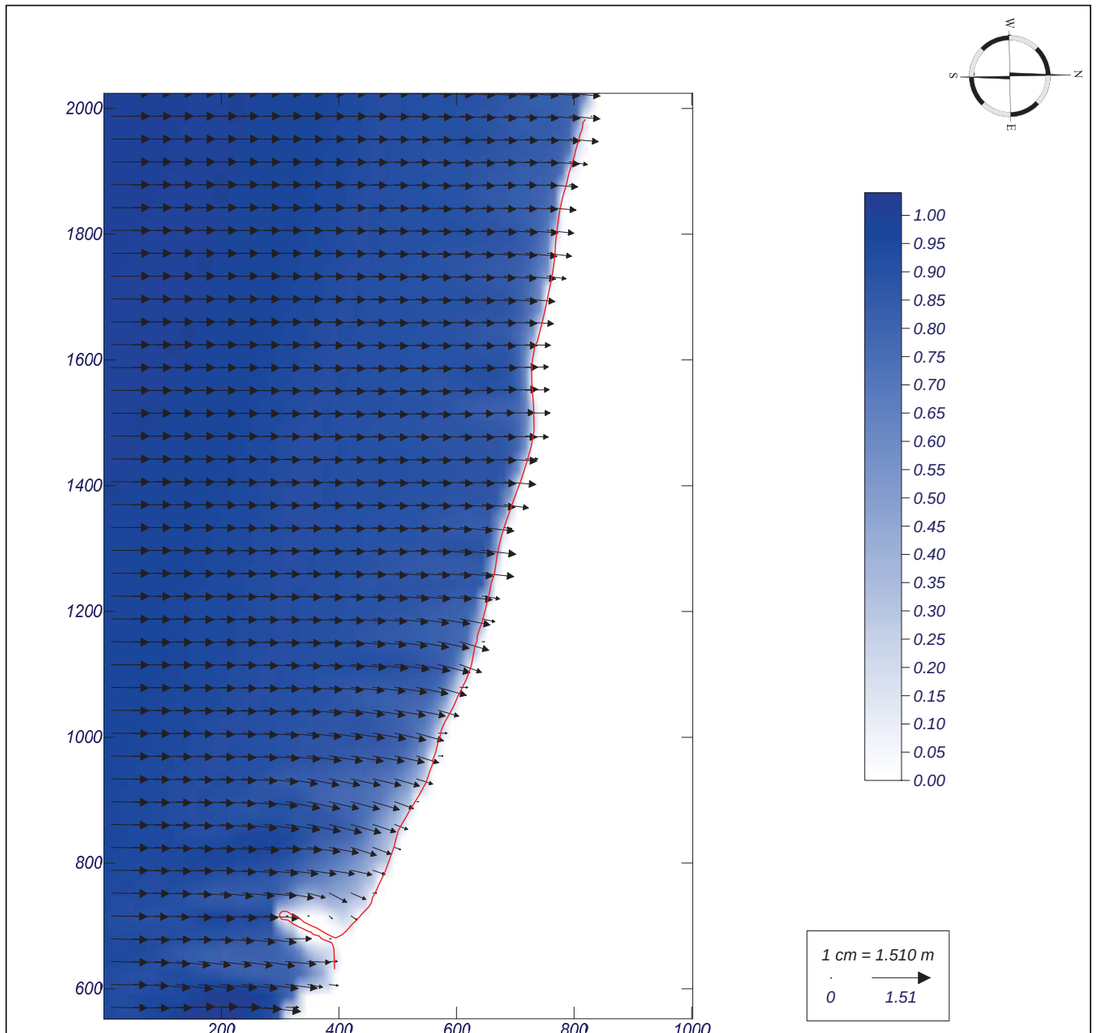
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0656
06: S P
56: S Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

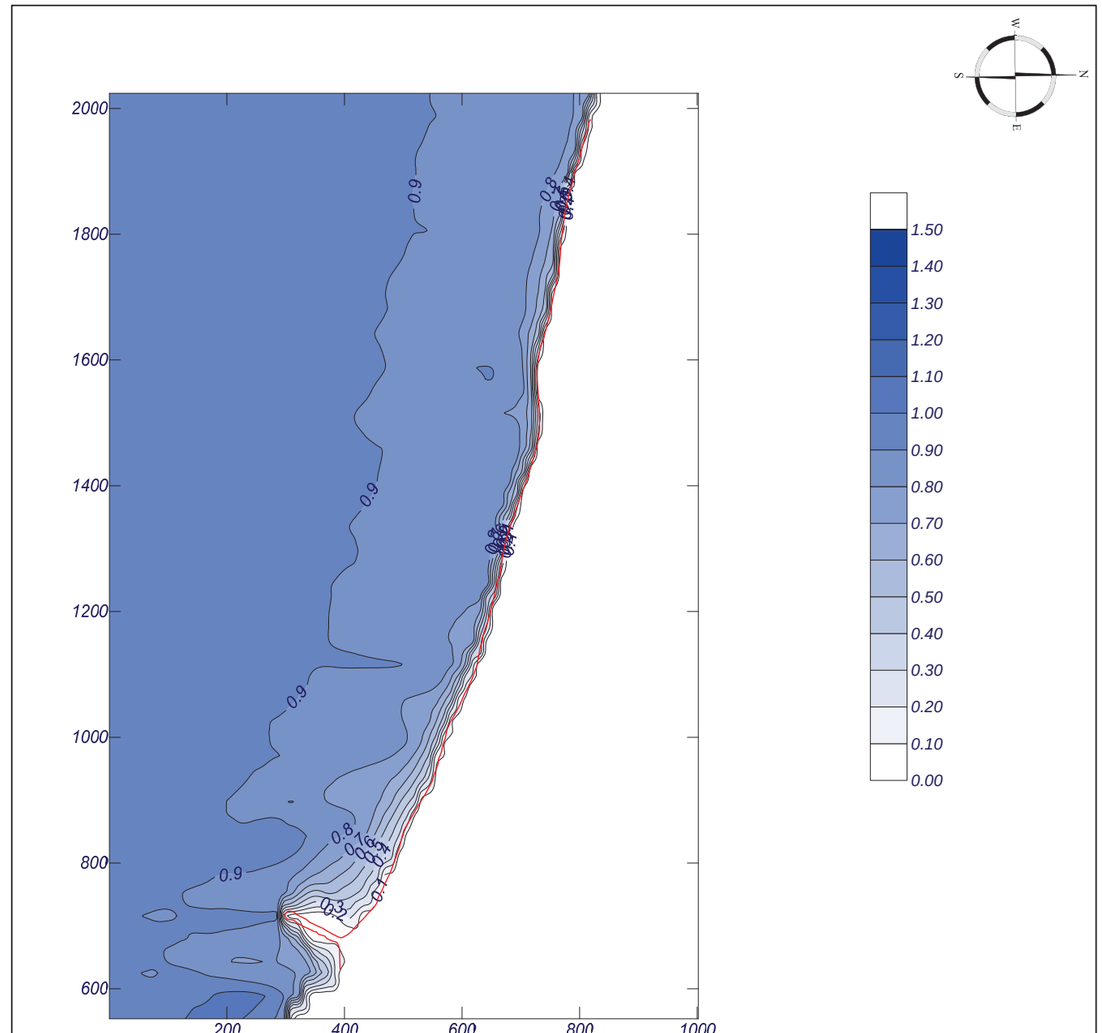
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0656
06: S P
56: S Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

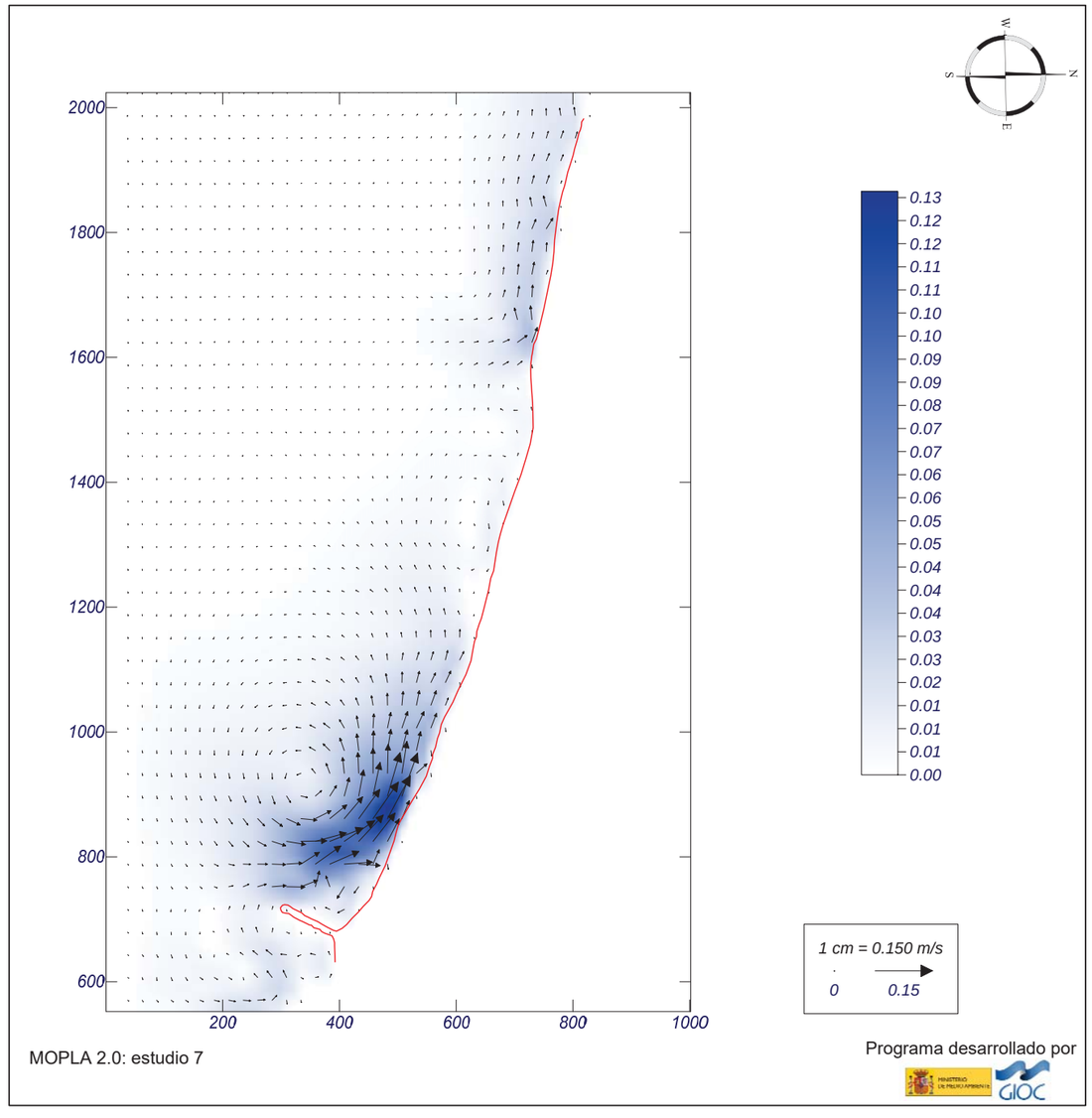
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0656
06: S P
56: S Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 100 m fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 5 **Espectro direccional** θ_m : 0° (S1.1W) σ: 10° - Nº Comp.: 5	Rugosidad de Nikuradse Kswc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 7 m^2/s	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

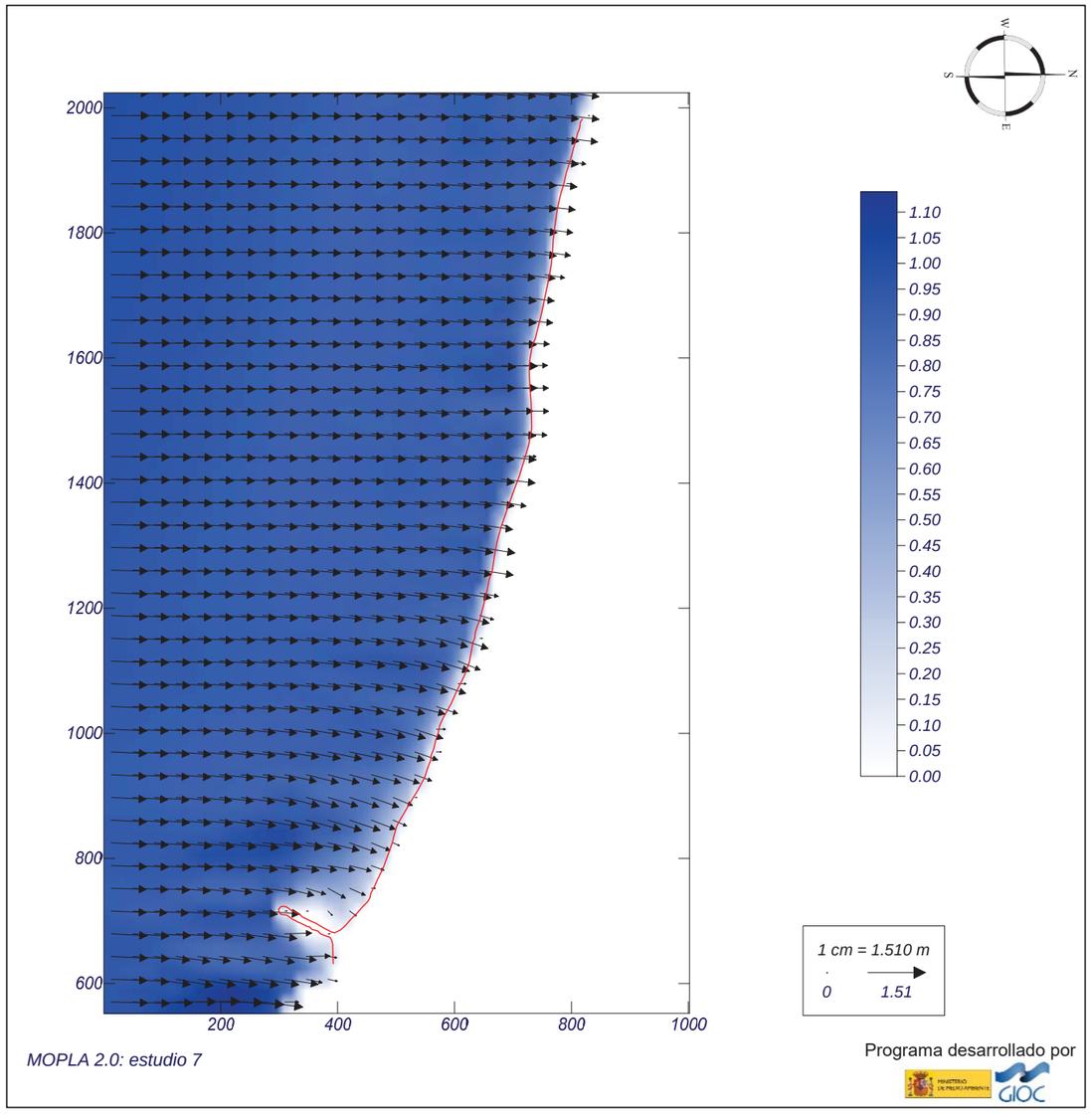
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0657
06: S P
57: S Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

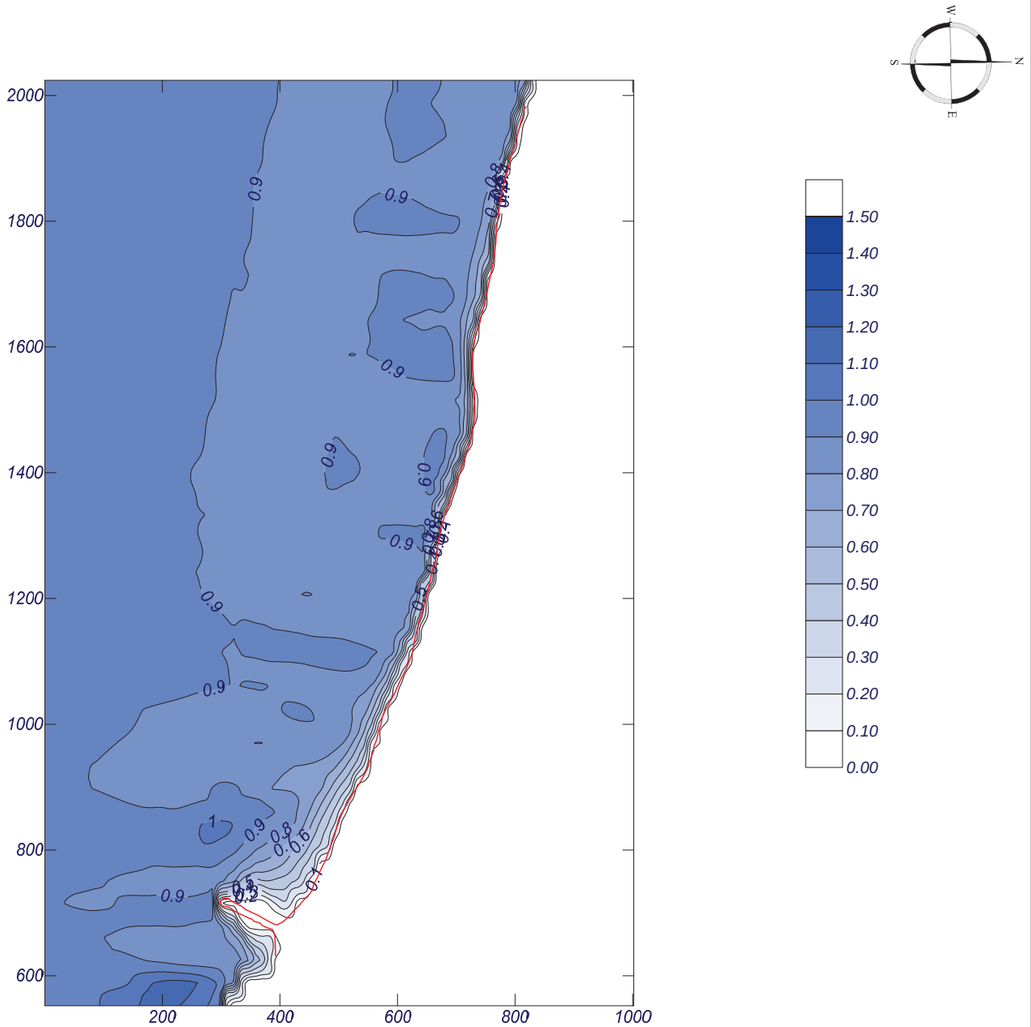
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0657
06: S P
57: S Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

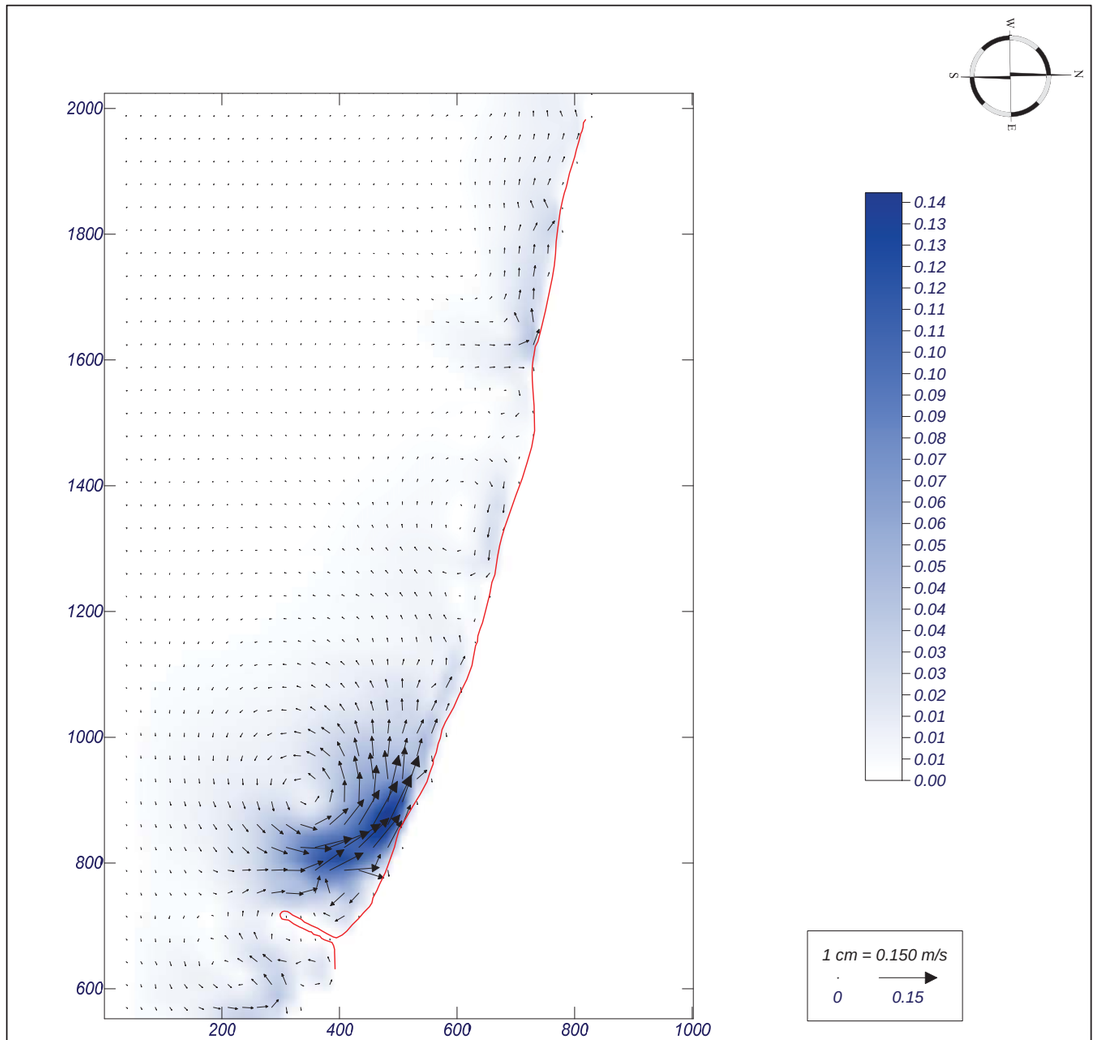
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0657
06: S P
57: S Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

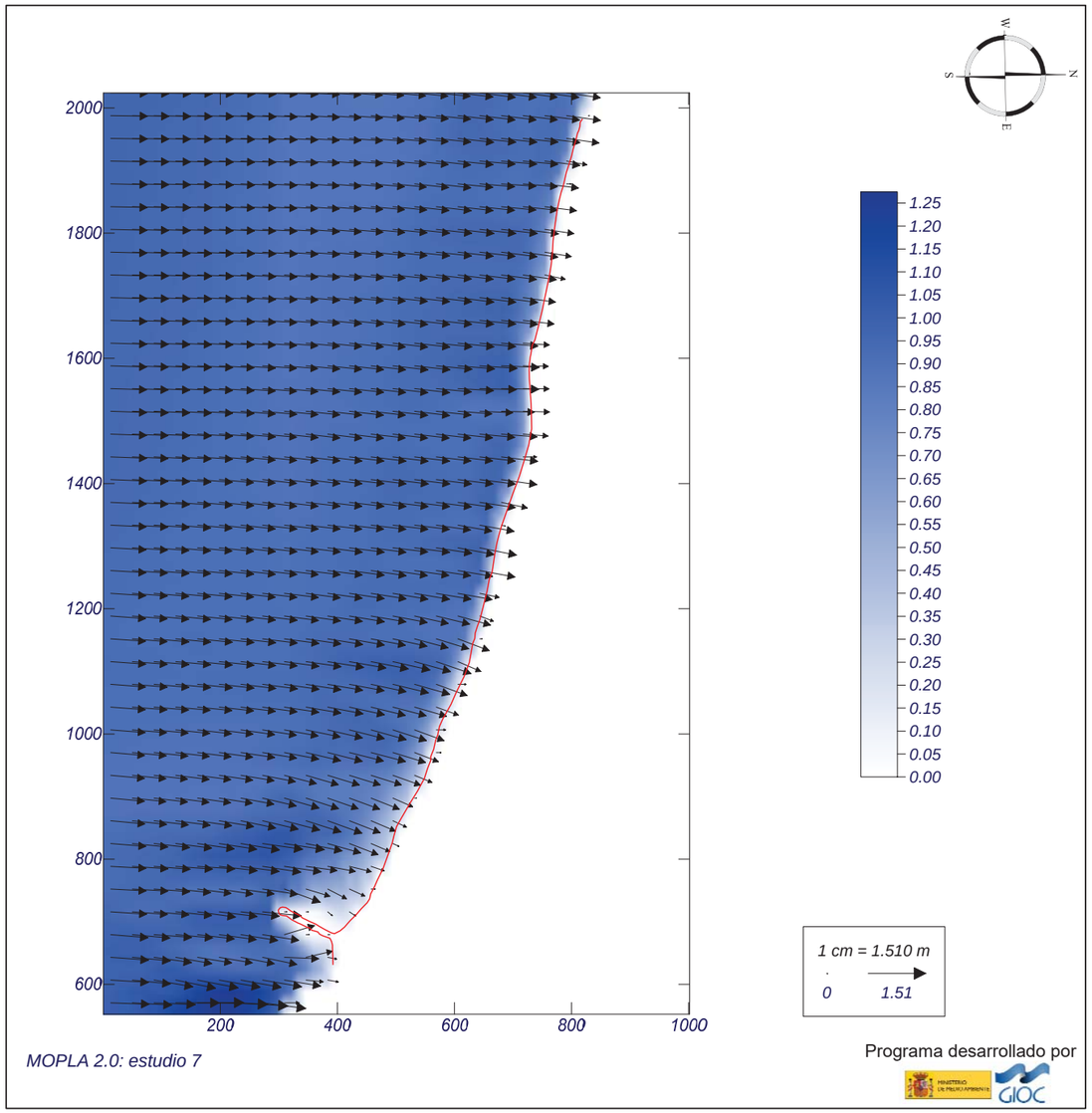
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0658
06: S P
58: S Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

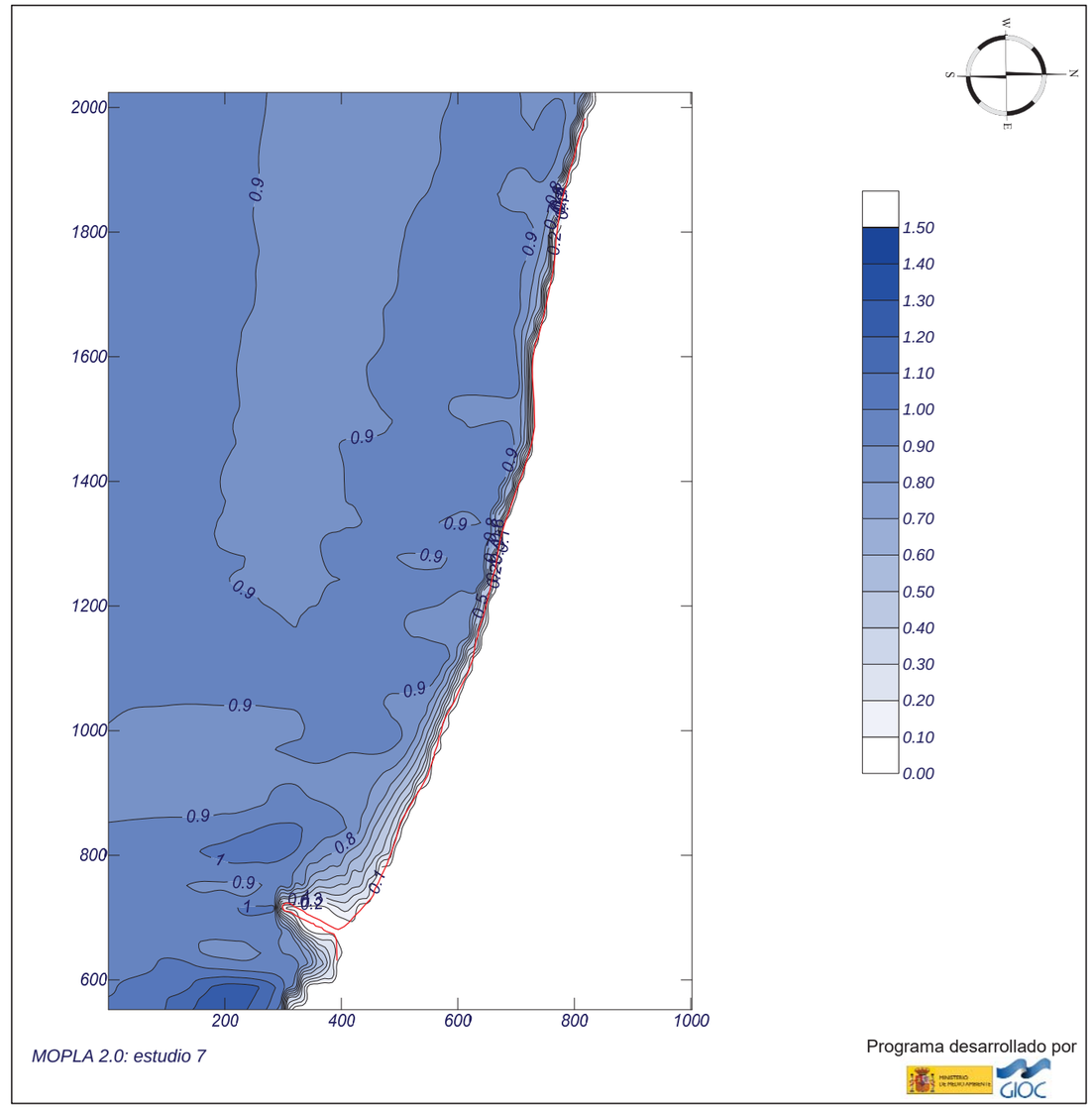
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0658
06: S P
58: S Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

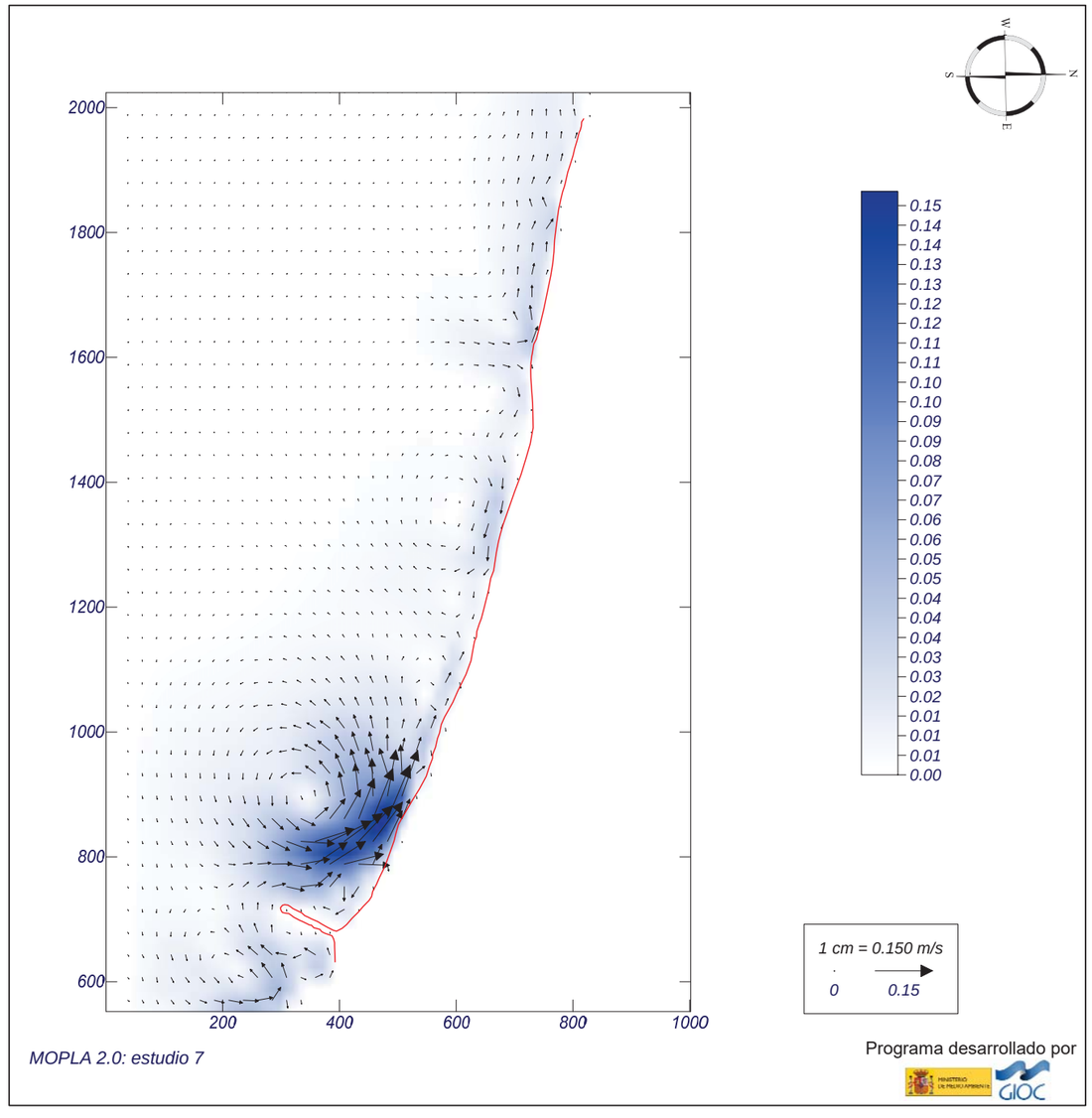
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0658
06: S P
58: S Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

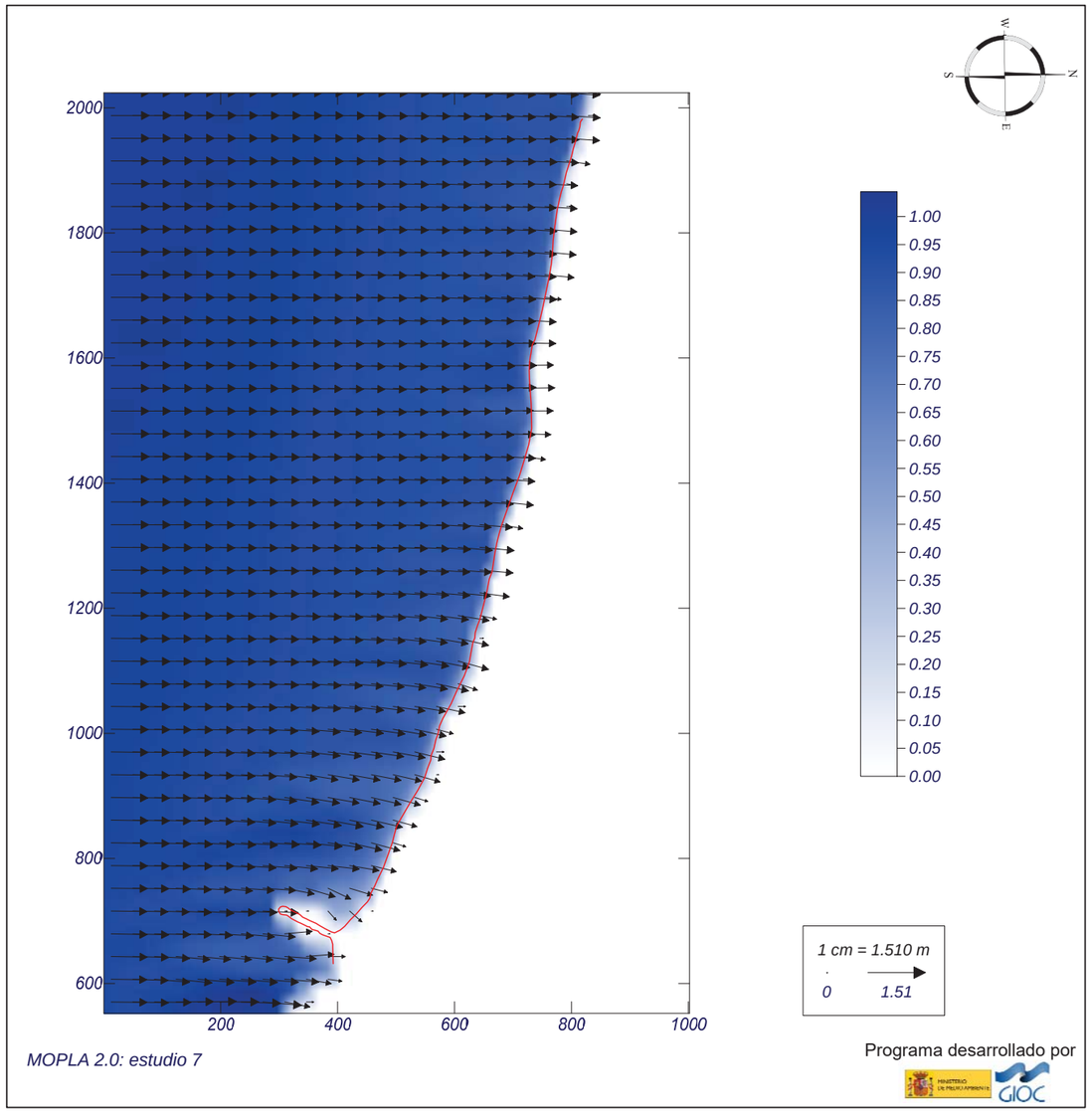
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0659
06: S P
59: S Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

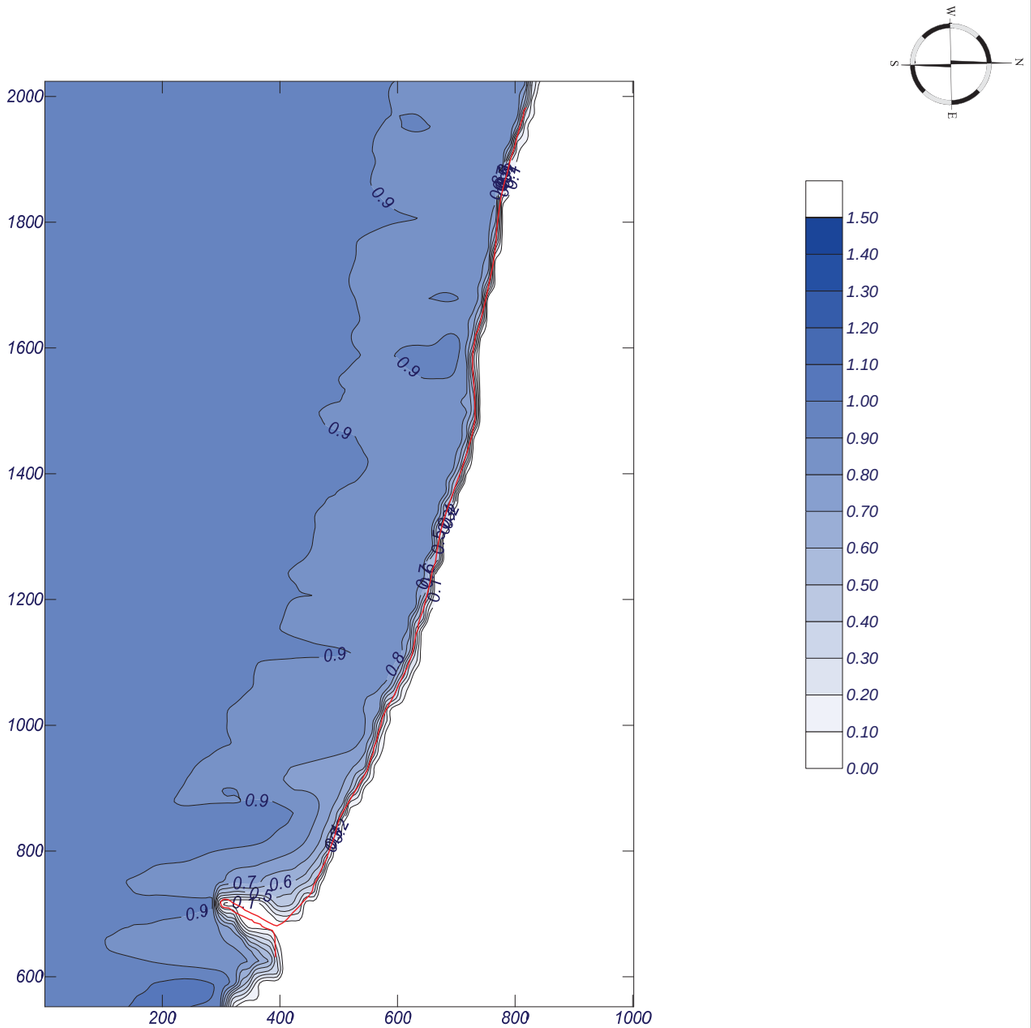
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0659
06: S P
59: S Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

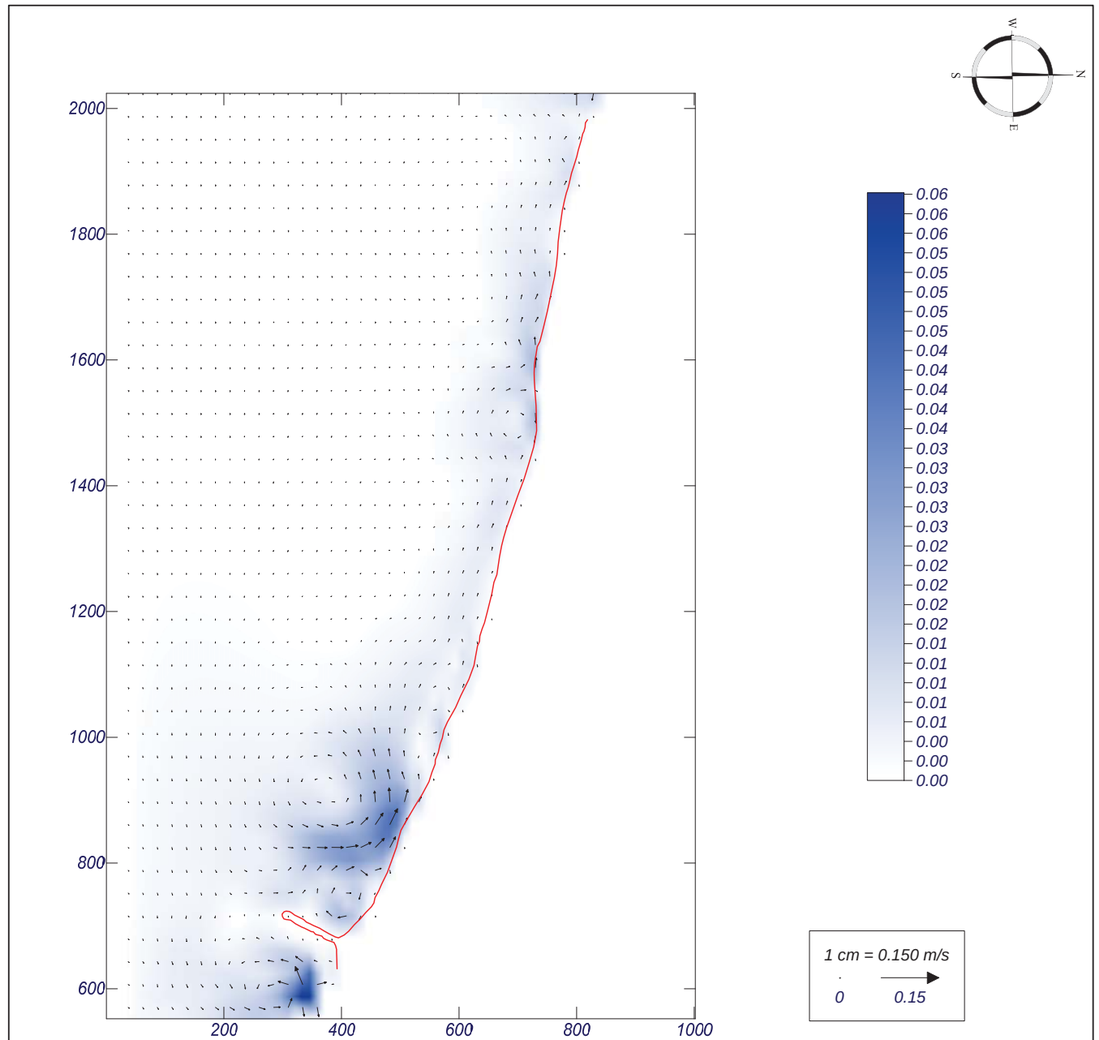
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0659
06: S P
59: S Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

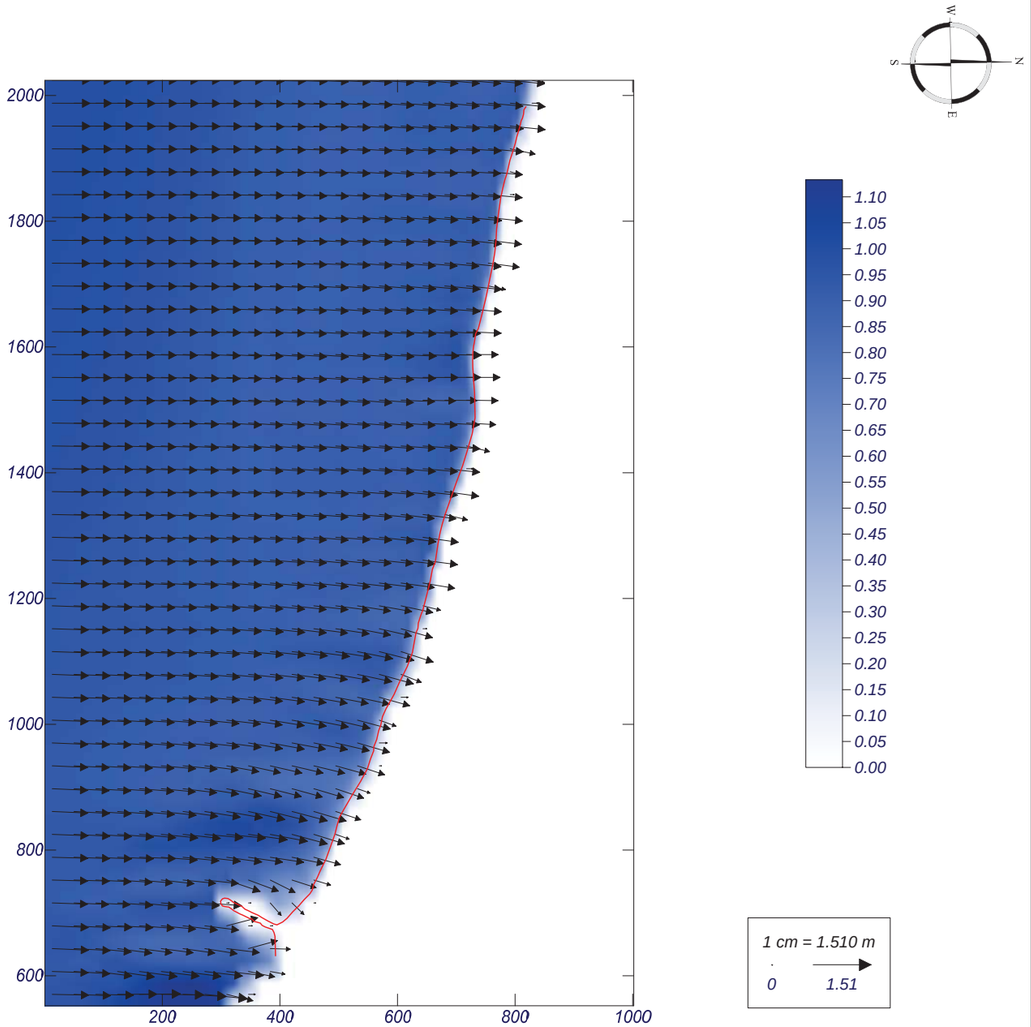
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0660
06: S P
60: S Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

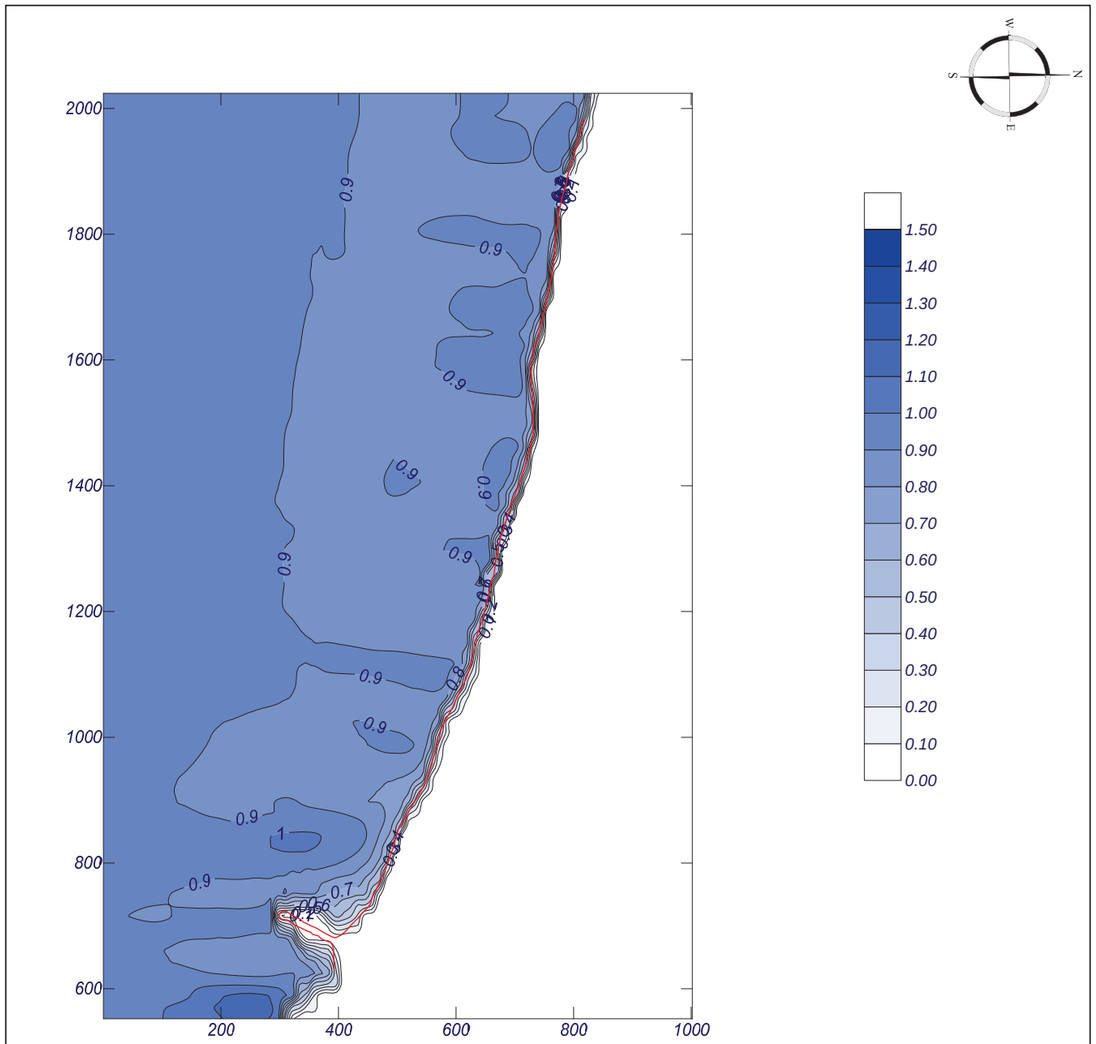
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0660
06: S P
60: S Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

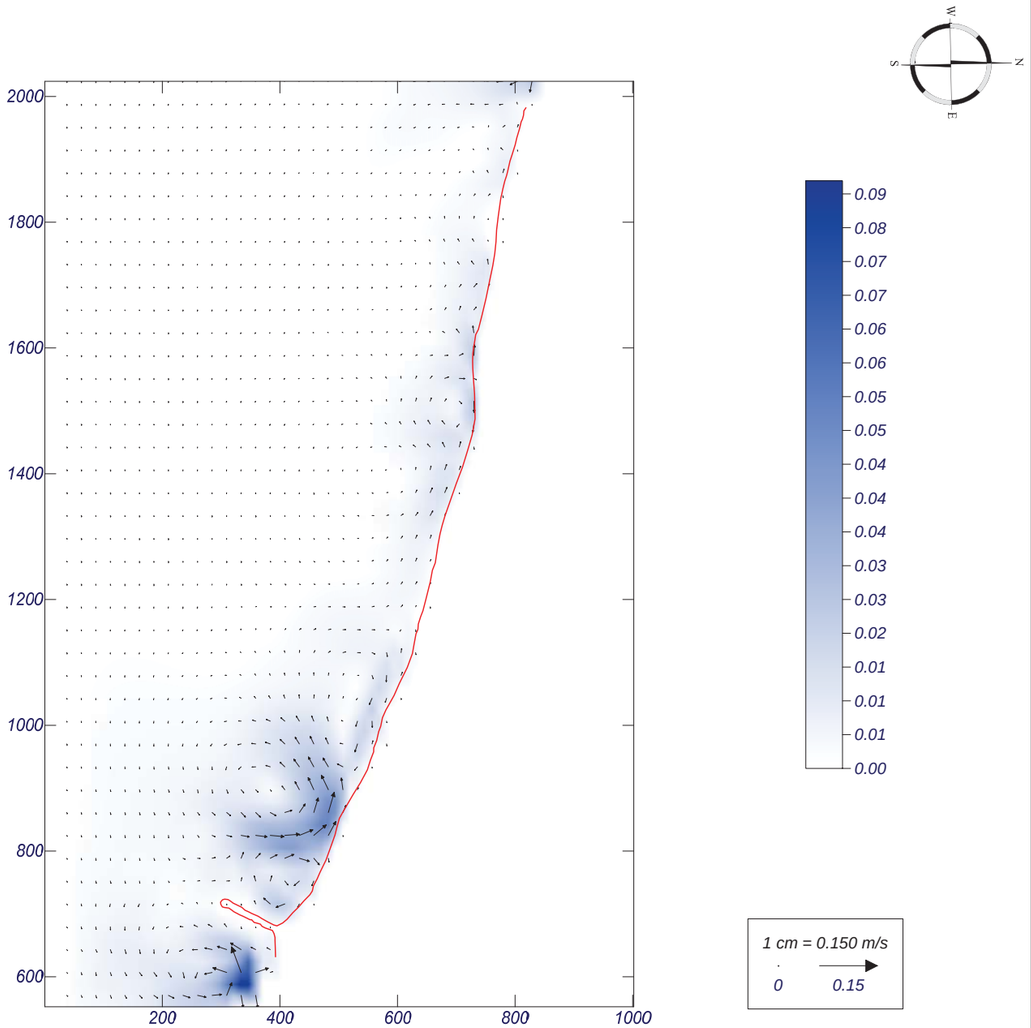
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0660
06: S P
60: S Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

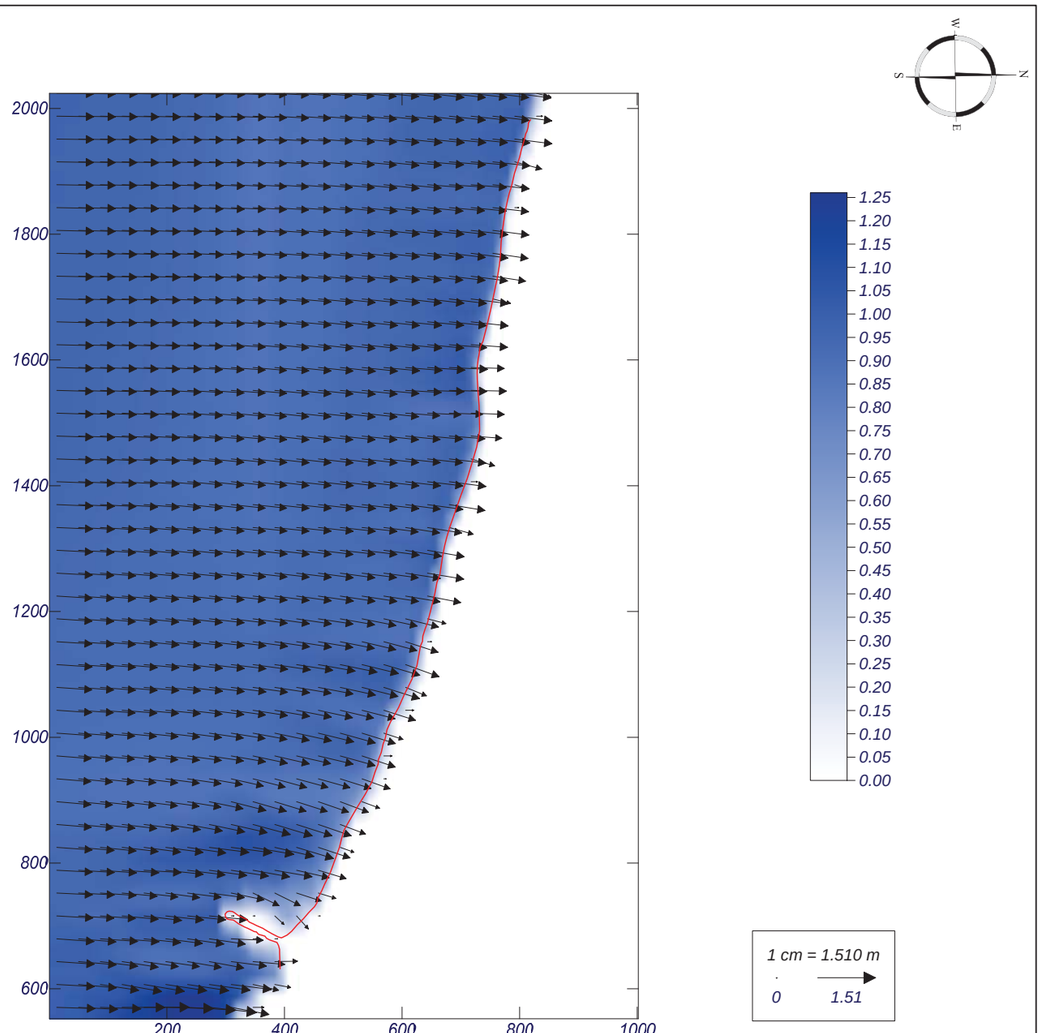
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0661
06: S P
61: S Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

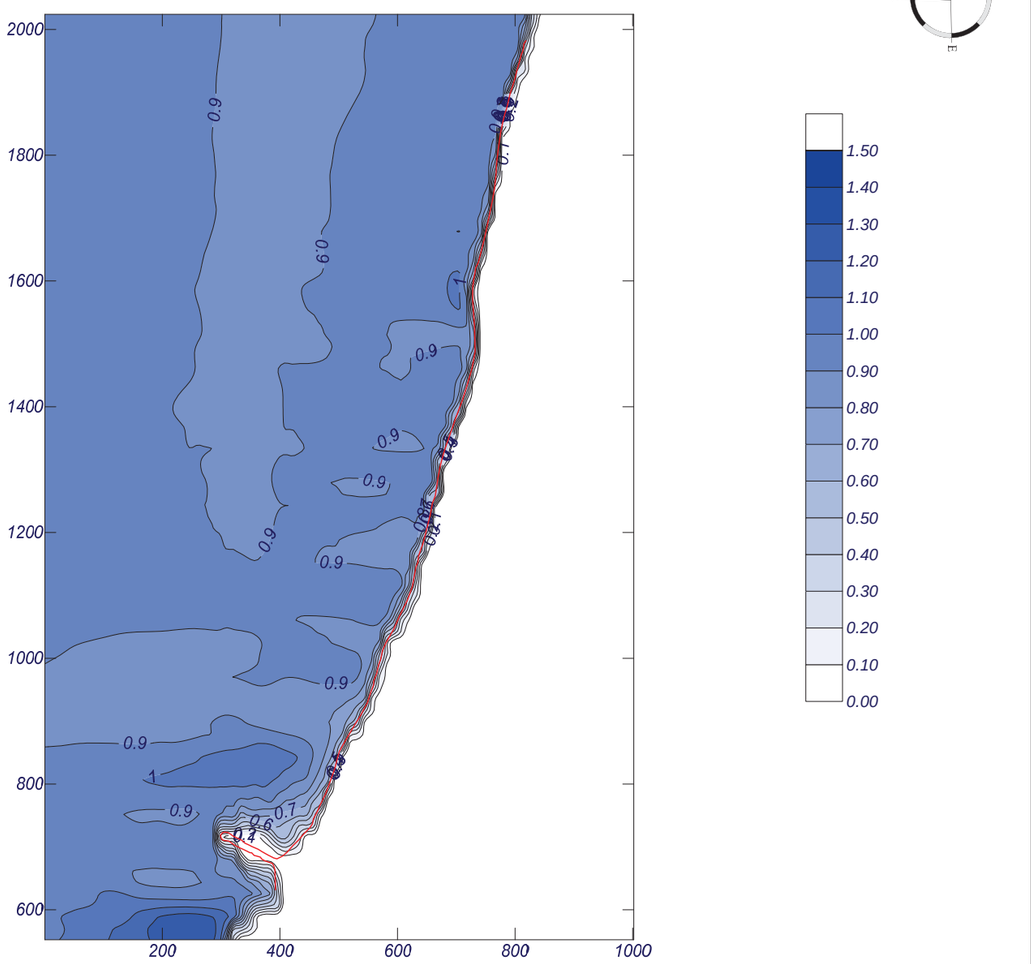
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0661
06: S P
61: S Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

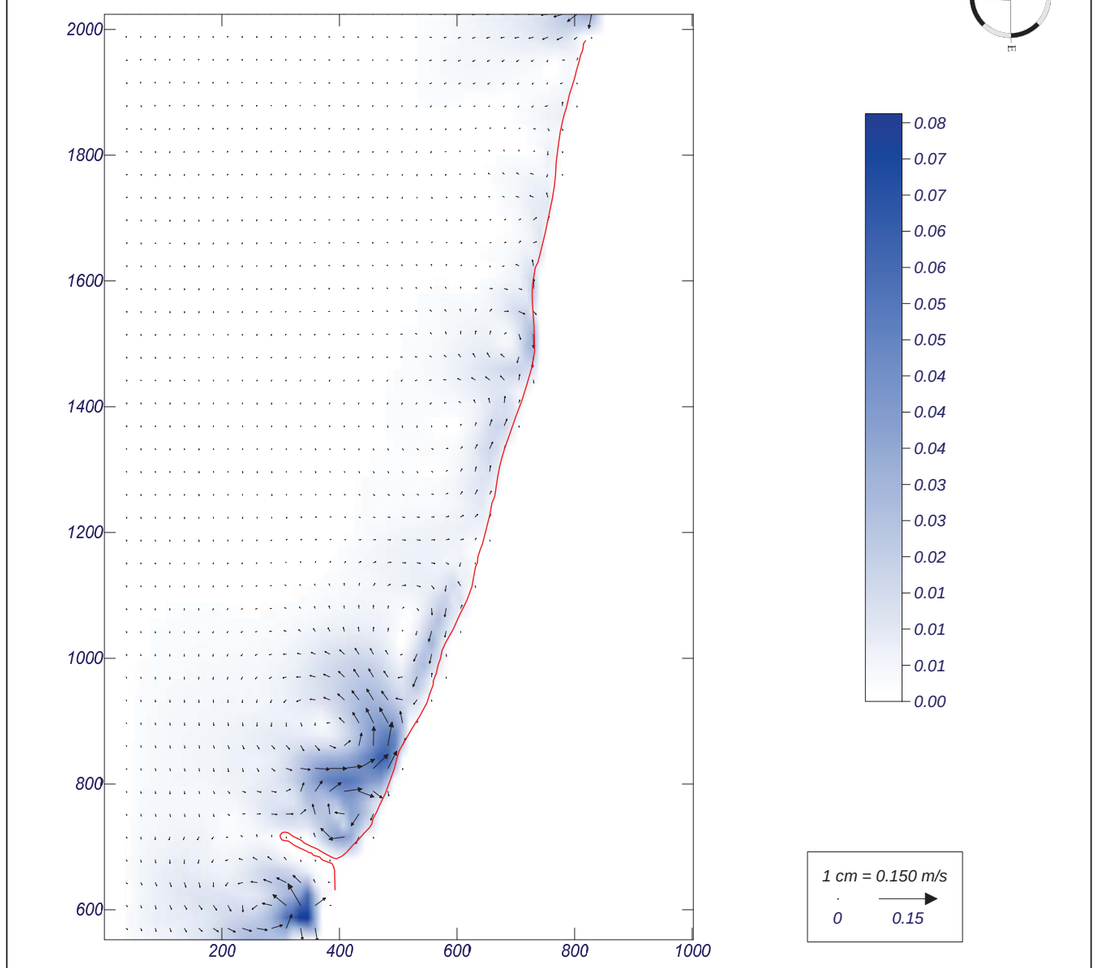
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0661
06: S P
61: S Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

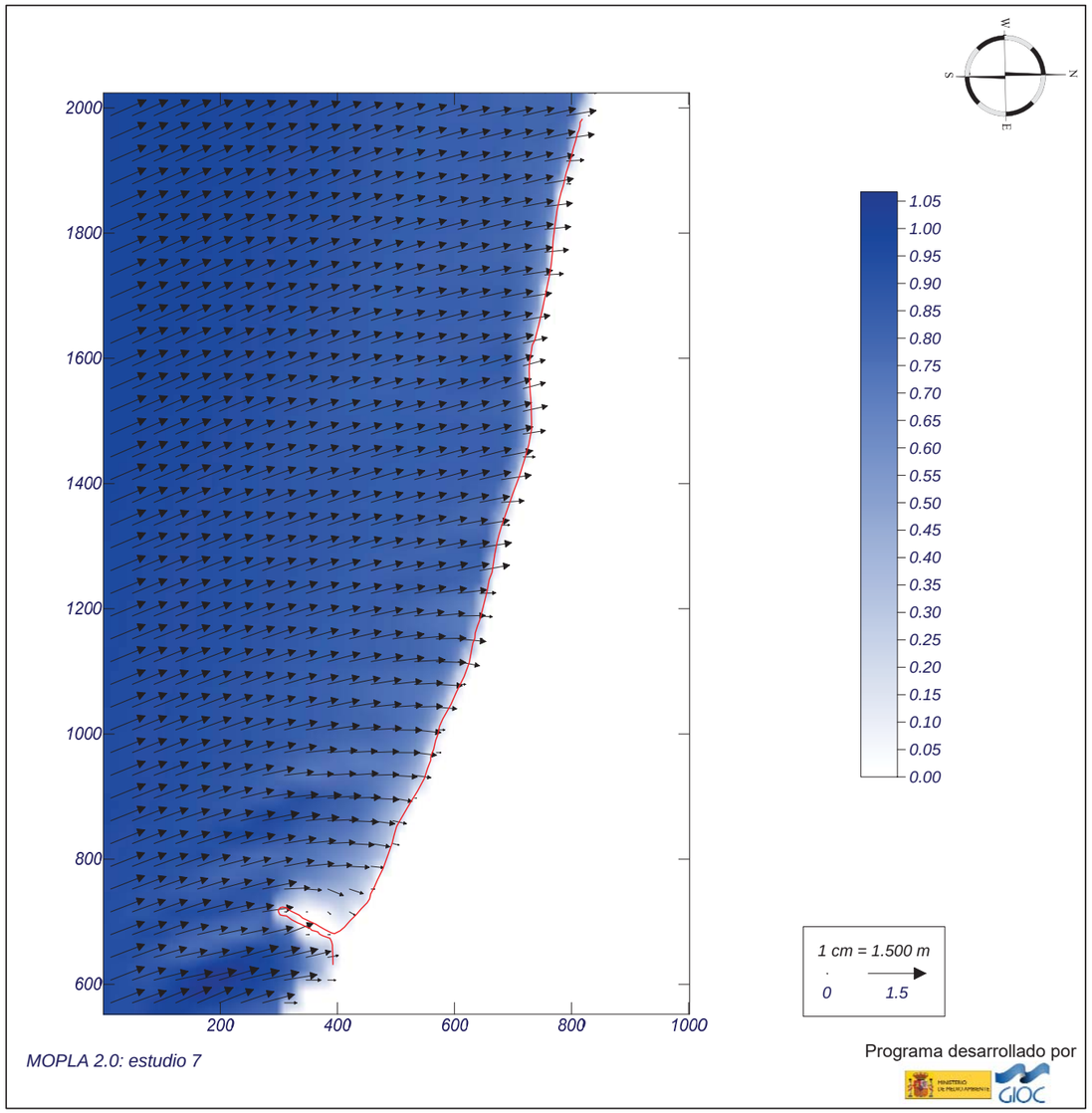
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0662
06: S P
62: SSE Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

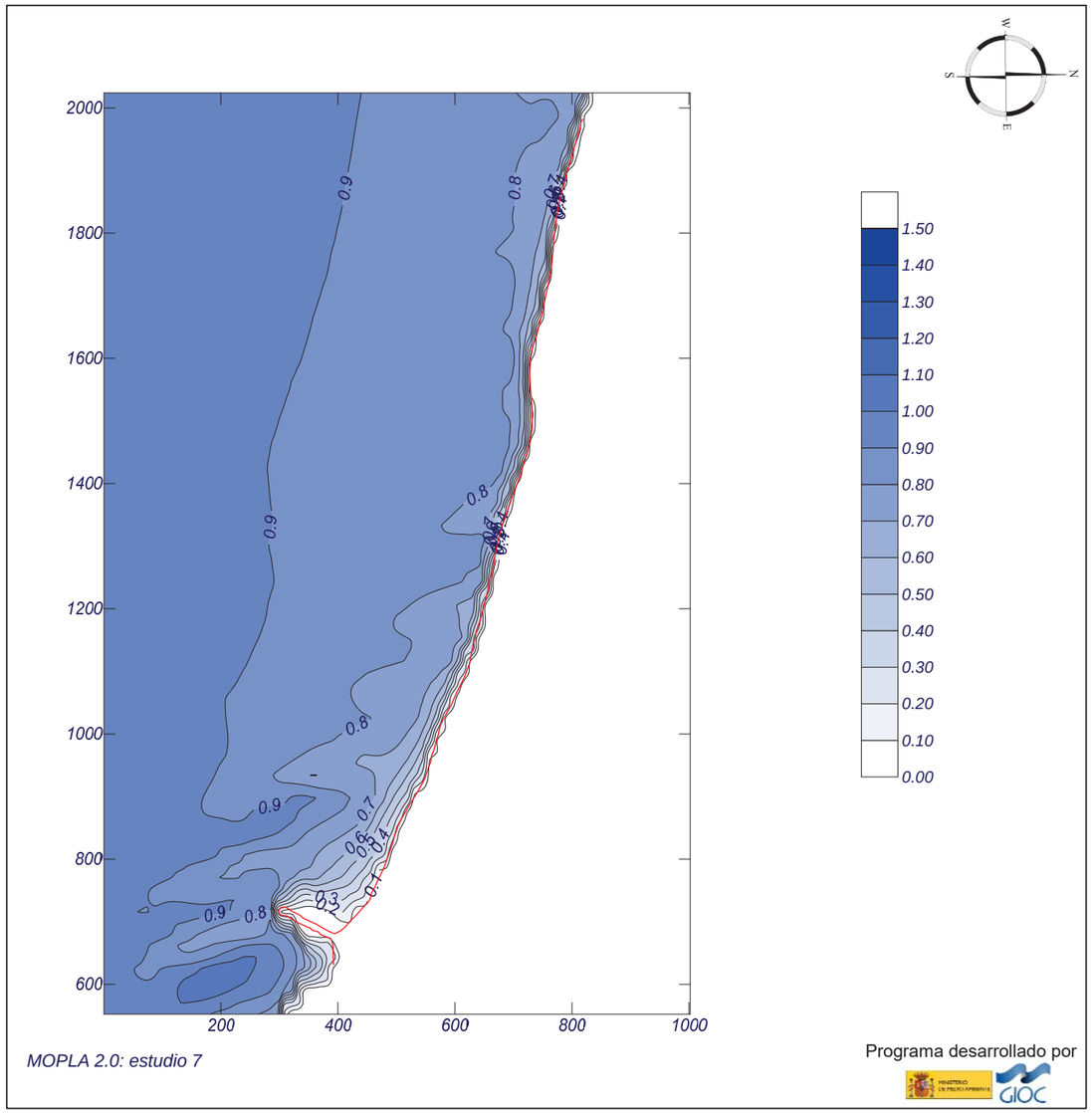
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0662
06: S P
62: SSE Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

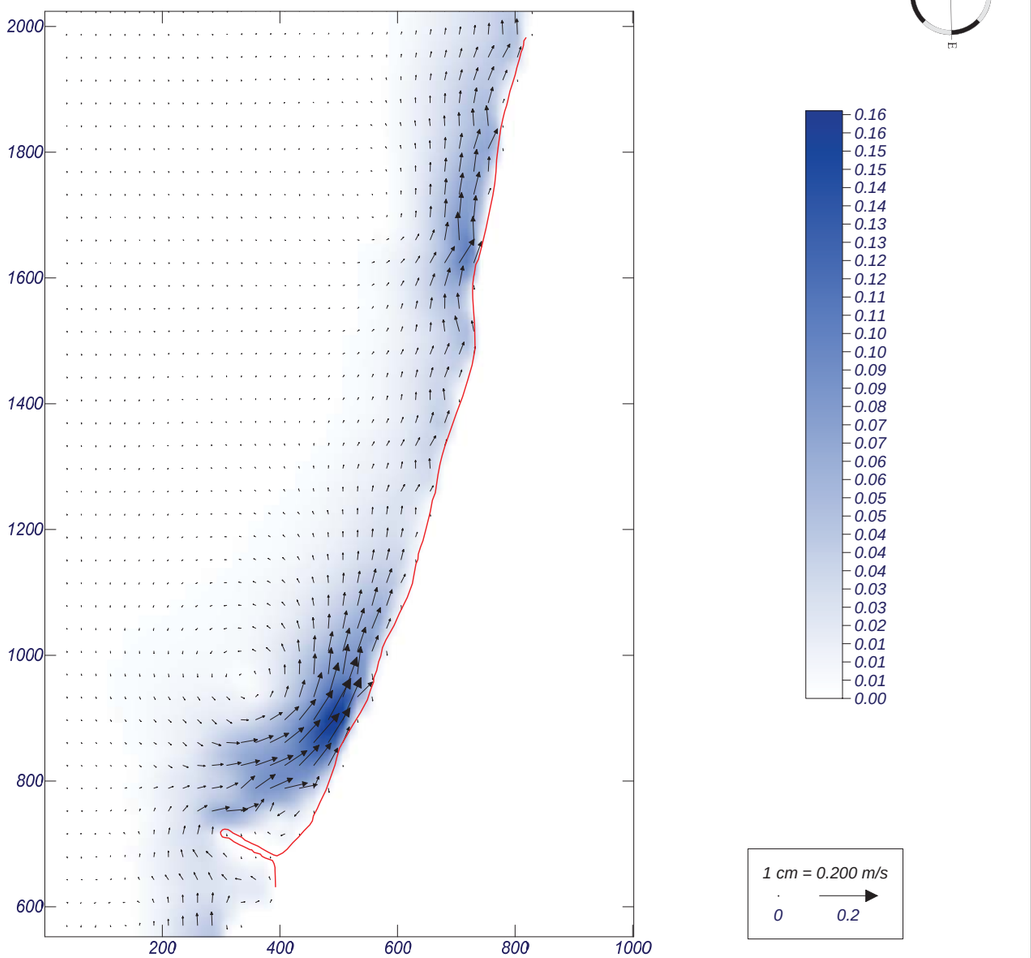
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0662
06: S P
62: SSE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

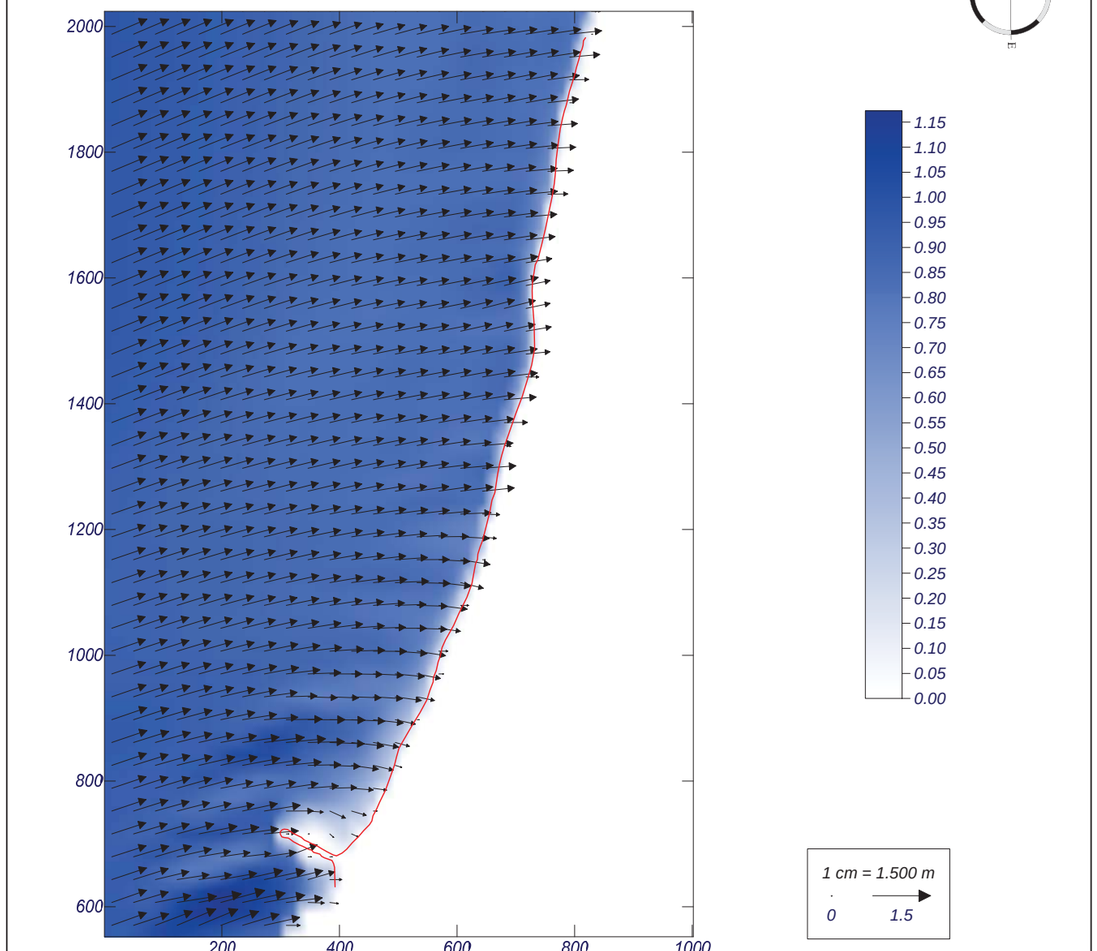
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0663
06: S P
63: SSE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

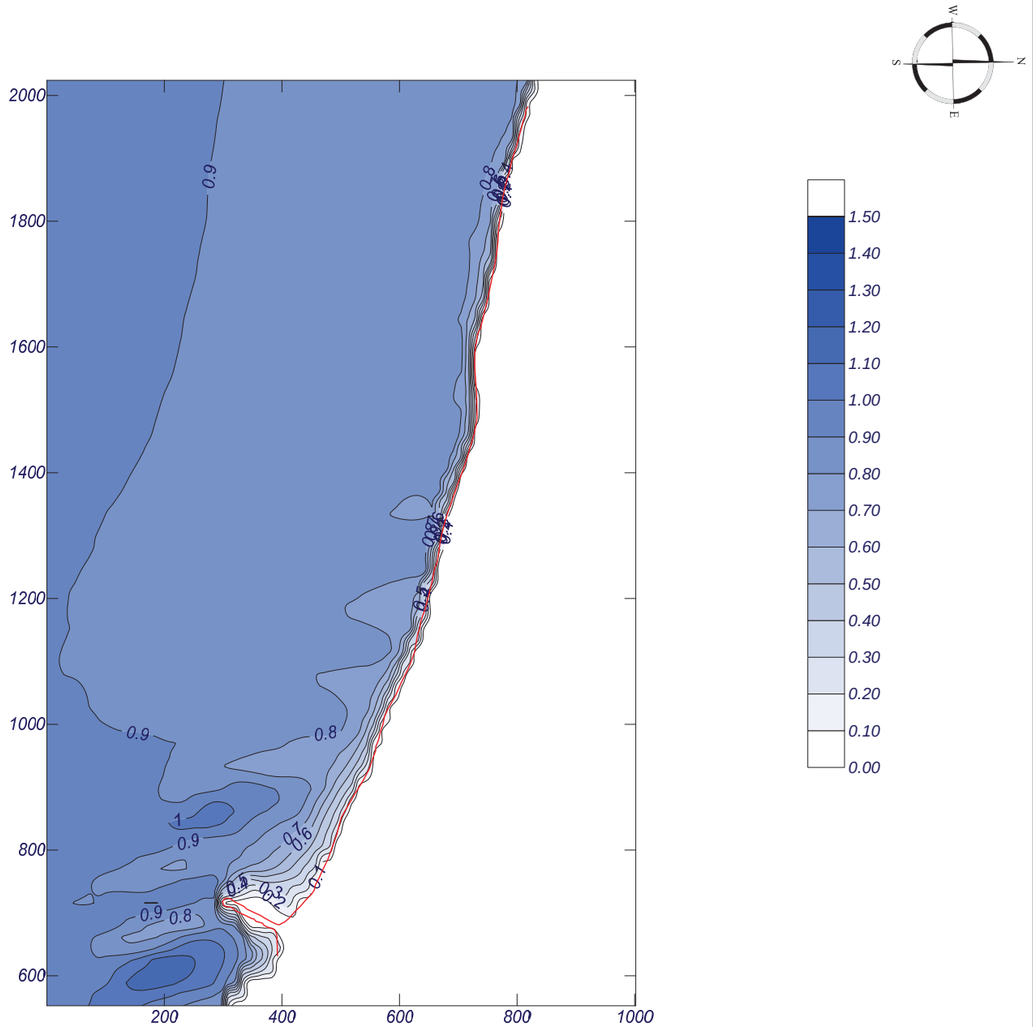
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0663
06: S P
63: SSE Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

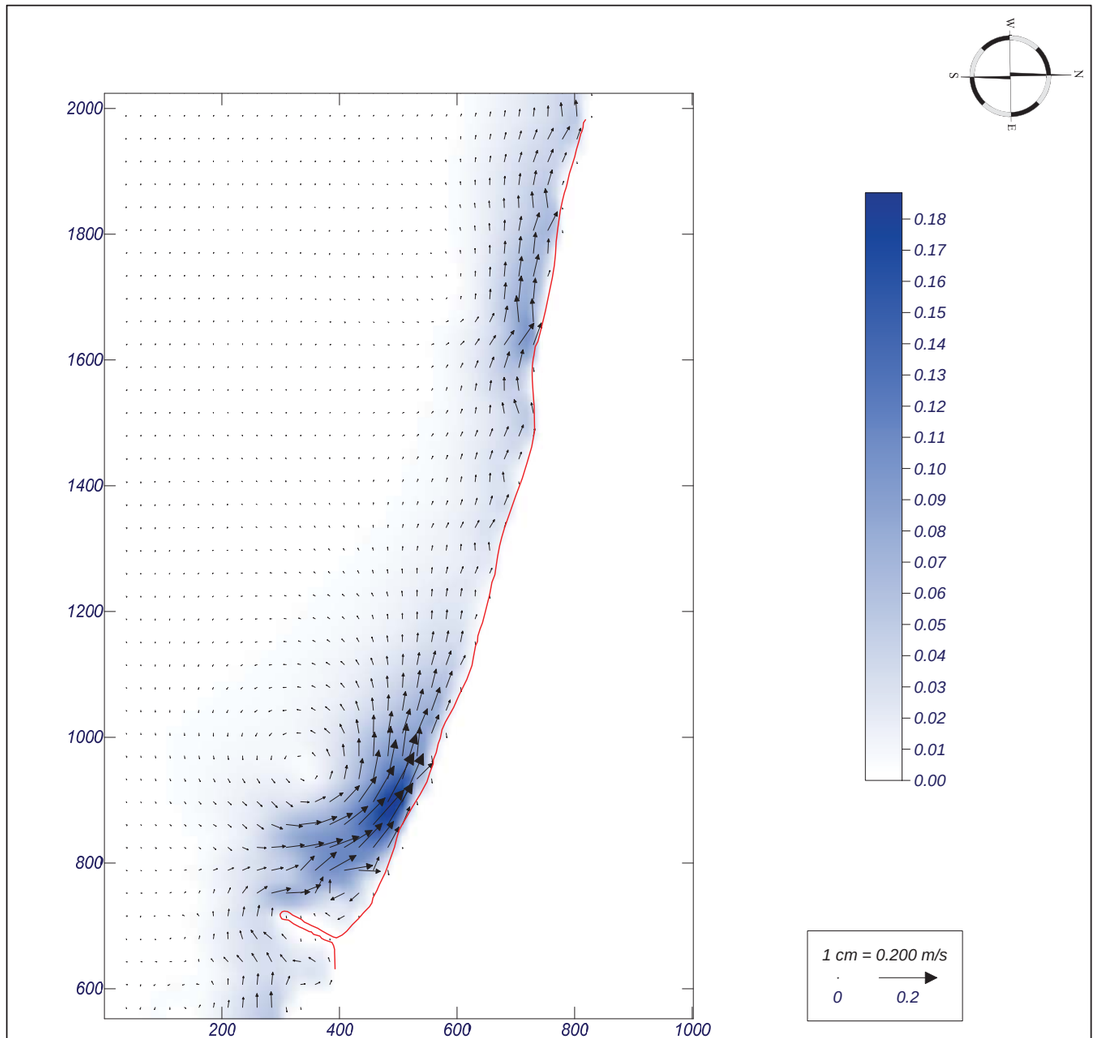
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0663
06: S P
63: SSE Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

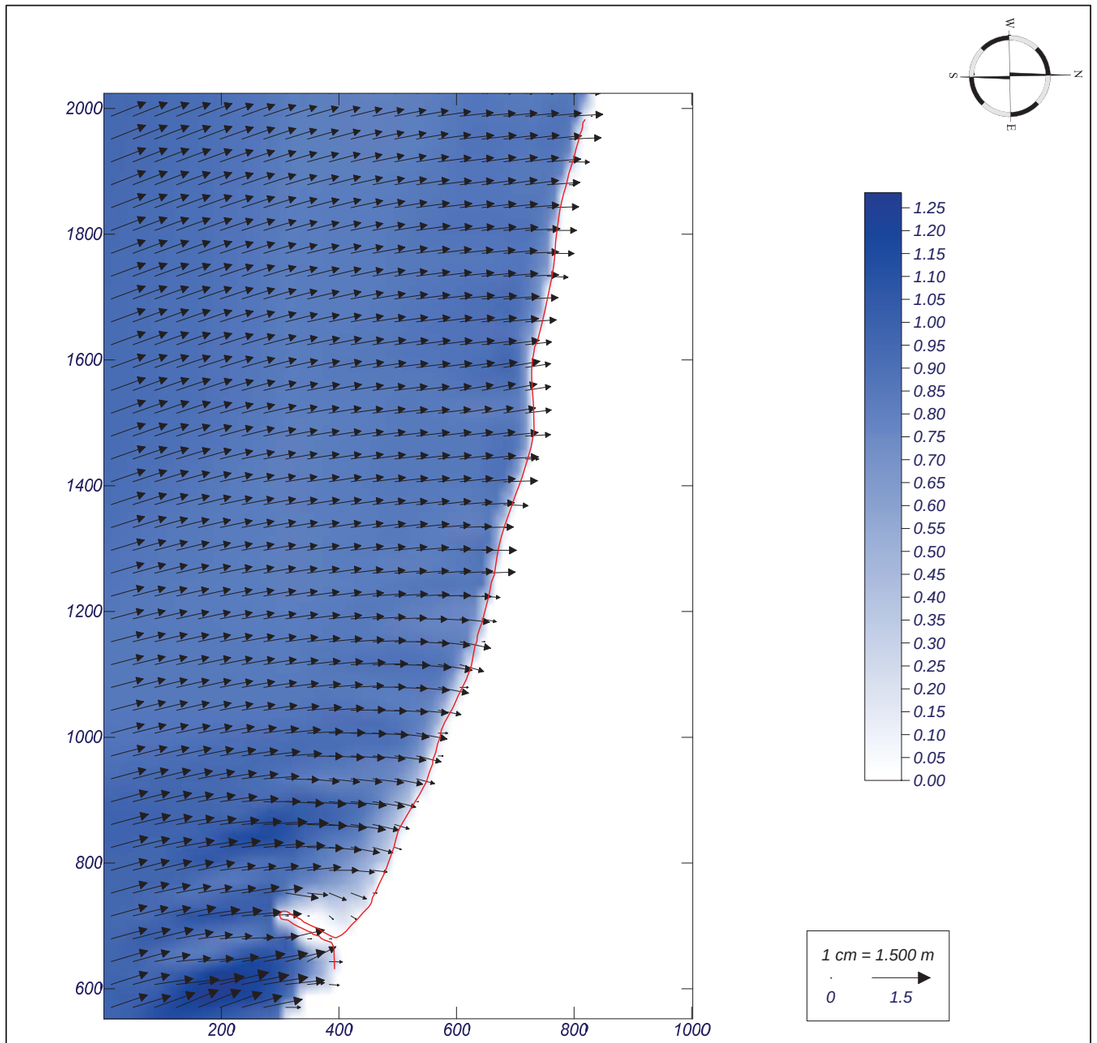
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0664
06: S P
64: SSE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

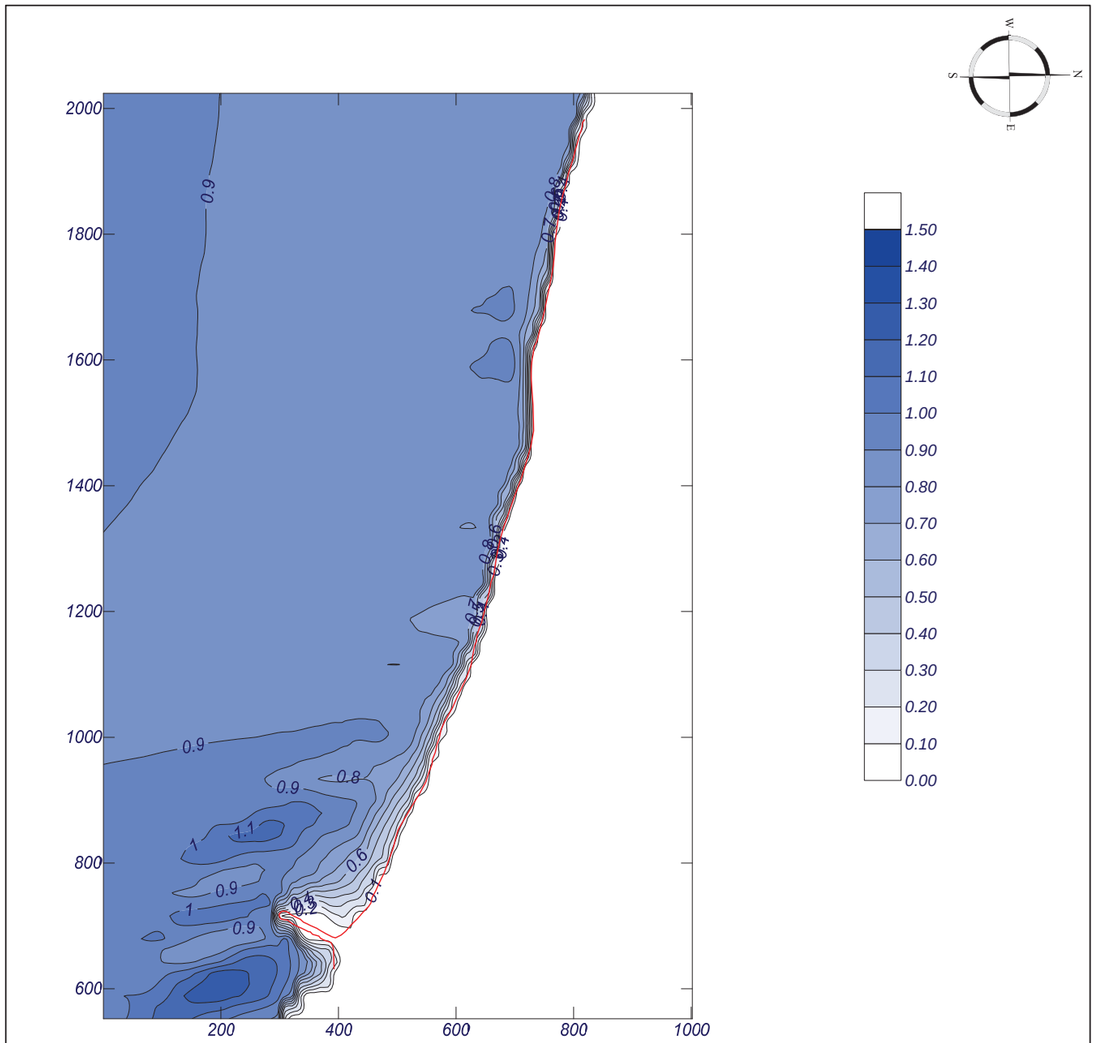
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0664
06: S P
64: SSE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

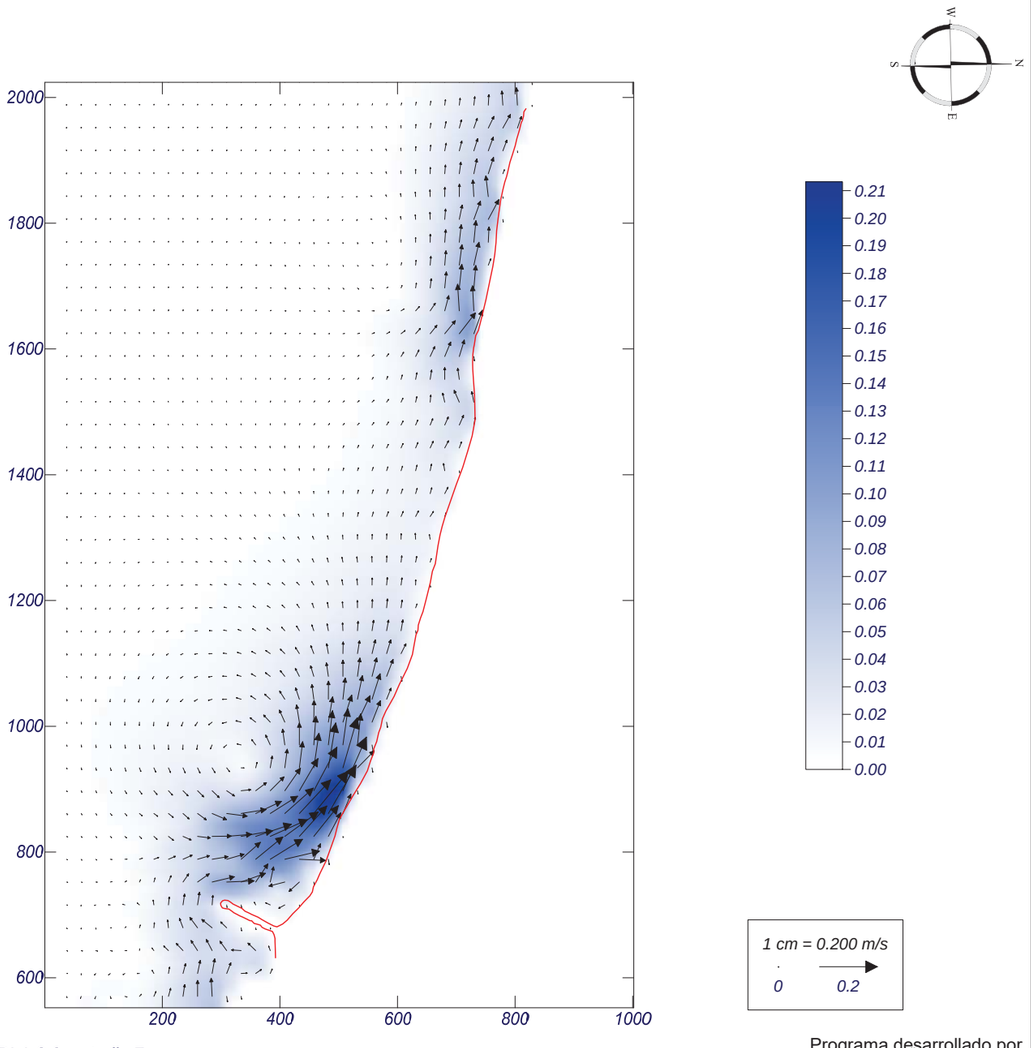
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0664
06: S P
64: SSE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

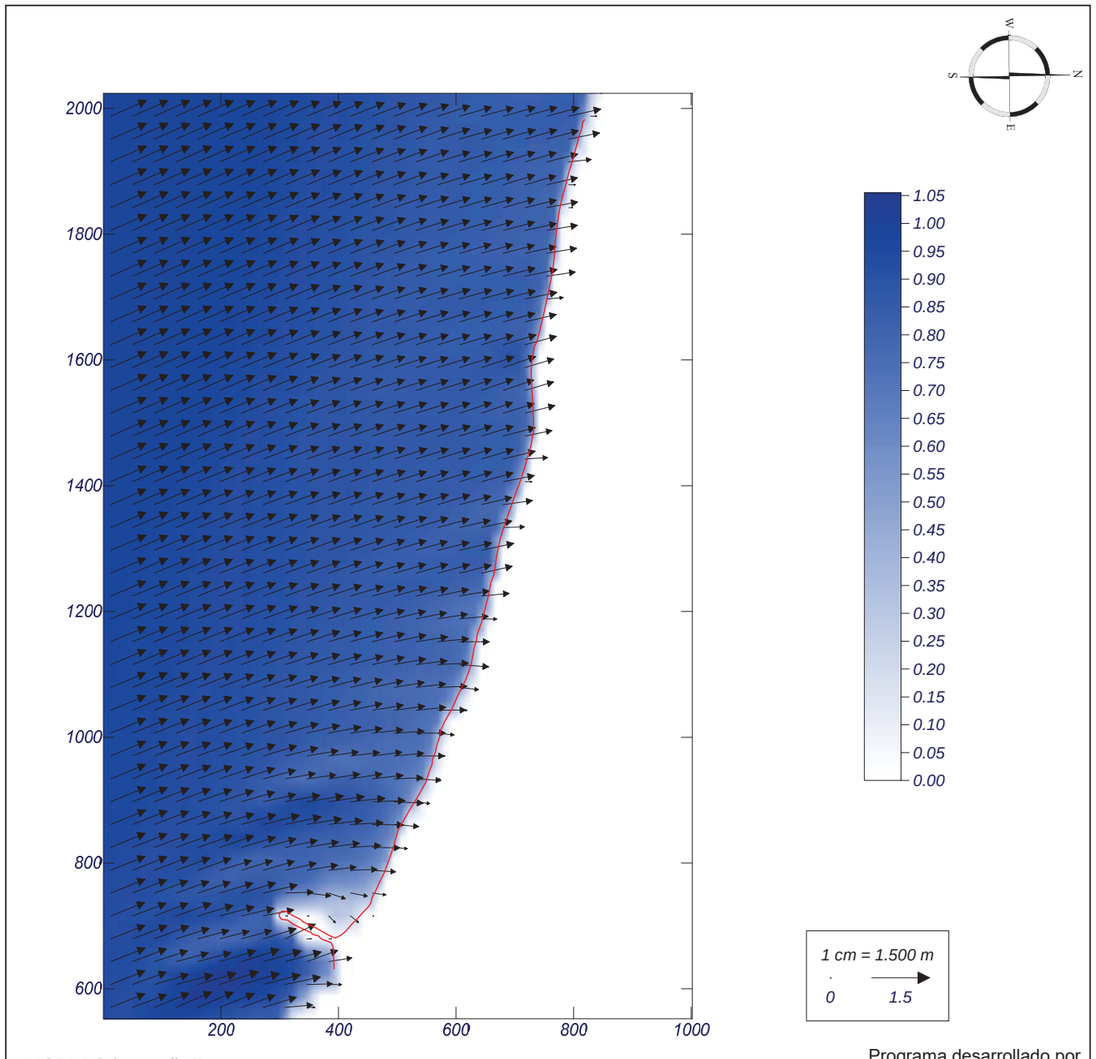
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0665
06: S P
65: SSE Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

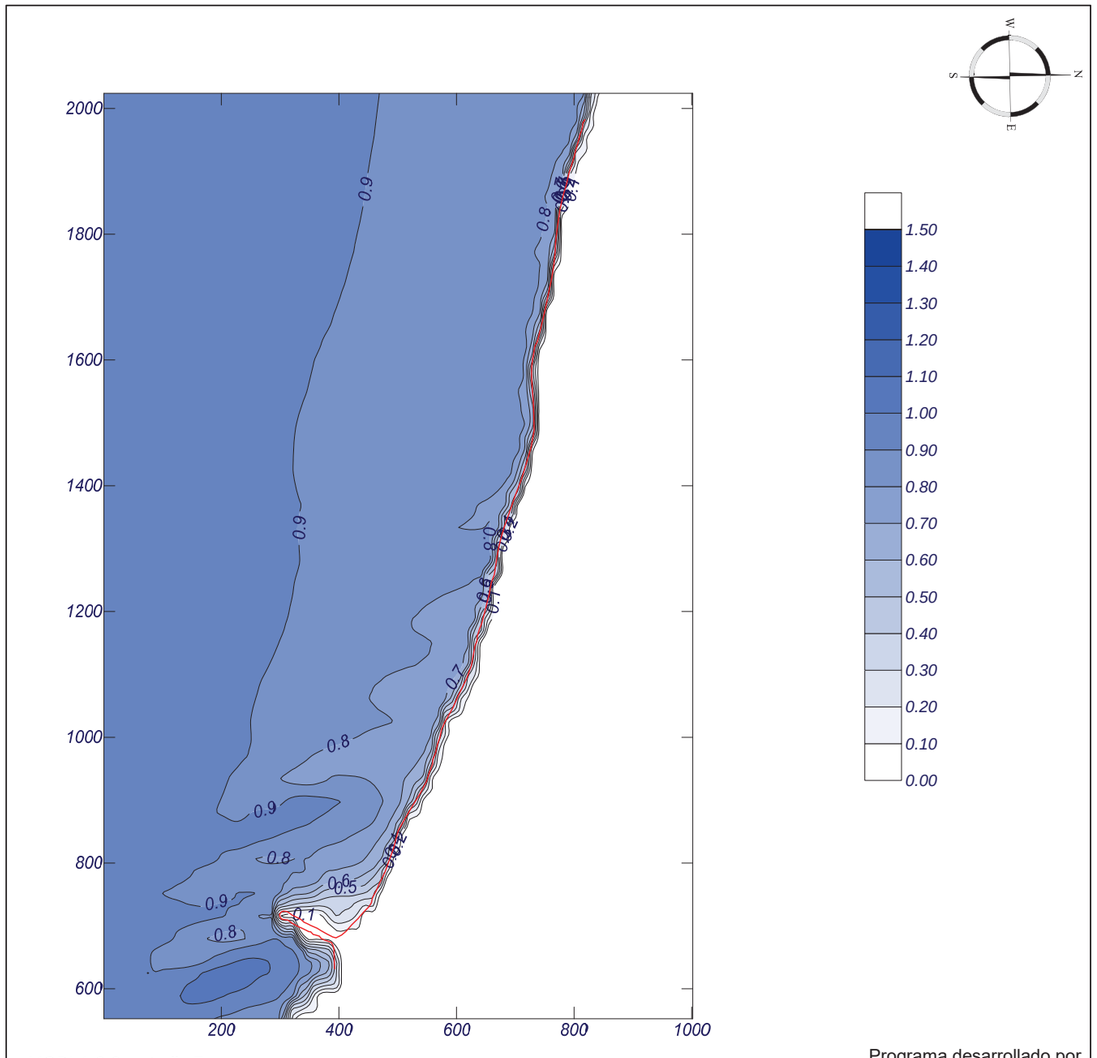
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0665
06: S P
65: SSE Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

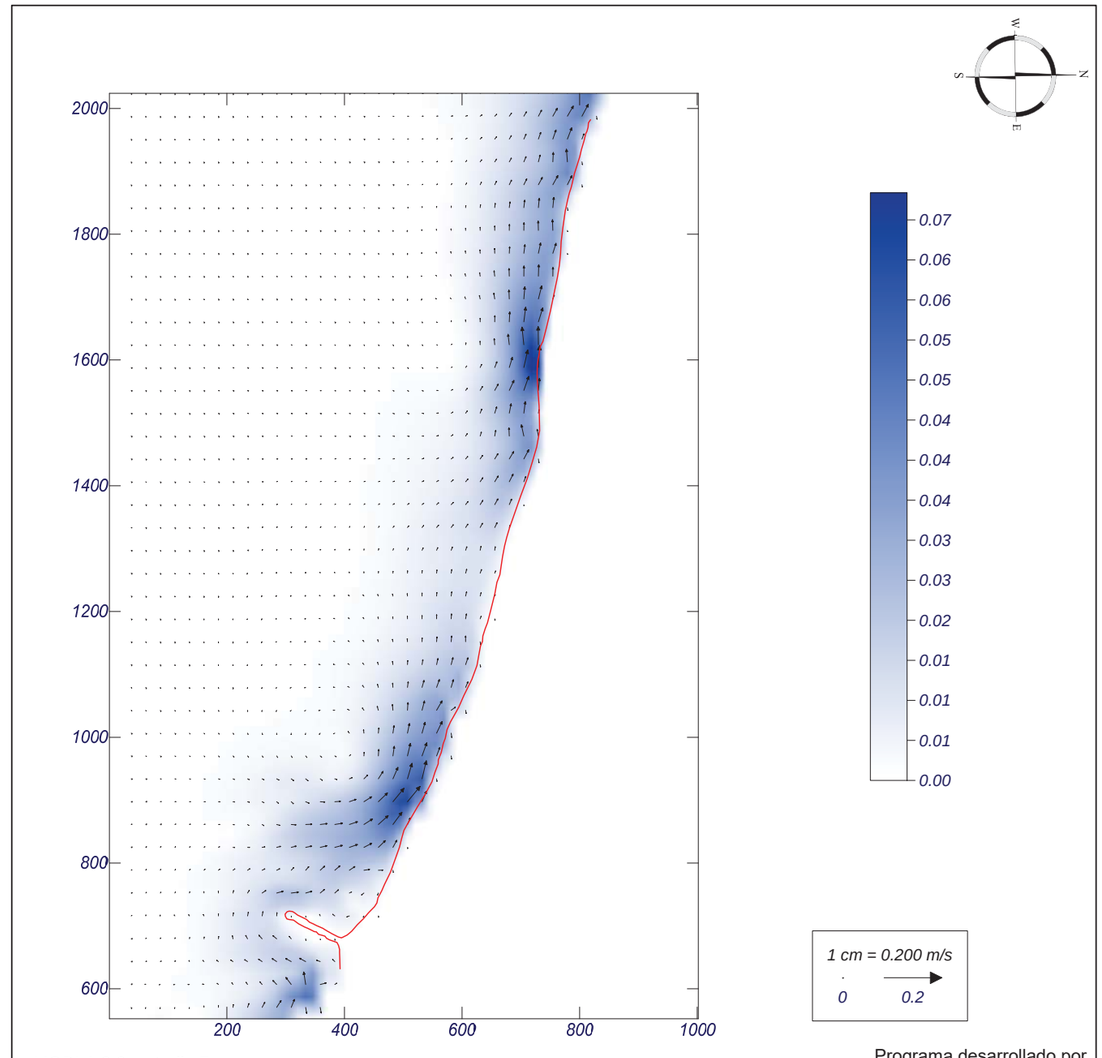
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0665
06: S P
65: SSE Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

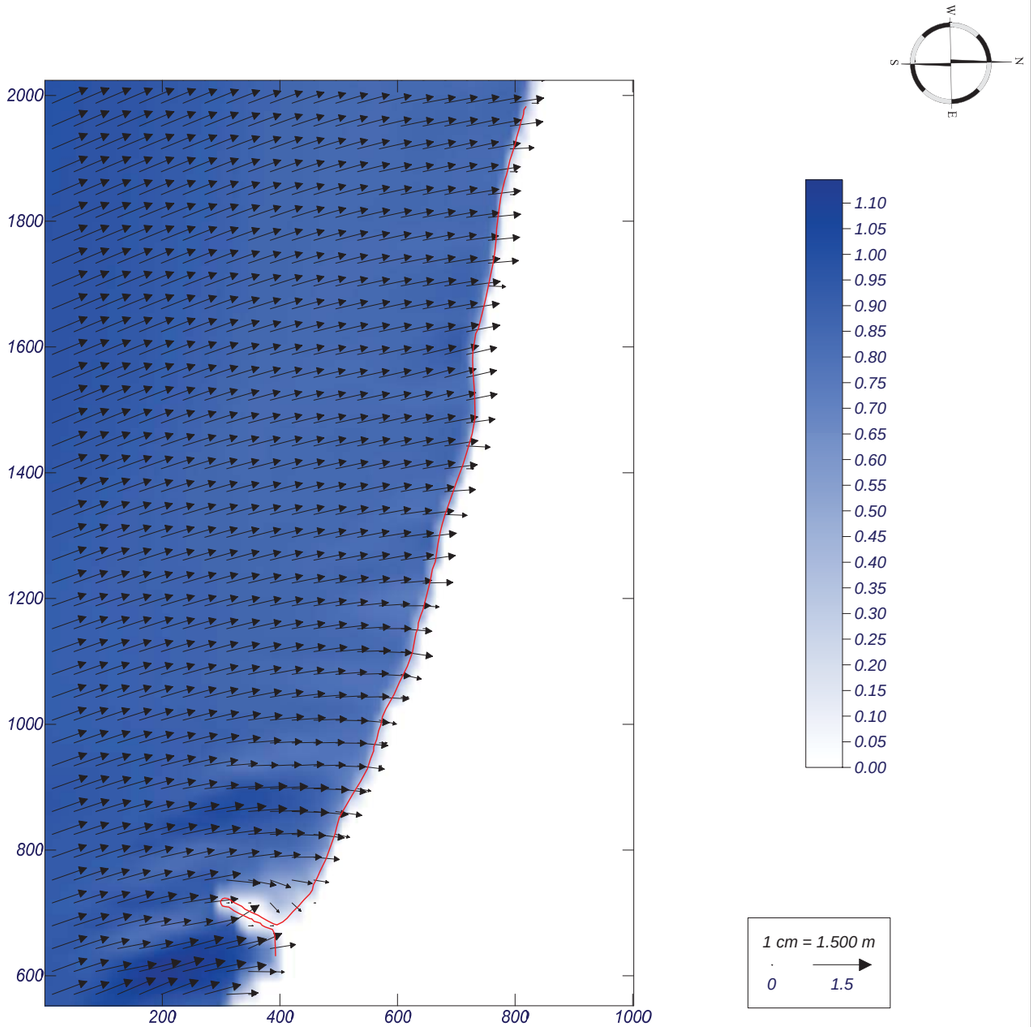
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0666
06: S P
66: SSE Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

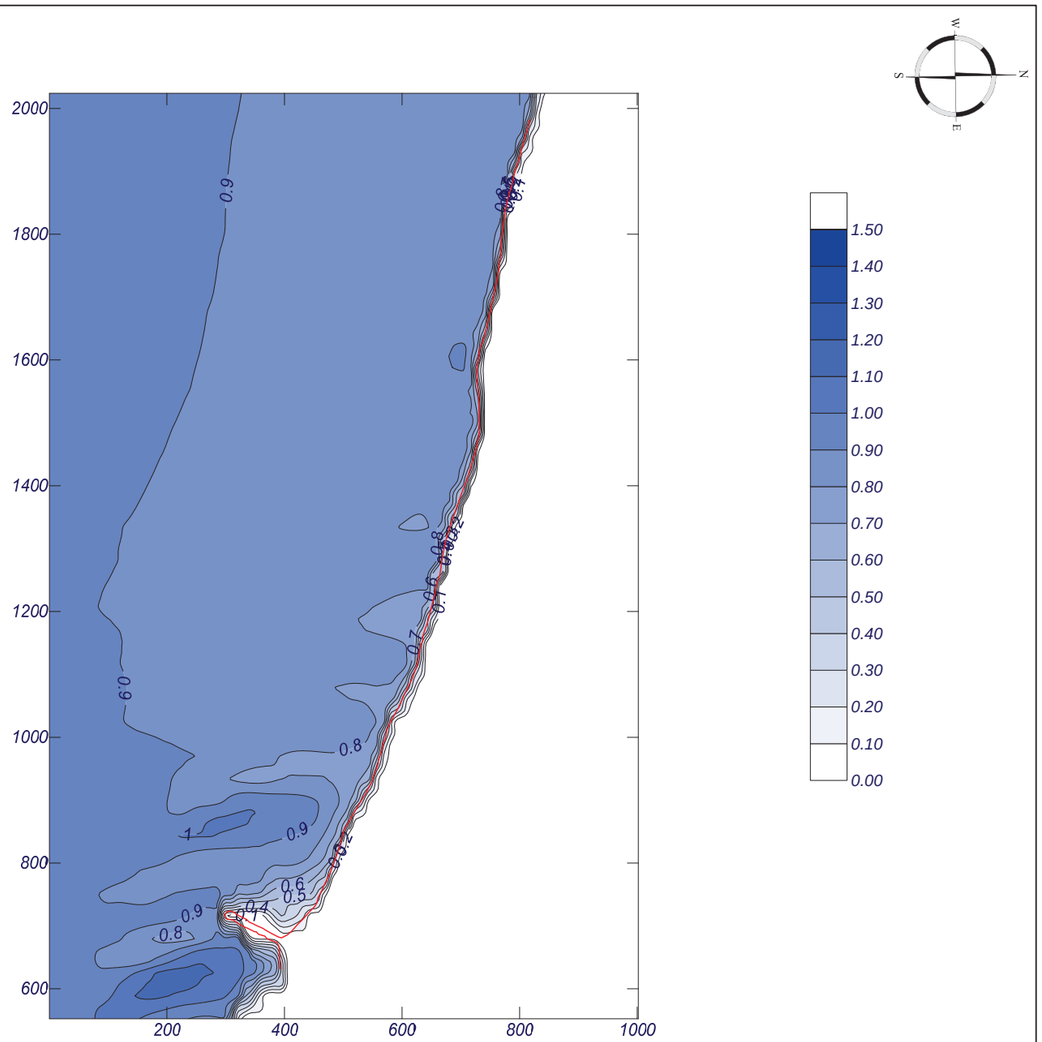
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0666
06: S P
66: SSE Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

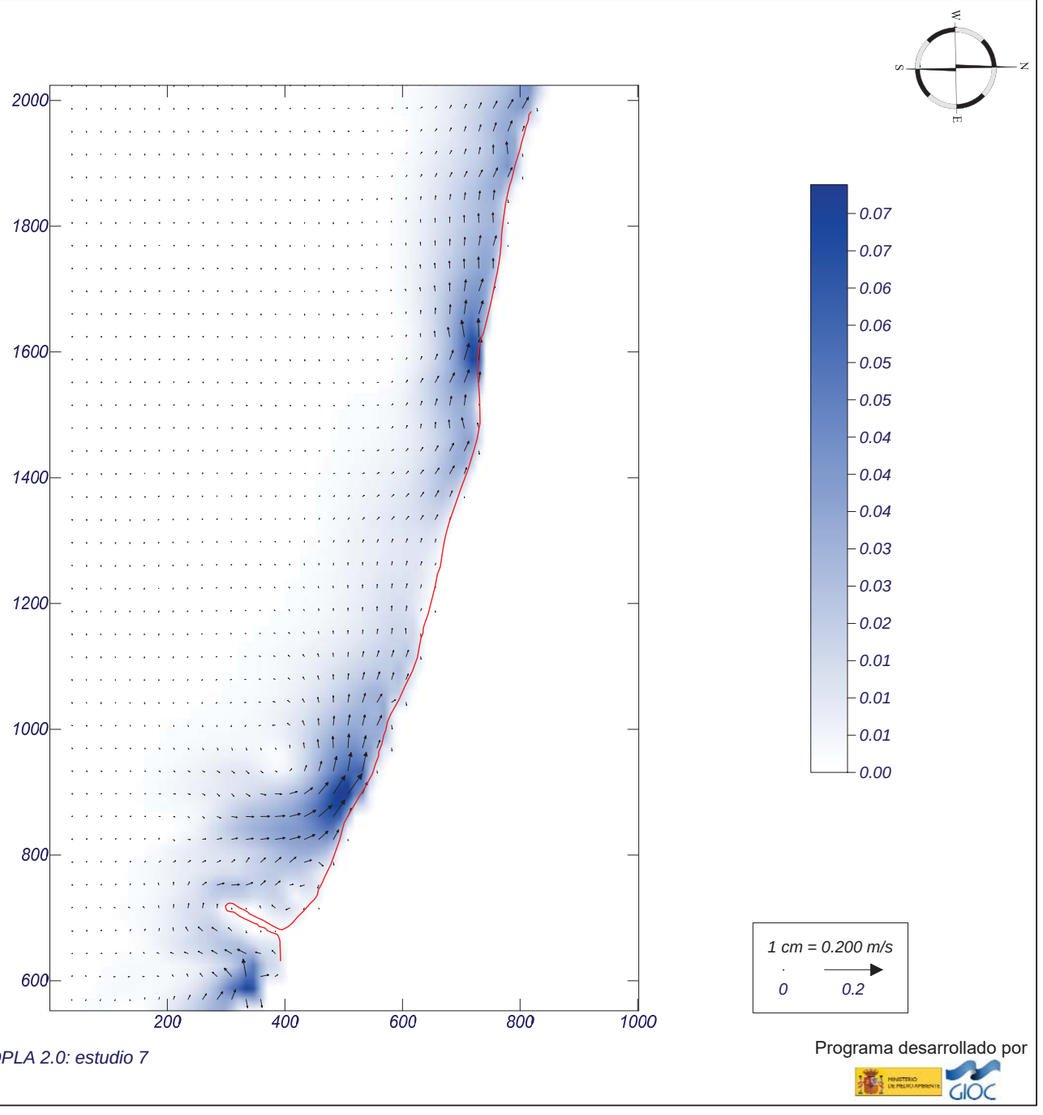
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0666
06: S P
66: SSE Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

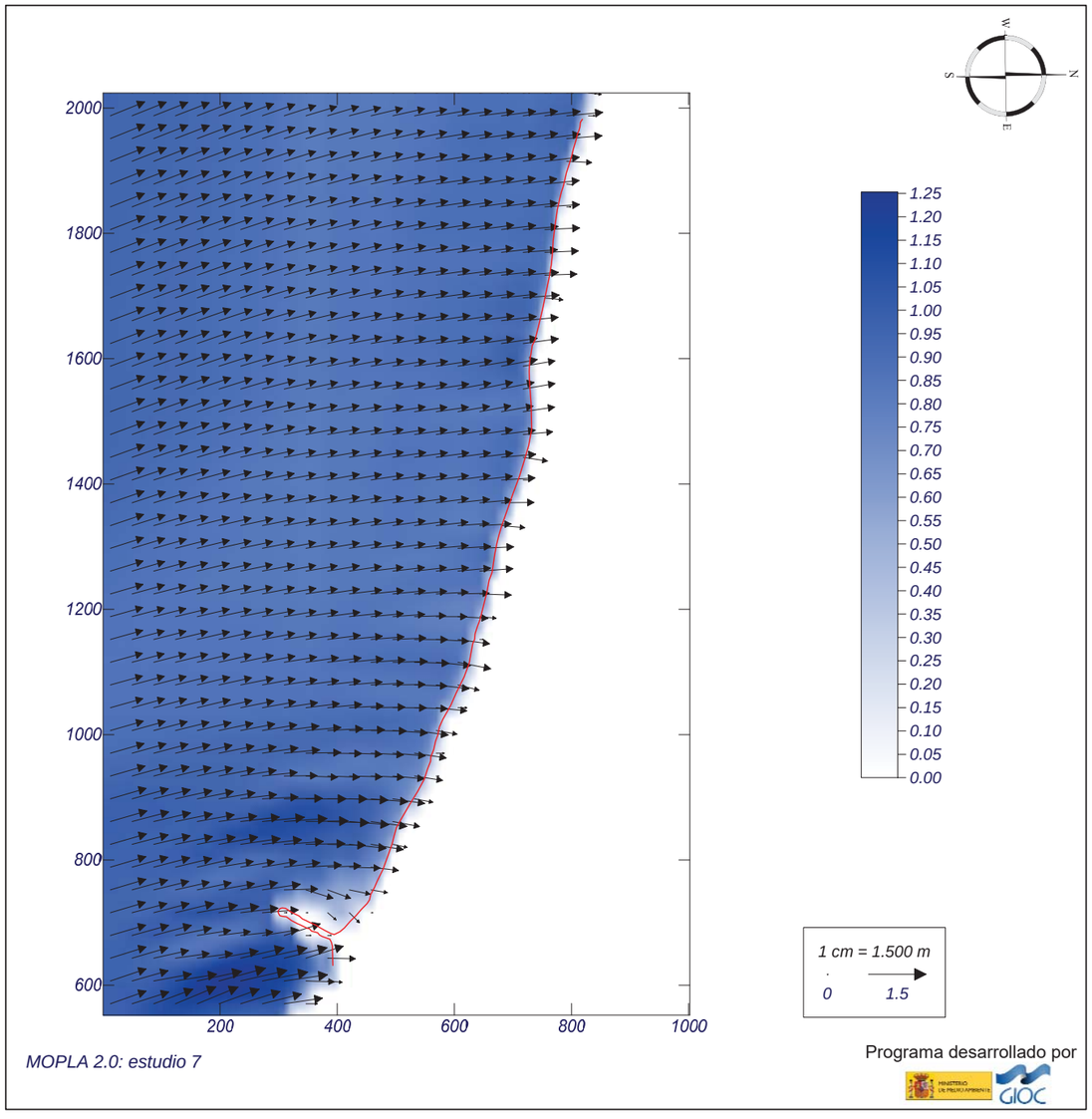
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0667
06: S P
67: SSE Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

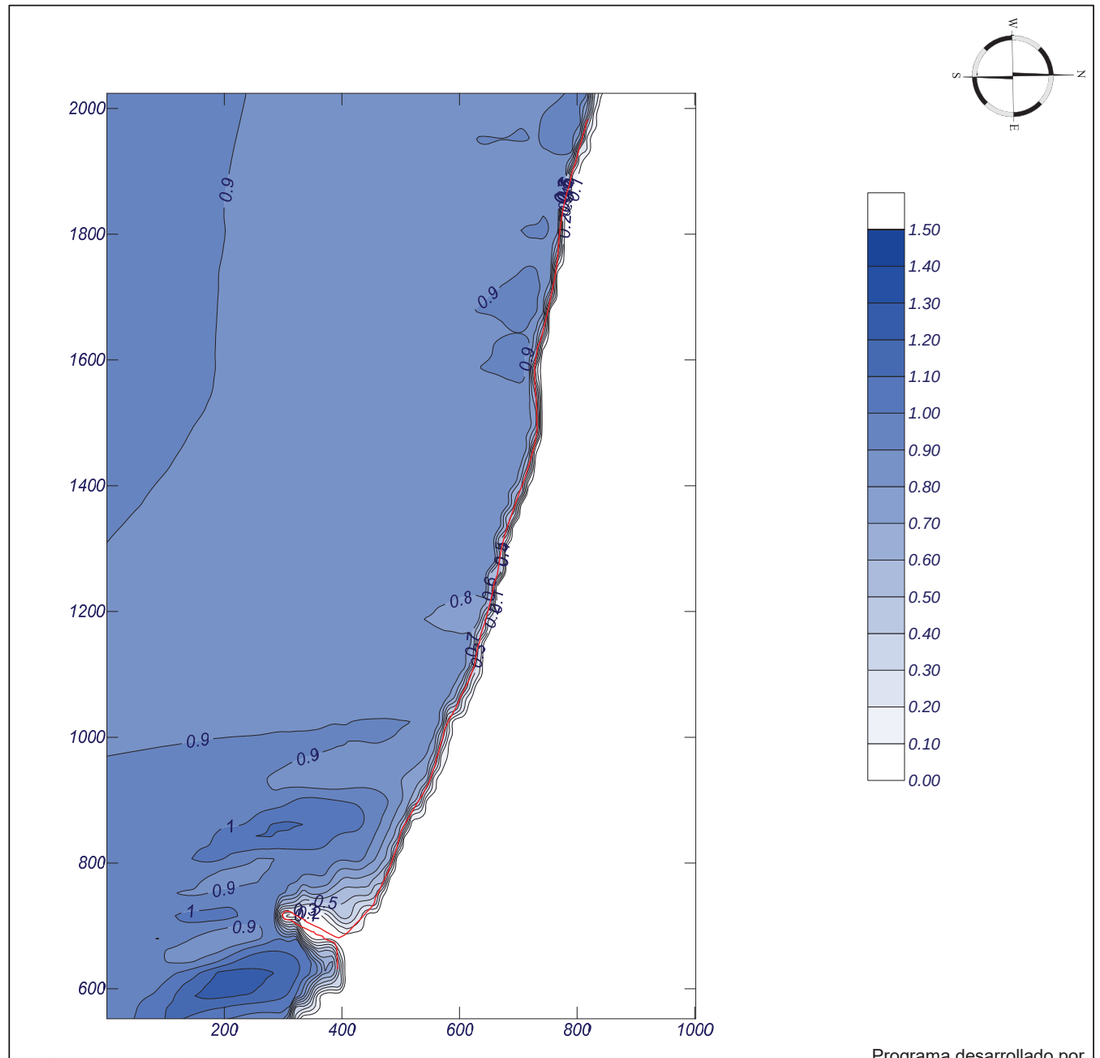
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0667
06: S P
67: SSE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

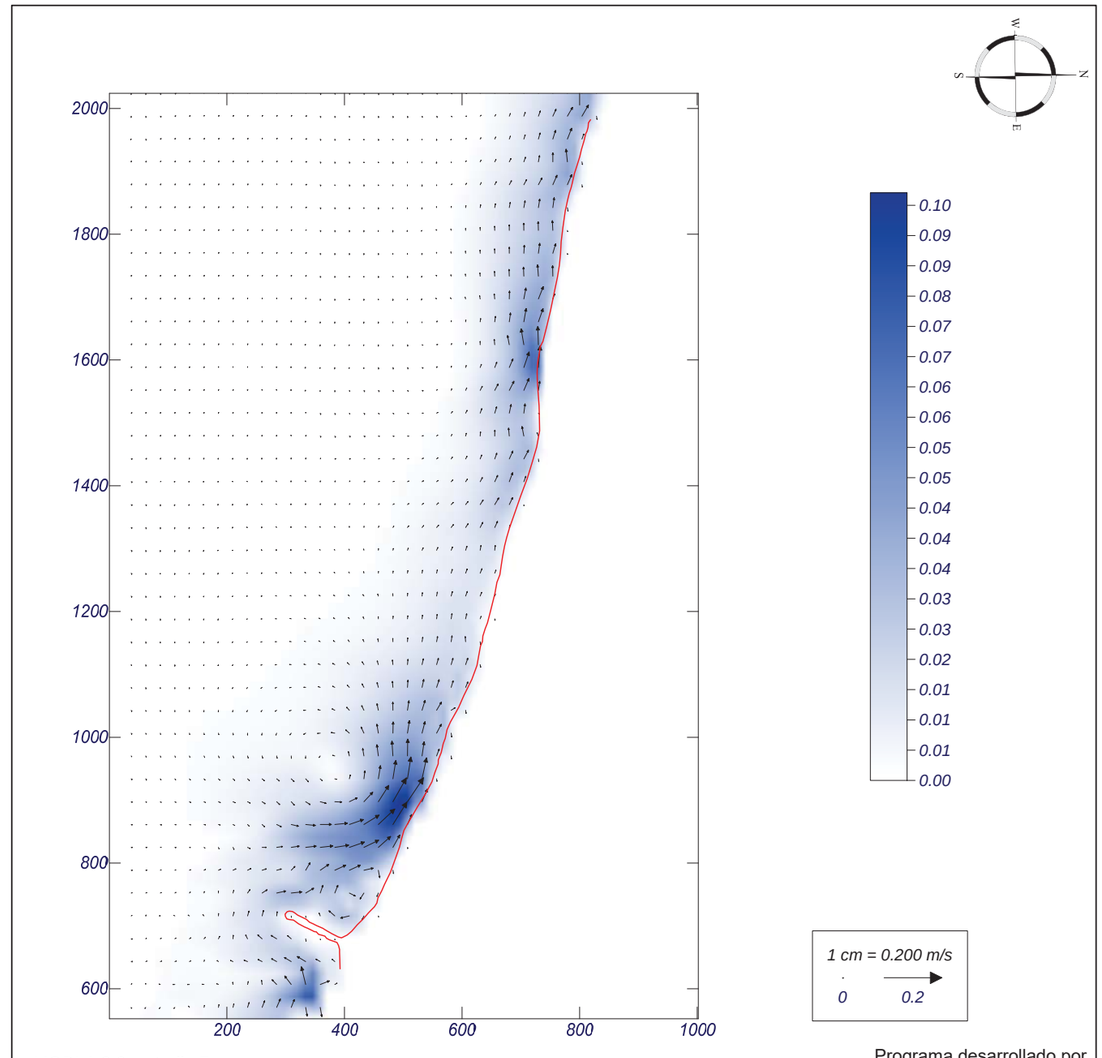
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0667
06: S P
67: SSE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

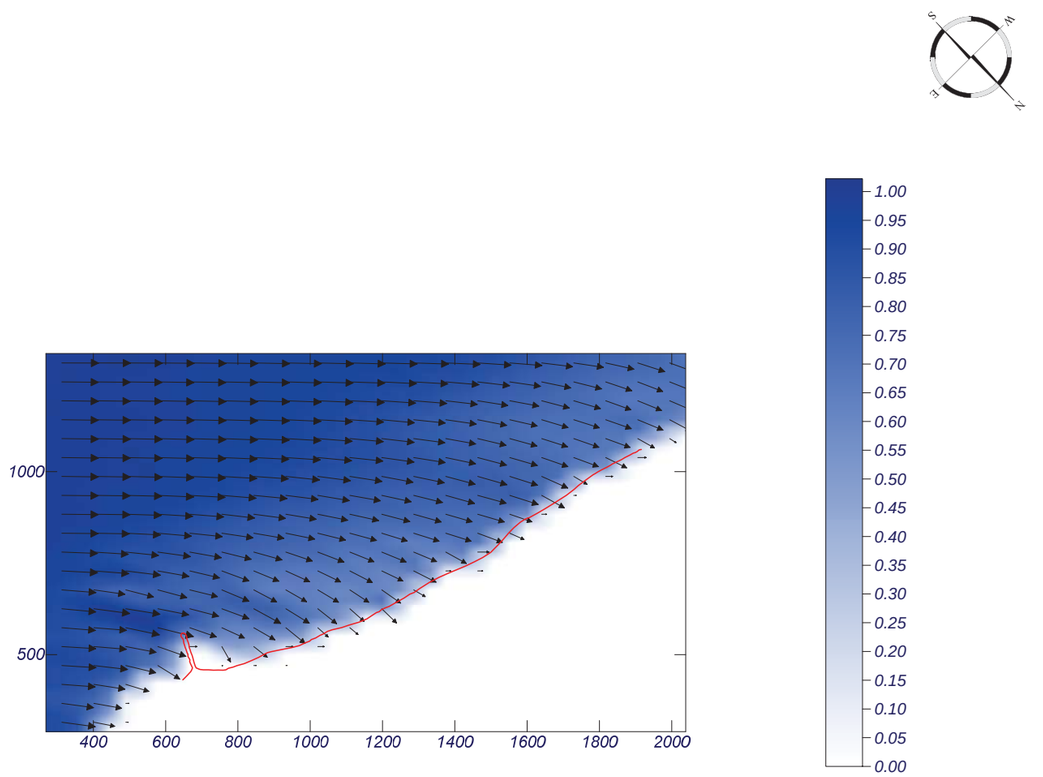
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0468
04: E P
68: SE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 1.560 m
0 *1.56*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

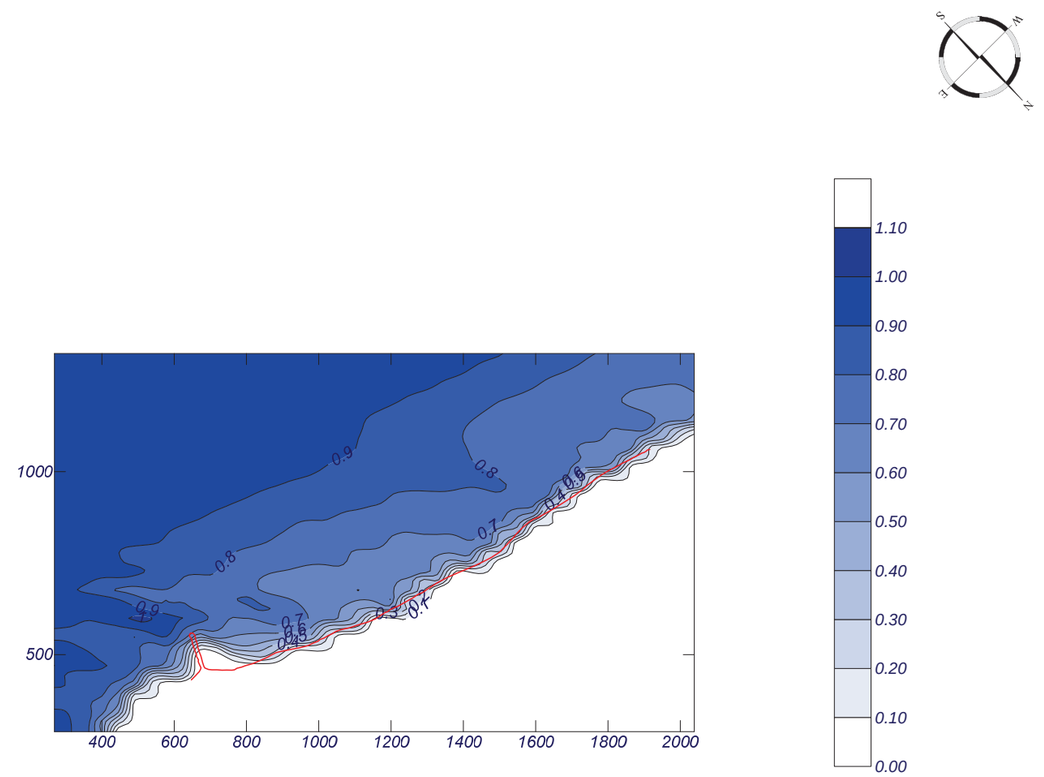
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0468
04: E P
68: SE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

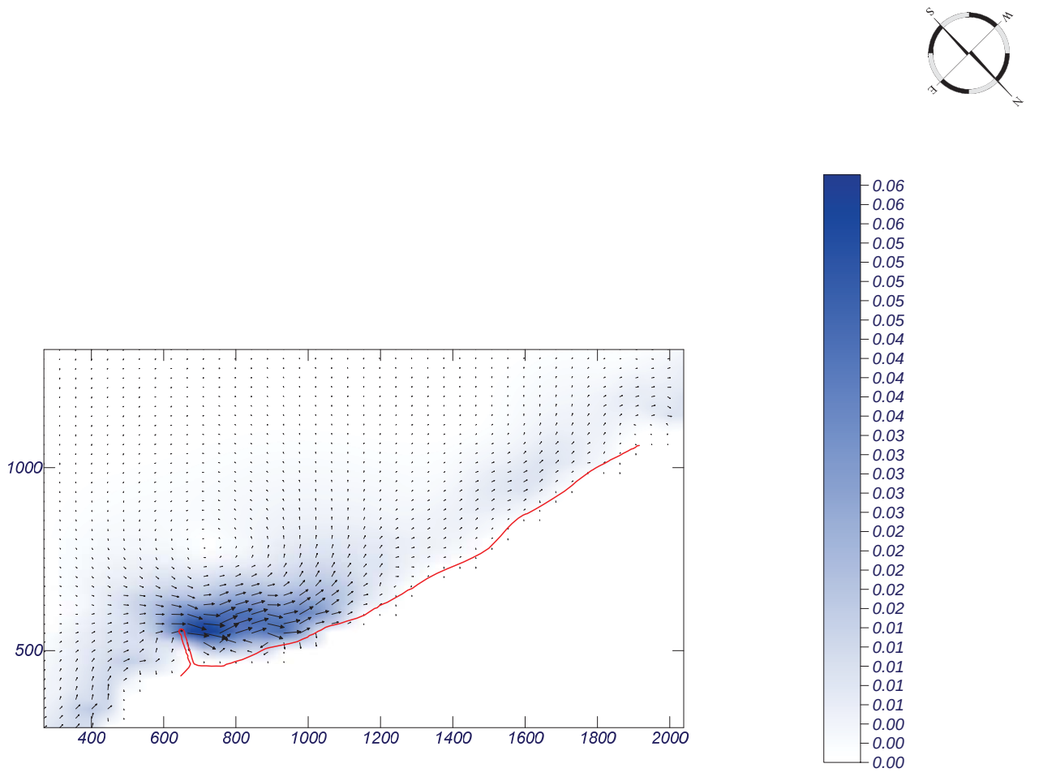
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0468
04: E P
68: SE Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	



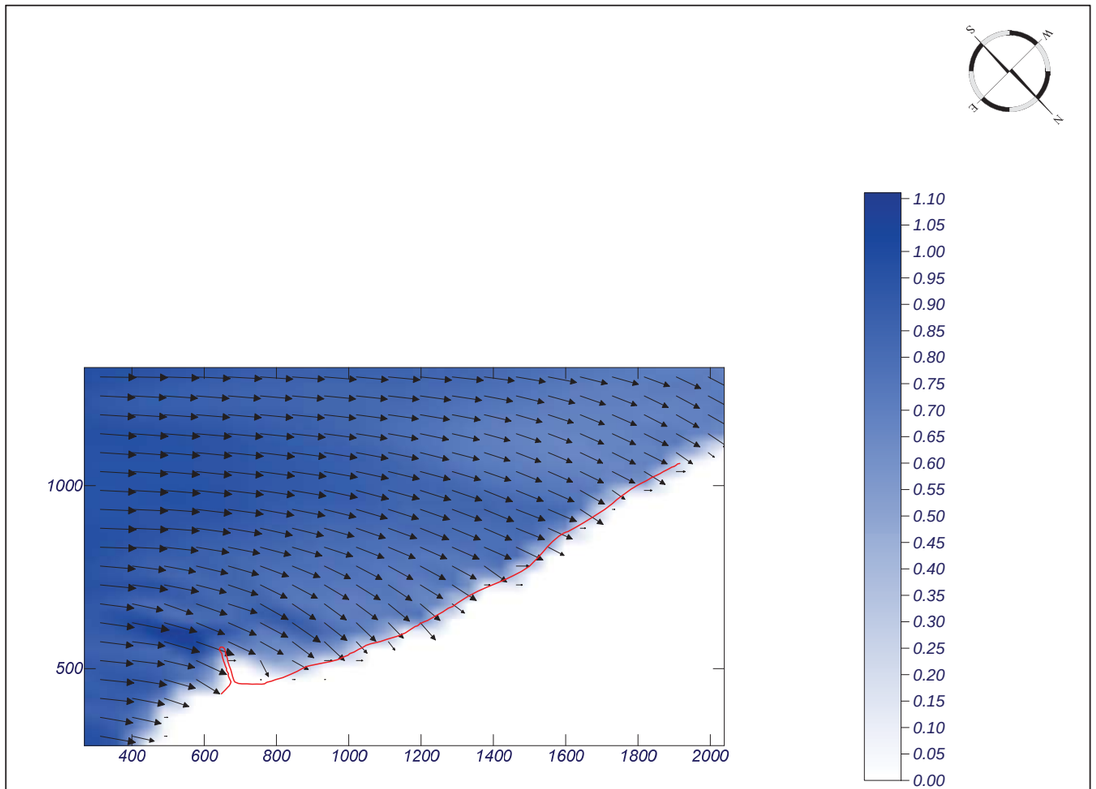
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0469
04: E P
69: SE Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

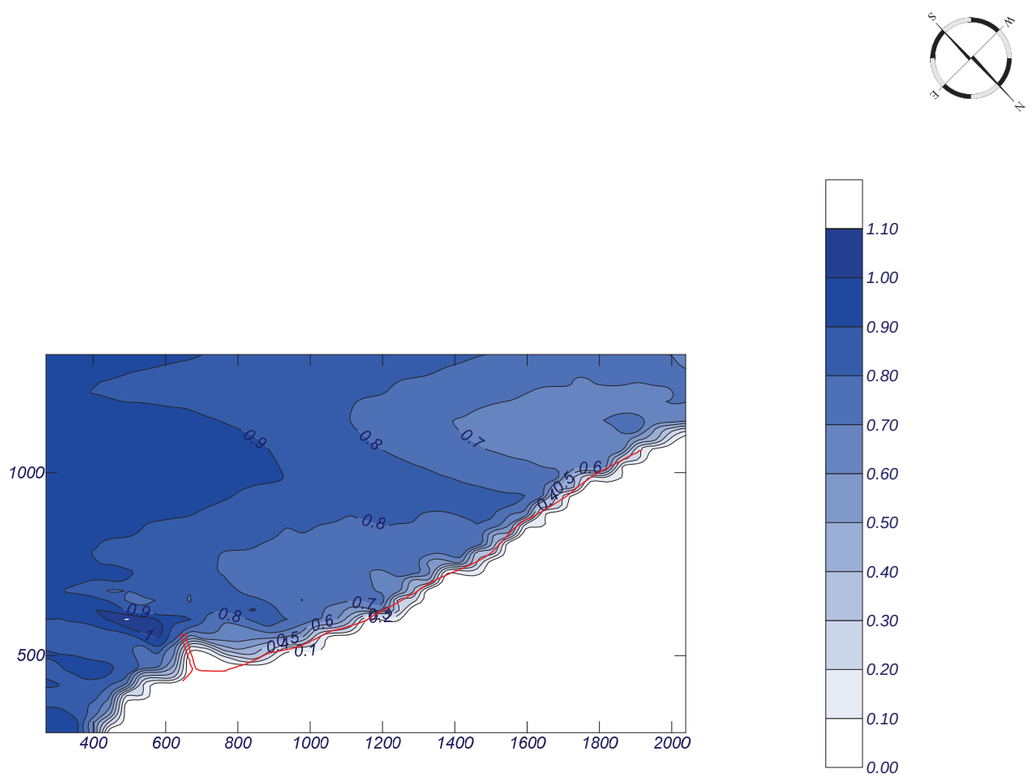
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0469
04: E P
69: SE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

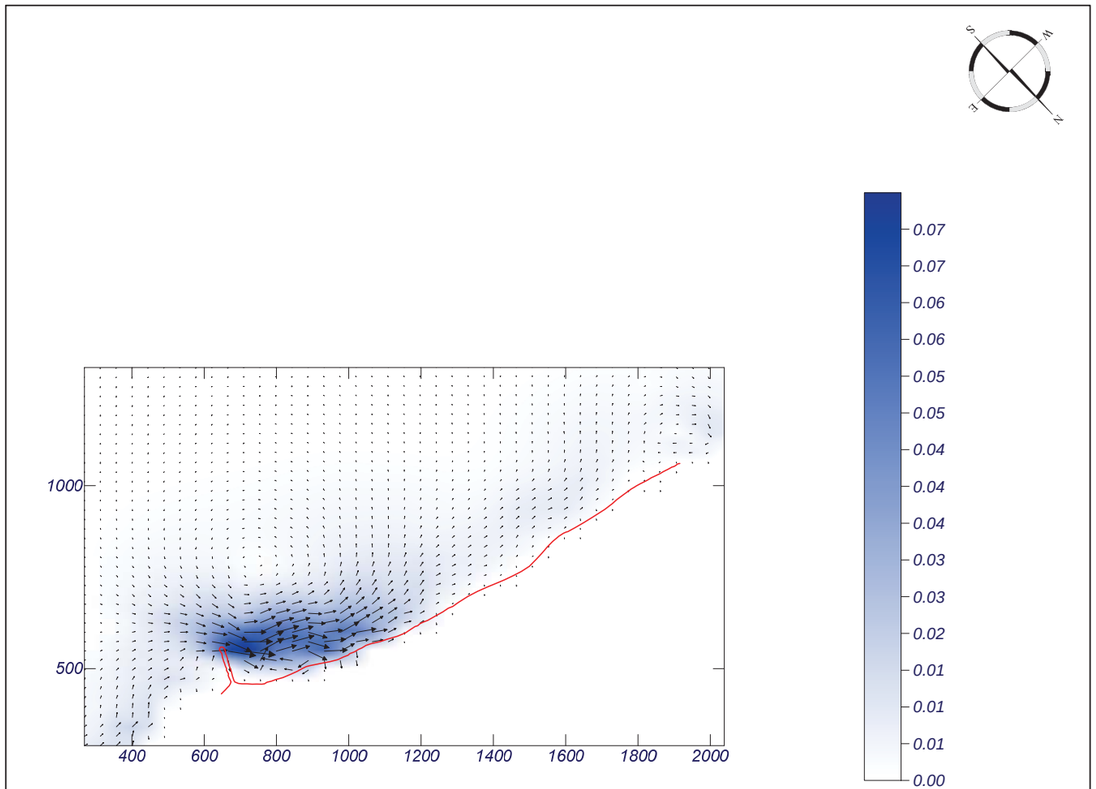
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0469
04: E P
69: SE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



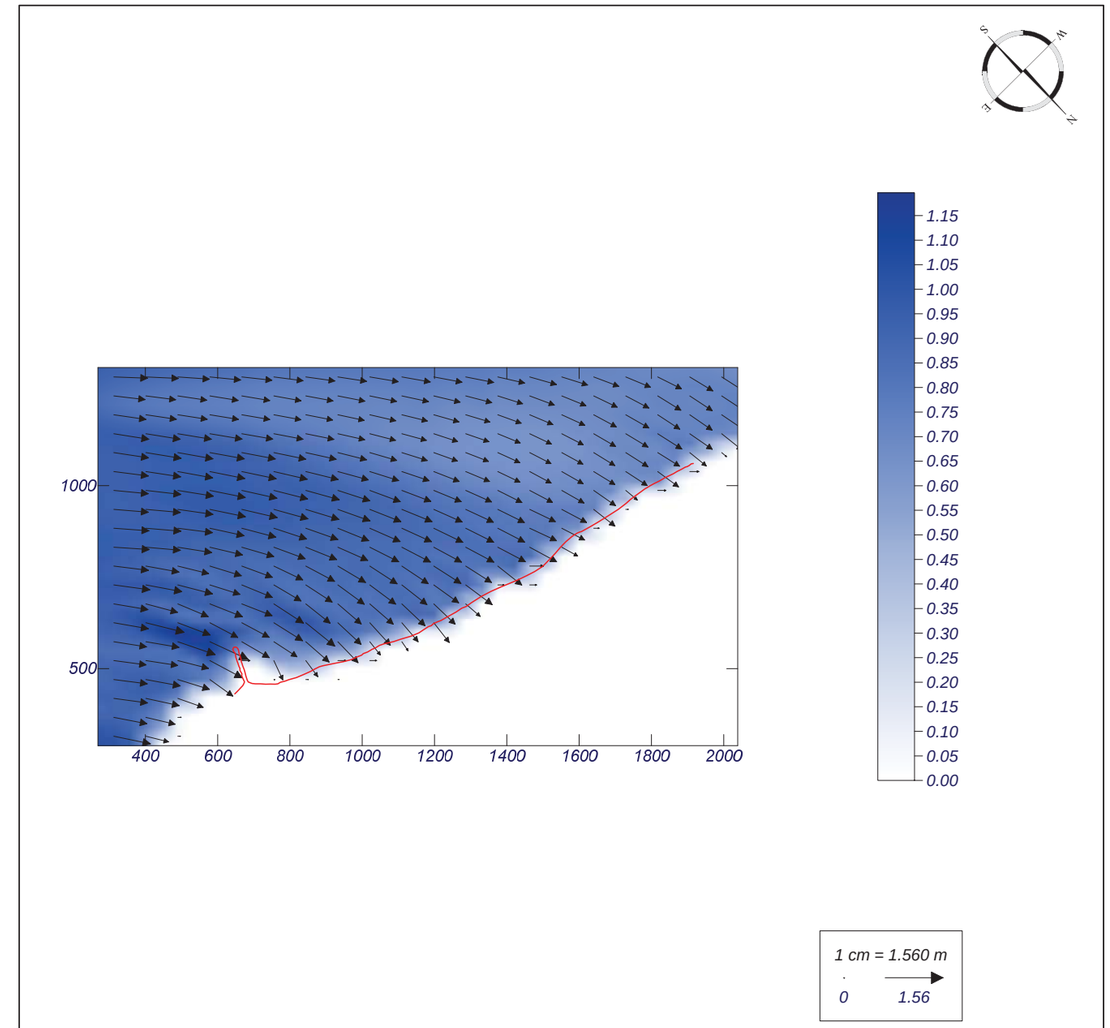
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0470
04: E P
70: SE Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



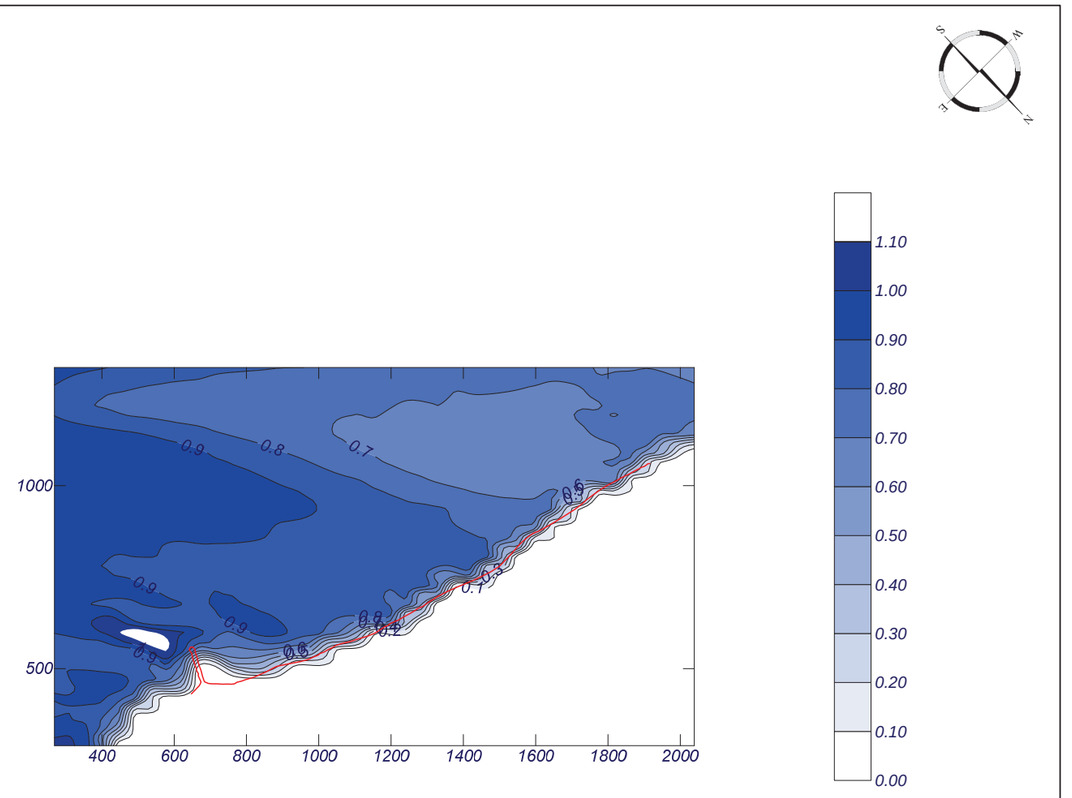
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0470
04: E P
70: SE Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

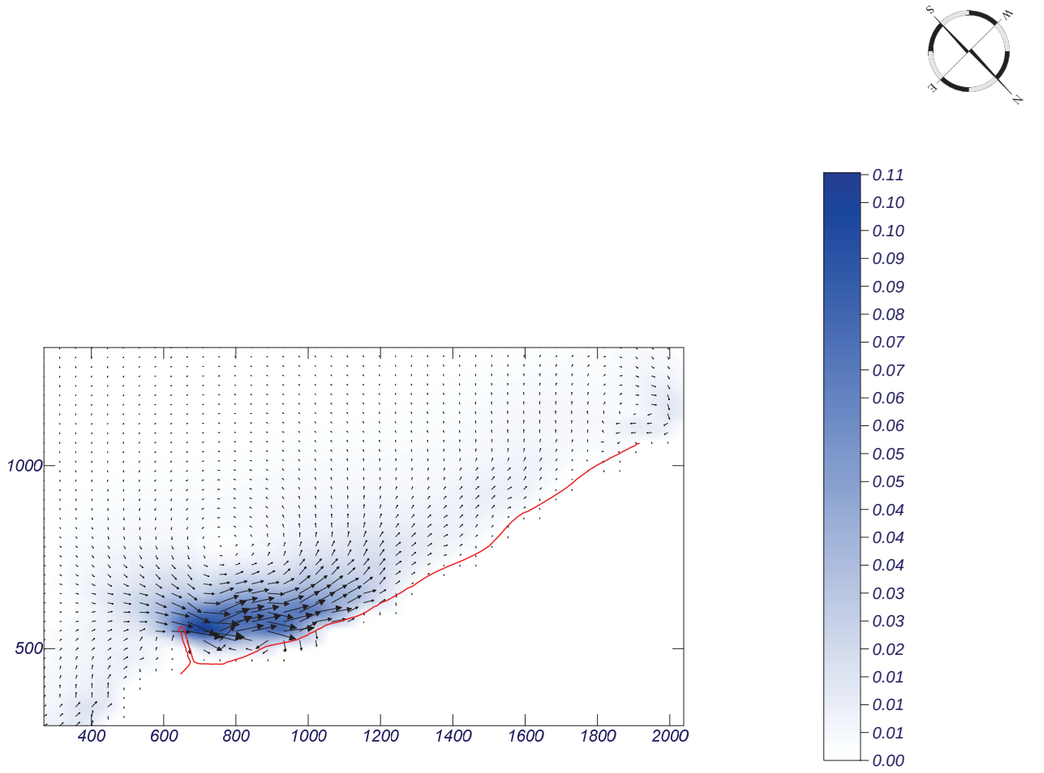
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0470
04: E P
70: SE Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	



1 cm = 0.150 m/s
0 *0.15*

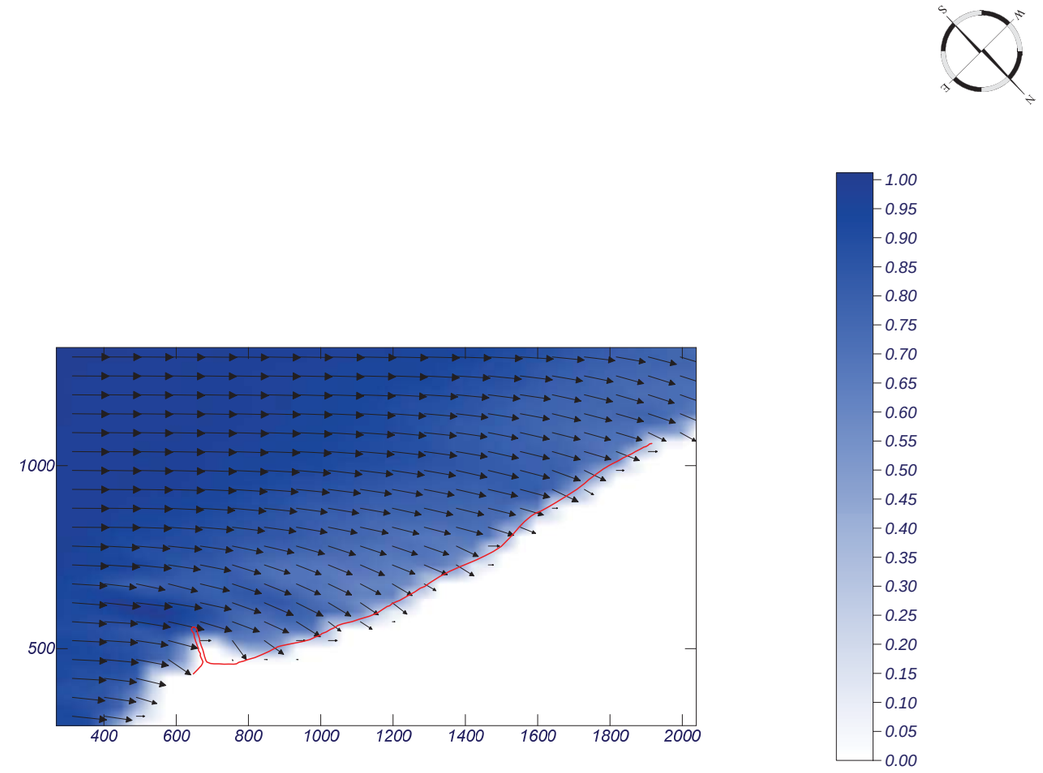
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0471
04: E P
71: SE Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 1.560 m
0 *1.56*

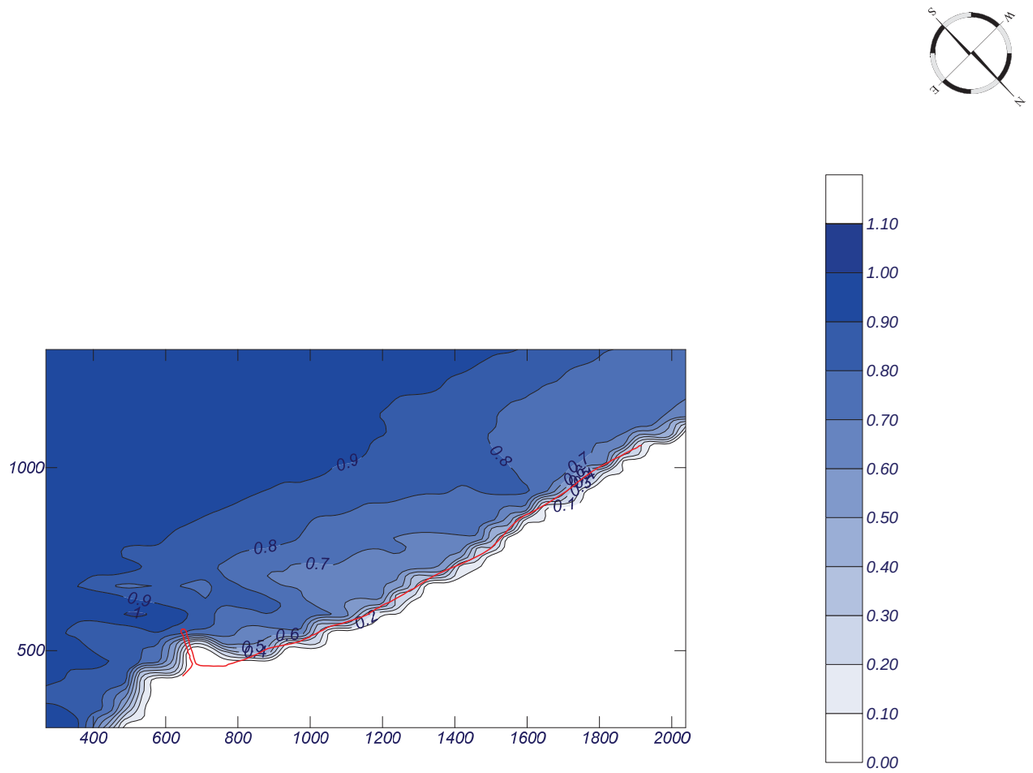
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0471
04: E P
71: SE Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

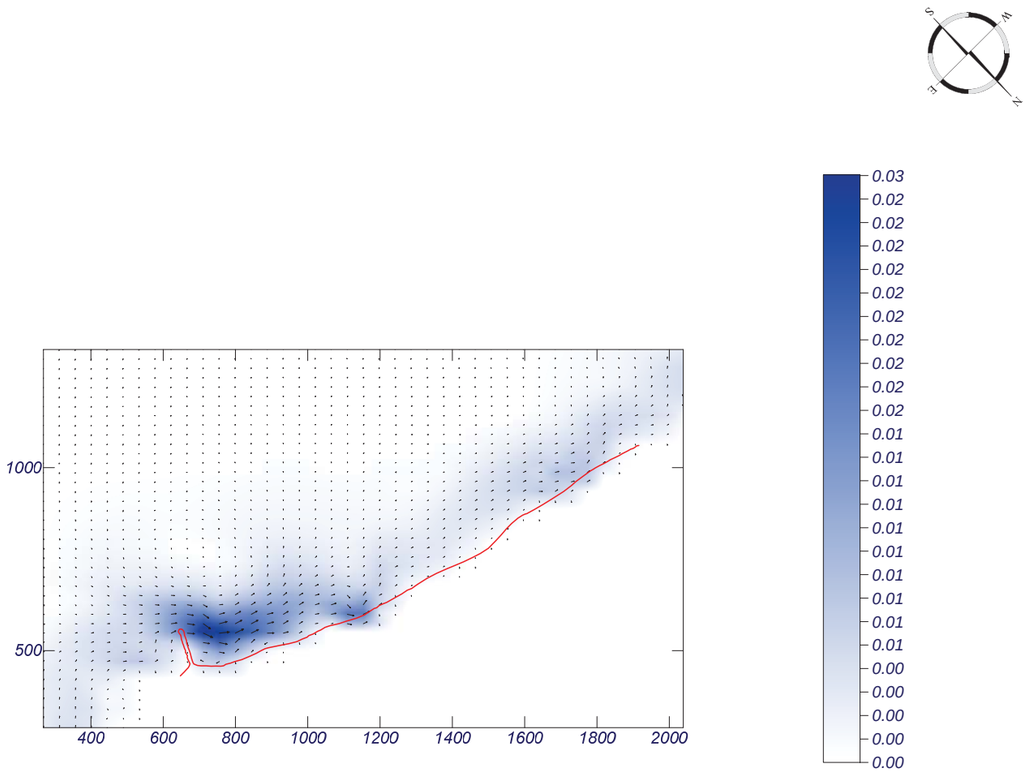
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0471
04: E P
71: SE Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

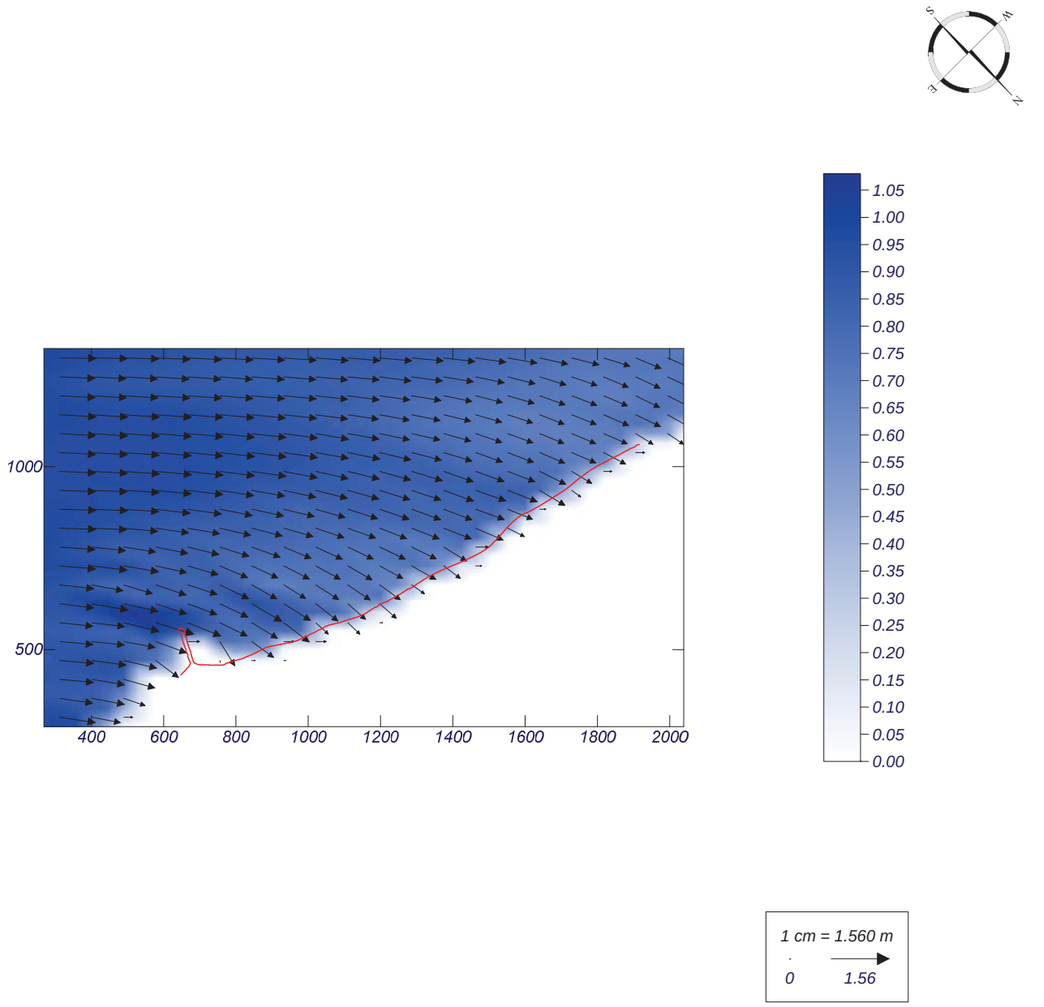
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0472
04: E P
72: SE Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



1 cm = 1.560 m
0 *1.56*

MOPLA 2.0: estudio 7

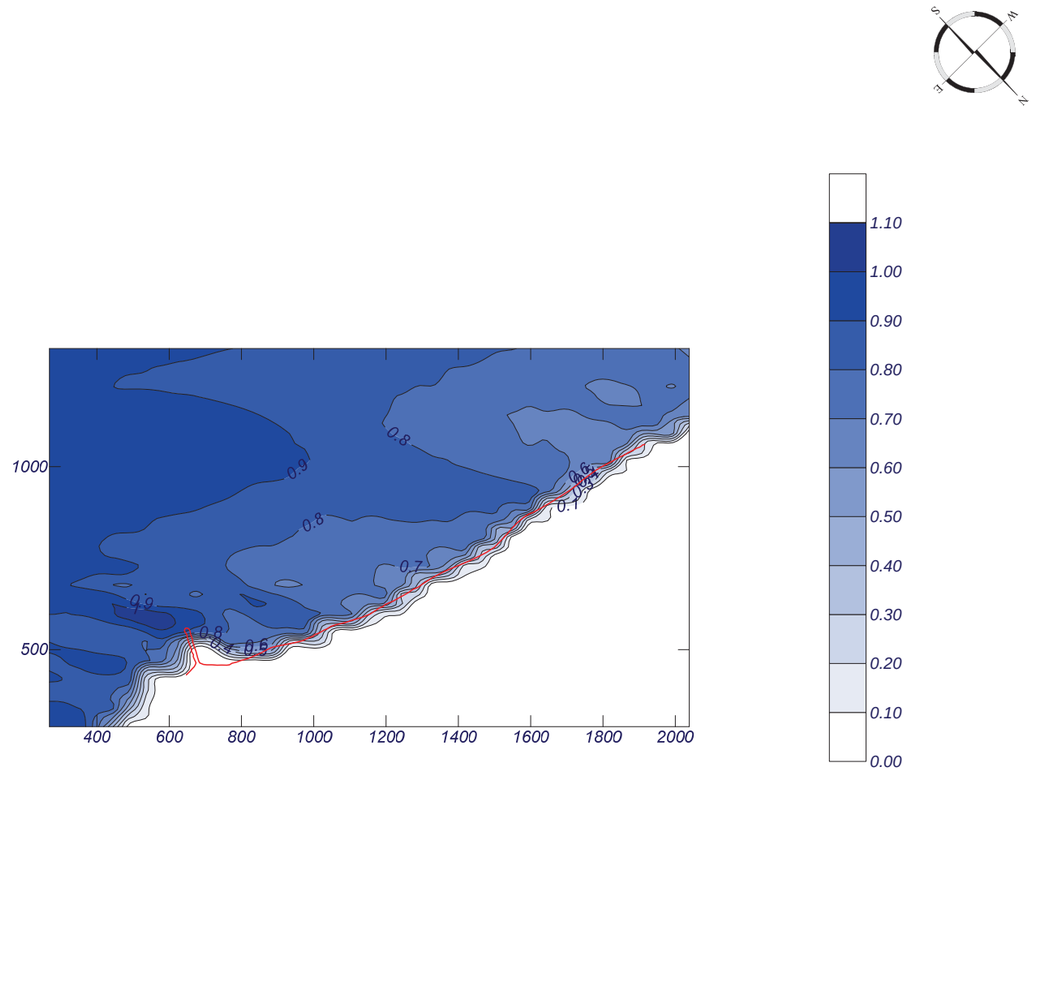
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0472
04: E P
72: SE Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

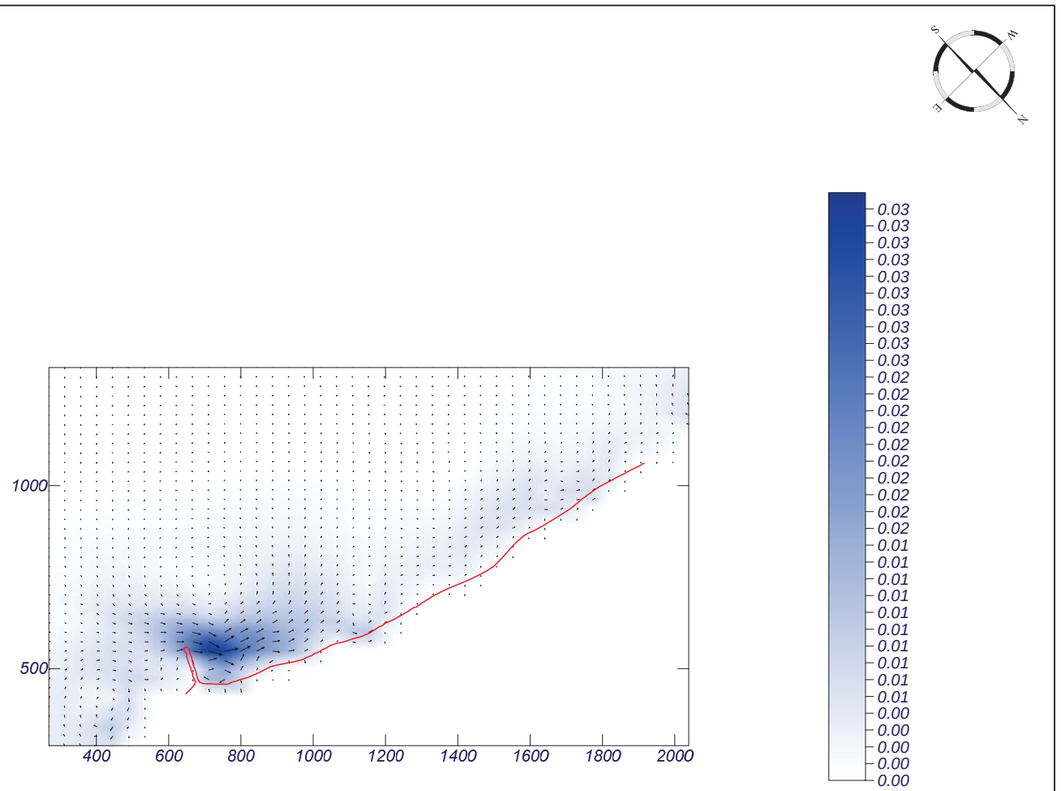
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0472
04: E P
72: SE Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	**MOPLA-SP**



1 cm = 0.150 m/s
0 *0.15*

MOPLA 2.0: estudio 7

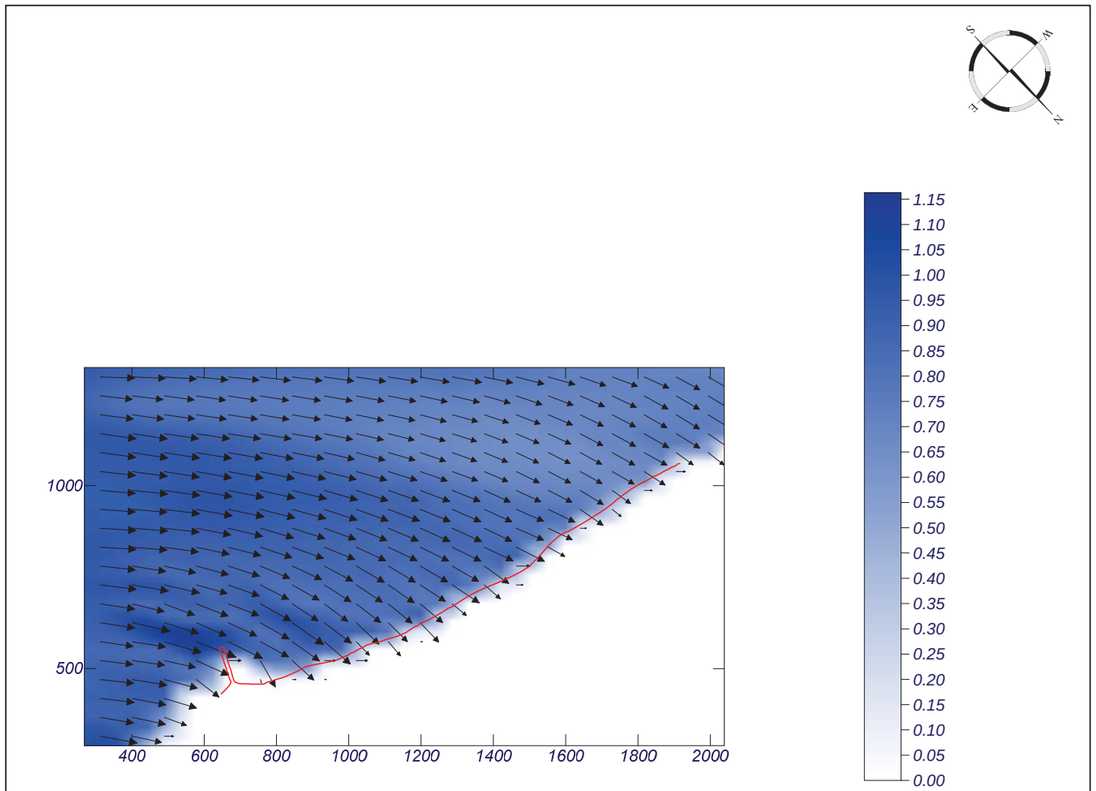
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0473
04: E P
73: SE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



1 cm = 1.560 m
0 *1.56*

MOPLA 2.0: estudio 7

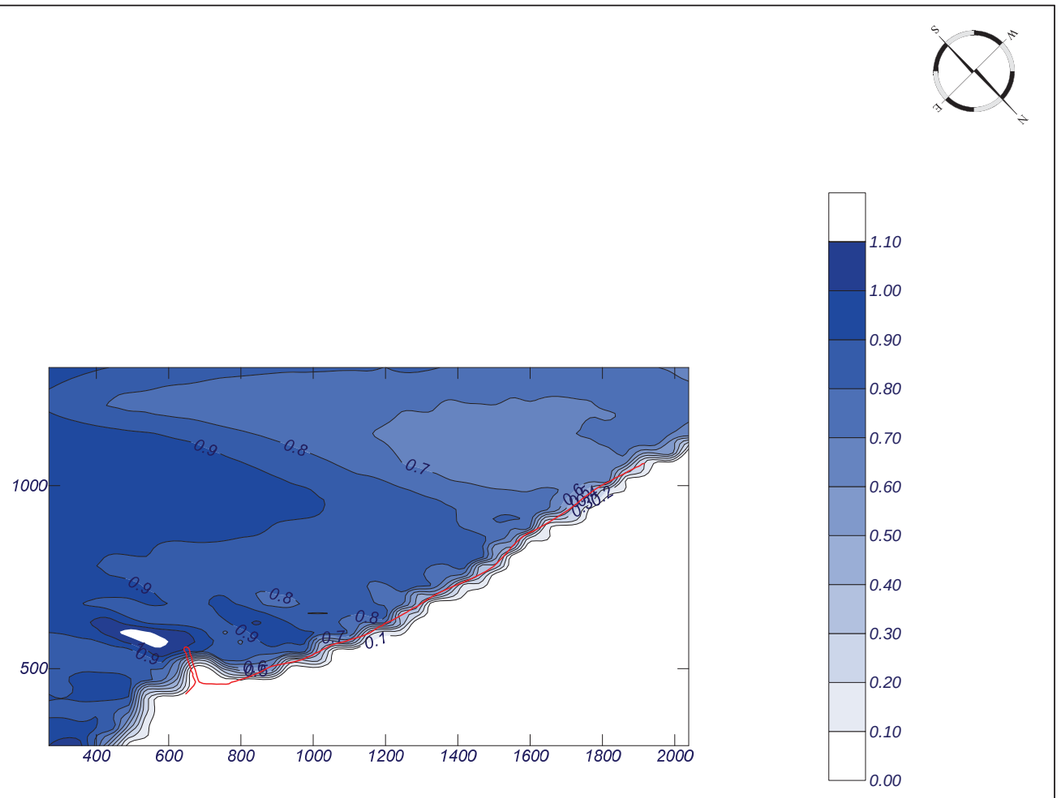
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0473
04: E P
73: SE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

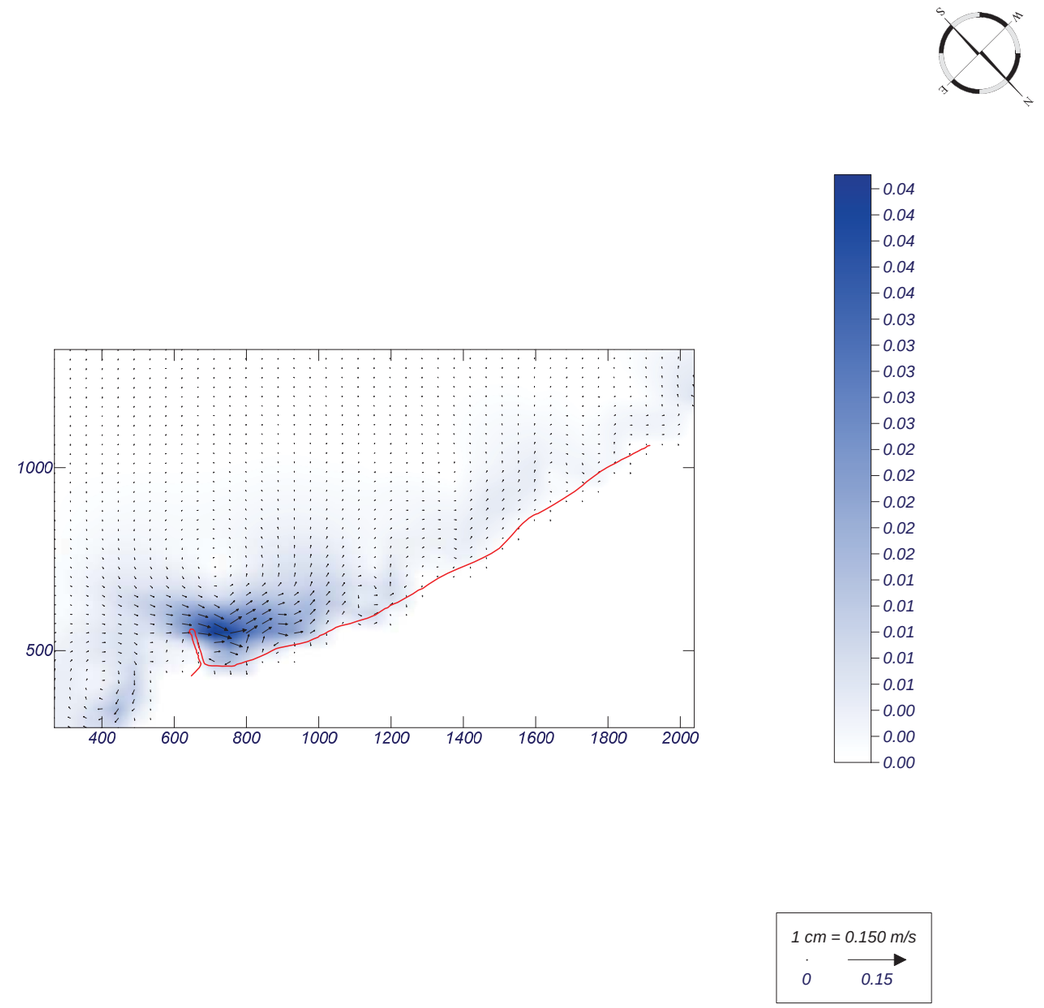
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0473
04: E P
73: SE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 0° (S45.0E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

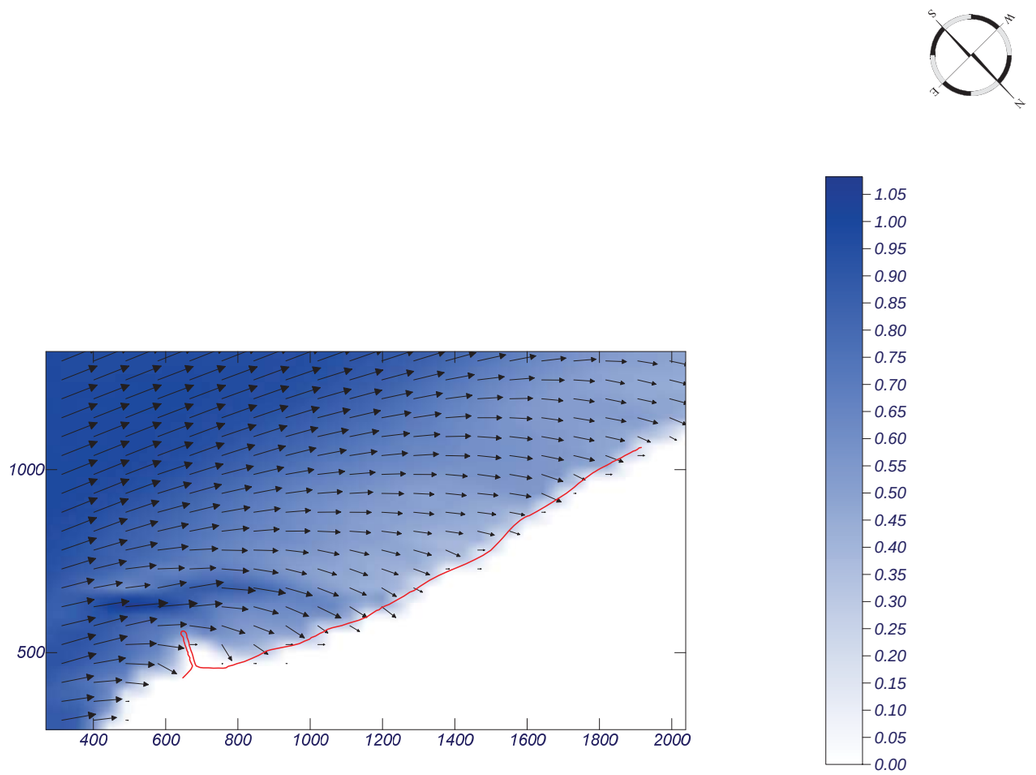
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0474
04: E P
74: ESE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

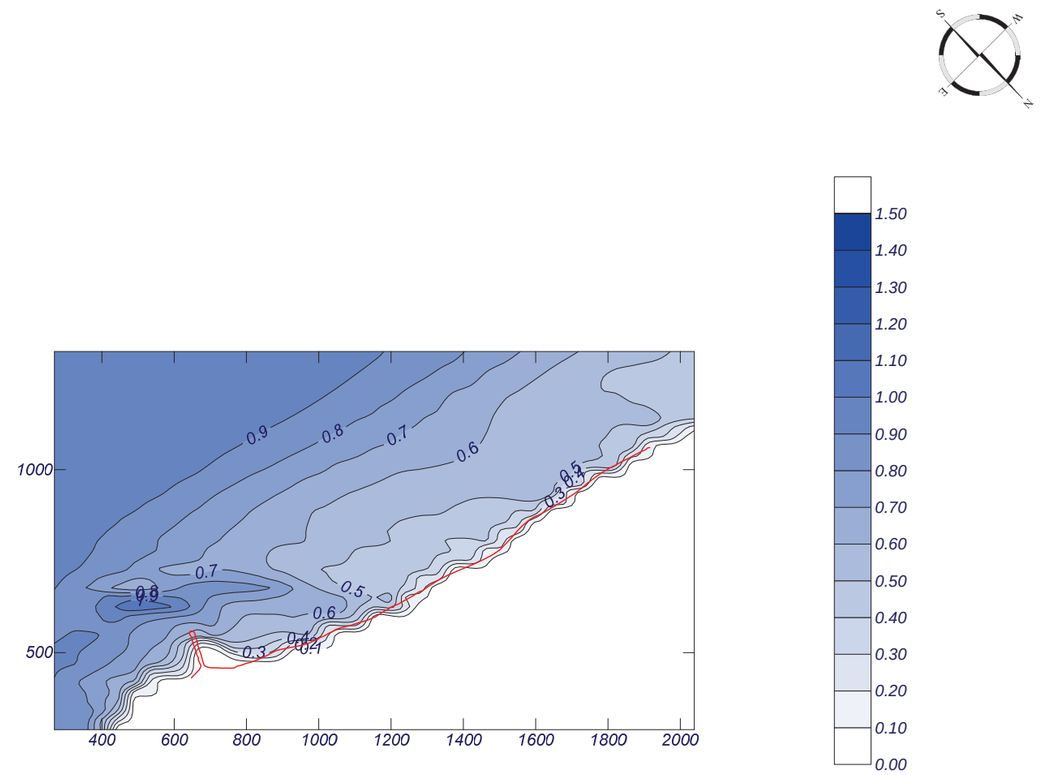
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0474
04: E P
74: ESE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

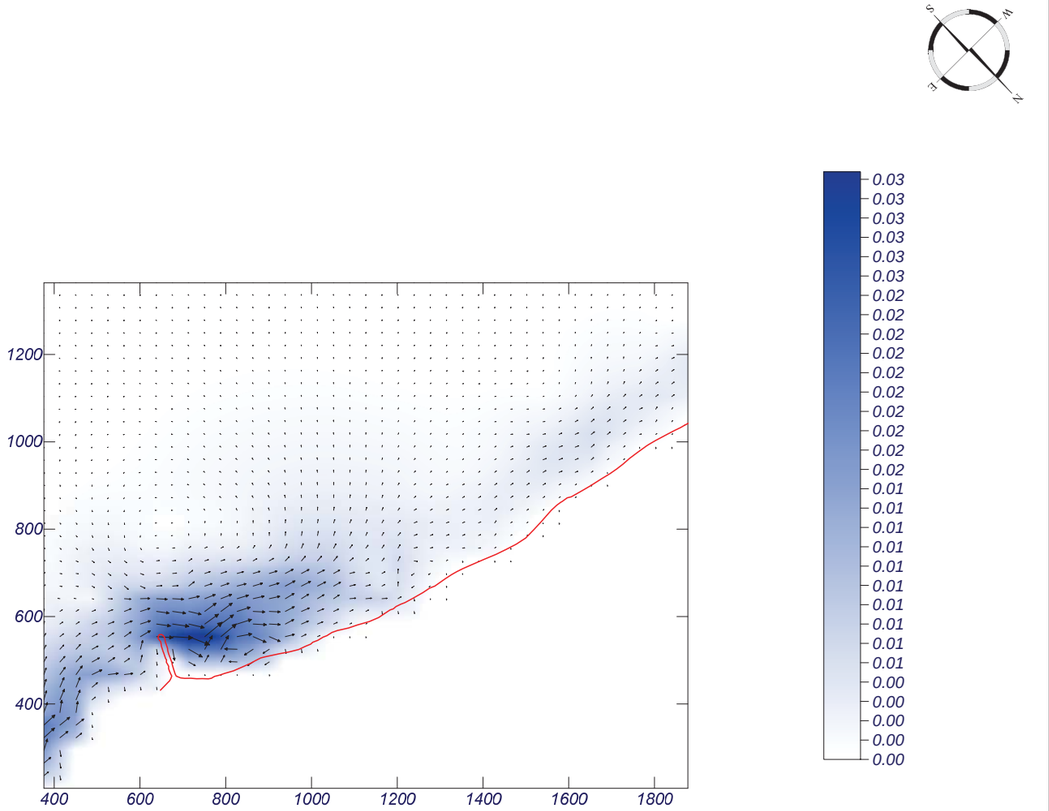
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0474
04: E P
74: ESE Tp 4 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



1 cm = 0.080 m/s
0 *0.08*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

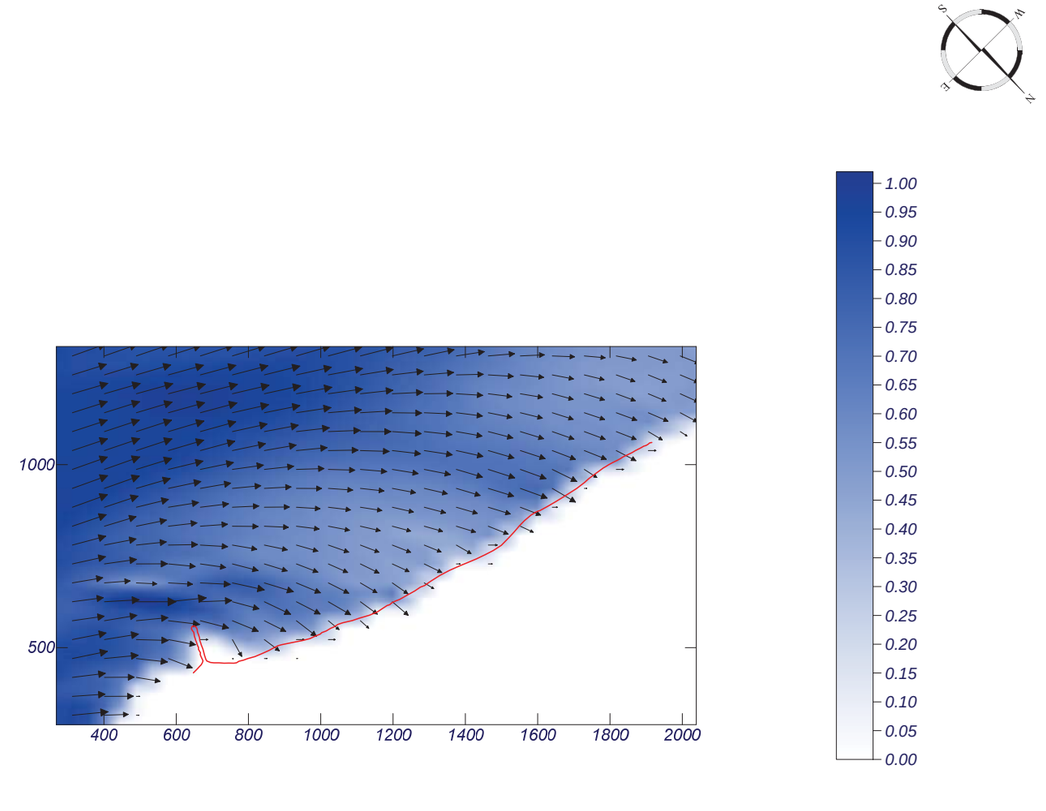
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0475
04: E P
75: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 1.500 m
0 *1.5*

MOPLA 2.0: estudio 7

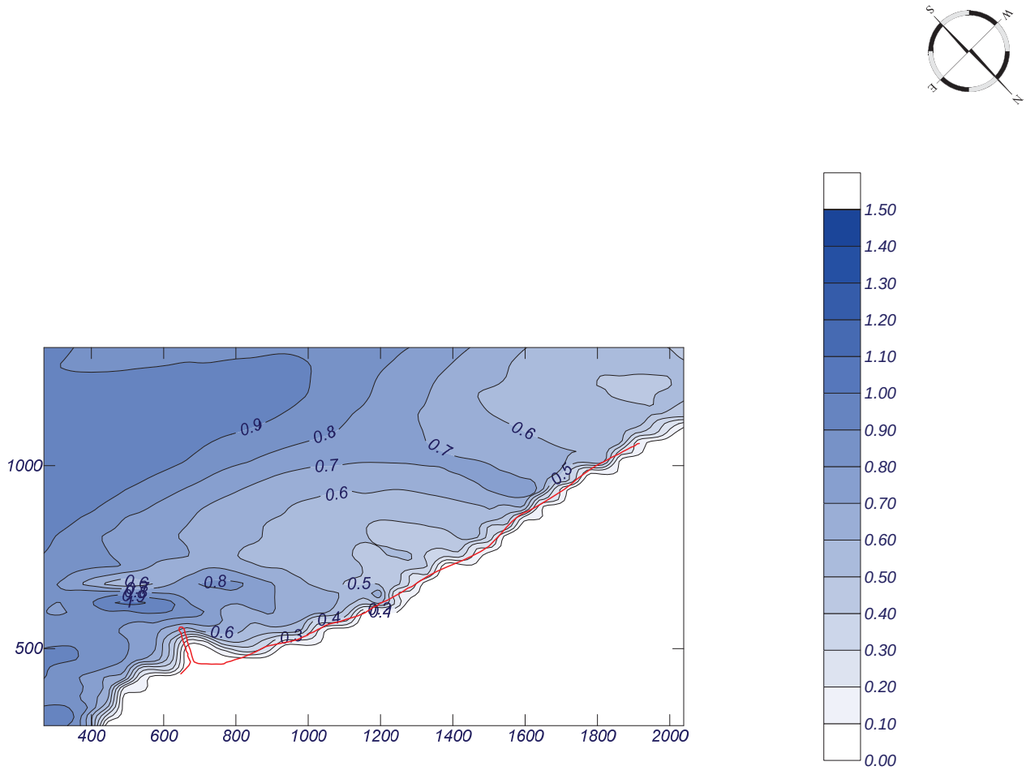
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0475
04: E P
75: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



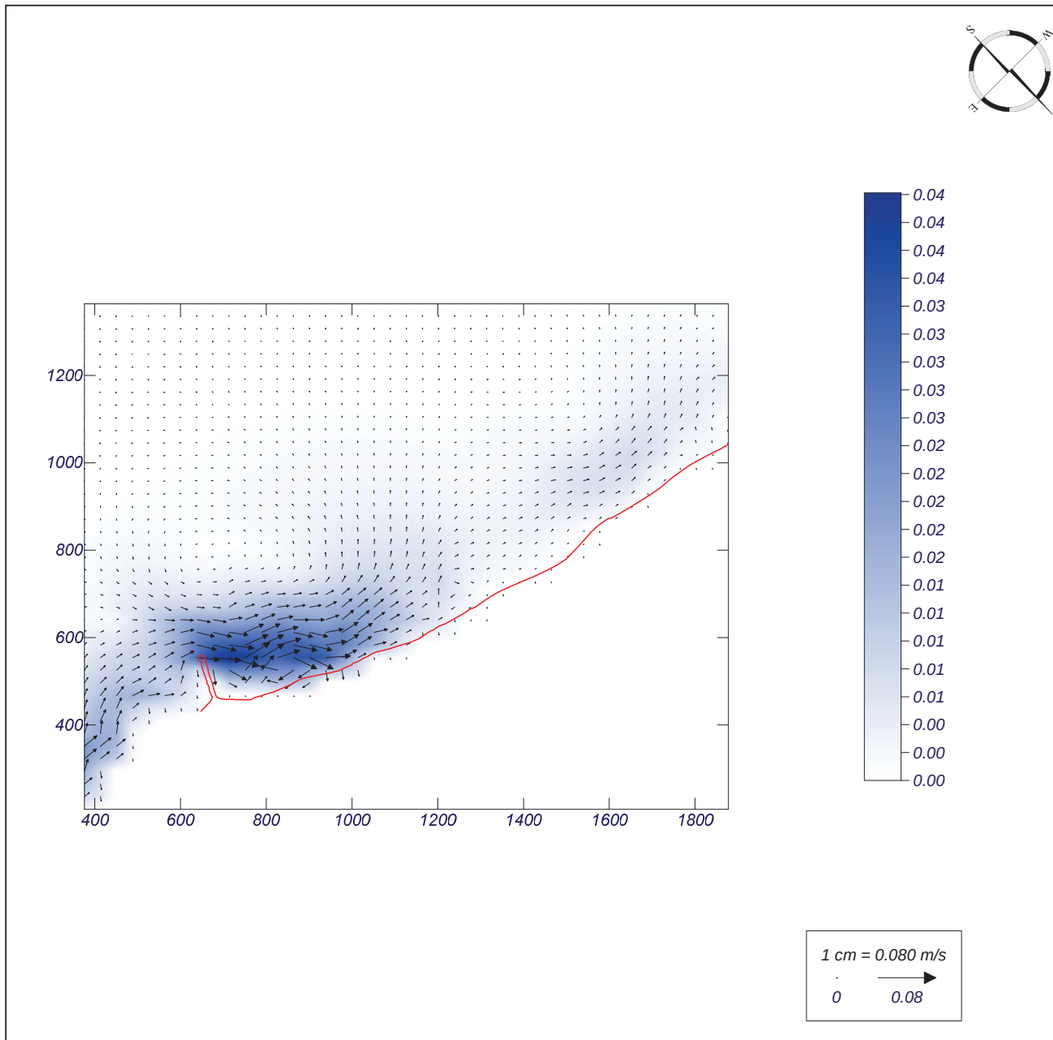
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0475
04: E P
75: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	**MOPLA-SP**



Programa desarrollado por

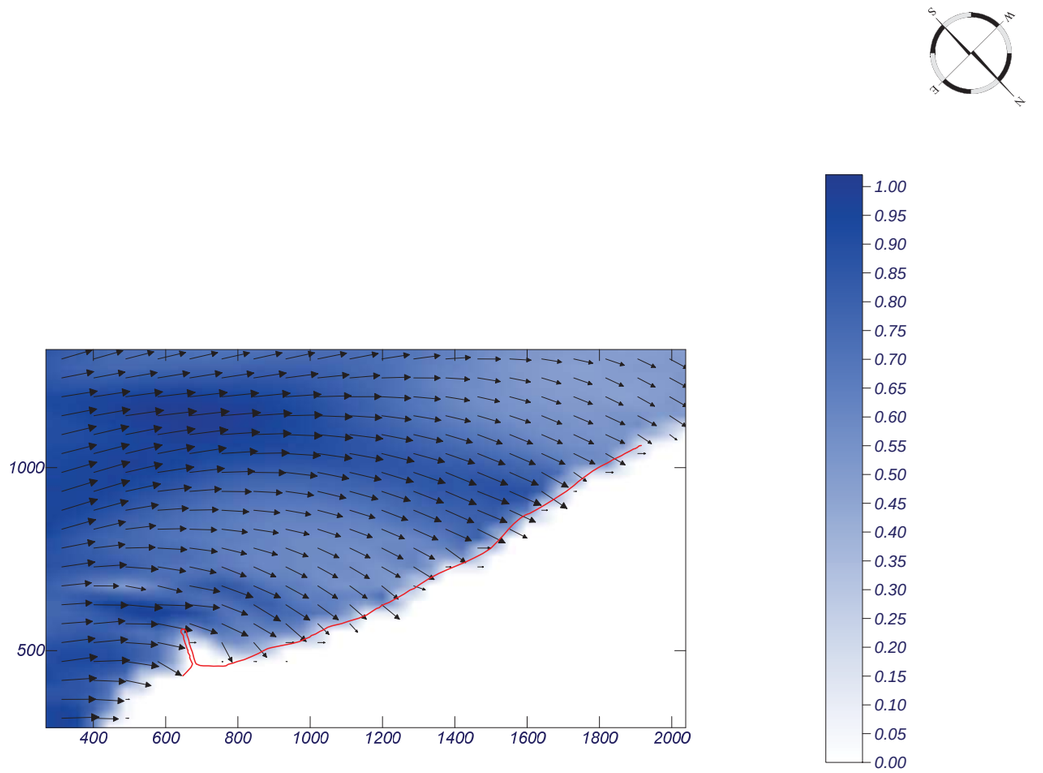
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0476
04: E P
76: ESE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

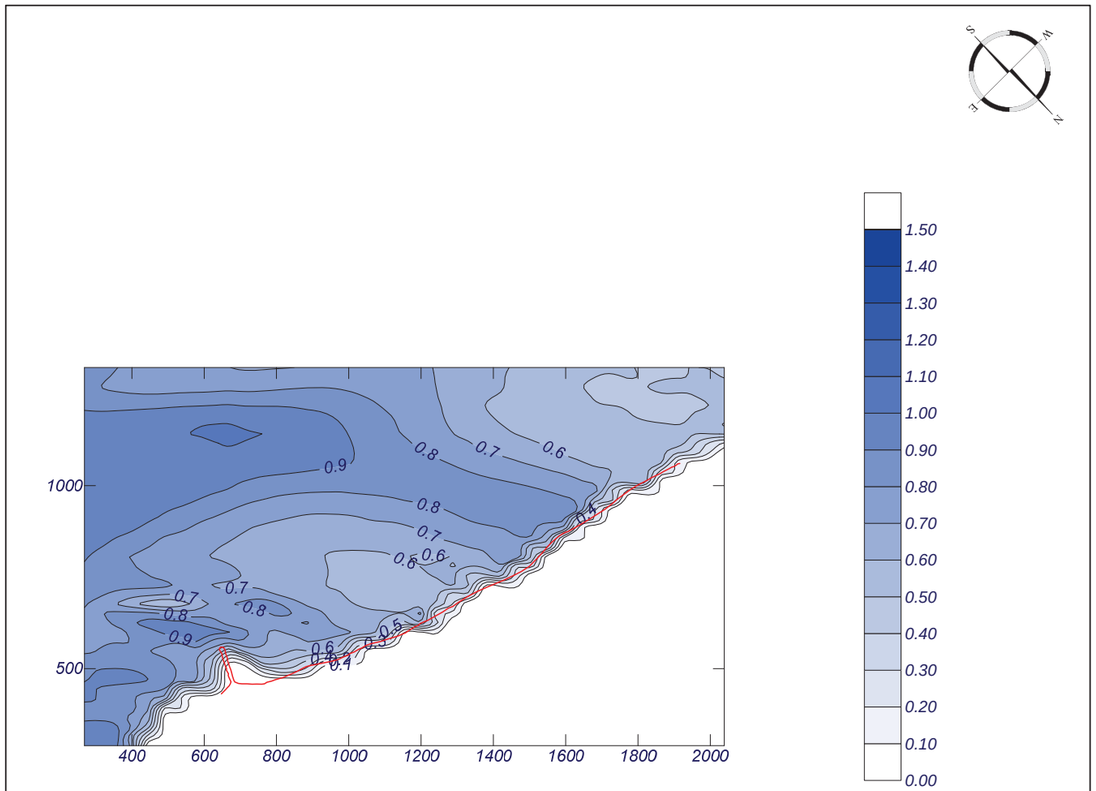
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0476
04: E P
76: ESE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

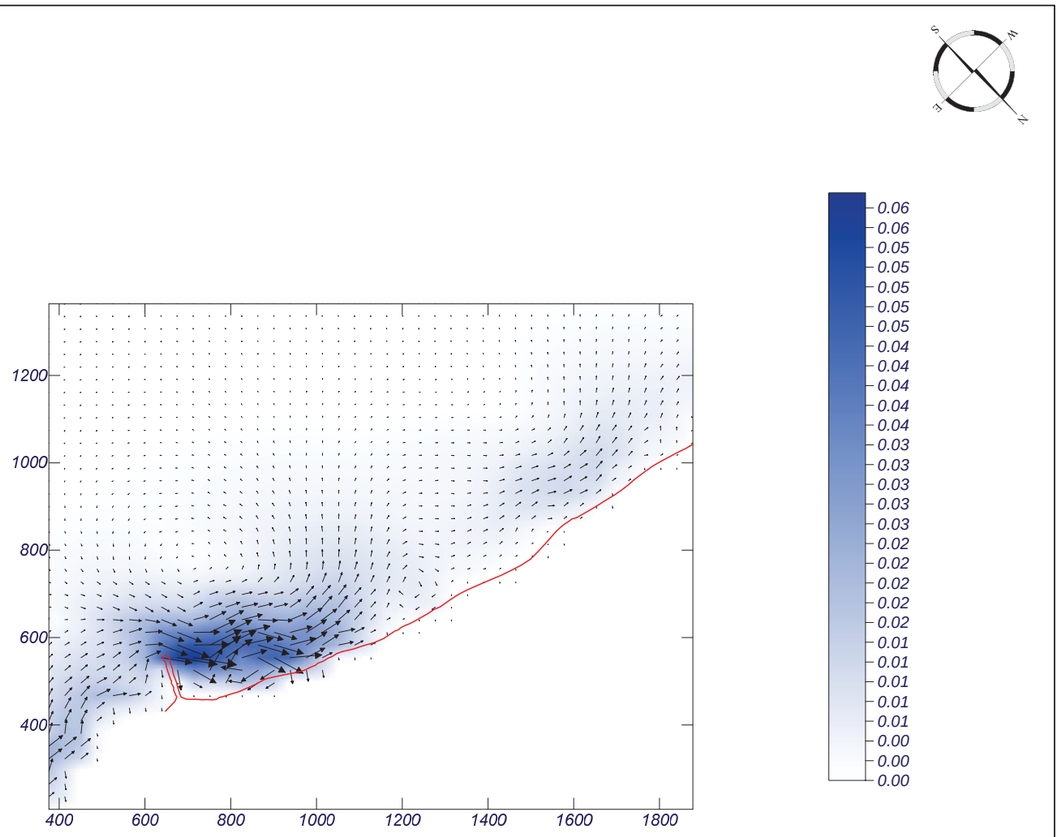
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0476
04: E P
76: ESE Tp 6 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



1 cm = 0.080 m/s
0 *0.08*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

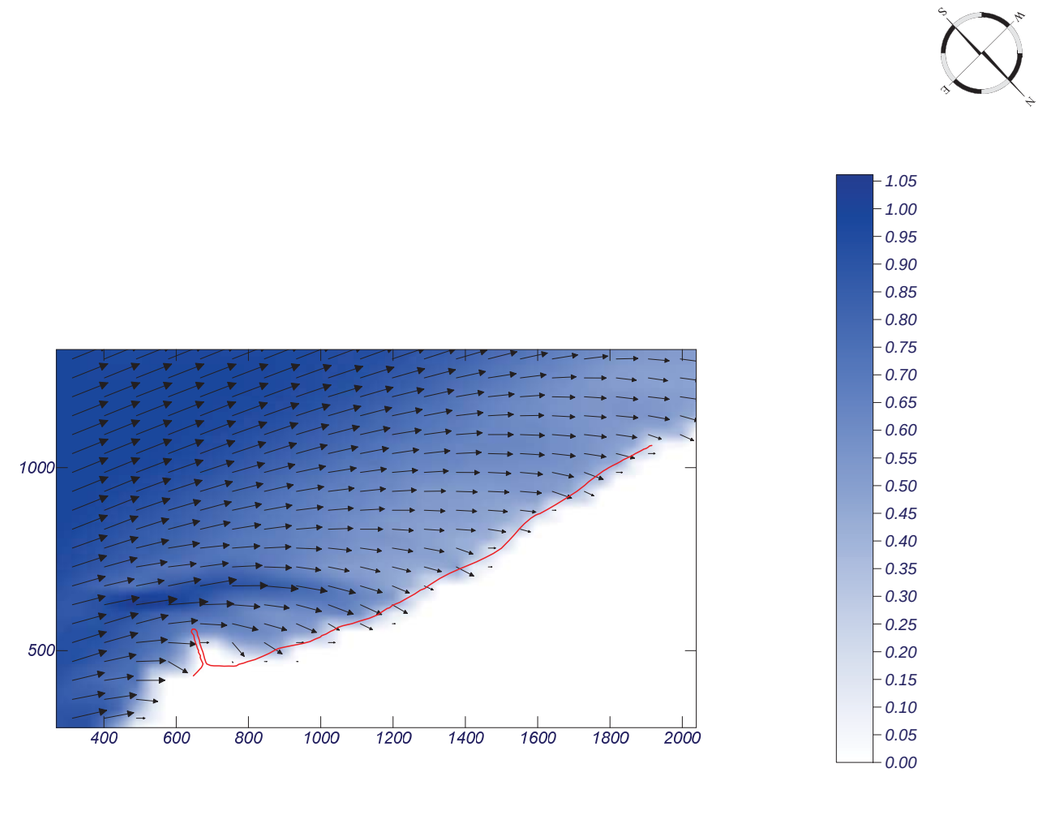
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0477
04: E P
77: ESE Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 1.500 m
0 *1.5*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

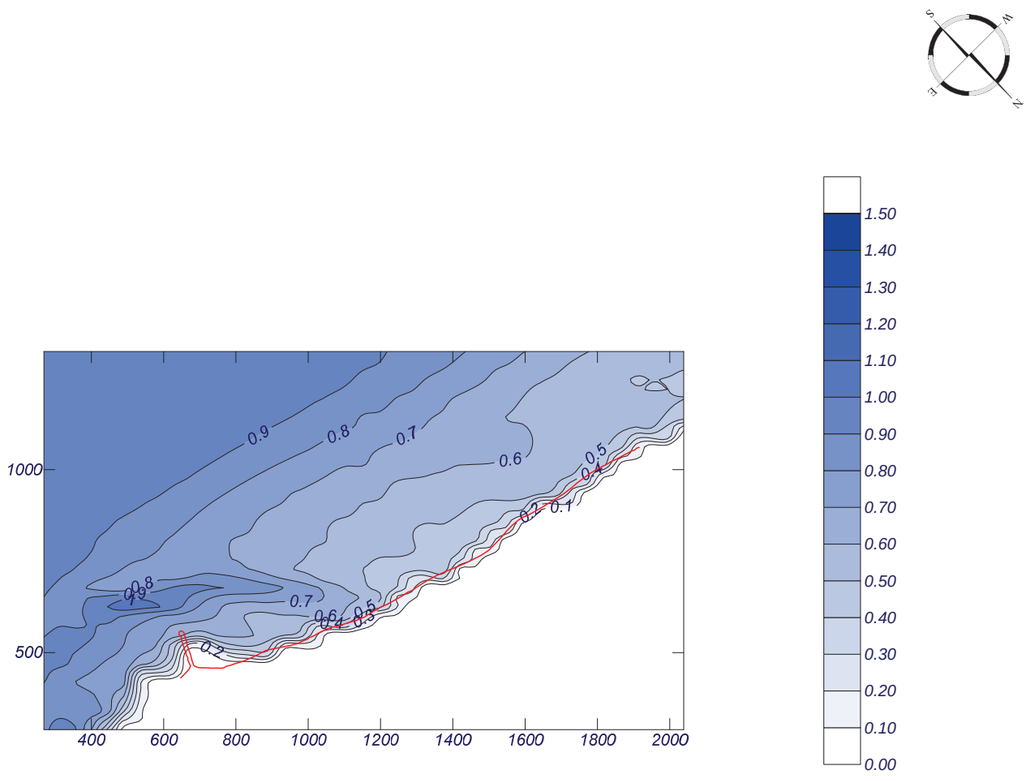
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0477
04: E P
77: ESE Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

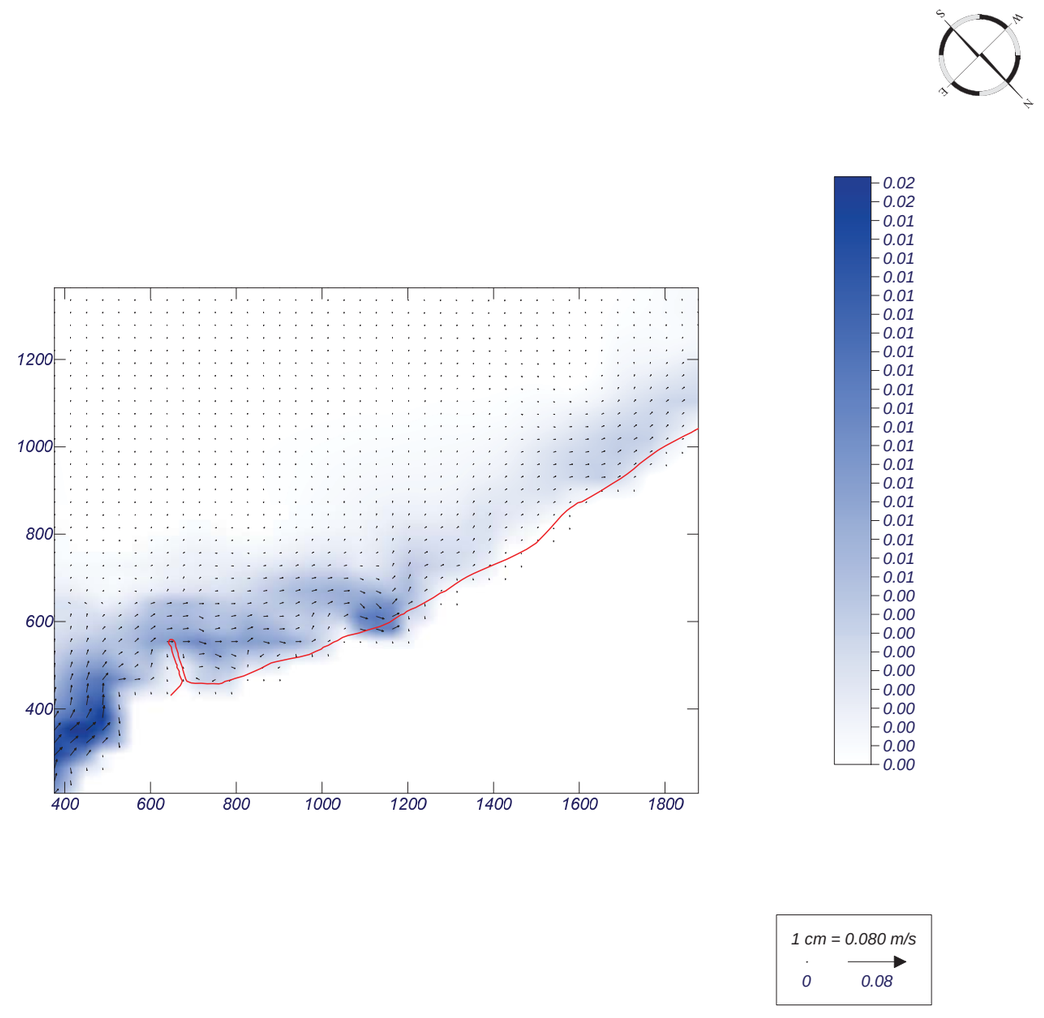
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0477
04: E P
77: ESE Tp 4 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



Programa desarrollado por

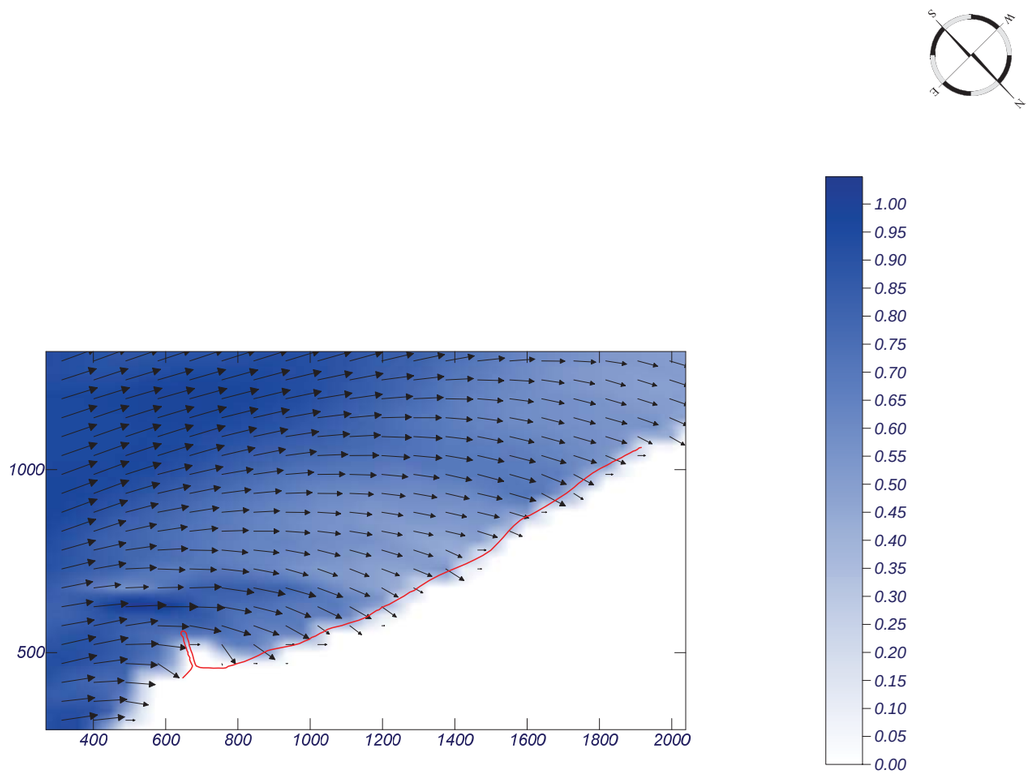
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0478
04: E P
78: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

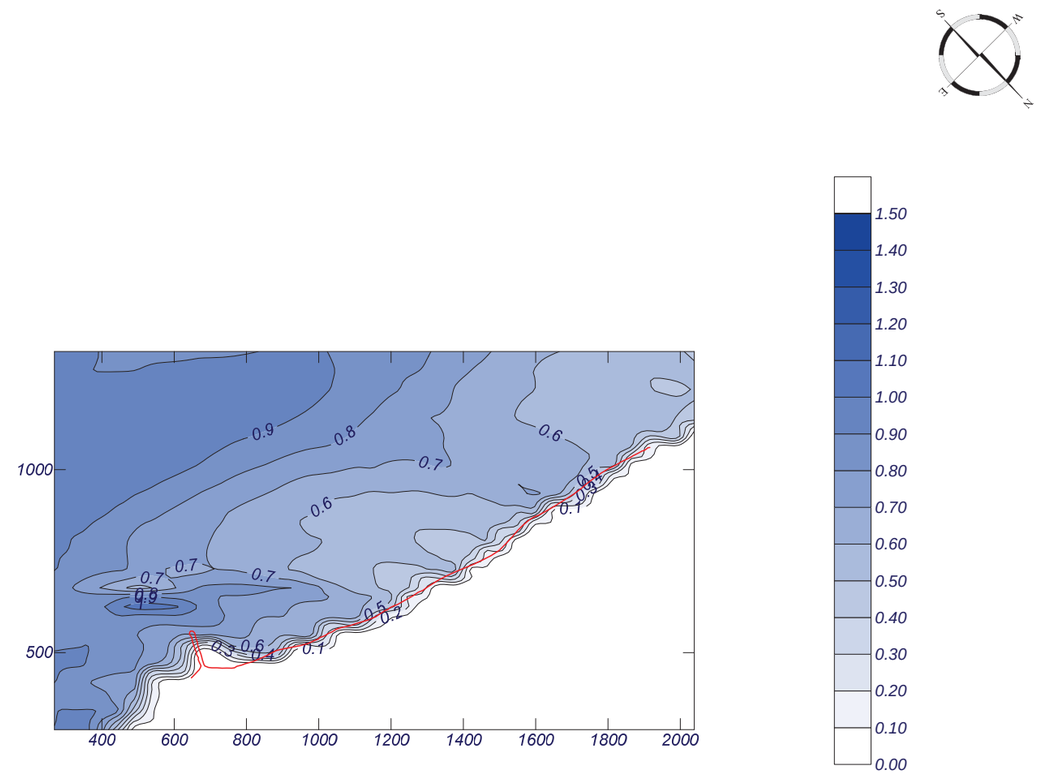
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0478
04: E P
78: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

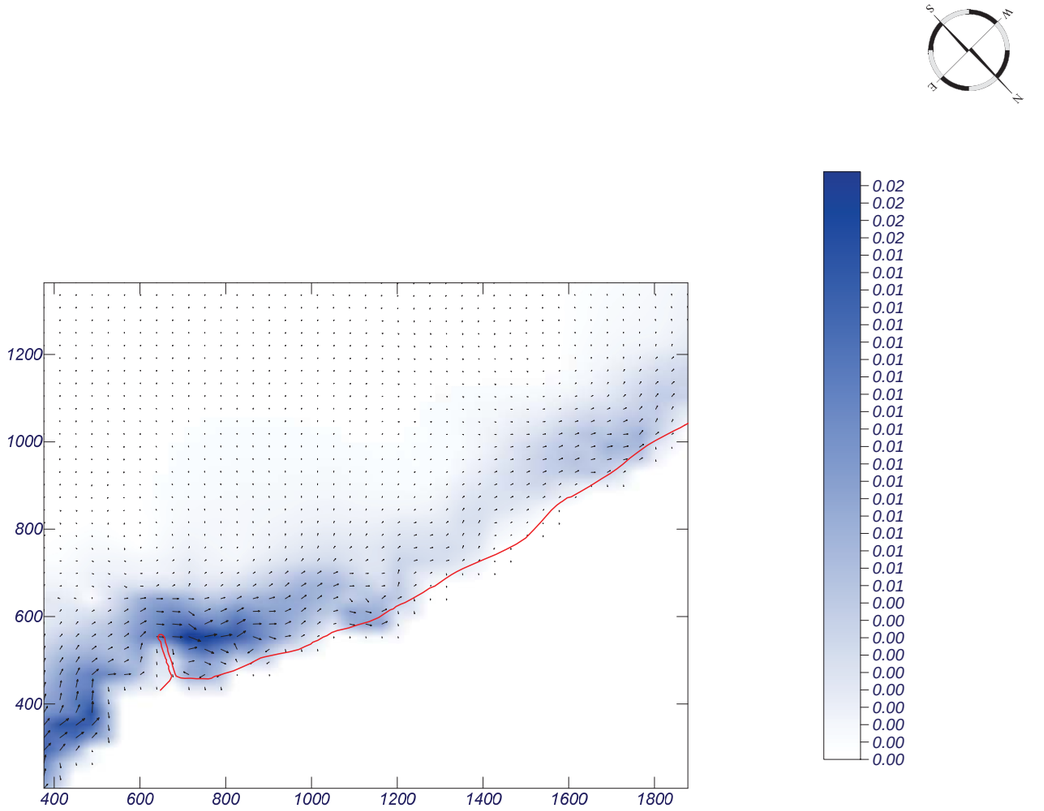
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0478
04: E P
78: ESE Tp 5 NMM

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

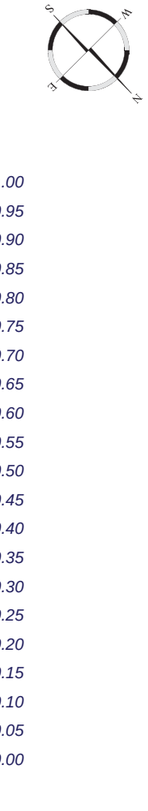
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0479
04: E P
79: ESE Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

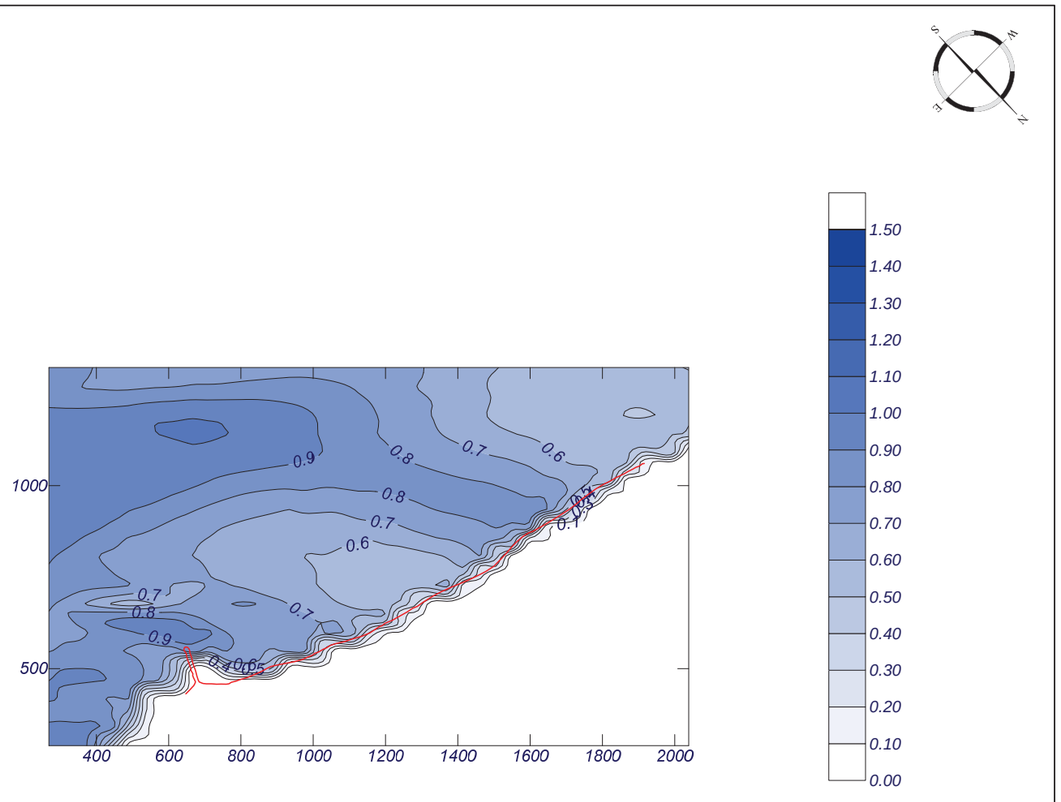
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0479
04: E P
79: ESE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

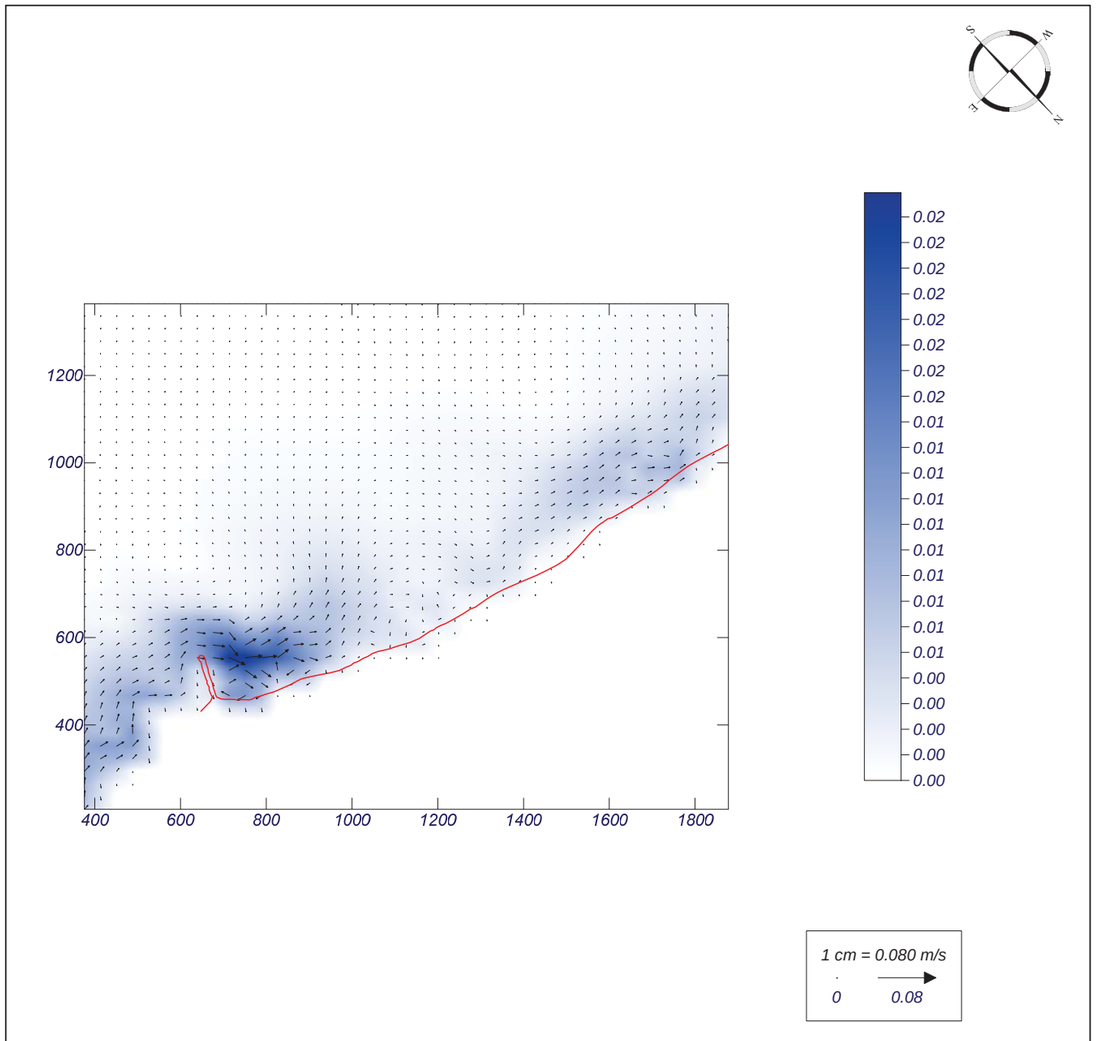
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0479
04: E P
79: ESE Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

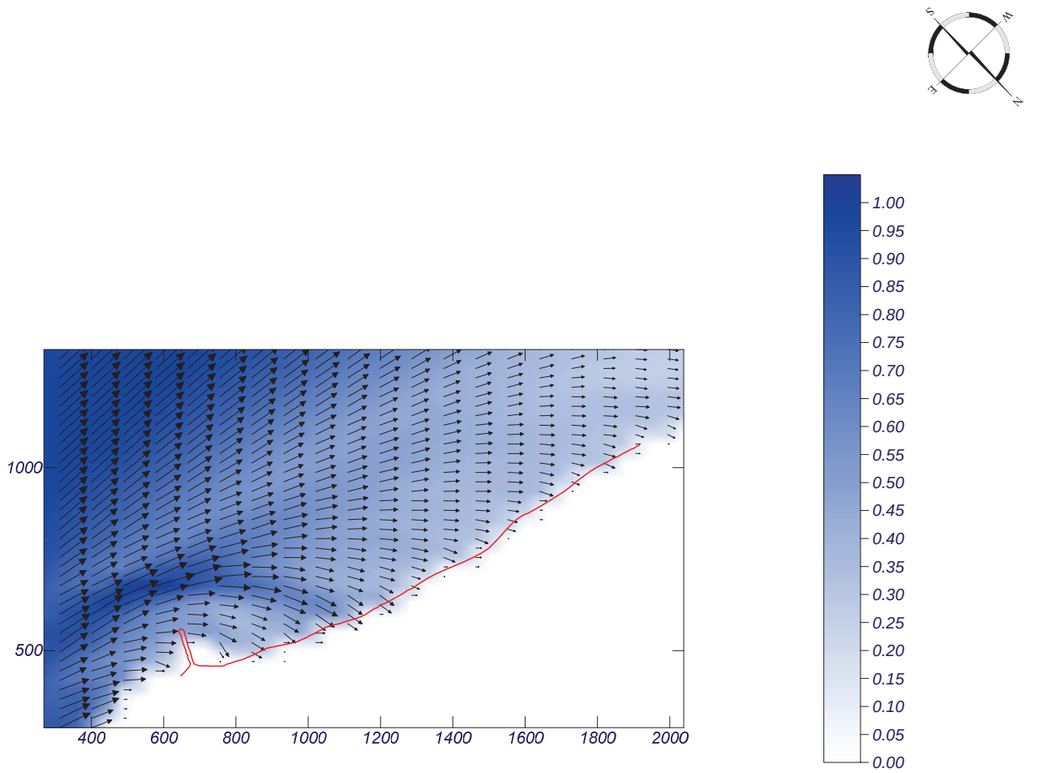
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0480
04: E P
80: E Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



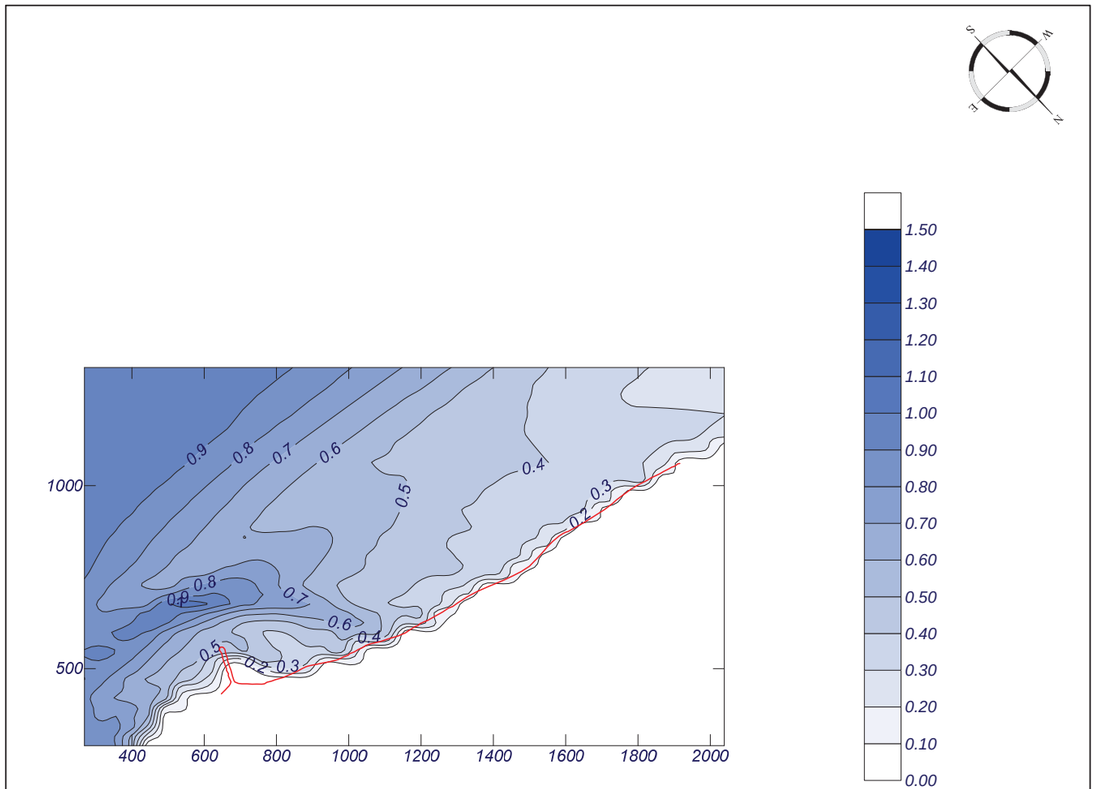
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0480
04: E P
80: E Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



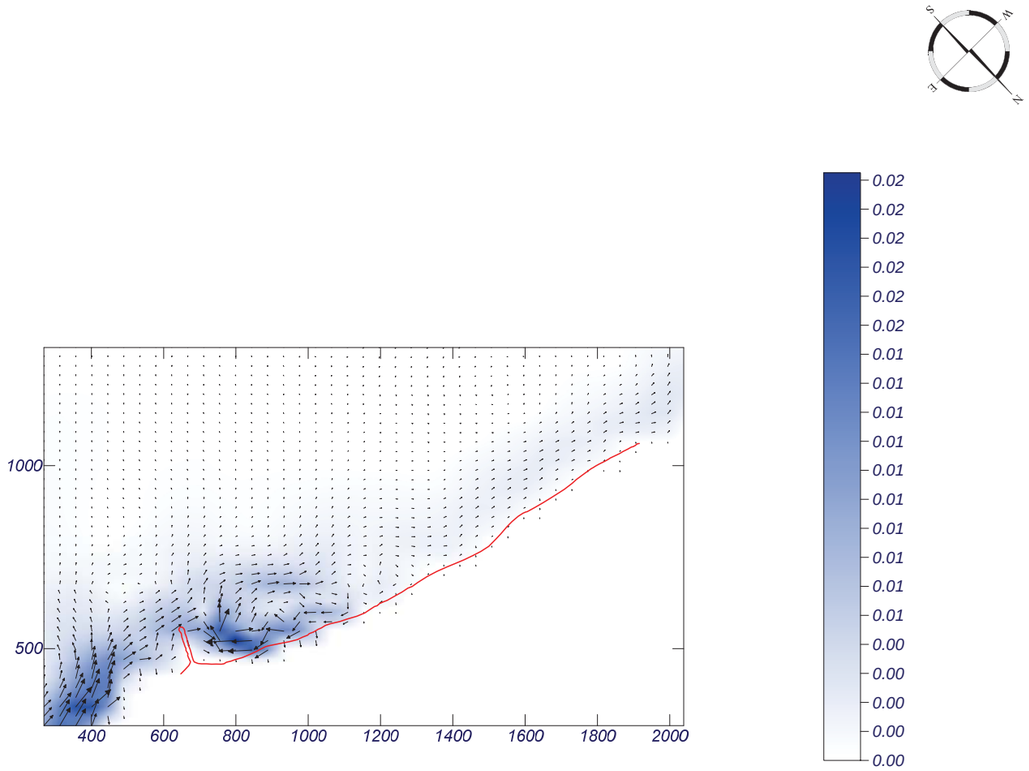
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0480
04: E P
80: E Tp 4 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



1 cm = 0.040 m/s
0 0.04

MOPLA 2.0: estudio 7

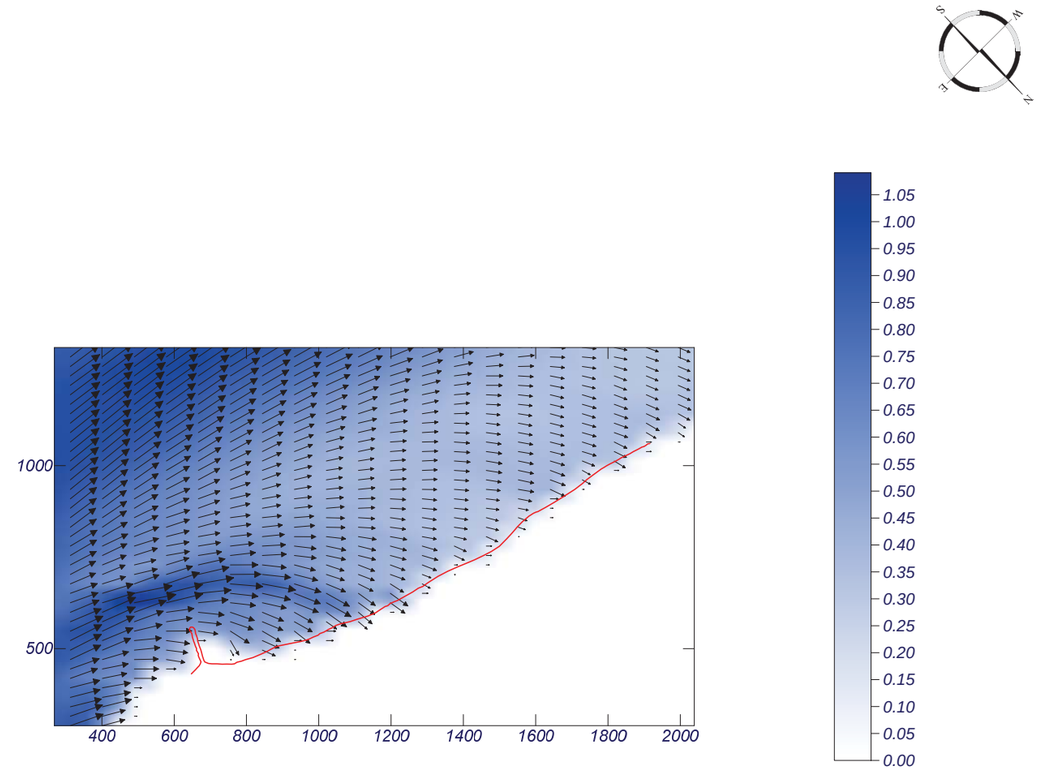
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0481
04: E P
81: E Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 1.500 m
0 1.5

MOPLA 2.0: estudio 7

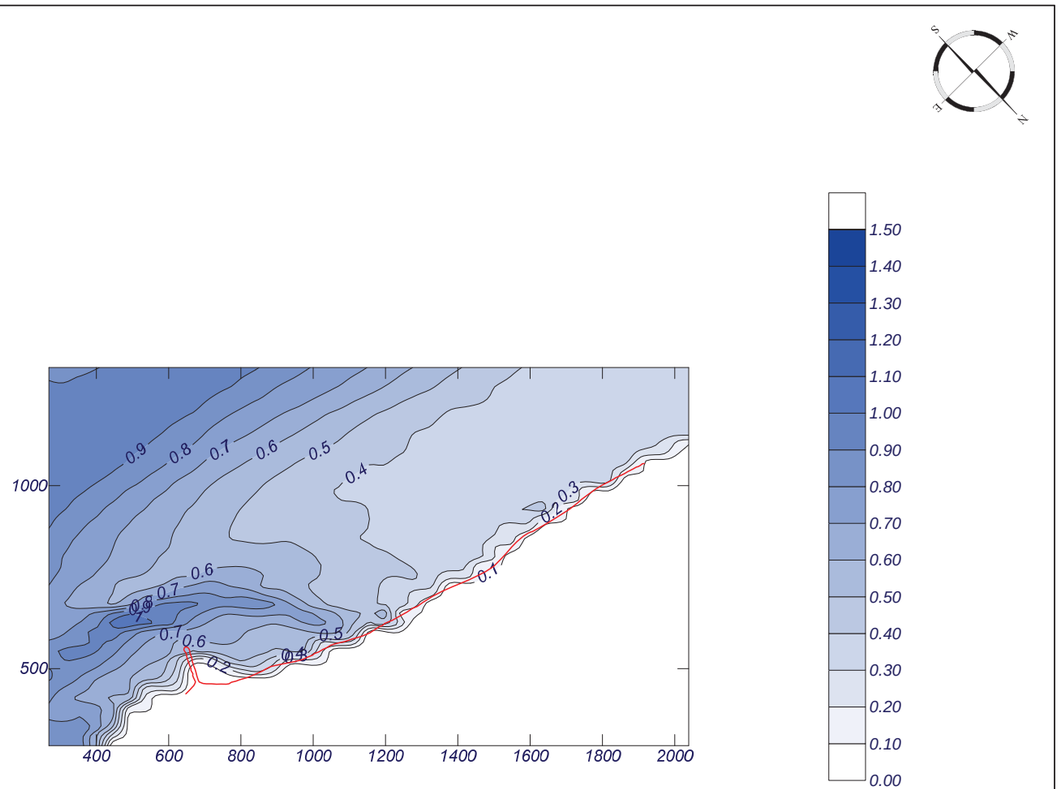
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0481
04: E P
81: E Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



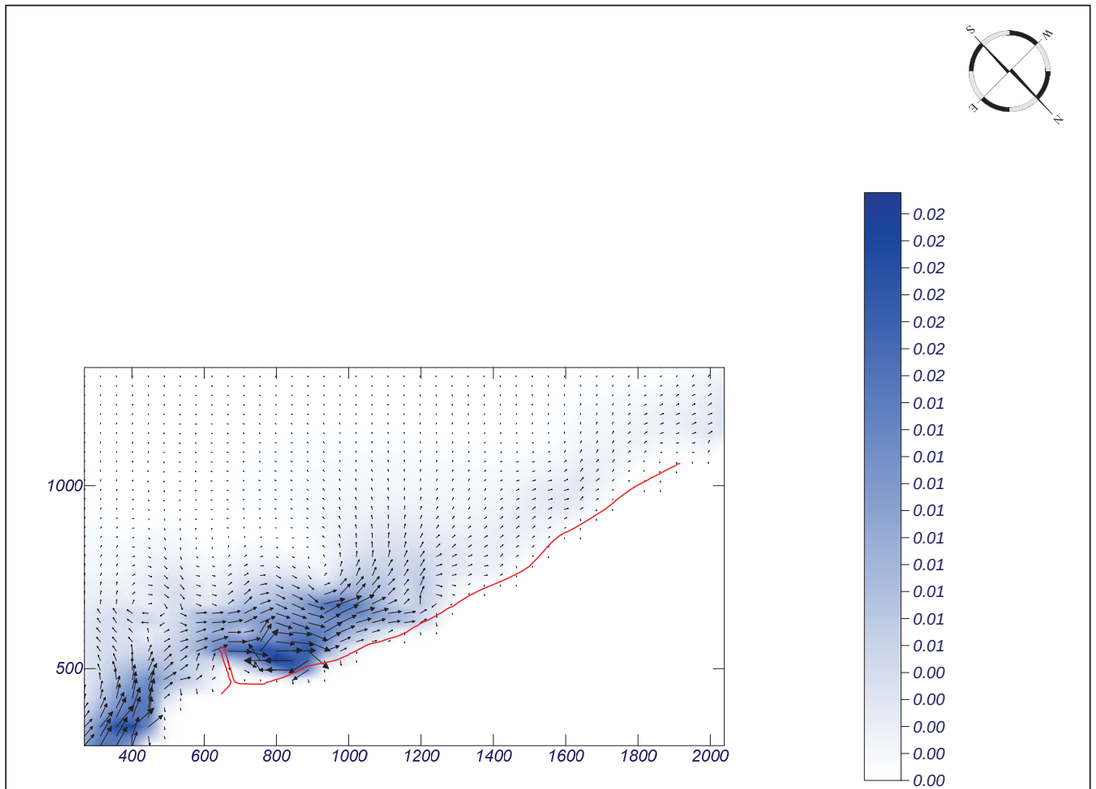
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0481
04: E P
81: E Tp 5 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



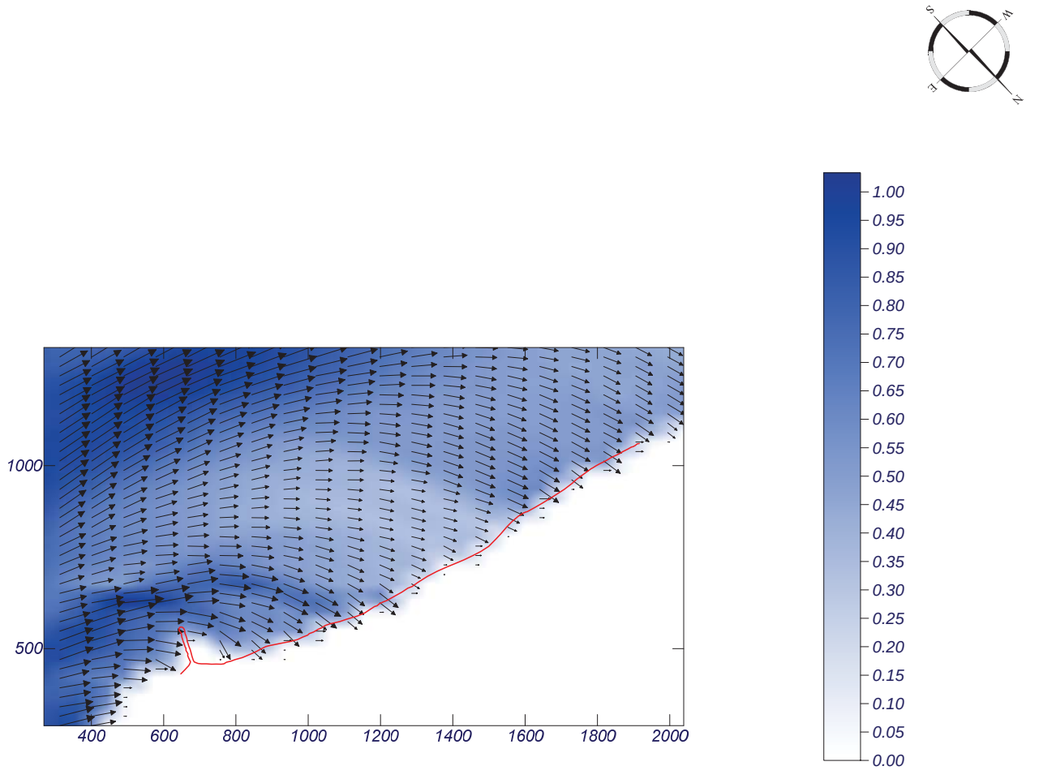
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0482
04: E P
82: E Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



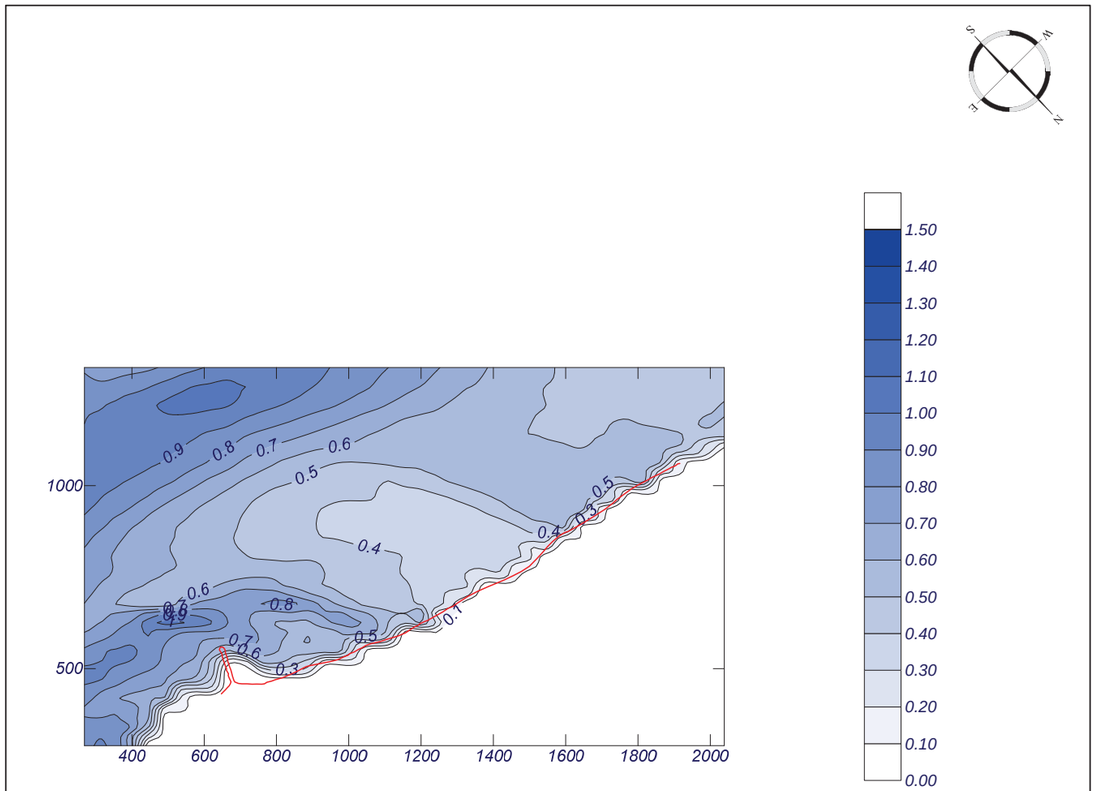
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0482
04: E P
82: E Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



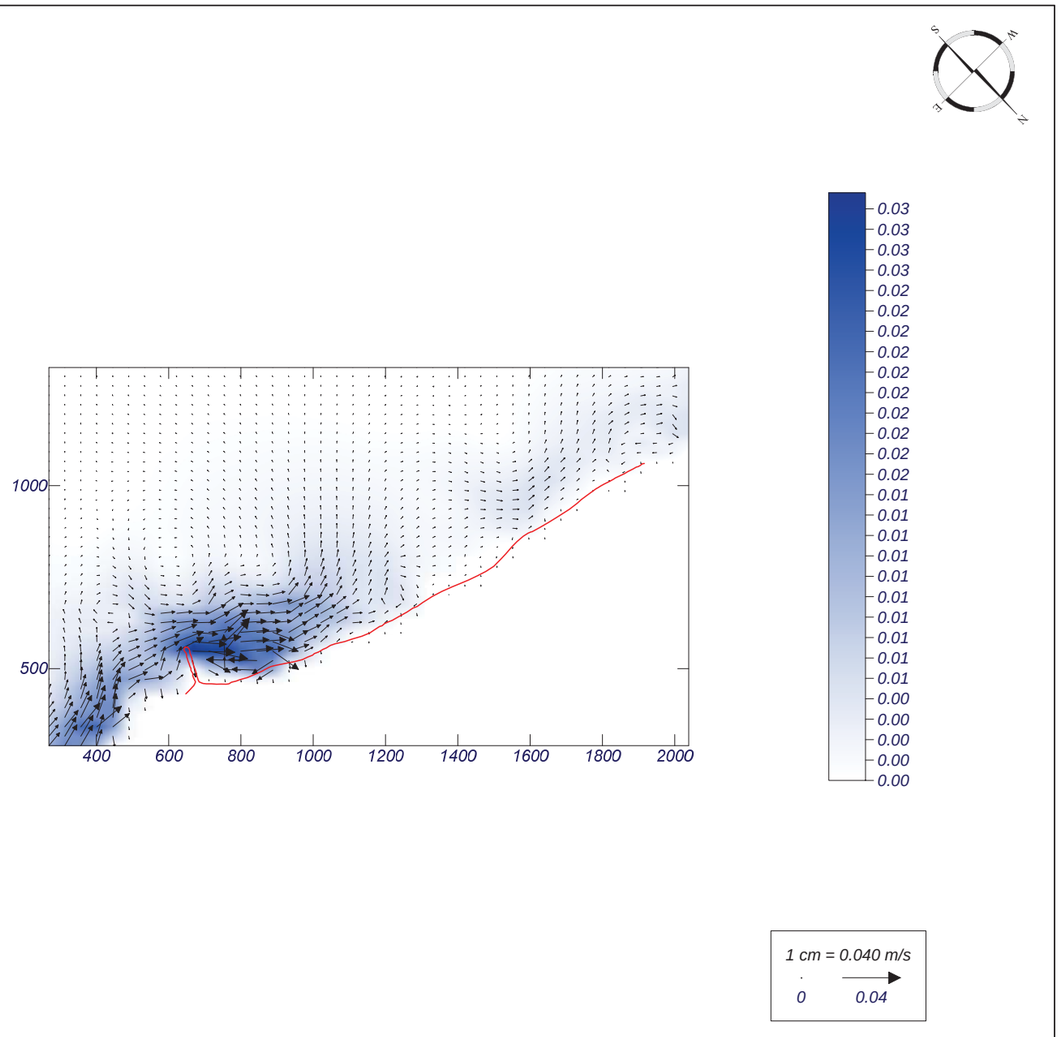
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0482
04: E P
82: E Tp 6 NMM

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	**MOPLA-SP**



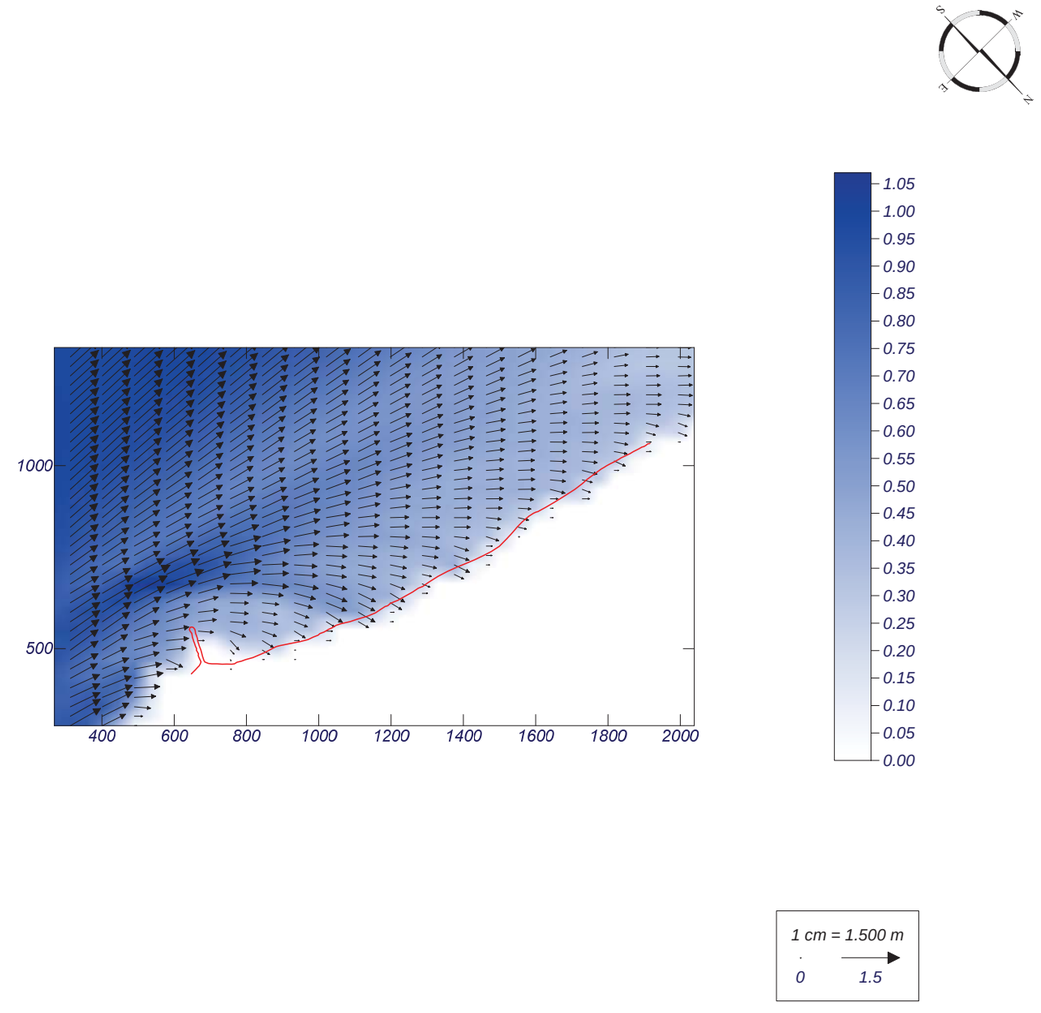
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0483
04: E P
83: E Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



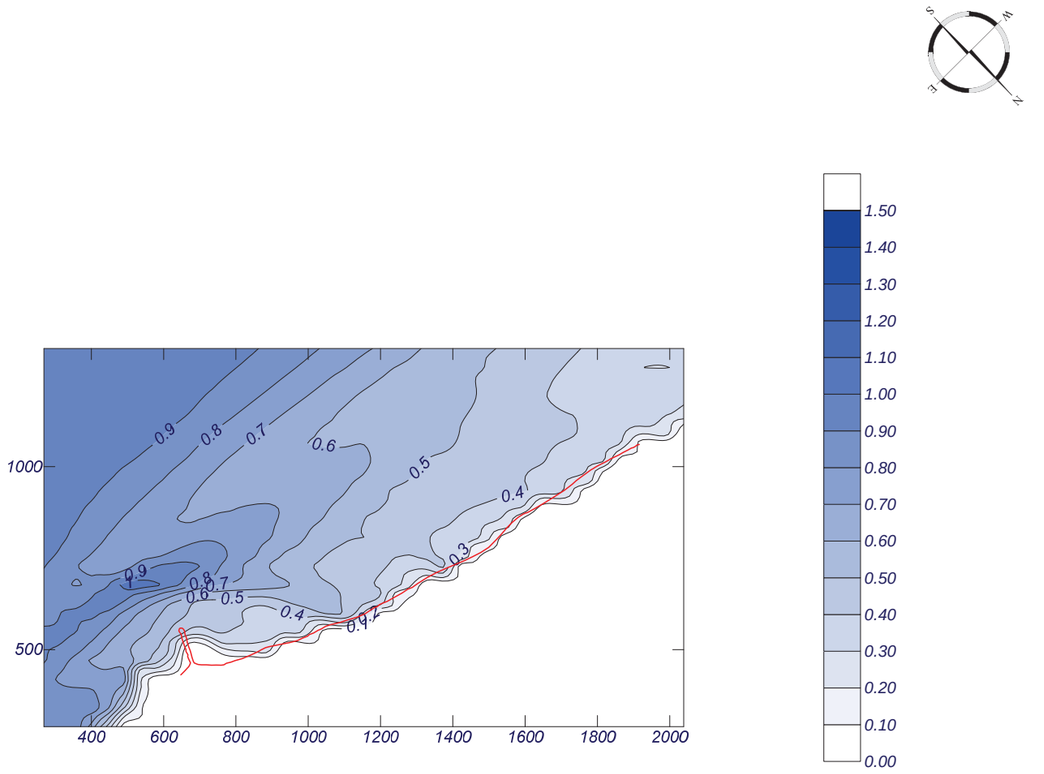
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0483
04: E P
83: E Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

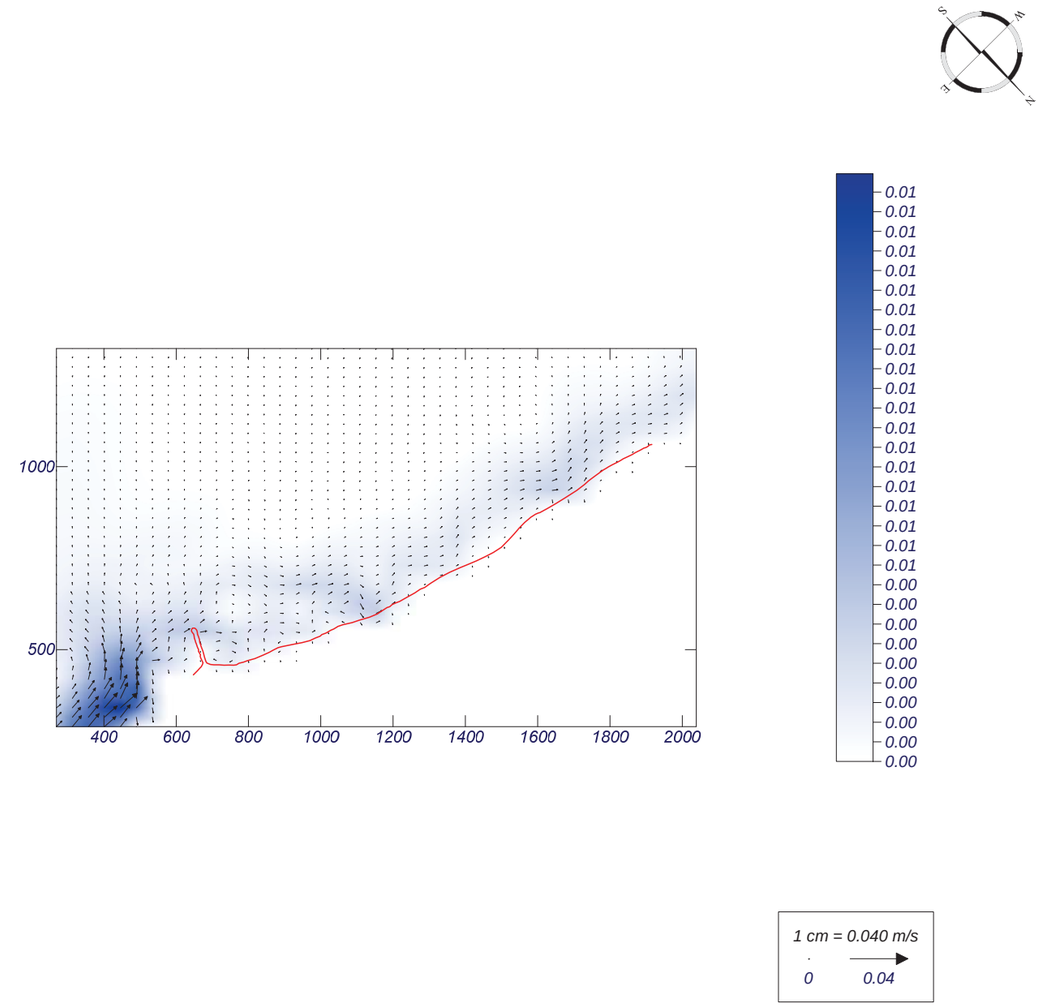
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0483
04: E P
83: E Tp 4 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.25 Hz (Tp: 4 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

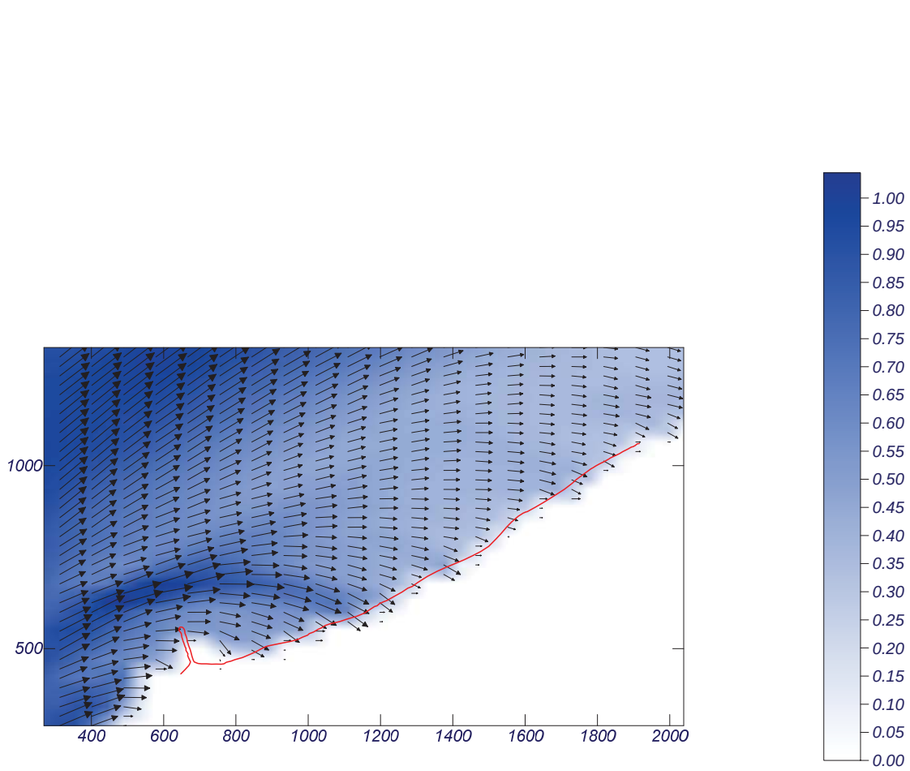
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0484
04: E P
84: E Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

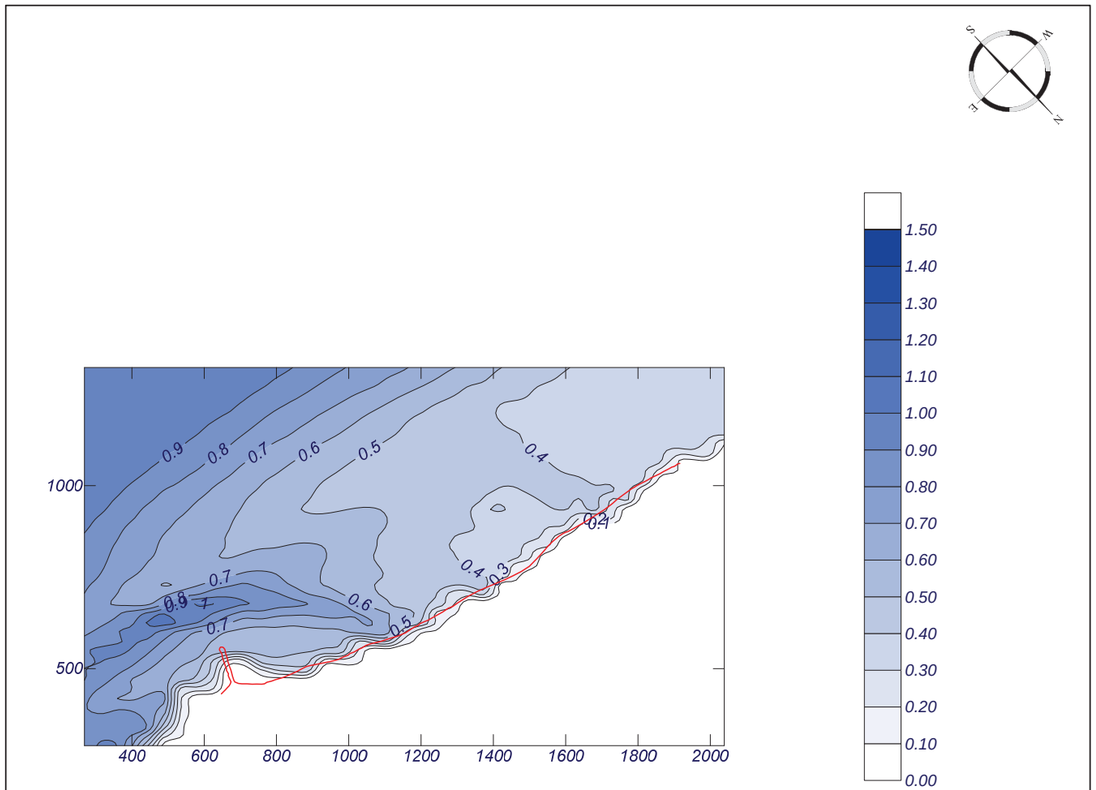
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0484
04: E P
84: E Tp 5 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

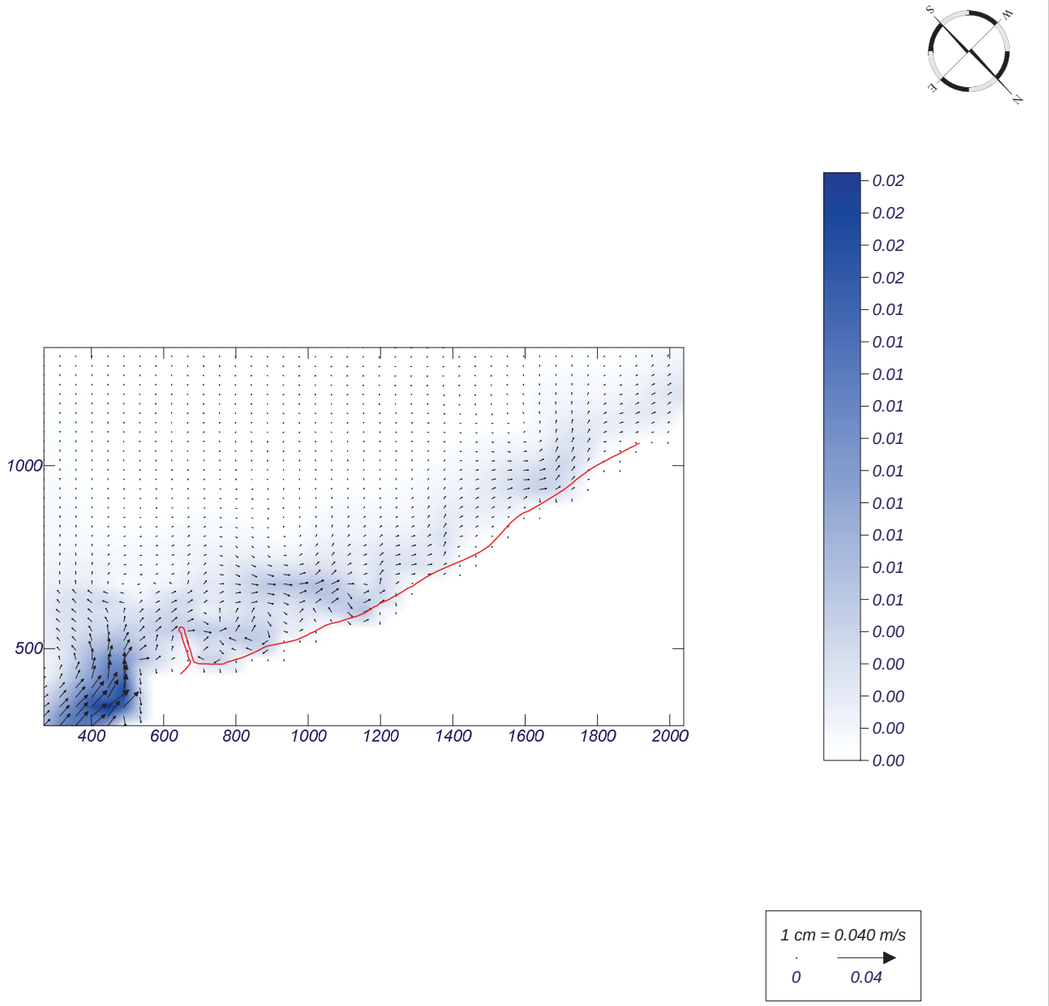
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0484
04: E P
84: E Tp 5 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.2 Hz (Tp: 5 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

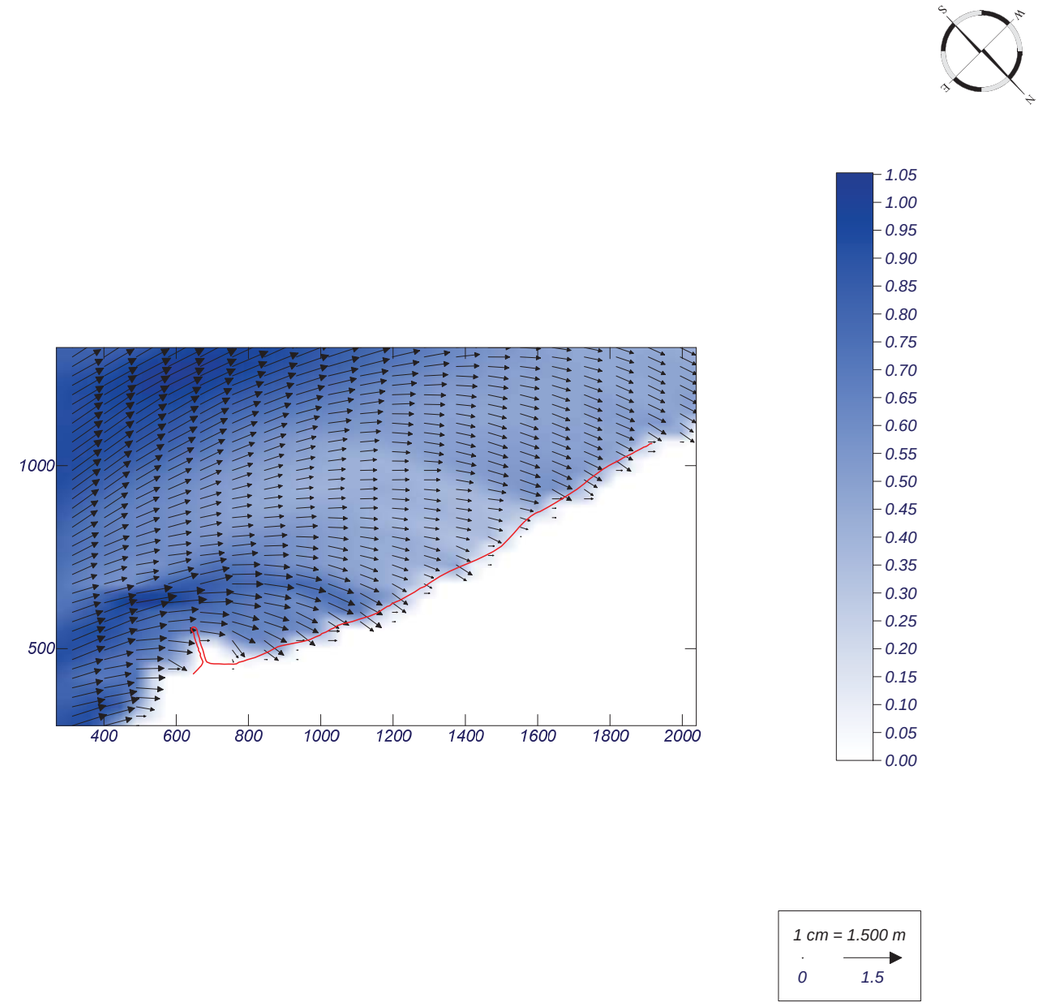
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0485
04: E P
85: E Tp 6 PMVE

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θm : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

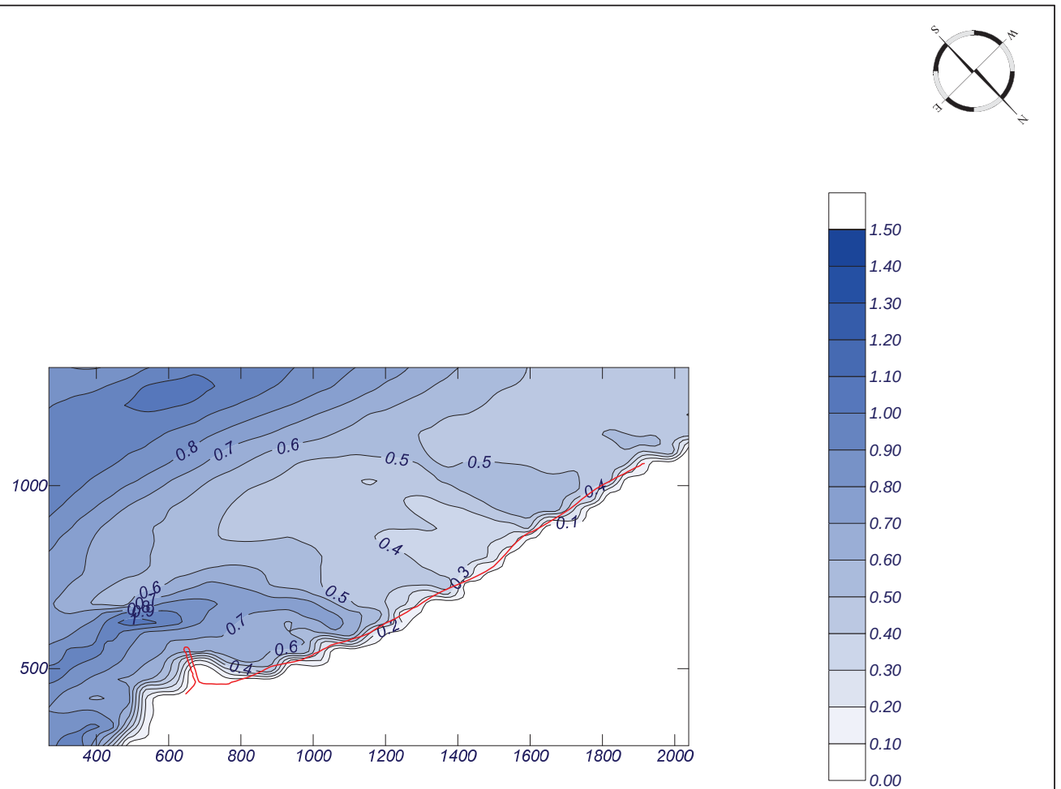
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0485
04: E P
85: E Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

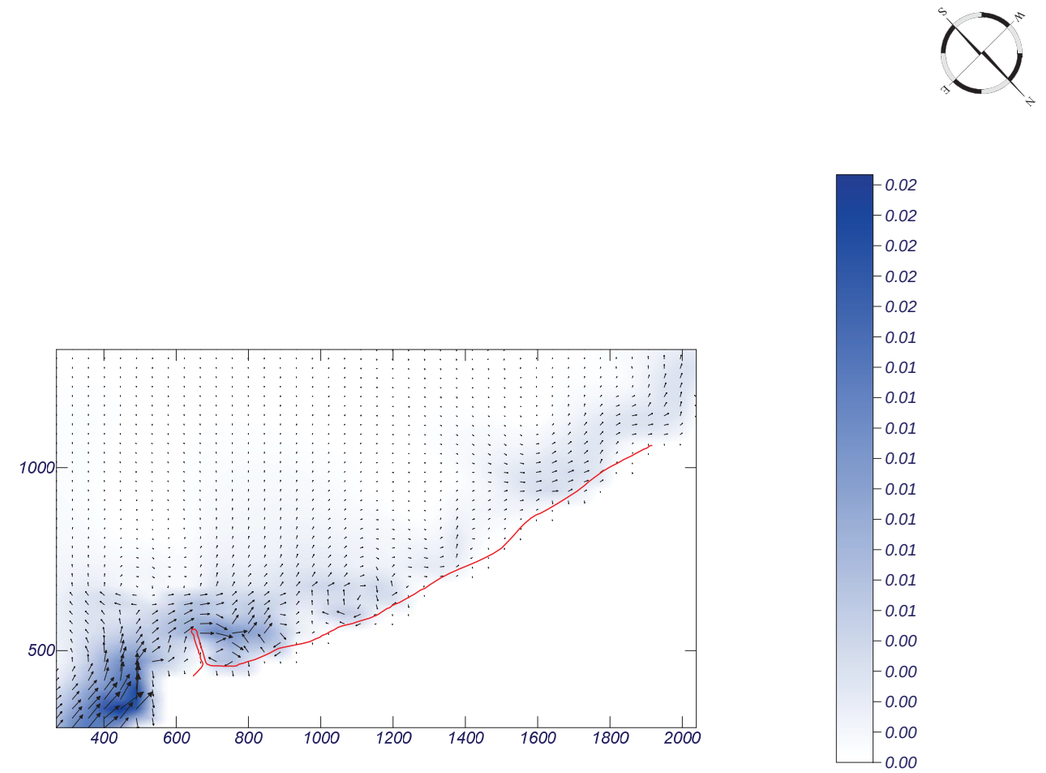
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0485
04: E P
85: E Tp 6 PMVE

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1 m* *h: 100 m* *fp: 0.1667 Hz (Tp: 5.9988 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m : 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP** *Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

ANEJO DINAMICA LITORAL

ANEJO DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 3

2.- CLIMA MARÍTIMO 4

3.- BATIMETRÍA, NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS Y CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA 4

3.1.- BATIMETRÍA 4

3.2.- NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS 5

3.3.- CONDICIONANTES DE LA BIOSFERA MARINA 5

4.- FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA Y PERFIL 5

4.1.- FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA DE UNA PLAYA. 5

4.1.1 Formulaciones existentes 5

4.1.2 Resultados obtenidos. 7

4.2.- ANÁLISIS DEL PERFIL TRANSVERSAL 9

4.2.1 Zonificación del perfil de playa profundidad activa y de cierre. 9

4.2.2 Perfil de equilibrio 10

5.- ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL 12

5.1.- METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS 12

5.2.- CÁLCULO DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL MEDIANTE FORMULACIONES 13

5.2.1 Introducción. 13

5.2.2 Principales formulaciones existentes 13

5.2.3 Cálculo de la capacidad de transporte longitudinal 17

5.3.- CÁLCULO MEDIANTE MODELADO NUMÉRICO 18

5.3.1 Conceptos previos sobre el modelo utilizado 18

5.3.2 Resultados del modelo numérico 19

5.4.- COMENTARIOS RESPECTO AL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS 20

5.4.1 Transporte longitudinal 20

5.4.2 Transporte transversal 21

6.- EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA 22

6.1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA 22

6.2.- EVOLUCIÓN FUTURA 23

7.- ANÁLISIS DEL FRENTE COSTERO ANTE TEMPORALES 25

7.1.- ANALISIS LONGITUDINAL DEL EFECTO DE LOS TEMPORALES 25

7.2.- EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE EQUILIBRIO EN TEMPORALES 27

8.- DINÁMICA LITORAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA 29

8.1.- PERFIL DE PLAYA ADOPTADO EN LA SOLUCIÓN 32

9.- RECURSOS DE áRIDOS DISPONIBLES 33

10.- PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 33

11.- PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS 34

12.- DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 34

12.1.- ANTECEDENTES 34

12.2.- VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA 35

12.3.- EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO 36

12.4.- MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 37

1.- INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con el artículo 91 del Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, cuando un proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un Estudio básico de Dinámica Litoral (en adelante EBDL) referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, que se acompañará como anejo a la Memoria del Proyecto, y que comprenderá los siguientes aspectos (de acuerdo al artículo 93 de dicho Reglamento):

- Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.
- Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, Naturaleza geológica de los fondos y Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento (es decir, la determinación de la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental).
- Formas de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.
- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático
- Propuesta para la minimización de la incidencia de las obras y medidas correctoras y compensatorias.
- Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.

En los siguientes apartados se desarrollan los puntos anteriores.

2.- CLIMA MARÍTIMO

El Anejo nº 2 del proyecto incluye un completo estudio de Clima marítimo, incluyendo la estadística de oleajes y temporales, tanto escalares como direccionales, así como el estudio de mareas.

3.- BATIMETRÍA, NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS Y CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA

3.1.- BATIMETRÍA

La información batimétrica empleada ha sido obtenida por un lado de las Cartas Náuticas del Instituto Hidrográfico de la Marina y por otro lado del Estudio Ecocartográfico del Litoral para la provincia de Málaga y la batimetría de detalle del ámbito de estudio realizado en 2017, además de las comprobaciones batimétricas realizadas actualmente.

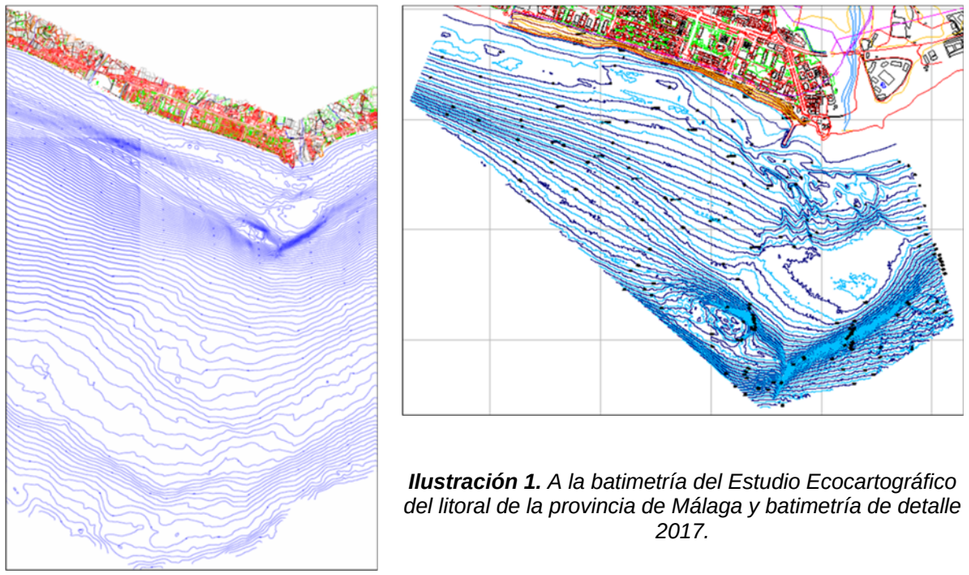


Ilustración 1. *A la batimetría del Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Málaga y batimetría de detalle 2017.*

Añadido a estas fuentes, durante la campaña de prospección llevada a cabo para la evaluación de los condicionantes medioambientales (Estudio de Impacto Ambiental anexo al proyecto como separata), se realizó una campaña de toma de puntos para realizar la revisión de la batimetría realizada en el ámbito en 2017.

3.2.- NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

La información referente a este epígrafe aparece desarrollada en *Anejo nº.2: Geología* y en el Estudio de Impacto Ambiental anexo al proyecto como separata.

3.3.- CONDICIONANTES DE LA BIOSFERA MARINA

El Estudio de Impacto Ambiental anexo como separata al presente proyecto se incluye un completo análisis de la biosfera marina, incluyendo la identificación y estudio de las diferentes biocenosis marinas existentes (6 comunidades), las especies marinas que residen en cada comunidad y el grado de protección de estas.

4.- FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA Y PERFIL

4.1.- FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA DE UNA PLAYA.

4.1.1 Formulaciones existentes

Las playas encajadas son muy frecuentes en las costas que presentan salientes, como cabos rocosos, diques, espigones, etc. Es comúnmente aceptado que las playas formadas bajo el ataque persistente de un oleaje de fondo tipo *swell* que se difracta en estos salientes (a partir de ahora polos), son las playas más estables generadas por la naturaleza.

En términos de estabilidad estas bahías están en equilibrio dinámico si se produce transporte litoral a lo largo de ellas y en caso contrario se habla de equilibrio estático.

Algunos autores (Silvester, Le Blond, Ho, Rea y Komar, Garau...) estudiaron este fenómeno, llegando a la conclusión que la configuración de equilibrio de este tipo de playas encajadas se reproducía de una forma fiel mediante una espiral logarítmica tangente a un tramo recto paralelo a los frentes del oleaje medio incidente, cuya ecuación es:

$$R = K \cdot e^{\theta cotg\alpha} = K \cdot e^{\theta tg\varphi}$$

siendo:

- K una constante que depende del tramo angular de la espiral
- α el ángulo constante entre la tangente y el radiovector en un punto de la espiral
- θ el ángulo variable en radianes entre el origen y el radiovector de un punto determinado

- φ el ángulo complementario de α (φ = 90º - α)

La comprobación experimental (Garau) parecía indicar que para las playas de arena encajadas del Mediterráneo español el ángulo ϕ valía 30º, estando situado el polo de la espiral en el punto de difracción del oleaje.

No obstante, posteriormente se comprobó que esta curva no ajustaba con total precisión ni los puntos más alejados del polo ni los más cercanos, sirviendo exclusivamente en la zona intermedia. De hecho una configuración estable de este tipo de playas presenta en la zona más alejada del polo un tramo prácticamente rectilíneo que es tangente a una espiral logarítmica la cual enlaza a su vez con otro tramo prácticamente circular en las proximidades del polo. En condiciones de equilibrio el tramo rectilíneo es paralelo a las crestas del oleaje medio incidente. Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección. Hsu y Evans (1989) propusieron para la forma en planta de una playa la expresión parabólica:

$$\frac{R}{R_0} = C_0 + C_1\left(\frac{\beta}{\theta}\right) + C_2\left(\frac{\beta}{\theta}\right)^2,$$

Donde:

- R, radio-vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma en planta de la playa.
- R_0, radio-vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa.
- C_0, C_1, C_2 = coeficientes (función de β).
- β (90-α_{min}) = ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R_0.
- α_{min} = ángulo que define la posición a partir de la cual la playa se sitúa paralela al frente, medido entre la perpendicular al frente y el radio vector R_0.
- θ, ángulo (variable) entre el frente del oleaje y el radio-vector R_c.

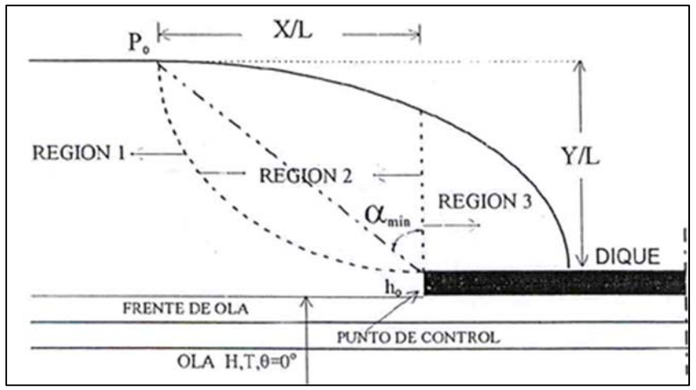
Uno de los problemas que plantea la formulación de Hsu y Evans es la ausencia de información para localizar el punto de control, es decir, el punto hasta el cual la curva definida por esta formulación es válida y a partir del cual comienza el tramo rectilíneo. González y Medina (1995) desarrolla una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu. En el método desarrollado, β es función de:

1. El número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda. Esta distancia adimensional es especialmente relevante cuando la línea de costa es cercana al punto de control mientras que para valores de Y/L mayores a 8 la variación de α_{min} con la de Y/L es de escasa magnitud.
2. La dirección del frente de oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía anual en la zona del polo de difracción (punto de control). Se emplea la media anual porque se asume que la forma en planta de la playa es incapaz de reaccionar instantáneamente a los cambios en la dirección media del oleaje tendiendo a ubicarse en una posición de equilibrio respecto a las condiciones medias anuales del oleaje.

$$\beta = 90° - atang\left(\frac{\sqrt{1{,}286 + 2{,}268\,{}^{Y}/_{L}}}{{}^{Y}/_{L}}\right) \pm 5°$$

El modelo parabólico de Hsu y Evans (1989) sólo es aplicable a las regiones 2 y 3, es decir, en las zonas donde el dique altera el oleaje que alcanza la playa.

Ilustración 1. Esquema general de una playa encajada en equilibrio estático.



El punto P_0 define, pues, el inicio de la zona donde es aplicable el modelo parabólico. Para poder definir tal punto, es necesario determinar el ángulo α_{min} y la distancia Y a la cual se encuentra la playa. Si no existe punto de difracción, la alineación de la playa es paralela al frente del oleaje, que corresponde a la dirección del flujo medio de energía.

4.1.2 Resultados obtenidos.

La metodología anteriormente explicada va a ser la empleada para estudiar si las playas existentes en la zona de estudio están en equilibrio, para lo cual se ha utilizado el software Sistema de Modelado Costero (SMC) del Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria.

En particular se va a analizar el extremo de poniente de la playa, ya que en este extremo existe un saliente rocoso que la delimita y donde se produce cierta difracción del oleaje.

4.1.2.1 *Definición del polo de difracción*

El primer paso consiste en la definición del polo de difracción. En este caso, se concretará como polo de difracción el extremo final del espigón exento existente en el ámbito.

4.1.2.2 *Definición del flujo de energía.*

El siguiente paso es la obtención de la dirección del oleaje representativo. Dado que la forma en planta de una playa no es capaz de responder instantáneamente a los cambios de dirección del oleaje y tiende a ubicarse en una posición en equilibrio con las condiciones medias energéticas del oleaje, la dirección de los frentes que ha de utilizarse en el estudio de la forma en planta es la definida por el flujo medio anual de energía.

Por tanto, para definir la forma en planta de la playa es necesario conocer el flujo medio de energía anual en el polo de difracción, que se define según la siguiente expresión:

$$\vec{F}_p = \sum_{i=1}^{N} H_i^2 \vec{C}_{g_i}$$

Donde C_g es la celeridad de grupo, H es la altura de ola y N son todos los oleajes del año.

Para determinar el flujo medio de energía se ha obtenido la serie completa de datos entre los años 2016 y 2018 a pie de obra propagados desde el punto SIMAR mediante el modelo SWAN del Delft University of Technology. De forma general se puede decir que es un modelo espectral que resuelve la ecuación de balance de energía de olas, a partir de una batimetría y condiciones de viento específicas.

SWAN es un modelo de propagación del oleaje que goza de una amplia difusión entre la comunidad científica, y ha sido calibrado por un gran número de estudios y es utilizado por multitud de instituciones. Como se ha comentado anteriormente, SWAN está basado en la evolución de densidad espectral de energía [N(σ,θ)=E(σ,θ)/σ]. Se escoge esta variable ya que tiene la propiedad de conservarse en presencia de corrientes, a diferencia de otras variables másintuitivas como la energía.

$$\frac{\partial N}{\partial t}+\frac{\partial(c_x N)}{\partial x}+\frac{\partial(c_y N)}{\partial y}+\frac{\partial(c_\sigma N)}{\partial \sigma}+\frac{\partial(c_\theta N)}{\partial \theta}=\frac{S}{\sigma}$$

Donde las variables que aparecen son:

- N: balance de energía
- θ: dirección de frecuencia
- σ: frecuencia relativa
- c_x: velocidad de grupo para cada dirección
- S: representa los términos de densidad de energía derivados de procesos de generación, disipación e interacciones no lineales entre olas

A pesar de que este subapartado nos hemos centrado en el extremo de poniente de la playa, debido a la longitud y cambios de orientación en la línea de costa, se han establecido varios puntos de control donde se ha registrado los parámetros del oleaje propagado a pie de playa.

Para determinar el flujo medio de energía se ha tenido en cuenta los datos de oleaje incidentes en el ámbito desde el año 2017 a la actualidad, propagados desde el punto SIMAR. Estos datos se han procesado con el software MATLAB, obteniéndose que la dirección del flujo medio de energía es **S 12 W**. en la zona central de la playa.

Ilustración 2. *Dirección del flujo medio de energía y alineación de la línea de costa (verde).*



Posteriormente, estos datos se han procesado con el software MATLAB, obteniéndose que la dirección del flujo medio de energía es de:

Tabla 1: *flujo de energía del oleaje en los puntos de control.*

PC-1	PC-2	PC-3	PC-4	PC-5	PC-6	PC-7	PC-8	PC-9	PC-10
S3E	S1W	S7W	S12W	S12W	S11W	S10W	S9W	S8E	S55E

No obstante debe tenerse en cuenta que estos valores han sido obtenidos tras un proceso numérico, por lo que los valores reales pueden diferir en algunos grados, de modo que es recomendable probar varios valores de la dirección media de oleaje alrededor de este valor para conseguir el ajuste óptimo.

Si comparamos este flujo en la zona central de la playa (S12W) con el calculado para el Proyecto de Regeneración de la Playa de Ferrara (S 19 W), se observa que en los últimos años los oleajes que componen el flujo medio, tienden a ser provenientes del sector E.

4.2.- ANÁLISIS DEL PERFIL TRANSVERSAL

4.2.1 Zonificación del perfil de playa profundidad activa y de cierre.

Para poder analizar el comportamiento transversal de las playas se determina en primer lugar la zonificación de su perfil (es decir, en dirección transversal o perpendicular a la línea de costa). Hallermeier (1978) propuso una zonificación del perfil de la playa en función de la variabilidad del perfil y del tipo del transporte dominante, distinguiéndose:

- Zona litoral: en la que se producen grandes cambios del perfil debido tanto al transporte longitudinal como al transversal.
- Zona de asomeramiento o *shoal*: en la que existen pequeños cambios no despreciables en el perfil a lo largo del año fundamentalmente debido al transporte transversal.
- Zona exterior u *offshore*: en la que los cambios del perfil son despreciables.

El límite entre la zona litoral y la de asomeramiento viene dado por la profundidad activa d_l, y el límite entre ésta y la zona exterior por la profundidad de cierre d_i.

En 1978 Hallermeier propuso a partir de los resultados de unos ensayos en laboratorio una expresión para el cálculo de la profundidad activa y en 1980 presentó otra fórmula para la obtención de la profundidad de cierre.

$$d_I = 2{,}28 \cdot H_{s12} - 68{,}5\frac{H_{s12}^2}{gT_{s12}^2}$$

$$d_i = H_{sm}T_{sm}\sqrt{\frac{g}{500 \cdot D}}$$

- H_{s12} la altura de ola significante local superada 12 horas al año,
- T_{s12} el período significante asociado a H_{s12},
- H_{sm} la altura de ola significante local media anual,
- T_{sm} el período significante medio anual,
- D el diámetro medio del material situado a una cota 1,50 d_l.

Birkemeier (1985) utilizando numerosos datos medidos en perfiles de playas obtuvo una expresión modificada para d_l:

$$d_I = 1{,}75 \cdot H_{s12} - 57{,}9\frac{H_{s12}^2}{gT_{s12}^2}$$

La fórmula que permite la obtención de la profundidad de cierre suele simplificarse por otra más sencilla para la cual no resulta necesario conocer las características del sedimento:

$$d_i = 3{,}5 \cdot H_{s12}$$

Del estudio de clima marítimo (ver Anejo nº 4) se pueden obtener la altura de ola significante con probabilidad de ocurrencia de 12 horas/año en aguas profundas, así como su período asociado teniendo en cuenta la correlación H_s - T_p. Finalmente, a partir de los coeficientes de propagación obtenidos (ver Anejo nº 5) pueden calcularse los valores de $H_{s,12}$ locales para cada dirección. En la Tabla 2. se recogen todos los datos anteriores asociados a las direcciones incidentes sobre la playa.

Tabla 2. *Hs12 en el punto SIMAR y Hs12 propagada a pie de obra.*

Sector	Hs12	K prop	Hs12 local	Tp12 local	di	dl (H)	dl (B)	di (Simpli)
E	2.11	0.58	1.22	5.23	1.92	2.41	1.82	4.28
ESE	**3.52**	**0.71**	**2.50**	**6.68**	**3.92**	**4.72**	**3.55**	**8.75**
SE	1.63	0.87	1.42	5.45	2.23	2.76	2.08	4.96
SSE	1.19	0.88	1.05	5.03	1.64	2.09	1.58	3.67
S	1.26	0.92	1.16	5.16	1.82	2.29	1.73	4.06
SSW	1.48	0.91	1.35	5.37	2.11	2.63	1.99	4.71
SW	2.67	0.9	2.40	6.57	3.77	4.55	3.42	8.41
WSW	2.27	0.92	2.09	6.21	3.28	3.97	2.99	7.31
W	1.73	0.85	1.47	5.51	2.31	2.86	2.15	5.15

En la aplicación del perfil de equilibrio, es usual adoptar como valor de profundidad de cierre el límite de la zona litoral dl, denominándola h*, que en este caso se sitúa en los 4,72 metros (≈ 5 metros), dado que la formulación de Birkemeier es más realista, pues la obtuvo utilizando numerosos datos de perfiles reales.

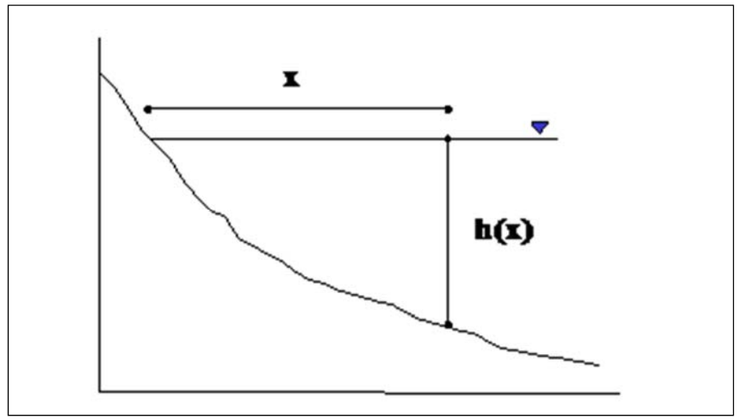
Por lo tanto:

- $H_{S12,local}$ = 2,50 m
- Profundidad activa, d_l= 4,72 m
- Profundidad de cierre d_i = 8,75 m

4.2.2 Perfil de equilibrio

El **perfil de playa** se define como la variación de la profundidad, h, con la distancia a la línea de costa, x, en la dirección normal a ésta: h = f(x). Todos los perfiles de playa presentan una forma cóncava hacia arriba, por lo que esta regularidad ha permitido el desarrollo de numerosas expresiones matemáticas que describen el perfil y la introducción del concepto de perfil de equilibrio.

Ilustración 3. *Esquema de un perfil de playa.*



El concepto de perfil de equilibrio ha sido definido por diferentes autores. La primera definición se debe a Fenneman (1902): "*Existe un perfil de equilibrio, al cual el agua dará lugar en último término, si se le permite completar su trabajo*". Larson (1991) describió el perfil de equilibrio como: "*Una playa con un tamaño de grano determinado, expuesta a unas condiciones constantes, normalmente se asume olas de corto período en rotura, desarrollará una forma del perfil que no presentará ningún cambio neto con el tiempo*".

La existencia de un perfil de equilibrio en la Naturaleza es prácticamente imposible debido a la variación constante causada por las distintas dinámicas. Sin embargo, González (1995), indica que las variaciones causadas por los diferentes agentes (oleaje, marea, tamaño de grano), están acotadas, por lo que la variabilidad del perfil está limitada. De esta manera se puede definir un estado modal o más frecuente, que es el que se considera como perfil de equilibrio de la playa.

En la actualidad existen numerosas formulaciones de perfil de equilibrio que han sido desarrolladas por diversos autores, como son las formulaciones de Brunn

(1954), Dean (1977), Moore (1982), Vellinga (1983), Grassa (1987), Negro (1989), Otero (1990), Bodge (1992), Inman, Elwany y Jenkins (1993), González (1995), Komar y McDougal (1994), Larson et al. (1999), Bernabéu (1999), etc.

Esta diversidad de modelos para definir el perfil de equilibrio indica la dificultad que supone formular un modelo global que se pueda aplicar a todo tipo de playas, independientemente de las características de cada una.

Actualmente, el modelo de perfil de equilibrio más utilizado es el conocido perfil de Dean, probablemente por su simplicidad matemática, además de por haber sido ajustado a un número elevado de perfiles de playa. Dean (1977) ajusta el perfil de una playa a través de una expresión potencial donde la única variable es el llamado parámetro A, que Dean (1987) definió como una función del tamaño de grano:

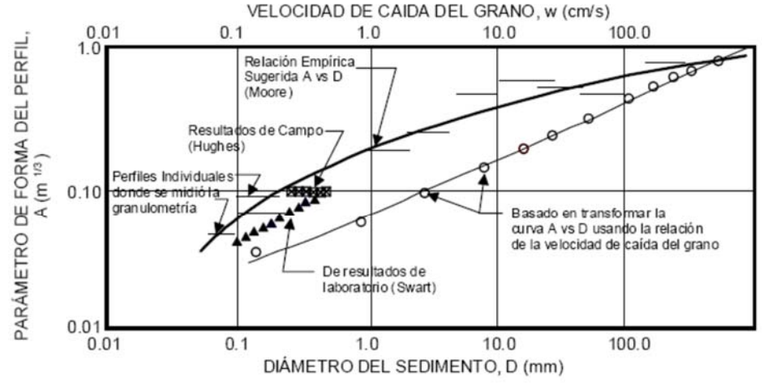
$$h(x) = A\,x^{2/3}$$

- h es la profundidad respecto al nivel medio en reposo
- x es la distancia horizontal desde la línea de costa
- A es un parámetro dimensional de forma, dependiente de las características del sedimento

Se calcula el valor de la A de Dean con la velocidad de caída del grano para D=0,35 mm:

$w = 4{,}36 \cdot D^{0{,}5} = 0{,}25$ m/s

A = $Kw^{0{,}44}$ = **0,28**



$$A\,(m^{1/3}) = K\,w^{0.44}(m/s)$$

Valor propuesto por Dean (1987): K=0,51
Media Perfil emergido Mar Cantábrico: K=0,65
Media Perfil sumergido Mar Cantábrico: K=0,55

De manera aproximada, y para arenas de densidad ρ_s= 2,65 tn/m^3, la velocidad de caída del grano puede obtenerse como:

$w\,(m/s) = 1{,}1*10^6\,D^2(m)$	$D < 0{,}1$ mm
$w\,(m/s) = 273\,D^{1{,}1}\,(m)$	$0{,}1 < D < 1$ mm
$w\,(m/s) = 4{,}36\,D^{0{,}5}(m)$	$D > 1$ mm

D = Diámetro del sedimento

Esta formulación del perfil de equilibrio será la empleada para llevar a cabo los cálculos del nuevo perfil de playa.

5.- ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

5.1.- METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LONGITUDINAL DE SEDIMENTOS.

La obtención de la tasa del transporte de sedimentos en dirección longitudinal a la costa como consecuencia de las corrientes inducidas por la rotura del oleaje es fundamental para el correcto conocimiento de la dinámica litoral del tramo de costa que se está considerando en el presente estudio.

Para obtener la capacidad de transporte del oleaje, existen los siguientes procedimientos de cálculo:

Para obtener la capacidad de transporte del oleaje, existen los siguientes procedimientos de cálculo:

- La medida directa, “in situ”.
- La cubicación de volúmenes retenidos por obras (diques, espigones) situados en los alrededores.
- La determinación de erosiones y acumulaciones en la línea de costa mediante fotografías aéreas a lo largo del tiempo.
- Ensayos a escala reducida.
- Empleo de formulaciones analíticas.
- Estudio mediante modelos matemáticos

El primer método, el de medida directa, no se utiliza debido al elevado coste que supone llevarlo a cabo y el excesivo plazo de tiempo que es necesario invertir.

La cubicación de volúmenes retenidos por las obras de defensa es un método de gran utilidad y muy utilizado a pesar de que no siempre es posible aplicarlo debido a la inexistencia de obstáculos naturales suficientemente próximos a la zona de estudio o por no disponer de levantamientos topográficos y batimétricos con suficiente precisión para analizar su evolución temporal.

La cuantificación del transporte sólido a partir de las variaciones producidas en la línea de costa debido a las erosiones y acumulaciones del material de las playas mediante restituciones fotogramétricas de fotografías aéreas es un método que resulta aceptable en muchos casos debido a la simplicidad del proceso y a los resultados bastante aceptables. No obstante, el método presenta diversos inconvenientes. Por un lado, las restituciones fotogramétricas se realizan sin tener en cuenta ni los efectos de las mareas astronómica y meteorológica, ni el oleaje, ni la época en la que se realizó la fotografía, por lo tanto, no se tiene en cuenta las diferencias en la línea de orilla debidas al cambio de estación. Por otro lado, dichas restituciones no tienen información acerca del fondo marino ni acerca de las batimétricas, además de introducir los errores propios de la restitución fotogramétrica, que pueden cifrarse en variaciones de la línea de costa de ±3 m o incluso mucho más.

Los ensayos a escala reducida en piscinas de oleaje presentan el inconveniente de que resultan muy costosos y además se debe tener especial cuidado con el mantenimiento de una correcta similitud de las escalas de ensayo, sin embargo son muy útiles para establecer cálculos en cuanto a estabilidades.

El empleo de formulaciones analíticas es probablemente el método más empleado por su sencillez y rápida implementación. Además, existen numerosas formulaciones que pueden ser empleadas con objeto de obtener un cierto rango de variabilidad.

El cálculo del transporte de sedimentos mediante modelos matemáticos es una herramienta muy potente y relativamente poco costosa que permite una obtención rápida y fiable de la capacidad teórica de transporte, que de todas formas debe ser calibrada correctamente.

En este proyecto se ha determinado la capacidad de transporte del oleaje la combinación de dos de estos procedimientos: el empleo de formulaciones analíticas y el modelado numérico.

5.2.- CÁLCULO DEL TRANSPORTE LONGITUDINAL MEDIANTE FORMULACIONES

5.2.1 Introducción.

El transporte longitudinal potencial de sedimentos puede expresarse en términos del volumen total de sedimento transportado, esto es, incluyendo los huecos entre partículas (Q_l) o en términos del peso sumergido de sedimento transportado (I_l), que se relacionan mediante la siguiente expresión:

$$I_l = (\rho_s - \rho) \cdot g \cdot (1 - n) \cdot Q_l$$

donde

- ρ_s es la densidad del sedimento (habitualmente 2.650 kg/m^3).
- ρ es la densidad del agua (habitualmente 1.025 kg/m^3)
- n es la porosidad del sedimento (habitualmente n = 40 %)

Se habla de transporte potencial (o capacidad de transporte), ya que para producirse debe haber suficiente sedimento en el tramo de costa analizado y los eventuales obstáculos existentes en la costa (espigones, diques, cañones submarinos…) no deben poder ralentizar o detener dicho flujo sedimentario.

5.2.2 Principales formulaciones existentes

5.2.2.1 *Formula del CERC*

6.2.2.1.1. *Expresión general*

Savage (1962) propuso una ecuación para el cálculo del transporte longitudinal, que posteriormente fue adoptada por el U.S. Army Corp of Engineers en el “Coastal Design Manual” (1966) y que pasó a ser conocida como la fórmula CERC. Posteriormente esta fórmula fue adaptada a los datos de campo disponibles e incluida en las versiones de 1977 y 1984 del “Shore Protection Manual” (SPM).

De acuerdo a esta formulación, el transporte de sedimento (en términos de peso sumergido (I_l) es proporcional a la componente longitudinal del flujo de energía del oleaje (P_l) de acuerdo con la expresión

$$I_l = K \cdot P_i$$

De acuerdo con la teoría de Airy, el valor de P_i se define como

$$P_i = E_r \cdot C_{c,r} \cdot sen\ \theta_r \cdot \cos \theta_r$$

Donde

- E_r es la energía del oleaje evaluado en la zona de rotura: $E_r = \frac{1}{8} \cdot \rho \cdot g \cdot H_r^2$
- θ_r es el ángulo entre los frentes de oleaje y la batimetría en la zona de zona de rotura
- $C_{c,r}$ es la celeridad de grupo en la zona de rotura

De este modo se tiene que:

$$I_l = K \cdot P_i = K \cdot E_r \cdot C_{c,r} \cdot sen\ \theta_r \cdot \cos \theta_r$$

Asumiendo la hipótesis de aguas poco profundas en la zona de rotura, esta expresión puede reescribirse como:

$$I_l = K \cdot \frac{\rho \cdot g^{\frac{3}{2}}}{16 \cdot \gamma_r^{\frac{1}{2}}} \cdot H_r^{5/2} \cdot sen\,(2 \cdot \theta_r)$$

Con γ_r el índice de rotura y por lo tanto:

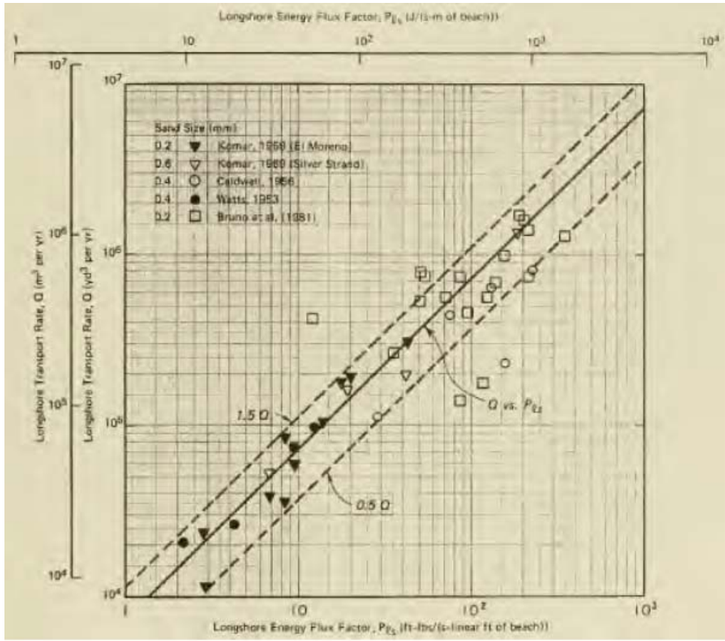
$$Q_l = K \cdot \frac{\rho \cdot g^{\frac{1}{2}}}{16 \cdot \gamma_r^{\frac{1}{2}} \cdot (\rho_s - \rho) \cdot (1 - n)} \cdot H_r^{5/2} \cdot sen\,(2 \cdot \theta_r)$$

Que es la expresión mediante la cual se presenta habitualmente la ya conocida como fórmula del CERC.

6.2.2.1.2. *Cuantificación del coeficiente*

A partir del análisis de diferentes mediciones in situ, el “Shore Protection Manual” (siguiente ilustración) estableció un valor Ks = 0,39 (en el caso que se utilicen las alturas de ola significantes), que equivaldría a Krms = 0,92 (si se emplean las alturas de ola medias cuadráticas).

Ilustración 4: *Relación entre I_l y P_l a partir de datos de campo (Fuente: Shore Protection Manual, 1984)*



<u>Variación de K en función del parámetro de Iribarren</u>

Kamphuis y Readshaw (1978) observaron una relación entre el valor de K y el número de Iribarren o *surf similarity parameter,* definido como:

$$Ir = \frac{tg\ \beta}{\sqrt{H_{s,r}/L_0}}$$

donde $tg\ \beta$ es la pendiente media entre la línea de orilla y la zona de rotura, $H_{s,r}$ es la altura de ola significante en rotura y L_0 es la longitud de onda en aguas profundas, definida como $L_0 = g \cdot T/(2 \cdot \pi)$

Según dichos autores se tiene que

$$K_s = 0{,}70 \cdot Ir$$

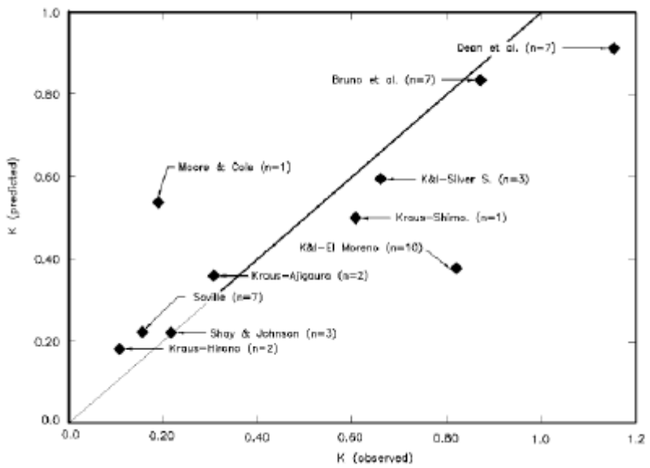
Variación de K en función del tamaño del sedimento

A partir de resultados de campo, Bailard (1981, 1984) desarrolló un modelo energético en el cual el coeficiente K_{rms} era función del ángulo de oleaje en rotura y de la relación entre la máxima velocidad orbital ($u_{m,r}$) y la velocidad de caída del sedimento (w_f) de acuerdo a la expresión:

$$K_{rms} = 0{,}05 + 2{,}6 \cdot sen^2(2\theta_r) + 0{,}007 \cdot u_{m,r}/w_f$$

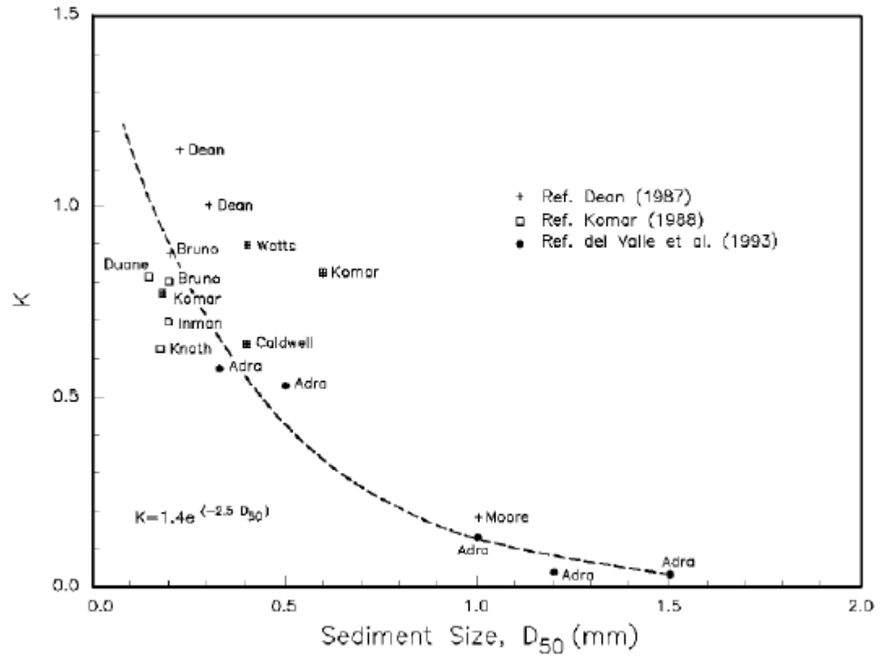
De acuerdo a la teoría de aguas poco profundas puede considerarse que $u_{m,r} = 0{,}5 \cdot \gamma_R \cdot (g \cdot d_r)^{\frac{1}{2}}$.

Ilustración 5: *Calibración del modelo de Bailard para la definición de K_s (Fuente: Coastal Engineering Manual, 2002)*



Por su parte Del Valle et al. (1993) presentaron una relación empírica entre el valor K_{rms} y el diámetro medio del sedimento (D_{50}) obtenida a partir de datos de Komar (1988) y datos propios del delta del río Adra (con valores entre 0,40 y 1,50 mm), tal como se muestra en la siguiente ilustración.

Ilustración 6: *Calibración del modelo de Del Valle para la definición de K_{rms} (Fuente: Coastal Engineering Manual, 2002)*



Dicha expresión es:

$$K_{rms} = 1{,}4 \cdot \exp(-2{,}5 \cdot D_{50})$$

Con D_{50} expresado en milímetros.

5.2.2.2 *Fórmula de Kamphuis*

Partiendo de una idea similar a la formulación del CERC y basándose en un análisis dimensional y calibraciones con datos de laboratorio y de campo, Kamphuis (1991) propuso la siguiente expresión para el cálculo del transporte longitudinal:

$$Q_l = \frac{0{,}0013}{(\rho_s - \rho)\cdot(1-n)} \cdot \frac{\rho \cdot H_r^3}{T_p} \cdot tg^{0.75}(\beta_r) \cdot \left(\frac{H_{s,r}}{L_0}\right)^{-1{,}25} \cdot \left(\frac{H_{s,r}}{D_{50}}\right)^{0{,}25} \cdot sen^{0{,}6}\,(2\cdot\theta_r)$$

donde T_p es el período pico del oleaje y el resto de parámetros los mismos que se emplean en la fórmula del CERC.

Por consiguiente esta expresión tiene en cuenta simultáneamente la pendiente de la playa y el tamaño medio del sedimento, que como se ha visto anteriormente, son dos de los parámetros que influyen en el valor del transporte de sedimentos, por lo que sus resultados deberían ser más realistas que las anteriores fórmulas.

5.2.2.3 *Fórmula de Van Rijn*

A partir de datos de laboratorio, de campo y resultados numéricos, Van Rijn (2001) definió la siguiente expresión para el cálculo del transporte longitudinal:

$$Q_l = K_0 \cdot K_{swell} \cdot K_{grain} \cdot K_{slope} \cdot H_{s,r}^{2,5} \cdot V_{eff,L}/([1-n]\cdot\rho_s)$$

Donde:

- $K_0 = 42$
- K_{swell} es el factor de corrección para oleaje swell, definido como $K_{swell} = 1$ para oleaje de viento y $K_{swell} = T_{swell}/T_{ref}$ para oleaje de fondo (con $H_s < 2$ m), siendo $T_{ref} = 6$ s.
- K_{grain} es el factor de corrección del tamaño de sedimento, definido como $K_{grain} = D_{50,ref}/D_{50}$, siendo $D_{50,ref} = 0{,}20$ mm (para $D_{50} > 2$ mm se debe tomar el valor mínimo $K_{grain,min} = 0{,}10$).
- K_{slope} es el factor de corrección de la pendiente, definido como $K_{slope} = \left(\frac{tg(\beta)}{\mathrm{tg}(\beta_{ref})}\right)^{\frac{1}{2}}$ siendo $\mathrm{tg}\beta_{ref} = 0{,}01$ y tgβ la pendiente media de la playa entre la línea de costa y la isobata d = -8 m y con unos valores límites $0{,}75 \leq K_{slope} \leq 1{,}25$.
- $V_{eff,L}$ es la velocidad longitudinal efectiva de la corriente en la zona media de surf debida tanto al oleaje como a la marea, definida como $V_{eff,L} = \left(V_{wave,L2} \pm V_{tide,L2}\right)^{\frac{1}{2}}$. Si ambas componentes tienen la misma dirección el signo es positivo y en caso contrario el signo es negativo, siendo
  - $V_{wave,L}$ la componente de la velocidad longitudinal de la corriente inducida por la rotura del oleaje y definida como
    $V_{wave,L} = 0{,}3 \cdot \left(g \cdot H_{s,r}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot sen\,(2\cdot\theta_r)$.
  - $V_{tide,L}$ la componente de la velocidad longitudinal de la corriente inducida por la marea y que toma un valor de 0 m/s en caso que no haya marea; 0,1 m/s para micro-mareas; 0,3 m/s para meso-mareas y 0,5 m/s para macro-mareas.

Por consiguiente, esta expresión tiene en cuenta simultáneamente la pendiente de la playa y el tamaño medio del sedimento y la existencia de corrientes longitudinales debidas a la marea por lo que sus resultados deberían ser más realistas que las anteriores.

5.2.3 Cálculo de la capacidad de transporte longitudinal

Se ha procedido a calcular el transporte potencial en la zona de estudio mediante las formulaciones citadas en el apartado *5.2.2* del presente documento. Para ello se han utilizado los estados de mar propagados en el apartado 4.1.2 para el cálculo del flujo de energía del oleaje.

En primer lugar se ha procedido a definir la orientación de la línea de costa estudiada. Se pueden definir cuatro orientaciones medias: por una parte, el extremo oeste de la playa de Ferrara, con una cuya orientación es S37.7ºE y, otra, la franja central de la playa, con una orientación prácticamente este-oeste (S87.7ºE), la parte este de la playa de Ferrara apoyada en el espigón transversal, y finalmente, la zona tras el espigón donde se encuentra la desembocadura del río Torrox, con una orientación-.

Una vez expuestos la procedencia de los datos utilizados, en la siguiente tabla se comparan el transporte longitudinal neto y bruto de las diferentes metodologías analizadas en los 10 perfiles que aparecen en la imagen anterior, teniendo en cuenta que el signo negativo es en dirección levante y el positivo poniente.

PERFIL 1 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	79,615	77,198	19,833	43,075
Q neto	75,314	72,129	14,126	27,976

PERFIL 2 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	85,976	79,002	21,782	44,526
Q neto	84,328	77,102	20,218	40,161

PERFIL 3 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	90,433	79,002	23,368	48,029
Q neto	75,342	77,102	19,428	46,762

PERFIL 4 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	93,141	87,401	22,763	44,185
Q neto	55,660	51,533	15,732	42,912

PERFIL 5 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	77,706	75,279	20,851	41,645
Q neto	71,042	67,914	19,417	41,057

PERFIL 6 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	54,489	55,365	17,097	37,834
Q neto	54,287	55,041	16,863	37,121

PERFIL 7 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	872,685	552,588	57,919	35,811
Q neto	-872,685	-552,588	-23,895	35,800

PERFIL 8 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	841,764	556,246	53,447	34,356
Q neto	-841,764	-556,246	-18,489	34,355

PERFIL 9 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	75,473	75,097	20,206	37,678
Q neto	56,675	55,794	4,786	-10,016

PERFIL 10 (m^3/año)	CERC (SPM)	CERC (K&R)	Kamphuis	Van Rijn
Q bruto	85,256	80,641	22,686	50,244
Q neto	81,504	76,096	21,375	45,153

A la vista de los resultados, vemos que el balance de sedimentos es hacia el W en todas las formulaciones utilizadas, excepto en los perfiles 7 y 8 debido a su localización protegida por el espigón existente localizado en la punta de Torrox. Estos cálculos permiten obtener la capacidad máxima de transporte de sedimentos, siendo en general el transporte real bastante menor, esto es debido a las hipótesis de partida que suponen ciertas limitaciones.

Como se observa, la formulación del CERC de acuerdo al "Shore Protection Manual" parece sobredimensionar el transporte, si se comparan con los valores obtenidos por otras formulaciones y otros métodos. No obstante, como veremos más adelante, los valores obtenidos con las formulaciones de Kamphuis y de Van Rijn son más reales si los comparamos con los datos obtenidos en el modelo numérico.

La existencia de un transporte longitudinal bruto considerable (en el entorno de los 17.000 m^3/año) significa que existirán movimientos alternativos de la arena hacia levante y hacia poniente en función del oleaje reinante (y que en promedio dan lugar a un total –es decir, el transporte neto– de E a W) que pueden inducir cambios a corto plazo en la configuración en planta.

De todo lo anterior se concluye que un valor razonable de la capacidad de transporte longitudinal neto en la playa de Ferrara sería de Ql = 17.000 m3/año con dirección SE-NW y la franja litoral tras el espigón de levante sería Ql = 20.000 m3/año con dirección SW-NE.

Pese a todo ello, las limitaciones que en este caso presenta la metodología descrita aconsejan analizar el transporte de sedimentos mediante modelado numérico que da lugar a resultados más realistas, lo cual se efectúa en el siguiente apartado.

5.3.- CÁLCULO MEDIANTE MODELADO NUMÉRICO

Dada la complejidad de la morfodinámica en la zona de rompientes, existe una metodología que permite calcular con mayor aproximación el transporte de sedimentos en las zonas costeras. Dicha metodología consiste en la determinación de los patrones de propagación y rotura del oleaje, la obtención de los tensores de radiación, el cálculo de las corrientes de oleaje a partir de dicho tensor y, finalmente, el transporte de sedimentos inducido conjuntamente por oleaje y corrientes.

Todo ello se ha realizado en el sistema playero de estudio, mediante el programa Sistema de Modelado Costero (**SMC**); desarrollado por el Grupo de Ingeniería Oceanográfica y de Costas(G.I.O.C.) de la Universidad de Cantabria, para la antigua Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente.

5.3.1 Conceptos previos sobre el modelo utilizado

La utilización de un modelo numérico es un procedimiento muy útil para el cálculo del transporte sedimentario, ya que es una herramienta muy potente y relativamente poco costosa que permite obtener la capacidad teórica de transporte de forma rápida y fiable. De todas maneras estos modelos deben ser siempre validados y calibrados correctamente para obtener resultados satisfactorios.

Actualmente en la ingeniería marítima los modelos numéricos son recientes y están en periodo de perfeccionamiento, entre ellos los modelos acerca de la dinámica sedimentaria son los que se encuentran en menor desarrollo.

La modelización del transporte sedimentario se ha realizado con el módulo **EROS** (modelo bidimensional y horizontal de evolución morfológica de una playa). El programa EROS forma parte del Modelo integral de evolución MOrfológica de una PLAya debida a la acción del oleaje y a las corrientes de rotura (**MOPLA**), el cual, a su vez se engloba en el modelo de análisis a corto plazo de playas del programa SMC.

El concepto “corto plazo” debe entenderse como la escala temporal de validez del modelo (horas – días). Es decir, estos modelos son útiles para simular el comportamiento de una playa sometida a la acción de un determinado estado de mar.

El modelo EROS es un modelo numérico que resuelve las ecuaciones del flujo de sedimentos dentro de la zona de rompientes, así como los cambios en la batimetría asociados a las variaciones espaciales del transporte de sedimentos. Este modelo requiere como datos de entrada los siguientes:

- Campo del oleaje (calculados con el módulo OLUCA, también perteneciente al MOPLA).
- Campo de corrientes inducidas por la rotura del oleaje (calculado con el modelo COPLA, también perteneciente al MOPLA).
- Datos de características del sedimento de la playa.

Los campos del oleaje y de corrientes se presentan en el Anejo nº 5 del Proyecto, en el que se ha efectuado la propagación de diferentes casos de oleaje espectral, con las direcciones características de la zona (E, ESE, SW y WSW) y con unas alturas de ola correspondientes al oleaje morfológico (aquel que tiene la misma energía que todas las olas de un determinado sector direccional) y al excedido 12 h/año (y cuyos valores de H_s y T_p se muestran en el Anejo nº 4). El tamaño de sedimento introducido en el modelo es el que se corresponde con el tamaño medio (D_{50}) del sedimento existente en el sistema susceptibles de ser incorporadas al transporte litoral, que en este caso son del orden de 0,35 mm (ver Anejo nº3).

Con el modelo se obtienen resultados sobre el vector transporte de sedimentos en todo el dominio de cálculo, que permite cuantificar magnitudes y sentido del transporte. Para ello se ha aplicado el modelo de Soulsby-Van Rijn (1997), que es una expresión analítica experimental que aproxima de manera bastante aproximada a la formulación para ola-corriente de van Rijn, evaluando tanto el transporte por fondo como por suspensión sobre fondo horizontal (se considera el efecto de la pendiente por fondo en el inicio del transporte). Para la aplicación del modelo, las ecuaciones se resuelven mediante un método de diferencias finitas sobre una malla rectangular.

5.3.2 Resultados del modelo numérico

Según la salida gráfica del modelo EROS, la dirección del transporte varía en función del oleaje propagado. Para oleajes de levante el transporte es hacia el W (sentido positivo, +, según el criterio adoptado), y para oleajes de poniente el transporte es hacia el E (sentido negativo, -). Los porcentajes de presentación son mayores para los oleajes de levante, por ello el transporte neto es hacia el W. Además, son estos los oleajes más energéticos y los que en caso de temporal movilizan más arena causando graves daños en la forma en planta y perfil de la playa de Ferrara.

Todos los resultados gráficos del modelado numérico de EROS, obtenidos para cada uno de los oleajes morfológicos propagados se exponen en el Apéndice 1 de este anejo.

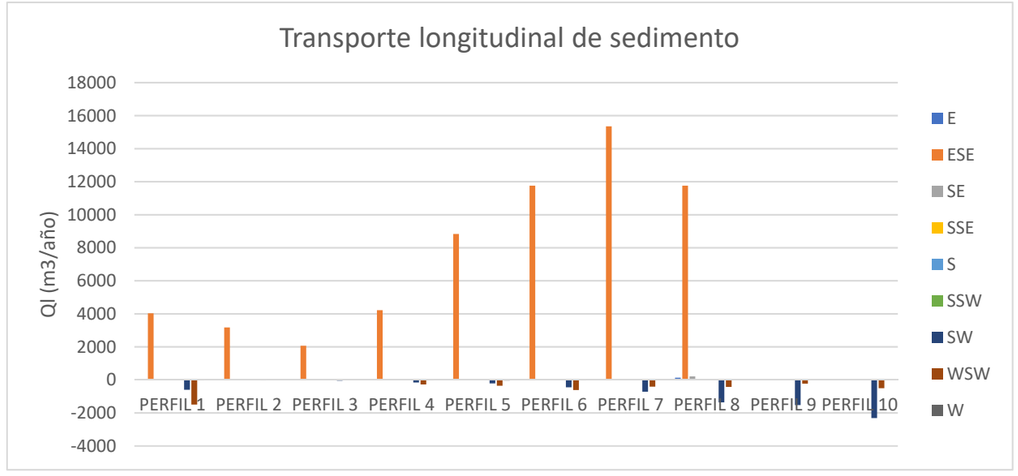
De su análisis se desprende lo siguiente:

- Los oleajes morfológicos no generan transporte. Esto quiere decir que la playa responde de manera adecuada a eventos caracterizados por el régimen medio gracias a su buena orientación y el espigón de ubicado en la Punta de Torrox.

- Por lo tanto, no será difícil aproximar un transporte neto en la zona de estudio mediante esta metodología.
- Para corroborar los resultados obtenidos de transportes obtenidos en apartado 5.2., se procederá a evaluar el valor y dirección del transporte generado por el oleaje excedido 12 h/año. Los oleajes que provocan un mayor transporte son el ESE y el SW.

Se ha realizado la integración espacial del campo de transporte de sedimentos (que presenta unidades de $m^3/h/m$) a lo largo de 10 perfiles transversales utilizados para el cálculo del transporte longitudinal en el apartado 5.2.3.2.

Ilustración 7: *Transporte longitudinal de sedimento anual calculado en función.).*



En la ilustración se observa claramente como el sedimento de la playa es movilizado prácticamente en su totalidad por los temporales provenientes del ESE y mayoritariamente en la parte central de la playa de Ferrara. Los temporales de poniente consiguen movilizar algo de sedimento, pero sobre todo una vez pasada la Punta de Torrox (perfil 9 y 10).

Cada uno de los valores obtenidos para los escenarios de alturas de ola superadas 12 horas al año analizados han sido ponderados por su frecuencia anual de presentación (en términos de h/año). Los resultados obtenidos son los siguientes:

	TRANSPORTE NETO (m^3/año)									
	P 1	**P2**	**P 3**	**P 4**	**P 5**	**P 6**	**P 7**	**P 8**	**P 9**	**P 10**
H_{12}	1909,75	3156,60	2008,20	3755,72	8218,57	10658,27	14217,50	10299,68	-1763.06	-2831.38

De los oleajes analizados, el que proviene de la dirección ESE es el que tiene una capacidad potencial mayor de transporte seguido del oleaje del SW. Estas tasas de transporte, a pesar del corto periodo temporal durante el que se producen, deben ser una parte importante del transporte anual ya que gran parte de los estados de mar que llegan a la zona de estudio no producen transporte de material (el oleaje morfológico no alcanza a movilizar el sedimento). Así pues, partiendo de esta premisa, los valores de transporte longitudinal obtenidos de las metodologías de Kamphuis y Van Rijn parecen ser las más acertadas.

No obstante, debe tenerse en cuenta que este tipo de modelos numéricos de "corto plazo" son muy dependientes de la batimetría empleada en la modelación, de manera que cambios significativos en la misma pueden suponer diferencias considerables en los resultados. Por todo ello su extrapolación para efectuar valoración a medio/largo plazo (por ejemplo, en la determinación del transporte medio anual) debe realizarse con cierta cautela.

5.4.- COMENTARIOS RESPECTO AL TRANSPORTE DE SEDIMENTOS

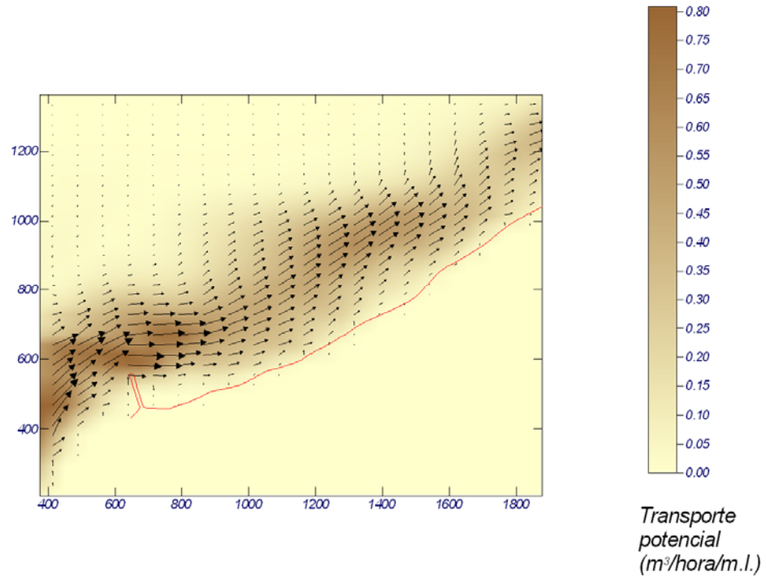
5.4.1 Transporte longitudinal

El cálculo teórico del transporte longitudinal a partir de formulaciones (CERC, Kamphuis, Van Rijn) tiene unas limitaciones importantes y se trata de un transporte siempre potencial sin tener en consideración las condiciones locales tanto de la batimetría como de la línea de costa. Por otro lado el modelo numérico resuelve las ecuaciones del flujo de sedimentos dentro de la zona de rompientes, así como los cambios en la batimetría asociados a las variaciones espaciales del transporte de sedimentos. Debido a la buena orientación de la playa respecto al flujo de energía del oleaje y el tamaño del material que compone la playa, se ha utilizado el modelo numérico para corroborar los valores obtenidos mediante el cálculo teórico del transporte longitudinal mediante diferentes formulaciones.

Por todo ello y teniendo en cuenta todas las consideraciones realizadas se considerará que el transporte longitudinal neto de sedimentos aproximado de entre **10.000 a 15.000 m^3/año** con dirección NW a SE en la playa de Ferrara. En la Punta de Torrox tras el espigón de escollera, se estima un transporte longitudinal de sedimentos de unos **Q_l = 5.000 m_3/año** con dirección W a E, siendo menor debido a la existencia de un bajo rocoso. Este caudal longitudinal de sedimentos supone una pérdida de material del sistema que acarreará un retroceso significativo de la línea de costa en esta franja litoral hasta alcanzar una orientación en planta estable, principalmente en la zona central.

En cuanto al alcance espacial de este transporte longitudinal, en la siguiente ilustración se compara el campo vectorial de transporte obtenido con los oleajes asociados a Hs12 del sector ESE (el más energético) y la profundidad activa (5 m), es decir, aquella a partir de la cual el transporte longitudinal deja de ser significativo y en cuyo cálculo se emplea Hs12, tal como se vio en el apartado 4.2.1.

Ilustración 8: *campo vectorial del transporte longitudinal en la zona de estudio*



Puede comprobarse que en general los vectores de transporte se encuentran mayoritariamente dentro de la zona denominada 'litoral' (definida entre la línea de costa y la profundidad activa), dibujando el límite de la zona de transporte la isobata de la profundidad de cierre.

5.4.2 Transporte transversal

Al tratarse de un modelo integral, EROS debería permitir obtener no solamente el transporte longitudinal sino también el transversal. No obstante en este caso los patrones muestran un transporte prácticamente longitudinal, sin apreciarse un patrón de transporte transversal hacia la playa seca ni acumulación en la barra sumergida.

6.- EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

6.1.- EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En la siguiente ilustración se muestra una planta general de la zona de estudio en la que se han representado las líneas de costa correspondientes a diferentes años: 1978, 1998, 2013 y 2019.

Las líneas de costa son el resultado de los trabajos de restitución fotogramétrica llevados a cabo sobre cartografía de la zona, procedente de vuelos realizados en diferentes años.

Ilustración 9: *evolución histórica de la línea de costa en la zona de estudio.*



Del análisis de esta documentación puede decirse lo siguiente:

- En 1956 la línea de costa se encuentra más retrasada en la zona más oriental de la playa, junto a la Punta de Torrox, pero muy adelantada en la zona central de la playa

- •En 1978 la línea de costa ha se ligeramente avanzada dicha zona oriental con respecto a la de 1956, y significativamente más retrasada en la zona central, prácticamente coincidente con la línea actual.

- En la siguiente línea, correspondiente a 1977 se puede observar un claro avance en la zona oriental con respecto a la de 1973 (Noviembre), mientras que en la zona de poniente se produce un retroceso. Este comportamiento parece indicar que la playa puede haber experimentado un cierto basculamiento.

- Las líneas correspondientes a los años 1998, se observa un claro avance en la línea de costa con respecto al año 1978. Probablemente fruto de las numerosas regeneraciones.

- La línea de 2013 se ve observa notablemente más retrasada respecto a la del 1998, mostrándose muy retrasada en su parte central.

En la siguiente tabla se recogen los valores de avance y retroceso de la línea de costa respecto a su posición actual para cada uno de los perfiles que se muestran en la imagen anterior.

Tabla 3: *avance(+) y retroceso (-) de la línea de costa en la zona de estudio respecto a su ubicación actual.*

	1956	1978	1998	2013
Perfil 1	-4.62	+7.32	-4.64	+7.88
Perfil 2	-7.89	+5.70	+8.83	+14.45
Perfil 3	-7.38	+9.44	-1.66	+6.20
Perfil 4	-32.27	+6.80	-16.52	-9.54
Perfil 5	-32.36	-3.97	-7.79	-3.53
Perfil 6	-20.66	-2.11	-28.81	-13.05
Perfil 7	+28.09	+3.96	-21.73	+5.06
Perfil 8	+23.86	+11.80	+12.55	+19.32
Perfil 9	-1.32	-0.09	+22.34	-1.83
Perfil 10	-6.01	-14.20	-4.75	-3.40

Antes del proceso urbanizador, junto a la punta de Torrox la costa presentaba una mayor tendencia a los movimientos de la línea de orilla, pudiéndose apreciar también la existencia de un cierto basculamiento hacia levante (avance en zona oriental, retroceso en zona occidental. Los movimientos pueden estar también afectados por los efectos estacionales (perfiles de verano e invierno) asociados a los temporales.

Sin embargo a partir del proceso urbanizador se produce una erosión que afecta una extensa longitud de playa (1 km desde la punta de Torrox), lo que pone de manifiesto una clara influencia de dicho proceso en el retroceso experimentado en la línea de orilla. Este retroceso es claro a partir de unos 400 a poniente de la Punta de Torrox.

6.2.- EVOLUCIÓN FUTURA

Como se acaba de comentar, la tendencia de la playa de Ferrara, al estar bien orientada respecto al flujo medio de energía, es la de bascular en función del oleaje pero sin presentar grandes retrocesos de la línea de costa.

Por otro lado, el transporte potencial de sedimentos en la franja litoral central de la playa es muy elevado en comparación con el transporte potencial frente a la zona más al oeste, tal y como se ha descrito en el punto 5 de este documento.

Sin embargo, para comprender el comportamiento de la playa a corto plazo se han realizado las simulaciones de dos estados de oleaje extremales, uno de poniente y otro de levante.

Los estados simulados corresponden con Hs_{12} de cada una de las direcciones principales de oleaje (SW y ESE). A continuación se muestran los resultados de las corrientes generadas y el caudal sólido de ambos evento.

Lo primero que resalta al comparar las ilustraciones es la mayor exposición de la playa a temporales de levante que a temporales de poniente, gracias a la existencia del espigón en la Punta de Torrox.

Ilustración 10: *Campo de corrientes generadas por, arriba, el temporal de levante (Hs=3,52 m) y, abajo, el temporal de poniente (Hs=2,67)*

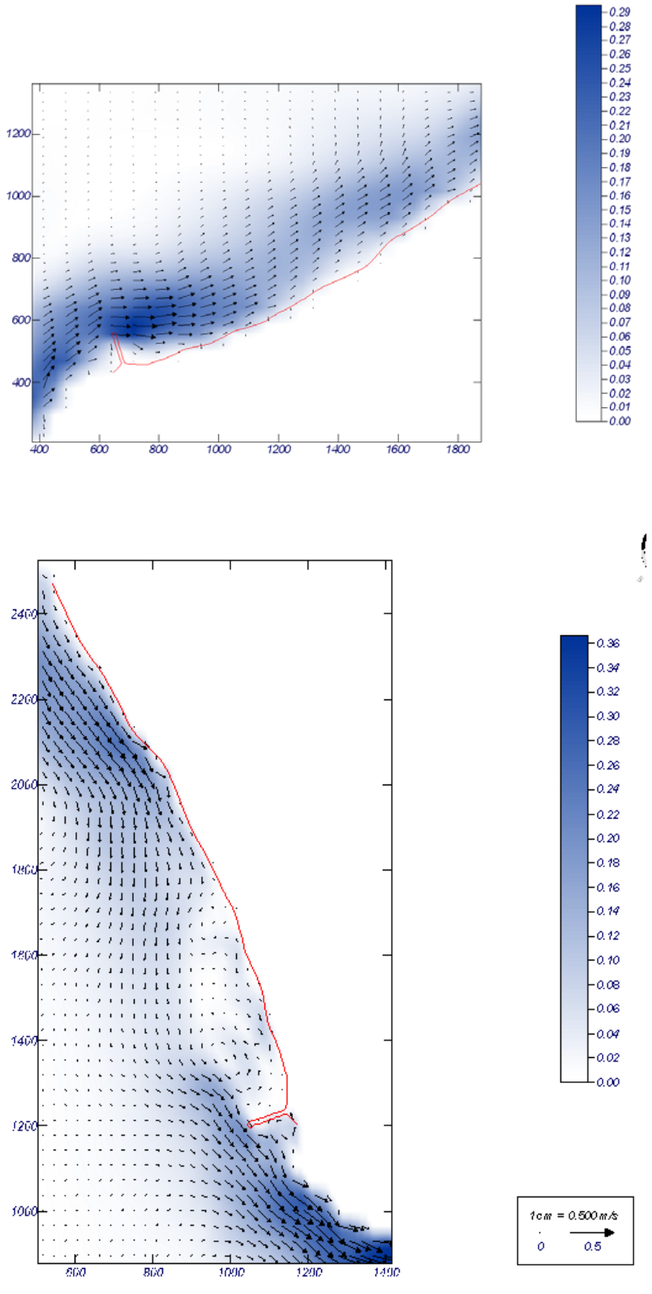
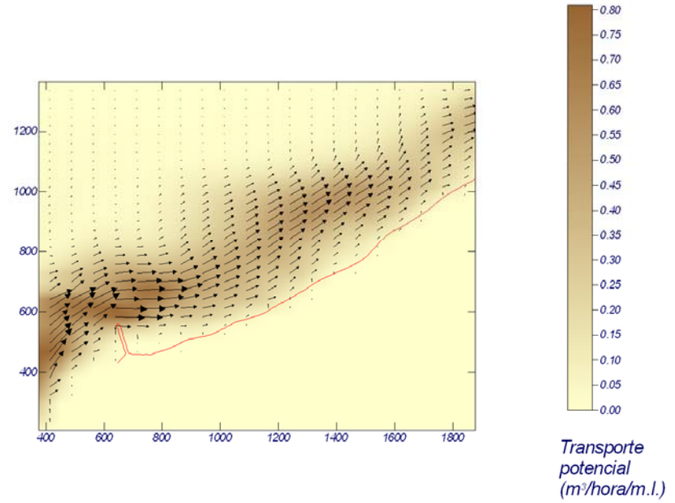


Ilustración 11: *Transporte sólido debido a la acción de la deriva litoral, en m^3/h/m.l., debido a arriba, el temporal de levante (Hs=3,52 m) y, abajo, el temporal de poniente (Hs=2,67)*



7.- ANÁLISIS DEL FRENTE COSTERO ANTE TEMPORALES

Existe una gran problemática en la zona de la playa de Ferrara debido a los graves daños que causan los temporales de levante (los más importantes), así como los de poniente en menor medida. Esto plantea la necesidad de analizar la respuesta de la playa ante situaciones extremas de mar, es decir, cuando existe una alta probabilidad potencial de transporte de sedimento durante un breve periodo de tiempo (1 temporal).

Hemos visto en apartados anteriores que el transporte potencial de sedimentos en la zona es prácticamente nulo, las cantidades anuales son prácticamente inexistente, siempre teniendo en cuenta las limitaciones de los resultados del modelado numérico. Por lo que es a causa de los temporales cuando la playa de Ferrara pierde toda la arena de la que dispone, incluso ocasionan destrozos en el paseo marítimo y mobiliario urbano. Es suficiente un temporal para llevarse la arena de la playa, tal y como se muestra en las fotos del último temporal que asoló la playa de Ferrara en enero de 2018.

Ilustración 12. *Temporal en la playa de Ferrara alcanzando el mobiliario existente*



7.1.- ANALISIS LONGITUDINAL DEL EFECTO DE LOS TEMPORALES

Se denomina temporal a aquella situación durante la cual la altura de ola y el periodo del oleaje supera cierto umbral, por encima del oleaje considerado medio.

Para llevar a cabo este análisis se ha propagado desde profundidades indefinidas una altura de ola de 4,39 metros con un periodo de pico de 8,82 segundos, para simular el último temporal que arrasó la playa de Ferrara. **Este temporal de una duración de 48 horas se ha propagado para las direcciones en la que existen temporales.** Para simular los temporales de levante se ha propagado el E y el ESE y para simular los temporales de poniente se ha propagado el SW y el WSW.

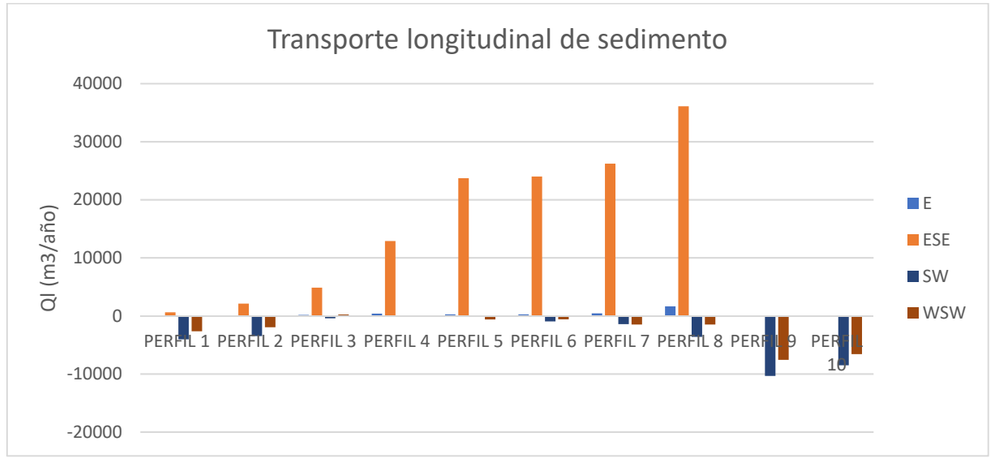
En primer lugar, se ha analizado el movimiento de sedimentos a lo largo de la playa durante la acción de un temporal con objeto de identificar las zonas más afectadas. Para este análisis se ha aplicado un procedimiento similar al utilizado en el análisis de la capacidad de transporte para el régimen medio de oleaje. Este análisis no tiene en cuenta la presencia de las obras construidas en el borde litoral, las cuales producen un incremento de la erosión. En el apéndice 1 de este anejo se muestran las gráficas de los resultados obtenidos en este análisis.

En el caso de los temporales se observa que las corrientes de rotura generadas son más fuertes que en el régimen medio por lo que la capacidad de movilización de sedimentos es mucho mayor. Las figuras muestran que episodios de temporales afectan a una sección de costa más amplia que en condiciones dinámicas medias.

Analizando los resultados con los datos brutos obtenidos, vemos que la el movimiento de sedimentos en temporales de la playa de Ferrara es muchísimo mayor que en situación de oleaje medio. A efectos de este análisis, y con objeto de comparar con los valores asociados al régimen medio, se han expresado los valores en términos

de m3/año. Como puede apreciarse, los valores para temporales se sitúan en torno a unos 35.000 m3/año de máximo para temporales de levante y de 10.000 m3/año para los temporales de poniente, afectando estos últimos principalmente a los perfiles situados en la parte oriental del ámbito, una vez sobrepasado el espión de levante. En la siguiente ilustración se observa que las zonas de mayor erosión (movimiento de sedimentos por la acción del temporal) son el tramo central, que son donde obtenemos los mayores valores.

***Ilustración 13. análisis de movimiento de sedimentos para temporales de levante y** poniente*

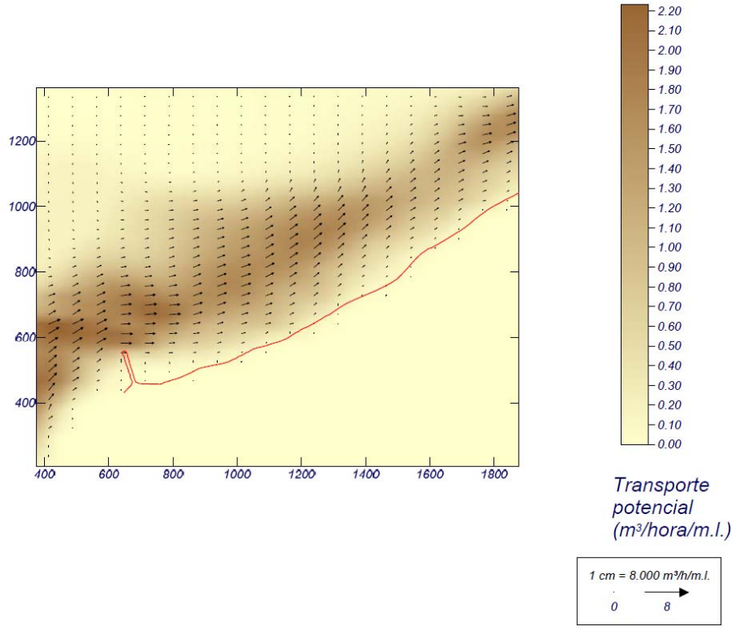


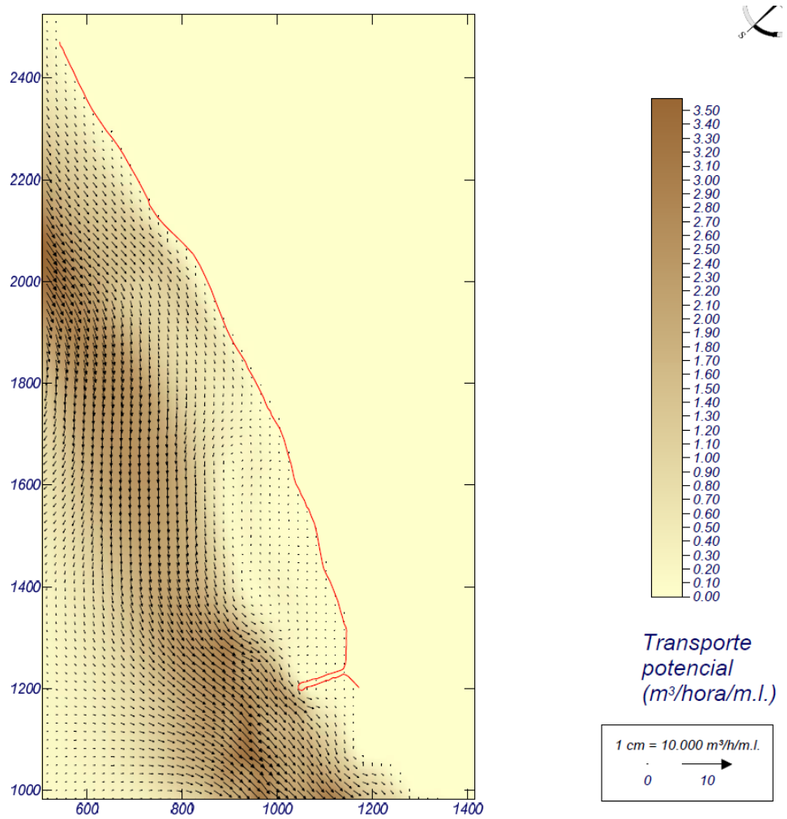
En la ilustración se representan los valores en m3/año para los temporales anuales, tanto de levante (E y ESE) como de poniente (SW y WSW). Se observan que los temporales de levante son más dominantes o energéticos, puesto que el volumen de sedimentos removido tiende a desplazarse hacia el W.

	TRANSPORTE NETO (m^3/año)									
	P 1	**P2**	**P 3**	**P 4**	**P 5**	**P 6**	**P 7**	**P 8**	**P 9**	**P 10**
H_{12}	-6.038	3.289	4.846	1.3222	2.3178	22.714	23.770	32.664	17.910	-15.080

Las salidas graficas se muestran en el apéndice 2 de este anejo.

Viendo los perfiles y los resultados obtenidos, la zona de la playa de Ferrara que más se erosiona debido a los temporales de levante es la localizada entre los perfiles P4 y P18, que se corresponde con la zona en la que la anchura de playa es menor. El resultado de este análisis coincide con el comportamiento observado en la realidad. Los volúmenes mayores de material removidos por los temporales de levante son del orden de unos 35.000 m3/año en la zona localizada en torno al perfil 8.

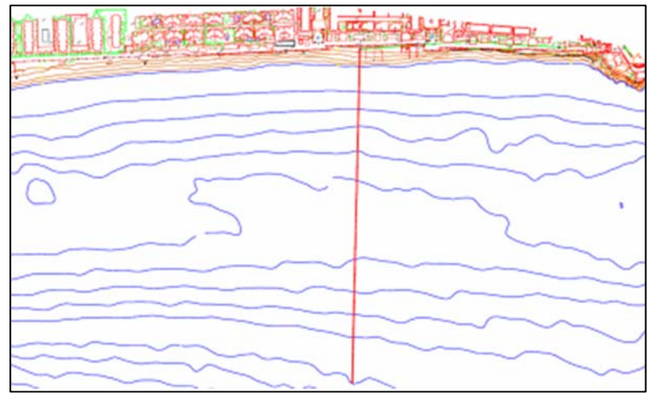




7.2.- EVOLUCIÓN DEL PERFIL DE EQUILIBRIO EN TEMPORALES

Para comprobar la afección que sobre el perfil de la zona tienen los temporales, se utilizó el modelo de evolución del perfil transversal, PETRA, desarrollado por el IH Cantabria y GIOC para la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente, en la zona más erosionada de la playa de Ferrara.

Ilustración 14. *Localización del perfil de estudio de temporales con PETRA.*



La batimetría a lo largo de la playa de Ferrara es muy tendida, tenemos pendientes muy suaves. Una de sus principales características son los dos bajos situados frente a la desembocadura del rió Torrox, localizados a la -5 metros y -10 metros. A continuación se exponen las gráficas de salida de resultados del modelo PETRA.

En las siguientes ilustraciones se pueden ver las salidas del modelo para el perfil seleccionado. Los temporales tanto de levante como de poniente son los que más cantidad de sedimento mueven. Se puede observar que se produce una erosión en el inicio del perfil de playa siendo depositada en los primeros metros formándose una barra tal como se comentó anteriormente, con la diferencia que para los temporales de levante la barra se forma en los primeros metros, para los temporales de poniente a partir de la cota -3 metros.

En la siguiente ilustración se pueden ver las salidas del modelo para el perfil seleccionado.

Ilustración 15. *Evolución del perfil, temporal de levante (E y ESE, arriba) y poniente (SW WSW, abajo)*

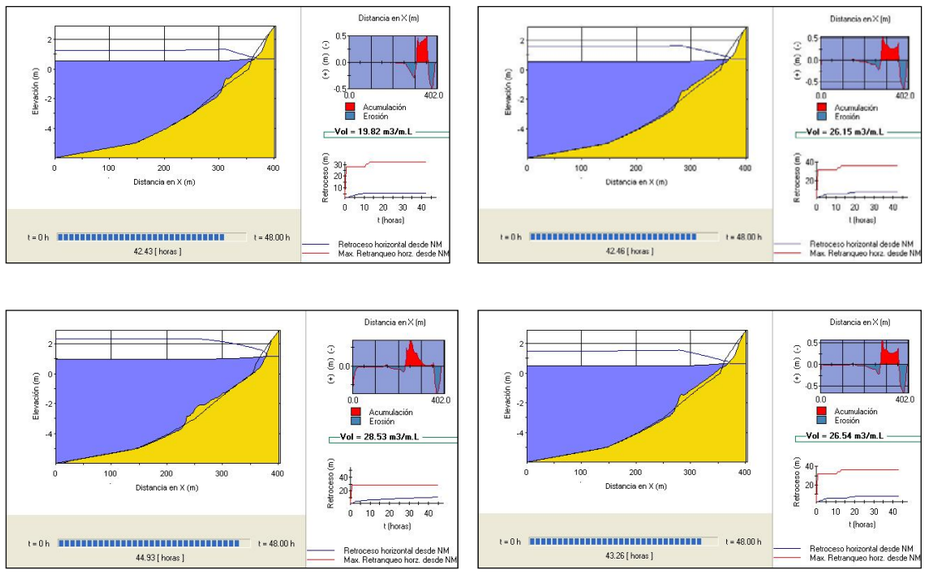
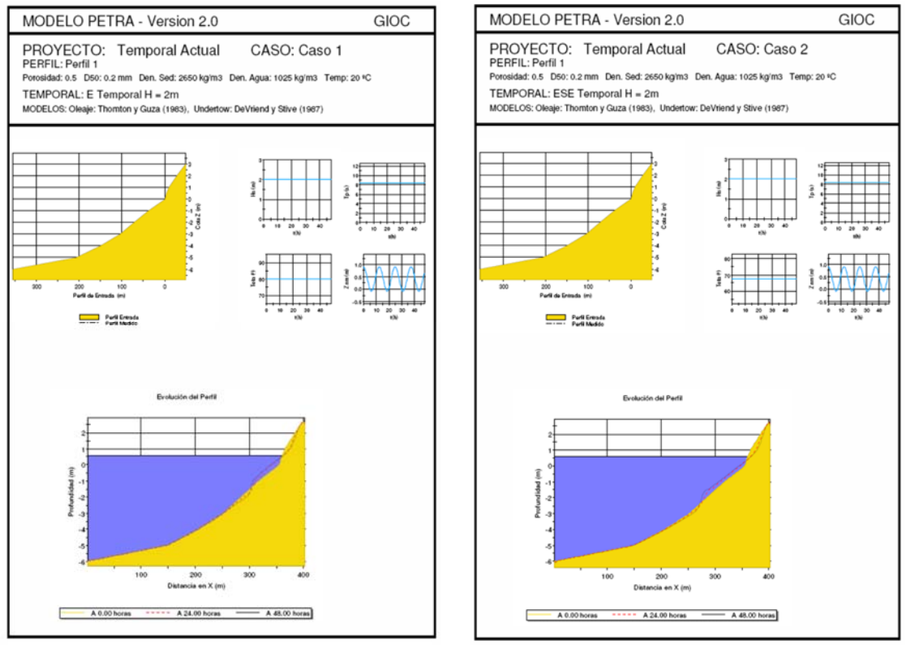


Ilustración 16. *Salidas gráficas del Petra para perfil analizado*



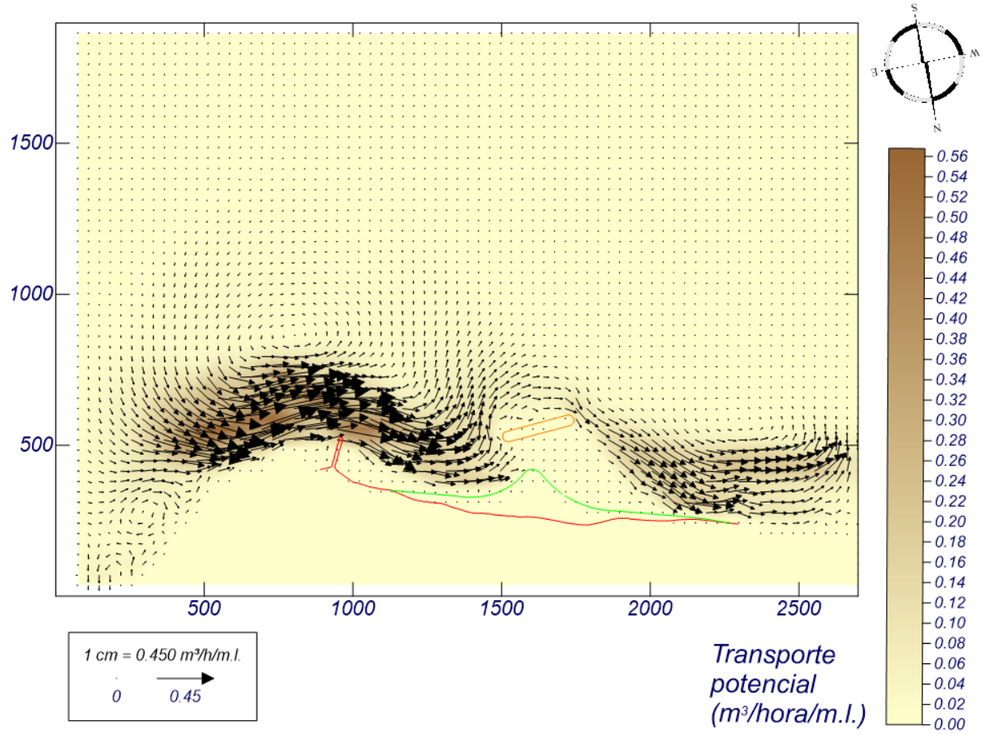
8.- DINÁMICA LITORAL DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

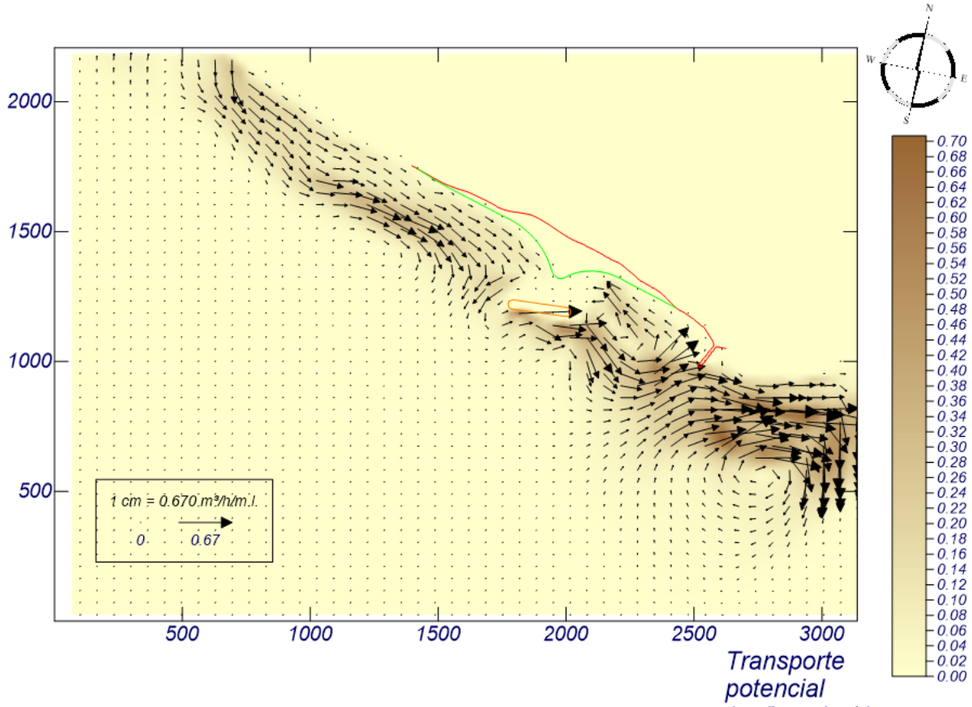
Para el estudio del comportamiento de la playa frente a temporales con el dique exento diseñado se ha propagado la altura de H_{12} para comparar claramente como disminuirá el transporte respecto al análisis anterior.

Con estos datos de oleaje se han realizado propagaciones con el módulo MOPLA del entorno SMC. Las propagaciones del oleaje se temporal se han realizado para las direcciones con las que se presentan los temporales: temporales de poniente (SW y WSW) y temporales de levante (E y ESE).

En las ilustraciones siguientes se muestra un ejemplo de salida del modelo MOPLA de capacidad de transporte de los sedimentos de la playa con el nuevo dique exento.

Ilustración 17.Resultados de transporte de sedimentos para oleajes asociados a la altura de ola superada 12 h al año para direcciones del ESE ($Hs_{12,0}$ = 3,52m) y WSW ($Hs_{12,0}$ = 2,67 m)



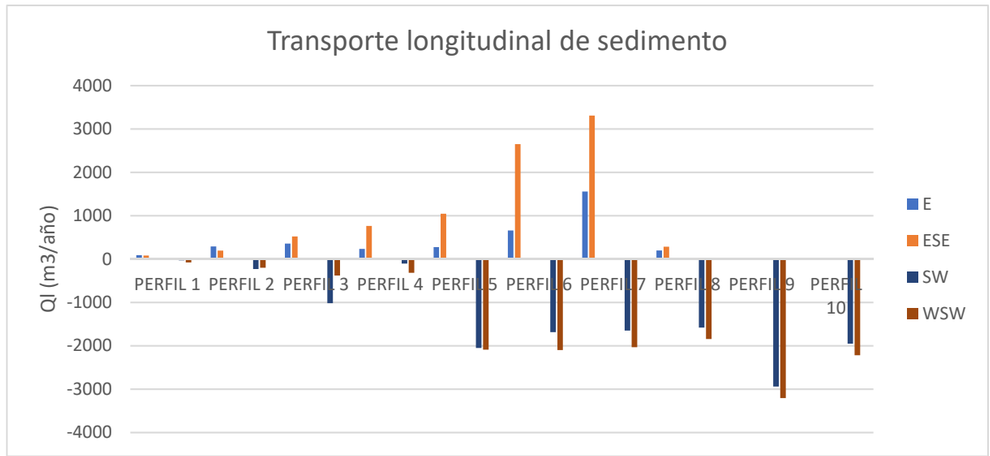


Posteriormente, se realizaron los cálculos de la capacidad de transporte a partir de los ficheros numéricos de resultados del MOPLA.

Hay que recordar que, desde el punto de vista cuantitativo, los resultados de un modelo numérico deben considerase como una mera estimación. No obstante, los datos obtenidos nos dan una estimación de la capacidad de transporte del temporal en el caso de que se presente un oleaje con dichas características y que exista una cierta cantidad de arena disponible.

En estas gráficas de capacidad de transporte se observa que para los temporales de levante, la capacidad de transporte en la zona de estudio de la playa (desde el P4 hasta el P7) está en torno los 3.000 m^3/año, observándose que se disminuye significativamente la capacidad de transporte, debido a la zona de sombra que genera el dique exento. Para el caso de los temporales de poniente, el dique exento paralelo a la costa, el modelo predice una capacidad de transporte en torno a los 3.000 m^3/año.

Ilustración 18. *Resultados de la capacidad de transporte para H_{12}*



Adicionalmente, se ha evaluado el comportamiento de la solución a proyectar frente a temporales extremos, como el que tuvo lugar en enero del año 2018 (véase Ilustración 12). Para ello se ha considerado el valor de la altura de ola significante máxima que se registró durante dicho temporal, de manera constante, durante la toda la duración (48 h). Por lo tanto, nos situamos en un escenario muy desfavorable.

Así pues, se ha propagado desde profundidades indefinidas una altura de ola de 4,39 metros con un periodo de pico de 8,82 segundos. Para simular los temporales de levante se ha establecido una dirección de procedencia del ESE, mientras que para los temporales de poniente la dirección de procedencia evaluada ha sido SW.

En las siguientes ilustraciones se muestra los mapas transporte longitudinal de sedimentos y erosión/sedimentación de la simulación de estos temporales:

Ilustración 19. Transporte potencial de sedimentos y variación de la línea de batimetría para el temporal extremo proveniente de levante (ESE).

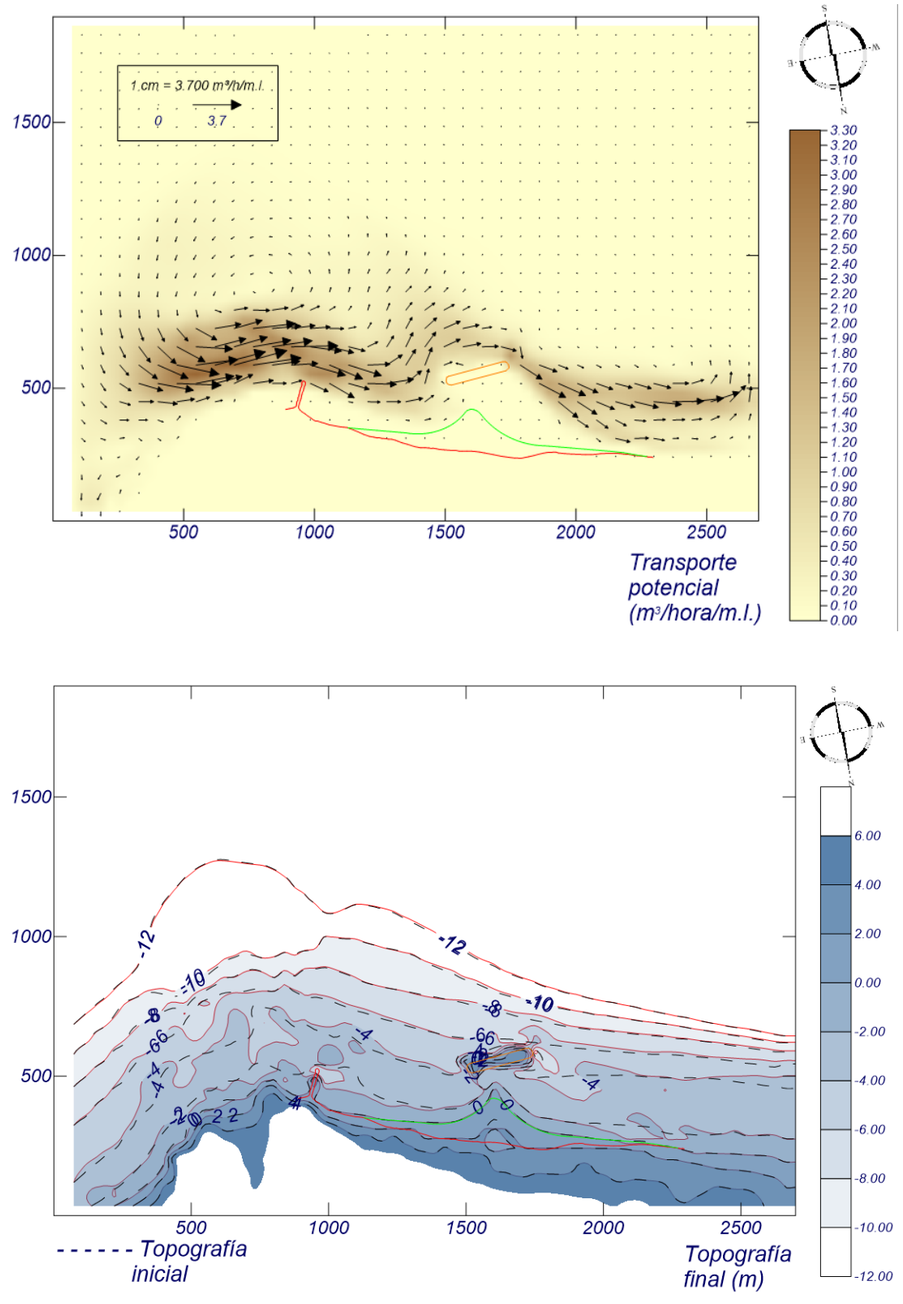
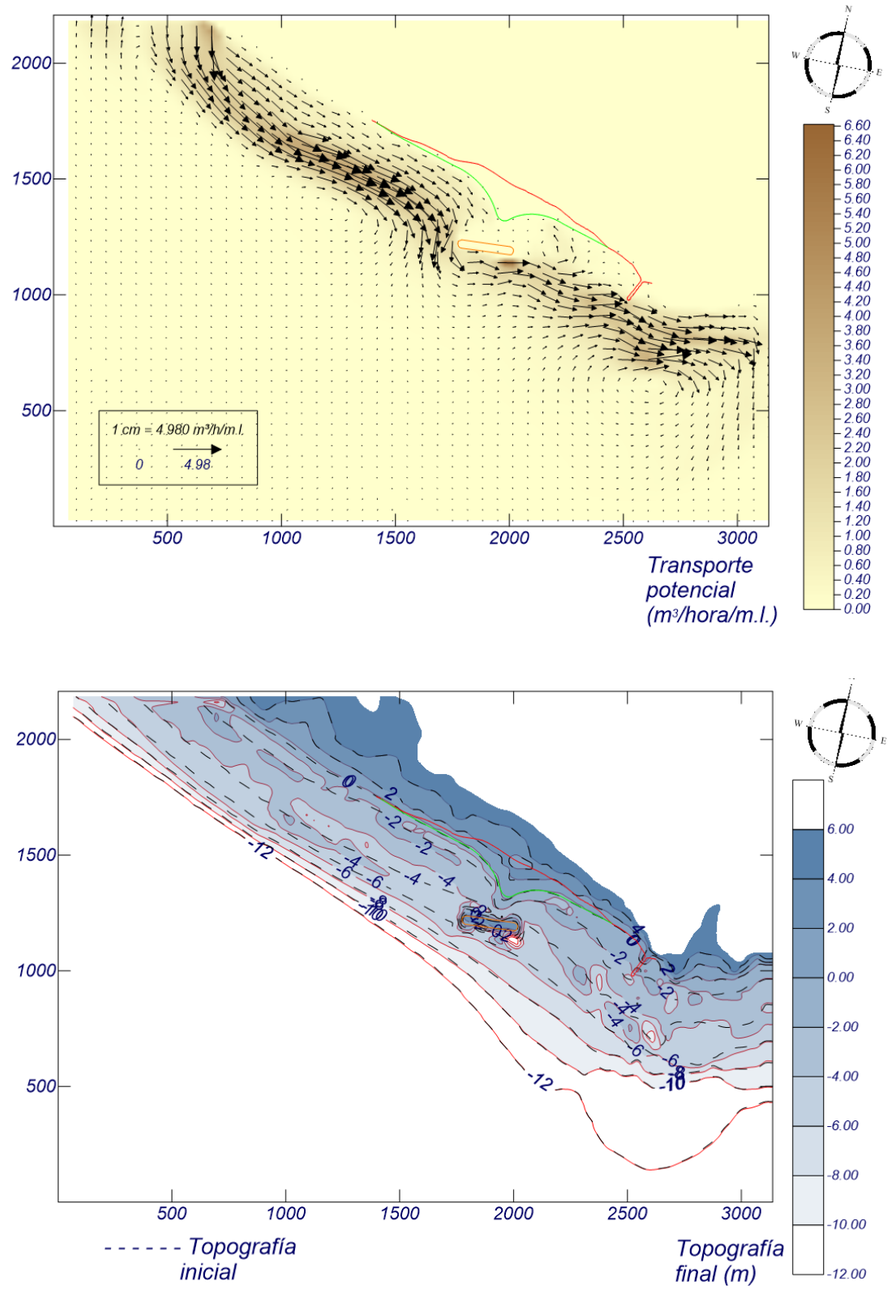


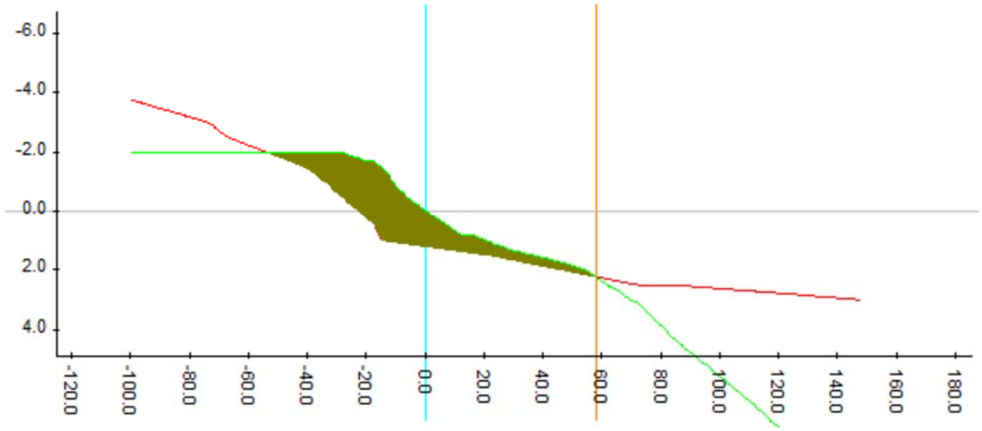
Ilustración 20. Transporte potencial de sedimentos y variación de la línea de batimetría para el temporal extremo proveniente de poniente (SW)



8.1.- PERFIL DE PLAYA ADOPTADO EN LA SOLUCIÓN

La pendiente de playa se ha definido según un perfil de Dean obtenido con un tamaño de arena de D_{50} = 0,4 mm, lo que supone una pendiente bastante tendida y cómoda para el uso que se quiere ofrecer. Es importante esta pendiente tendida para que parte de la energía del oleaje se disipe. En la figura siguiente se muestra el fondo junto con el perfil teórico de Dean (D_{50} = 0,4mm) adoptado.

Ilustración 21. *Perfil de Dean adoptado en la solución.*



La cota de la berma se sitúa a la cota +2,00 y la longitud del istrán es de 10 m en planta.

9.- RECURSOS DE ÁRIDOS DISPONIBLES

En las proximidades a la zona de estudio existen numerosos ríos de para proveer la arena para la regeneración, en *el Anejo nº 8. Recursos de áridos* se detalla su ubicación.

10.- PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el Estudio de Impacto Ambiental que acompaña el proyecto se analizan impactos sobre el medio marino en su globalidad (más allá de la dinámica litoral), así como las correspondientes medidas mitigadoras, correctoras y compensatorias.

11.- PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

Se propone como medida de seguimiento de las actuaciones el levantamiento topo-batimétrico de la playa. Estos levantamientos se realizarán antes del inicio de las obras y pasados 1, 2 y 3 años, con objeto de poder analizar el eventual impacto. Para evitar desajustes estacionales en estos perfiles, deberán ser tomados preferiblemente en el mismo mes.

12.- DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

12.1.- ANTECEDENTES

El Reglamento General de Costas (aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre) especifica en su artículo 93 que el Estudio de Dinámica Litoral incluirá un estudio de las dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.

Además en su artículo 92 especifica que 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 un periodo de tiempo que en el caso de obras de protección del litoral, puertos y similares será de un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud y que se deberán considerar las medidas de adaptación que el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) defina en la Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático.

El antiguo MAGRAMA (actual MITECO) financió el proyecto llamado ‘Cambio Climático en la Costa Española’ (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del Cambio Climático en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, y ha desarrollado diversas herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera, las cuales pueden obtenerse en su página web.

Los resultados de este proyecto han servido de base para la elaboración de la “Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático”, de acuerdo a lo dispuesto en la Disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de

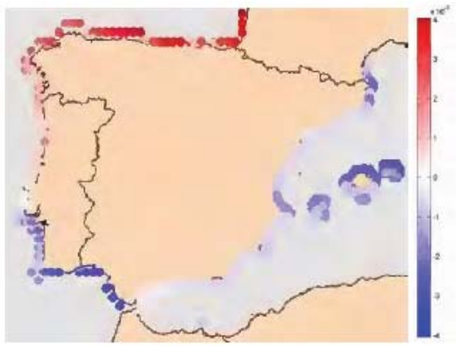
mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

En relación con dicha Estrategia, la web del Ministerio anuncia su aprobación a fecha 24 de junio de 2017.

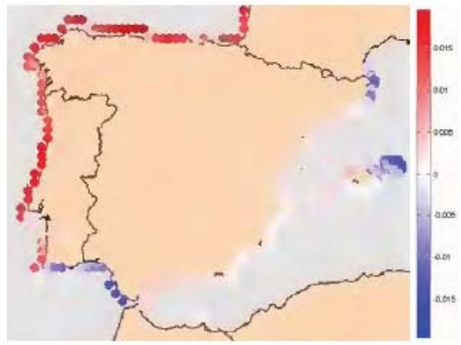
Los resultados del proyecto C3E se basan en buena parte en las conclusiones del estudio “Impacto en la costa Española por efecto del cambio climático” realizado por el GIOC por encargo del antiguo Ministerio de Medioambiente y la Oficina Española del Cambio Climático. De este estudio se han obtenido las tendencias de variación de las diferentes variables en la zona de estudio.

12.2.- VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA

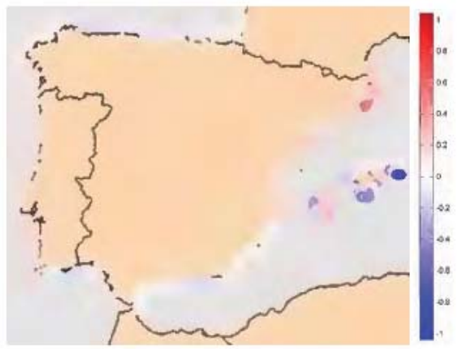
En la Fase I-C del mencionado estudio se presentan los resultados de la evolución histórica de diferentes variables de la dinámica costera entre 1958 y 2001. Como se comenta en ese estudio, dichas tendencias pueden ser extrapoladas hasta el año 2050 con cierta fiabilidad.



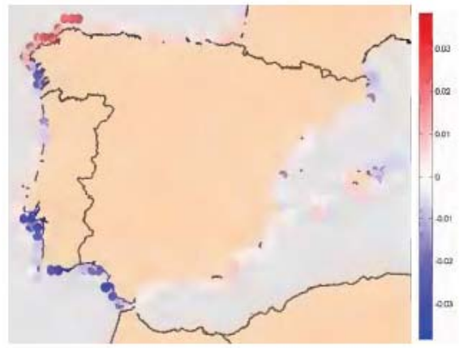
Variación de $H_{s,media}$ (m/año)



Variación de $H_{s,12}$ (m/año)



Variación de la dirección del flujo medio de energía del oleaje (°/año)



Variación de $H_{s,Tr=50años}$ (m/año)



Variación del régimen medio de la marea meteorológica (cm/año)



Variación de la marea meteorológica asociada a Tr = 50 años (cm/año)

Como resultados numéricos en la zona de estudio se han considerado los del punto 121 de la página web www.c3e.ihcantabria.com (con coordenadas 4,02º W, 36,72º N), por ser el que se encuentra frente a la playa de Ferrara. De acuerdo con el Reglamento de Costas, el periodo de tiempo a considerar es de 50 años (en este caso hasta el año 2.069).

- Incremento de la altura de ola significante media: **$\Delta H_{s,media}$ = 0,4 cm.**
- Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 h/año: **$\Delta H_{s,12}$ = 4,0 cm.**
- Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: **$\Delta\Theta_{FE}$ = –1,846º**
- Incremento de la altura de ola significante asociada a T_R = 50 años: **$\Delta H_{s,Tr=50años}$ = 0 m**
- Incremento del nivel medio del mar: **Δη = +20 cm.**
- Incremento de la marea meteorológica asociada a T_R = 50 años: **$\Delta MM_{Tr=50años}$ = –5,90 cm.**

12.3.- EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO

La modificación del clima marítimo en la zona (representada por los valores presentados en el apartado anterior) se traduce fundamentalmente en tres efectos:

- Variación de la cota de inundación (Δ CI).
- Retroceso de la playa como consecuencia del incremento del nivel del mar ($RE_{1,max}$).
- Retroceso de la playa como consecuencia del giro del flujo medio de energía del oleaje ($RE_{2,max}$).

La variación de la cota de inundación (Δ CI) puede obtenerse mediante la expresión:

$$\Delta CI = \Delta MM + \Delta\eta + 0{,}0396 \cdot \left({gT^2}/{2\pi}\right)^{0.5} \cdot {\Delta H_S}/{H_S^{0.5}}$$

siendo

- ΔMM la variación de la marea meteorológica (ΔMM = -5,90 cm),
- η la variación del nivel medio del mar (Δη = +20 cm),
- H_S la altura de ola significante asociada a una excedencia del 2 % (H_s = 0,708 m),
- T el período pico asociado (T = 4,639 s), y
- ΔH_S la variación de la altura de ola significante asociada a una excedencia del 2 % (ΔH_S = -4 cm).

A partir de las variables indicadas entre paréntesis se obtiene un incremento de la cota de inundación

ΔCI = 0,11 m

En cuanto al máximo retroceso de la playa debido al incremento del nivel del mar ($RE_{1,max}$) puede obtenerse mediante la expresión

$$RE_1 = \Delta\eta \cdot (1{,}57 \cdot H_{S12})^{1{,}5} \cdot (0{,}51 \cdot w^{0{,}44})^{-1{,}5} / (1{,}57 \cdot H_{S12} + B)$$

Siendo

- Δη la variación del nivel medio del mar (Δη = +20 cm)
- H_{s12} la altura de ola significante asociada a una excedencia del 12 h/año (H_{s12} = 3,712 m)

- w la velocidad de caída del grano (w = 0,164 m/s, asociada a D_{50} = 0,3 mm, que es el tamaño medio de la arena de aportación)
- B la altura de la berma (B = +2,25m – η_{medio} = +2,25 – 0,15 = 2,10 m)

A partir de las variables indicadas entre paréntesis se obtiene un máximo retroceso

RE_1 = 3,22 m

Finalmente, por lo que respecta al máximo retroceso de la playa debido al giro del oleaje ($RE_{2,max}$), así como el máximo avance, en el caso de playas encajadas se producirá en los extremos de las playas y su valor dependerá de la variación de la dirección del flujo medio de energía ($\Delta\Theta_{FE}$) y de la longitud de la playa (L) a partir de la ecuación

$$RE_2 = 0{,}50 \cdot L \cdot tg(\Delta\Theta_{FE})$$

Considerando un valor $\Delta\Theta_{FE}$ = - 1,846º y se obtienen los siguientes retrocesos:

- Para L = 400 m **RE_2 = 6,45 m**
- Para L = 1000 m **RE_2 = 16,11 m**

Debe tenerse en cuenta que en este caso el retroceso no es constante en toda la playa, sino que éste es el valor máximo en el extremo de levante de la playa mientras que en el otro extremo se producirá un avance de la línea de orilla, de manera que la superficie de playa que retroceda y la que avance se compensen, lo cual es una simplificación que los volúmenes erosionados y acumulados se compensen, ya que en este caso no hay pérdida de arena, solamente su redistribución espacial. De esta manera el máximo retroceso de la línea de orilla se obtiene sumando las dos componentes (por sobreelevación del nivel del mar y por giro del oleaje).

En cuanto al retroceso medio de la línea de orilla coincidirá con el valor de RE_1 ya que como se ha dicho anteriormente el valor de RE_2 varía a lo largo de la playa, pasando de retroceso en un extremo a avance en el otro.

RE_{med} = RE_1 = 3,22 m

12.4.- MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Los resultados de retroceso deberán ser tenidos en cuenta, de manera que el incremento de anchura que se proyecte sea al menos superior a dichos valores, de manera que la situación en 50 años no sea peor a la actual. Por todo ello en la zona donde se cree nueva playa la anchura deberá ser de al menos 50 m.

Por otro lado, alcanzando la nueva berma de la playa la cota +2,00, el fenómeno del incremento de la cota de inundación queda anulado.

APENDICE: OLEAJE H_{12}

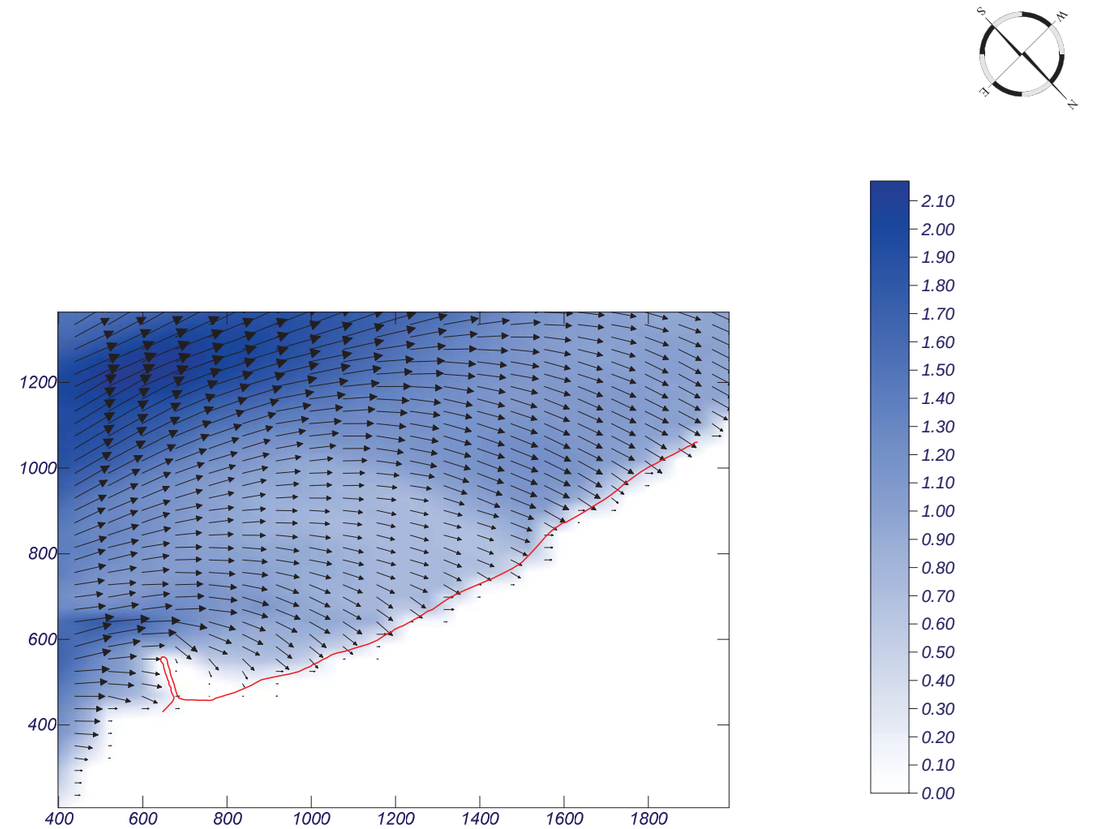
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0435
04: E P
35: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.11 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 2.510 m
0 *2.51*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

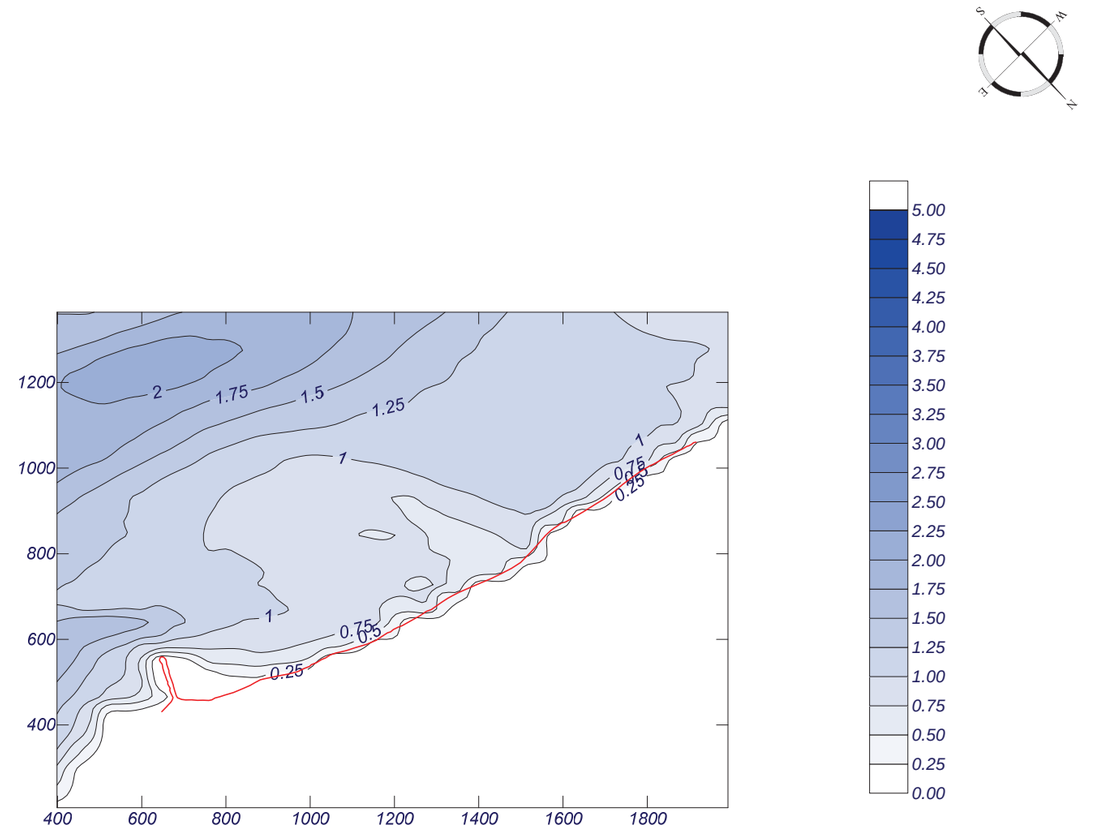
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0435
04: E P
35: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.11 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

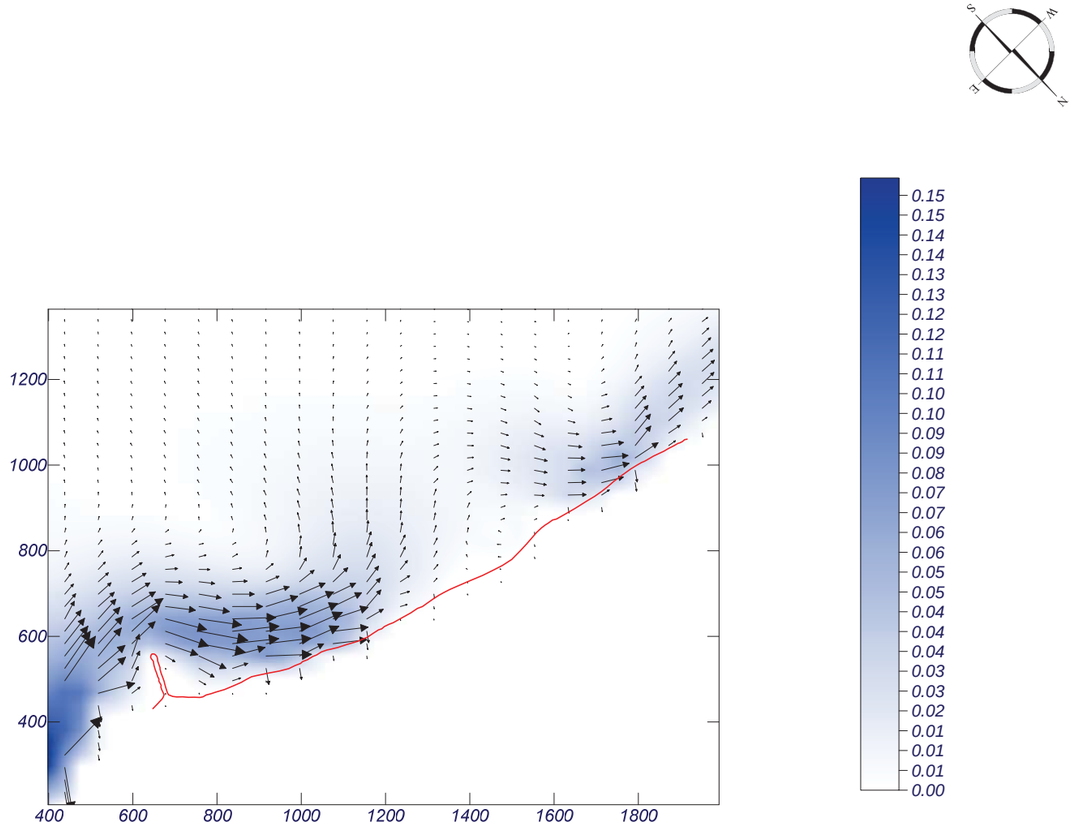
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0435
04: E P
35: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.11 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* ε*: 21 m²/s*	



1 cm = 0.100 m/s
0 *0.1*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

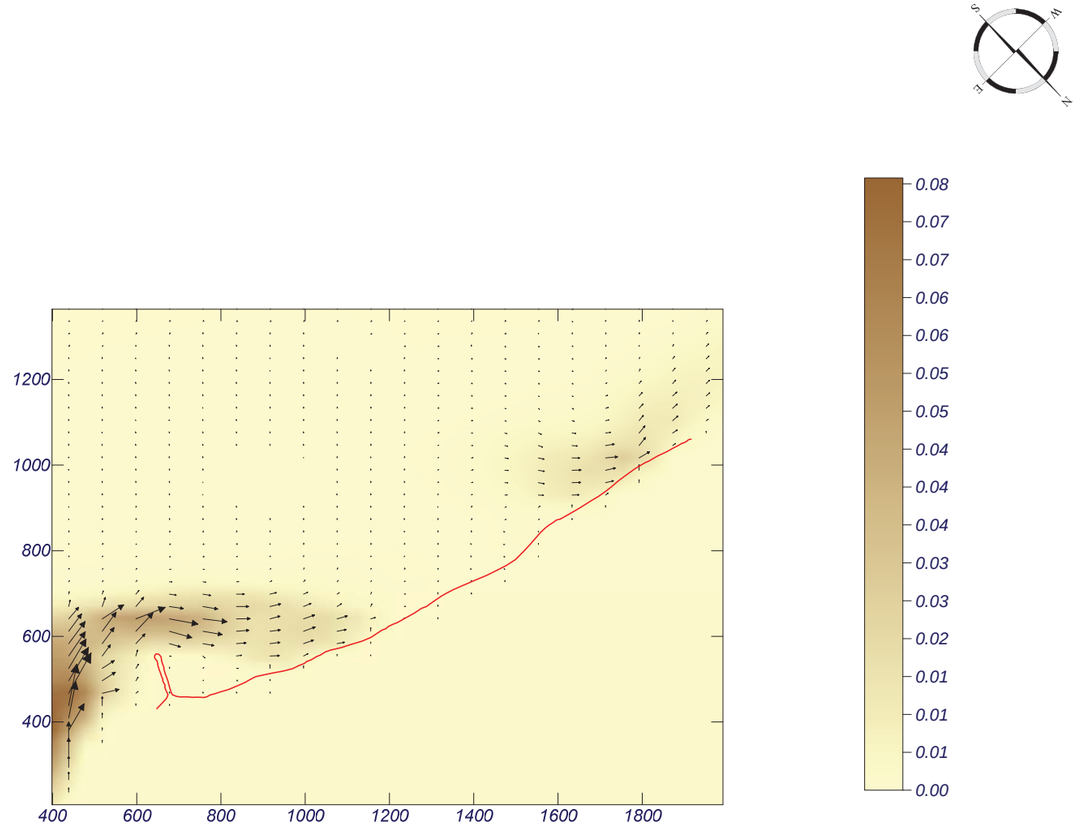
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0435
04: E P
35: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.11 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* ε*: 21 m²/s*	D_{50}*: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



Transporte potencial (m³/hora/m.l.)

1 cm = 0.100 m³/h/m.l.
0 *0.1*

MOPLA 2.0: estudio 7

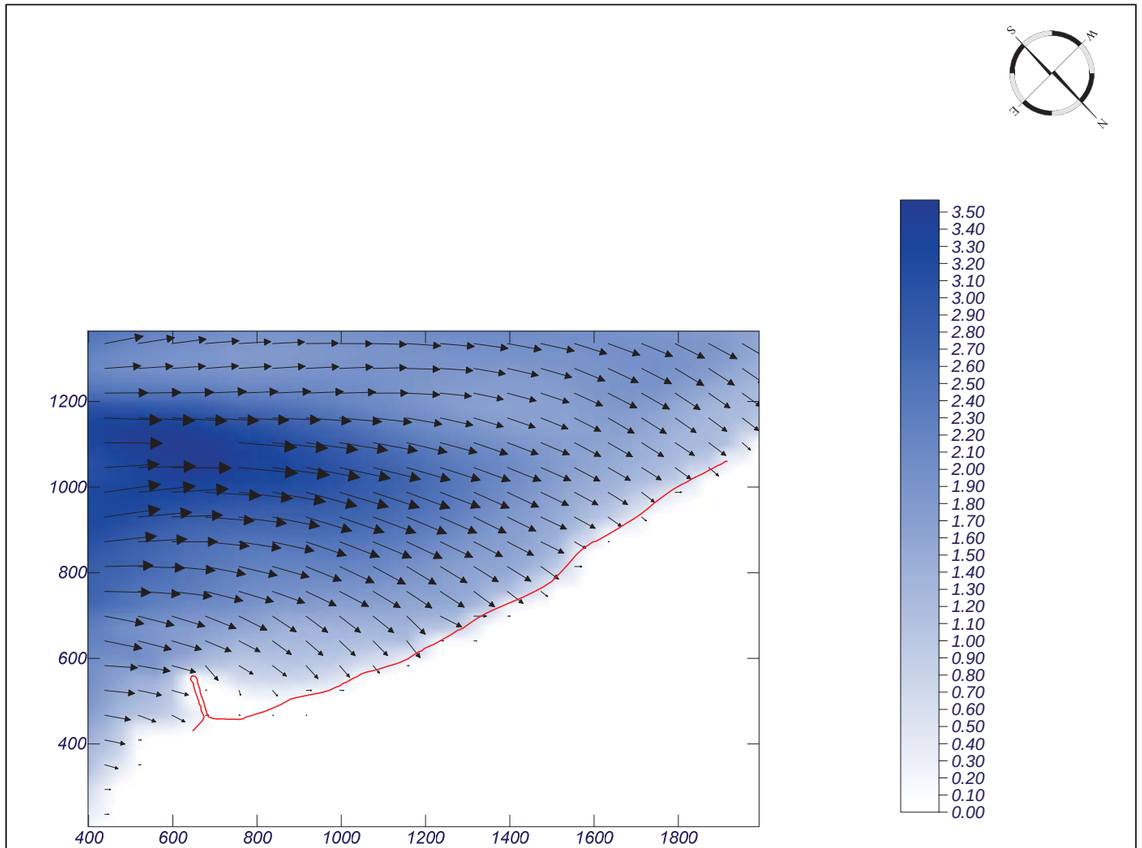
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0436
04: E P
36: ESE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.13 Hz (Tp: 7.69231 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



1 cm = 3.500 m
0 *3.5*

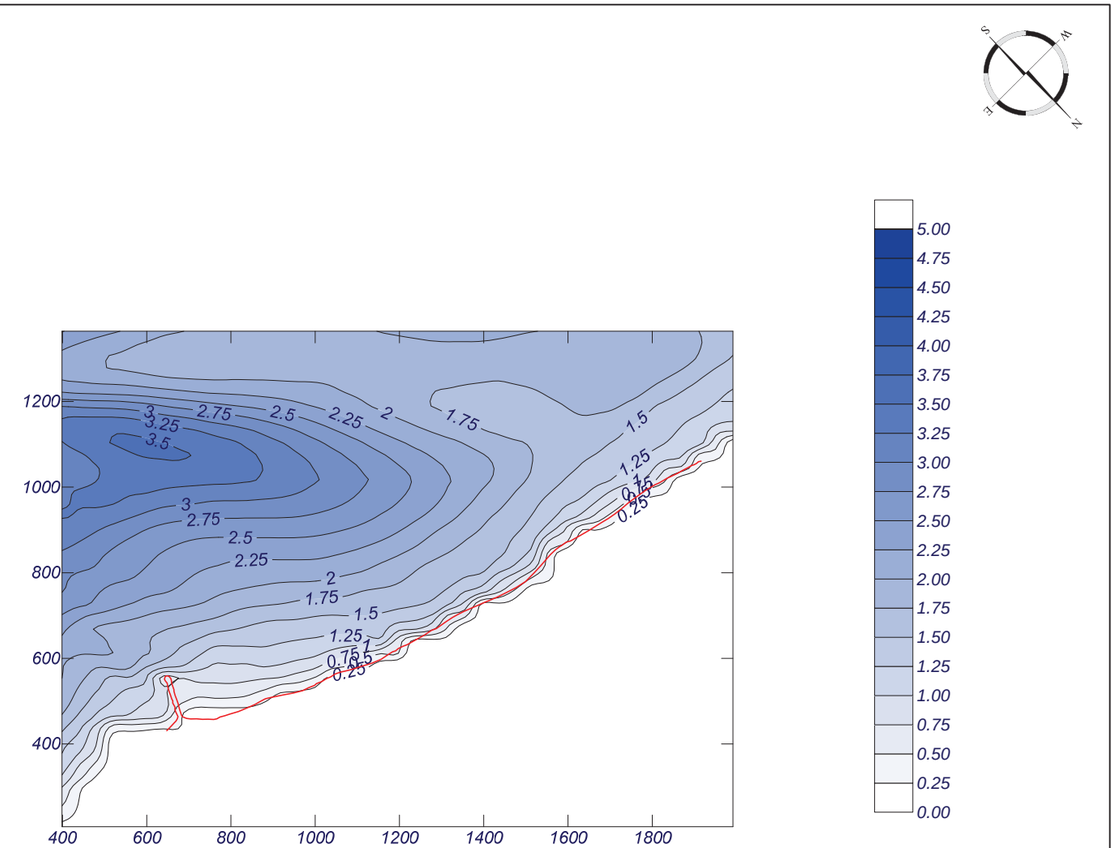
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0436
04: E P
36: ESE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.13 Hz (Tp: 7.69231 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



Programa desarrollado por

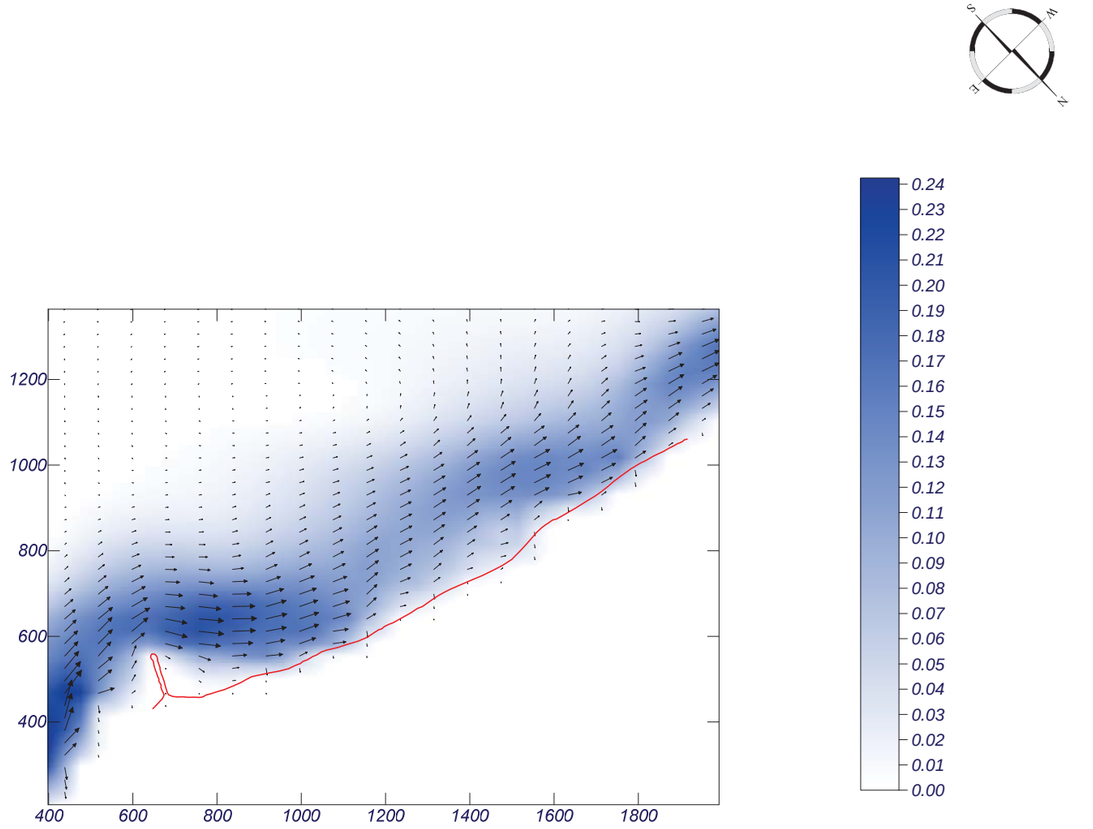
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0436
04: E P
36: ESE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.13 Hz (Tp: 7.69231 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 22.5° (S67.5E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	



1 cm = 0.510 m/s
0 *0.51*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

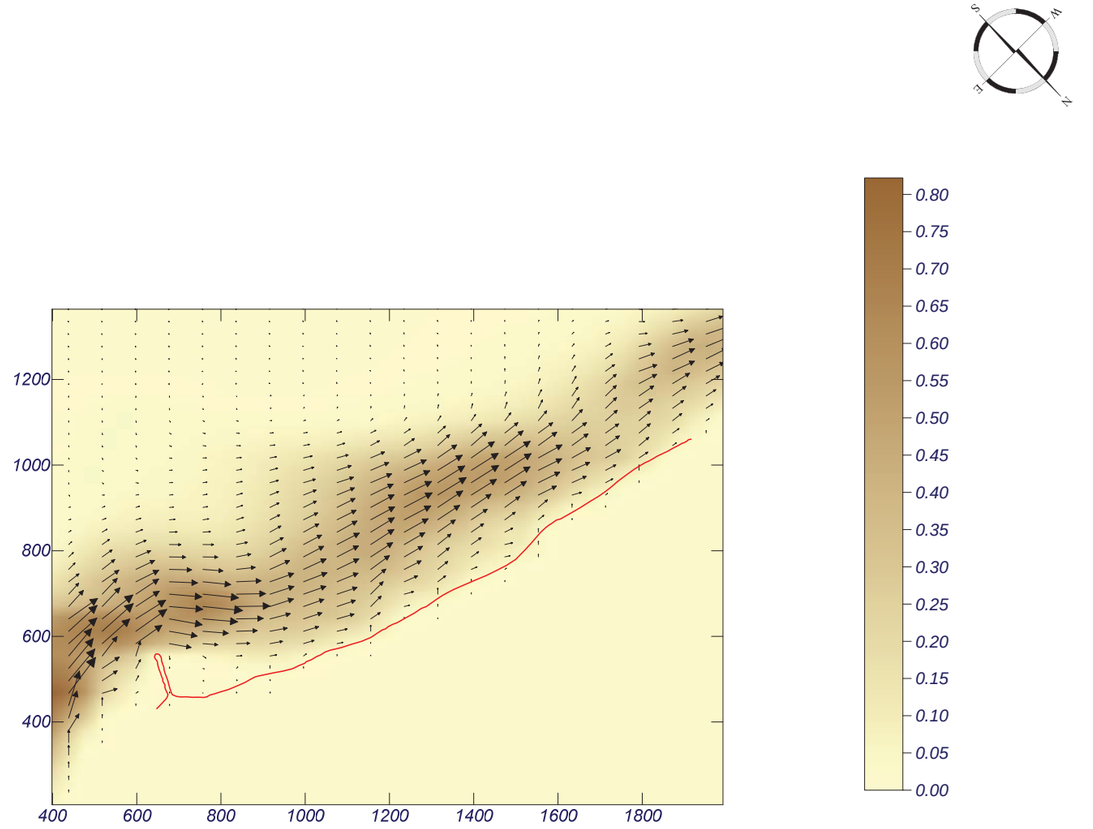
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0436
04: E P
36: ESE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.13 Hz (Tp: 7.69231 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 22.5° (S67.5E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m²/s*	D_{50}*: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



Transporte potencial (m³/hora/m.l.)

1 cm = 1.010 m³/h/m.l.
0 *1.01*

MOPLA 2.0: estudio 7

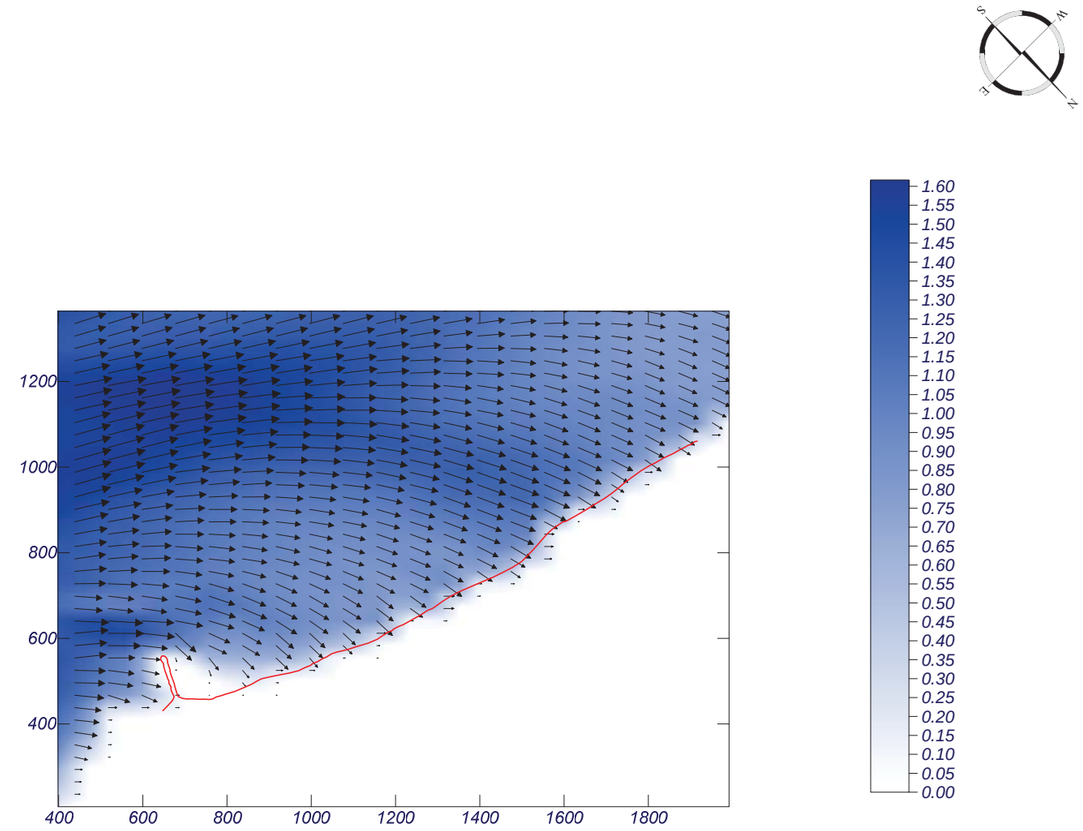
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0437
04: E P
37: SE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.63 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



1 cm = 2.500 m
0 *2.5*

MOPLA 2.0: estudio 7

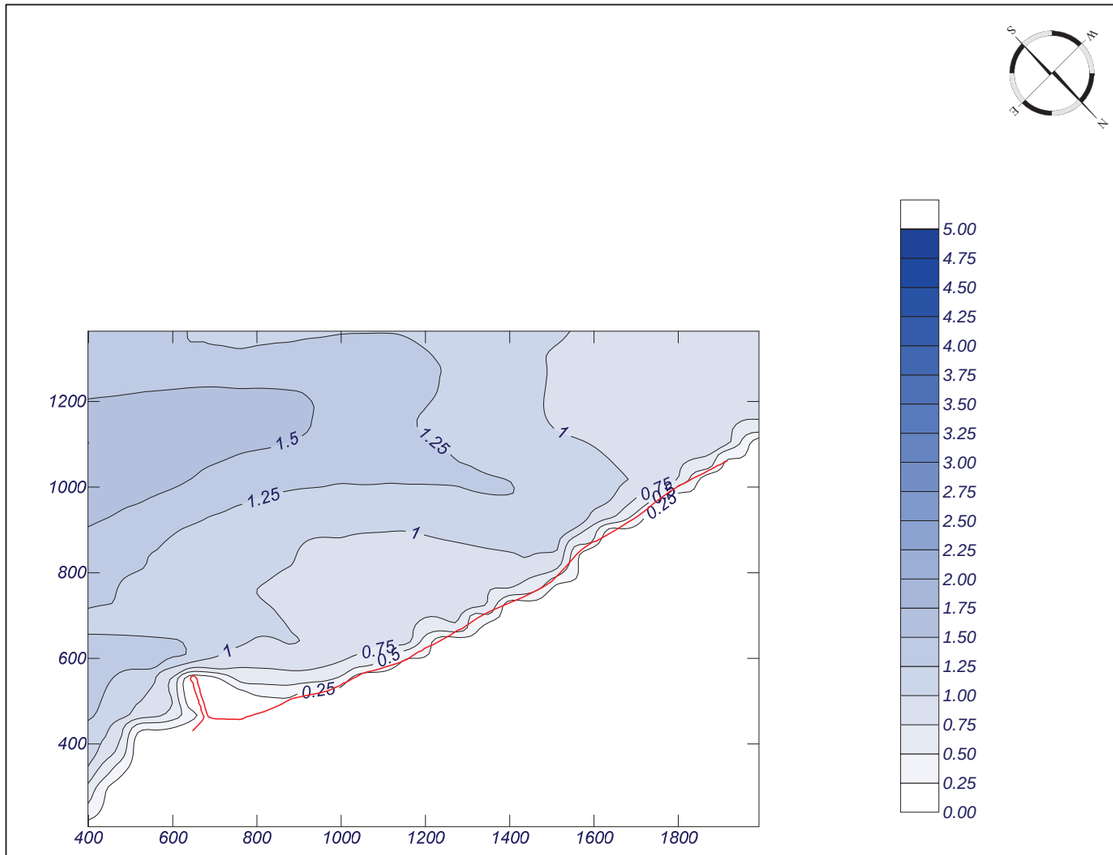
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0437
04: E P
37: SE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.63 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

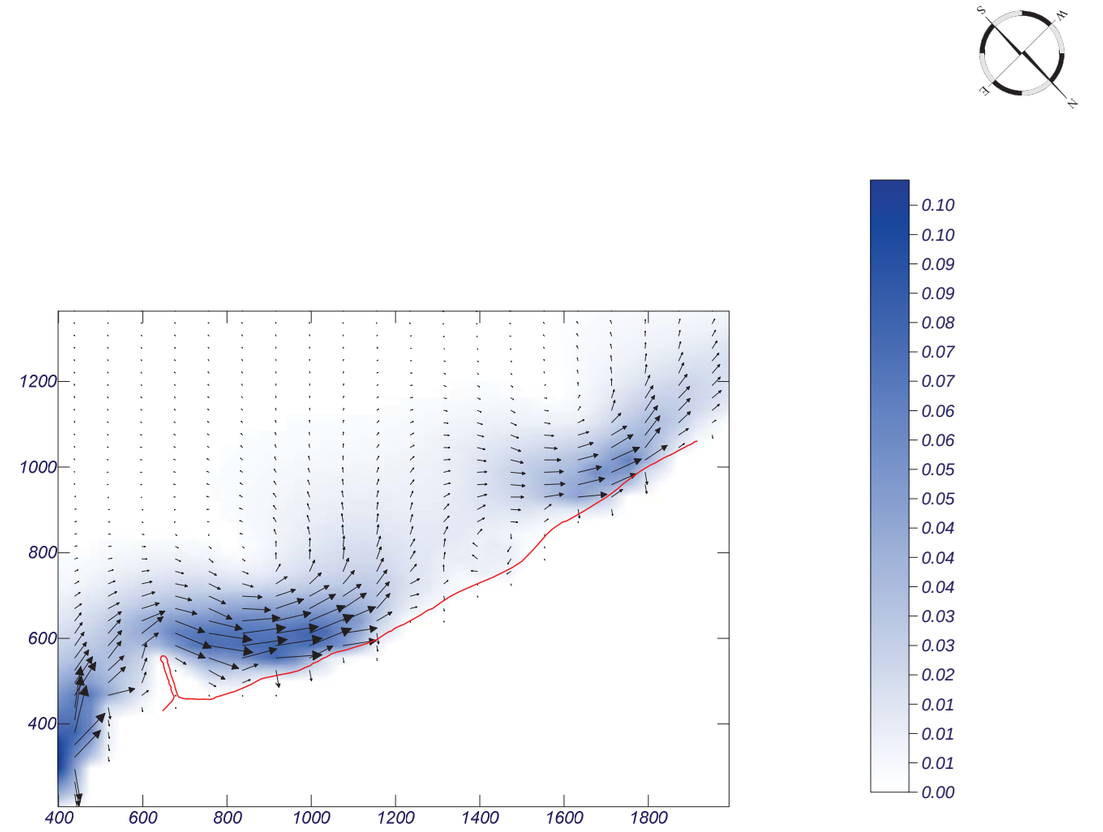
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0437
04: E P
37: SE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.63 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

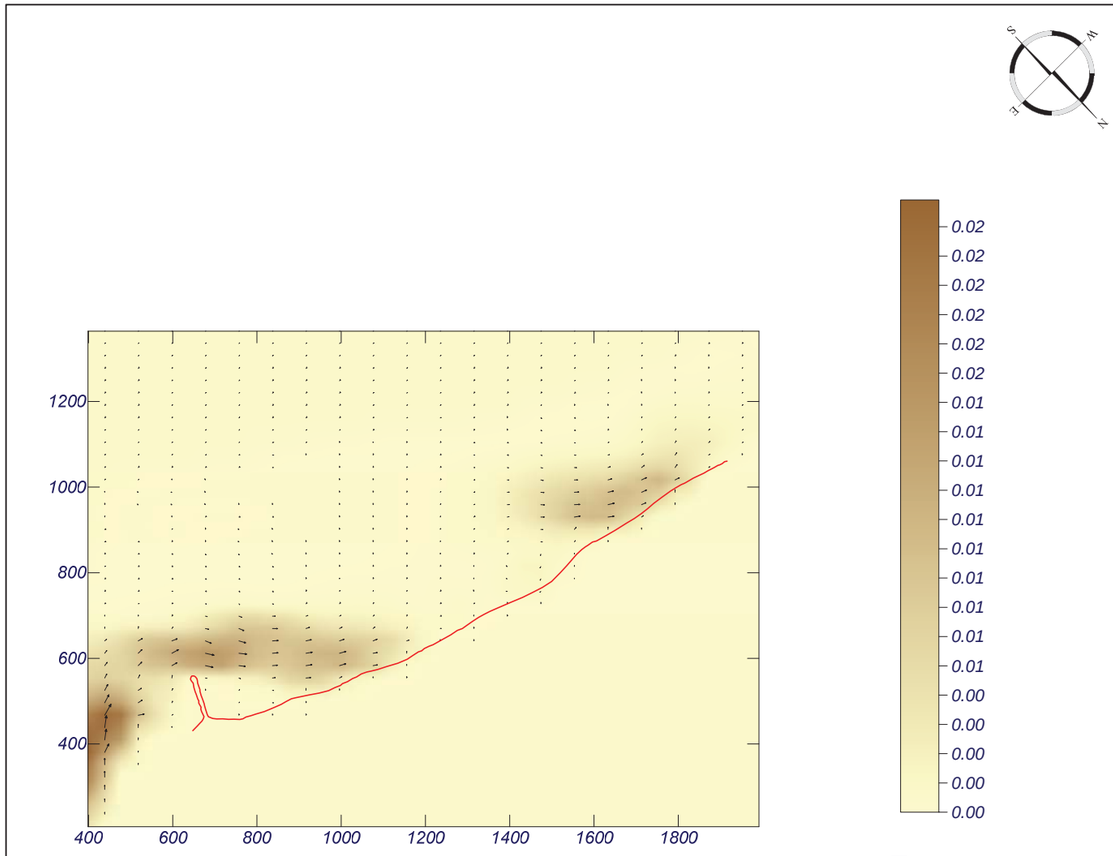
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0437
04: E P
37: SE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.63 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



Transporte potencial (m^3/hora/m.l.)

MOPLA 2.0: estudio 7

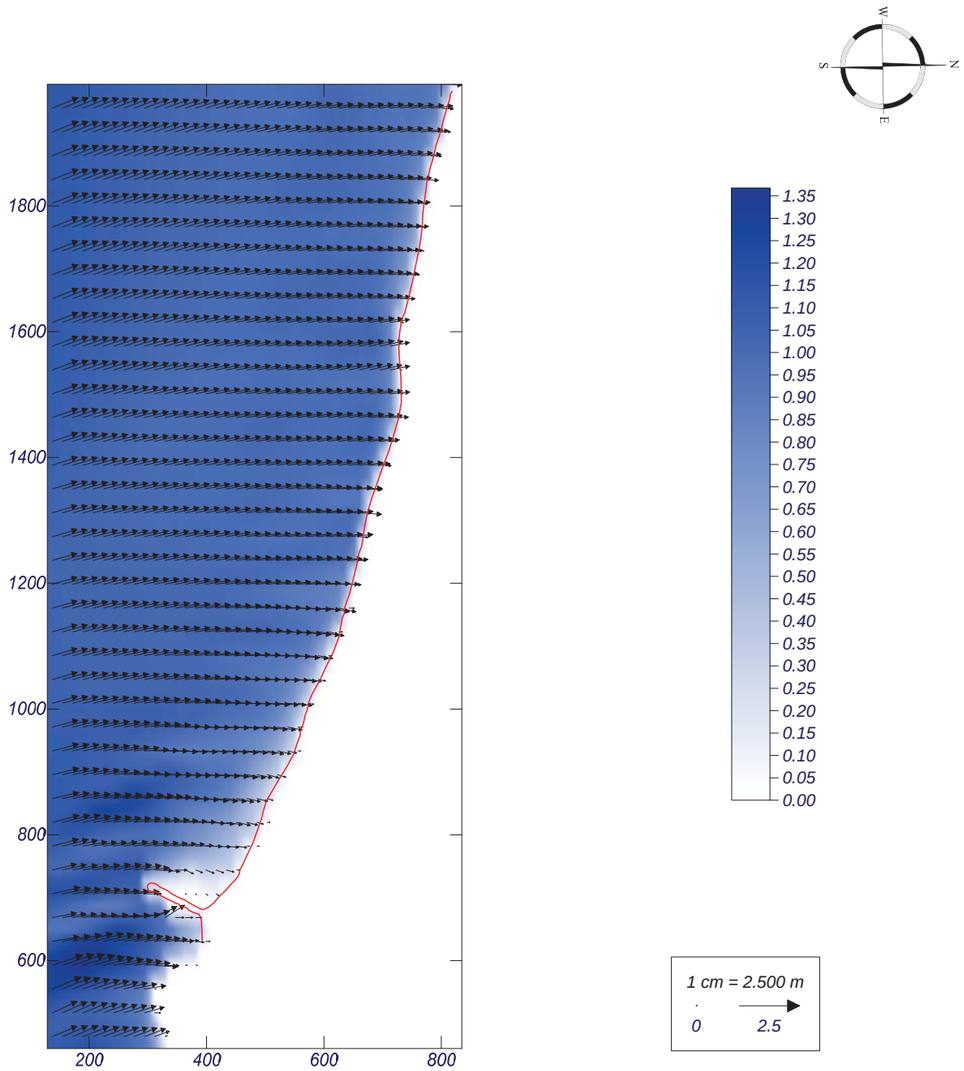
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0638
06: S P
38: SSE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.19 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

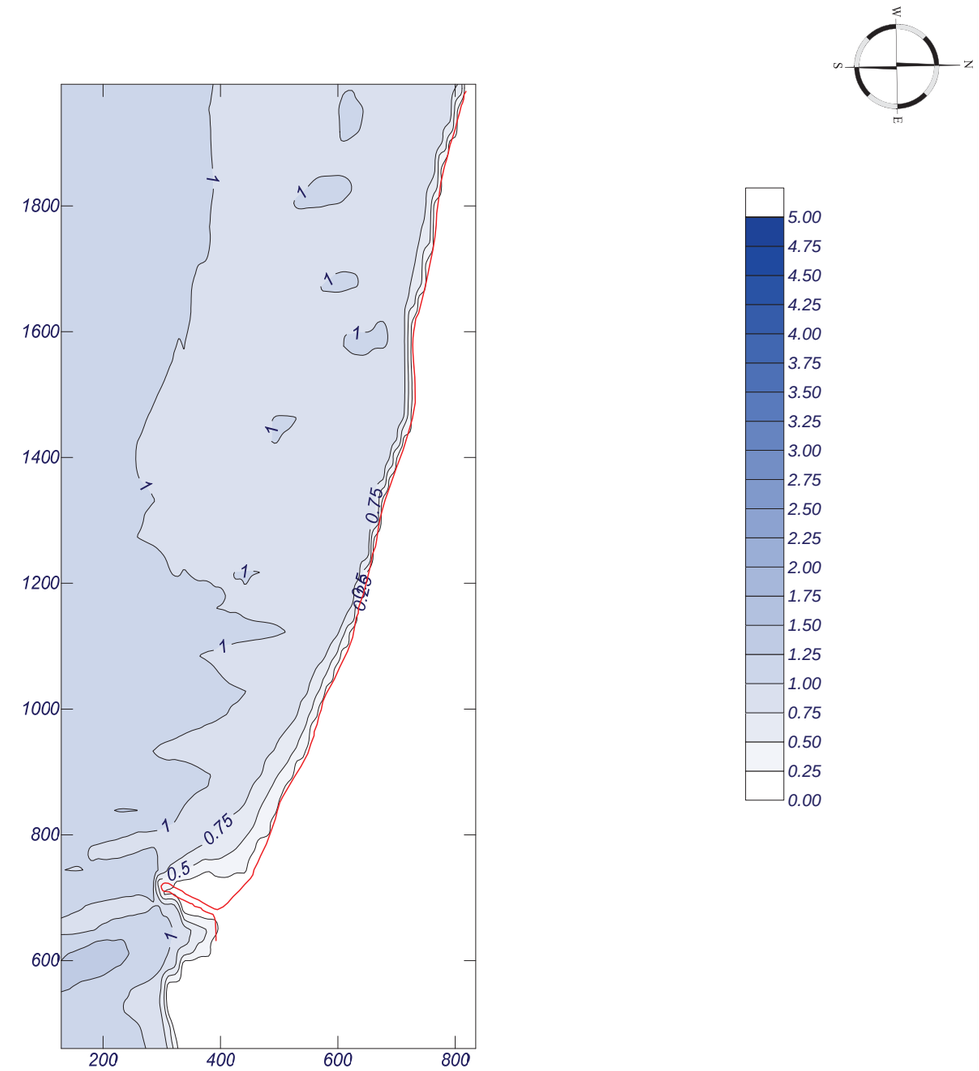
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0638
06: S P
38: SSE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.19 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

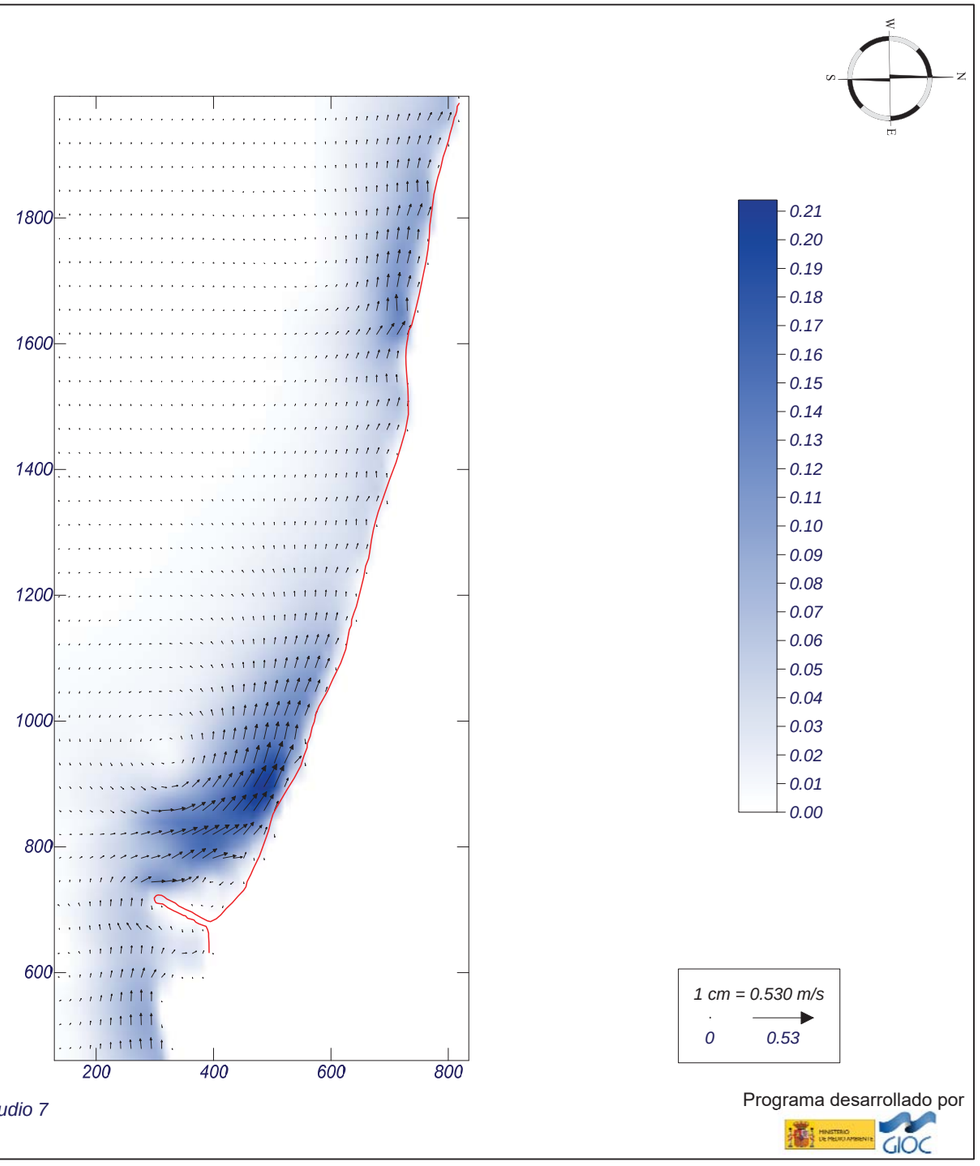
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0638
06: S P
38: SSE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.19 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

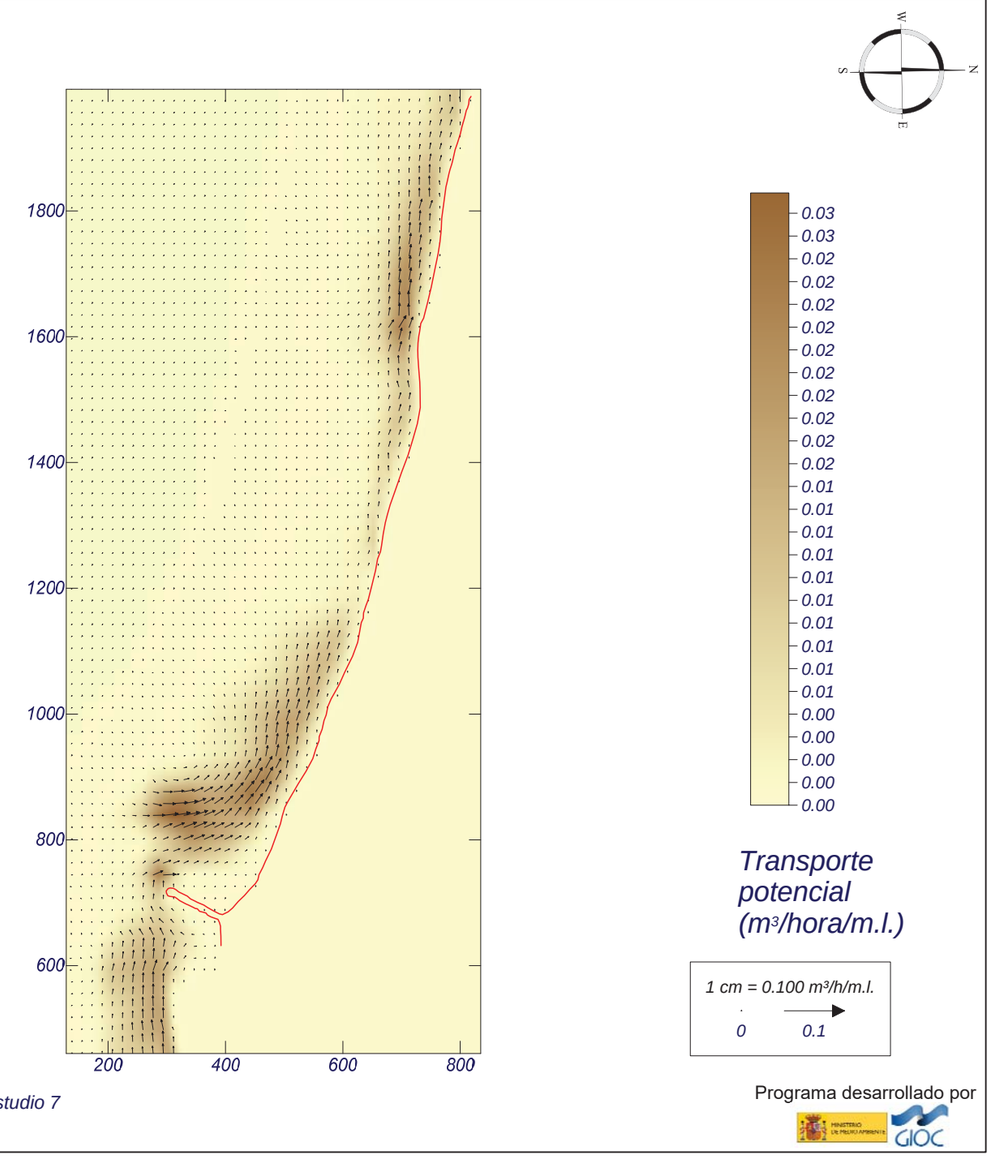
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0638
06: S P
38: SSE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.19 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S21.4E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

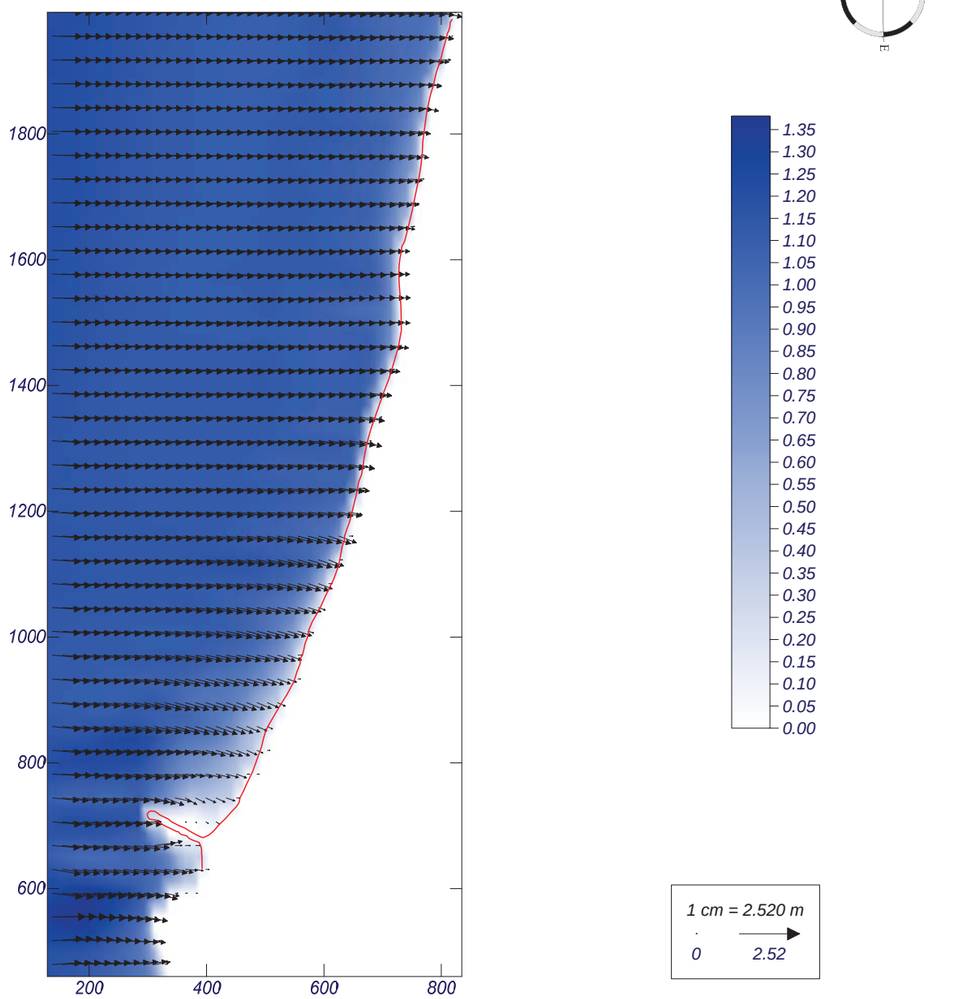
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0639
06: S P
39: S H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.26 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

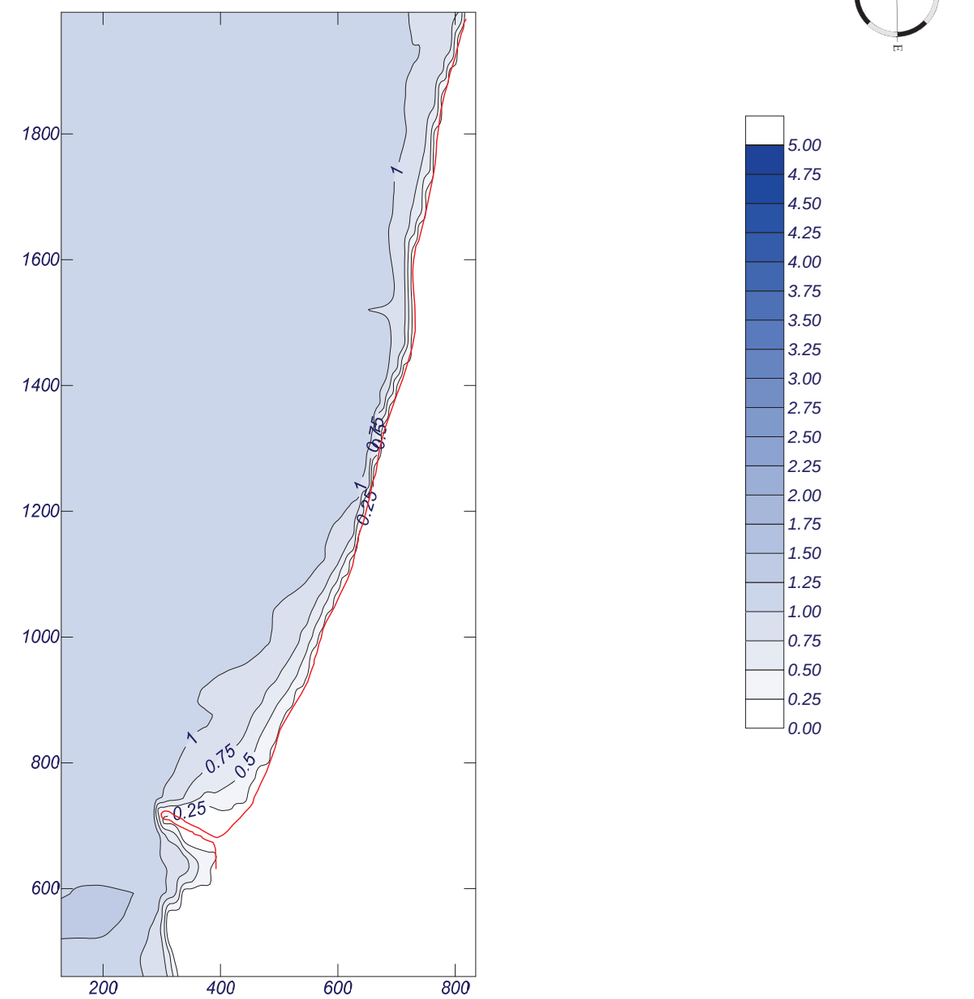
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0639
06: S P
39: S H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.26 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

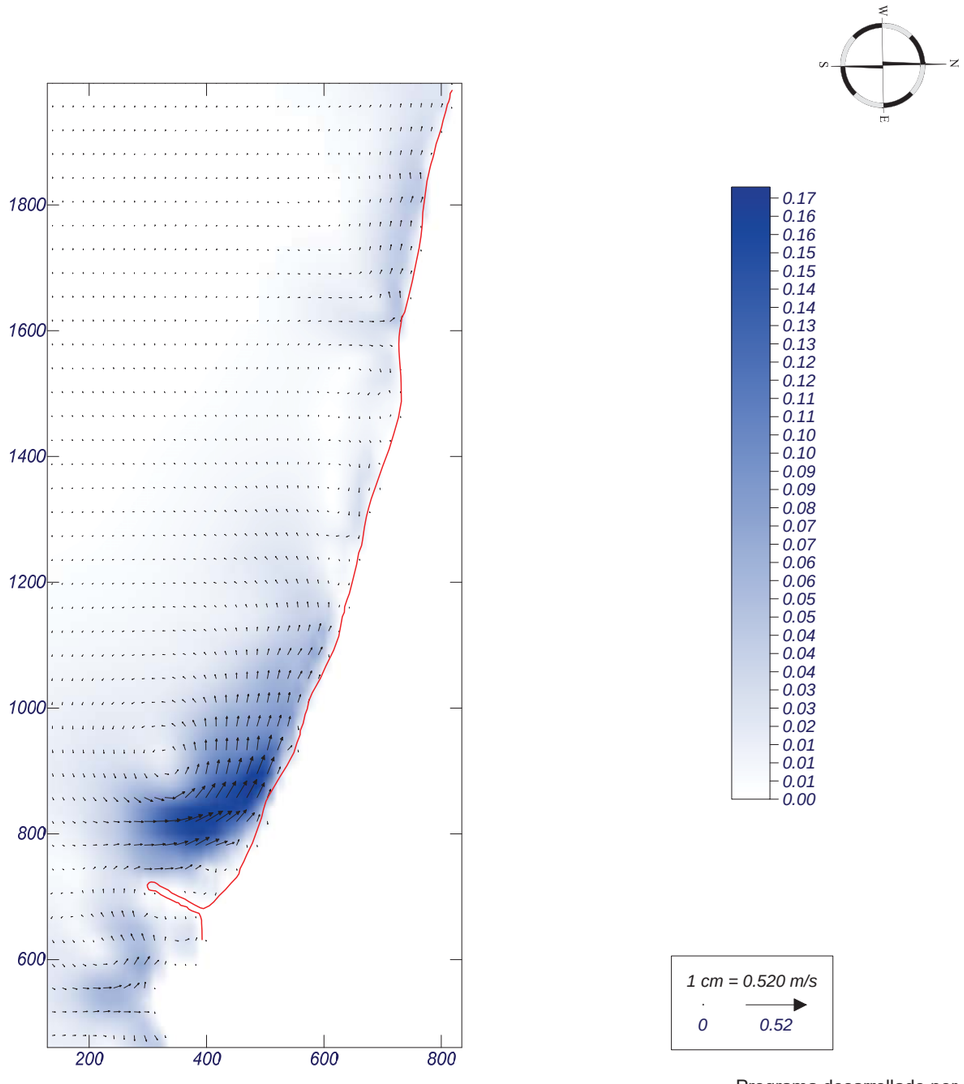
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0639
06: S P
39: S H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.26 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

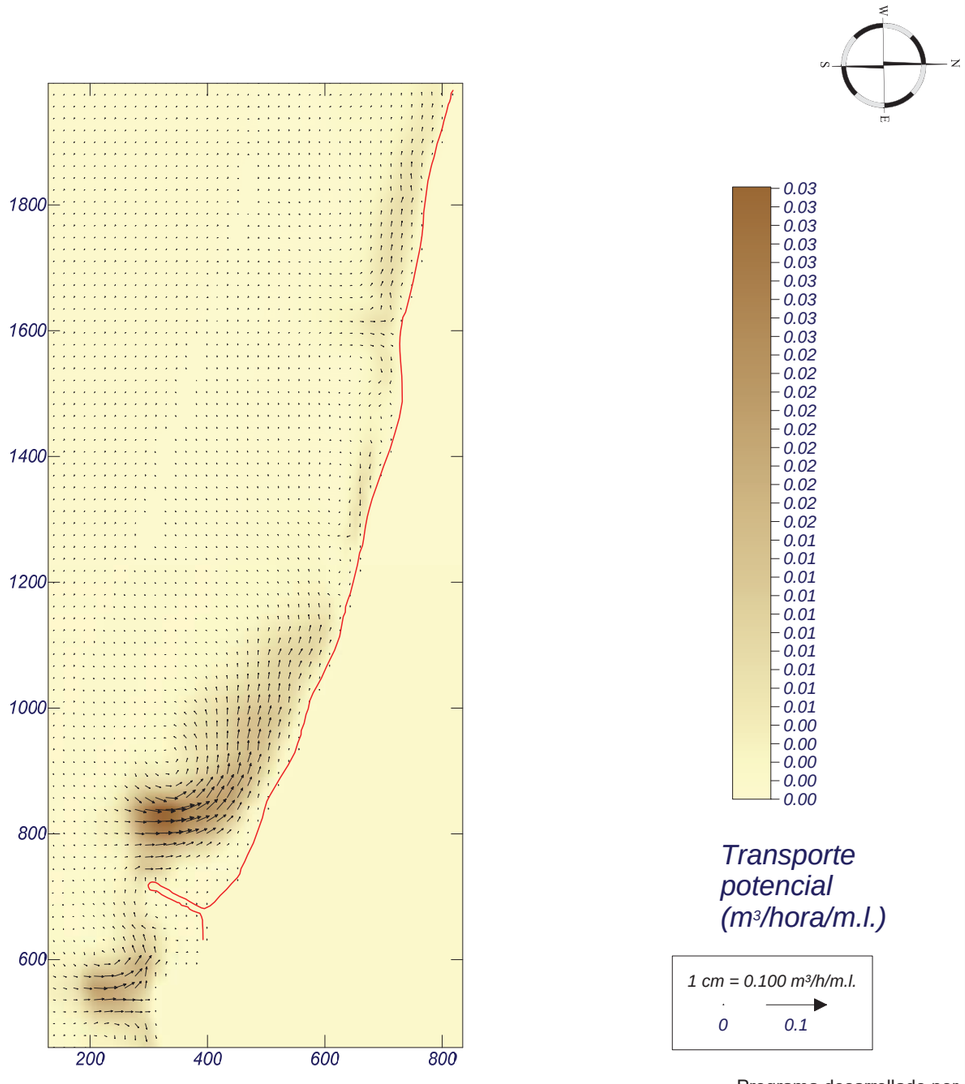
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0639
06: S P
39: S H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.26 m* *h: 100 m* *fp: 0.19 Hz (Tp: 5.26316 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S1.1W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

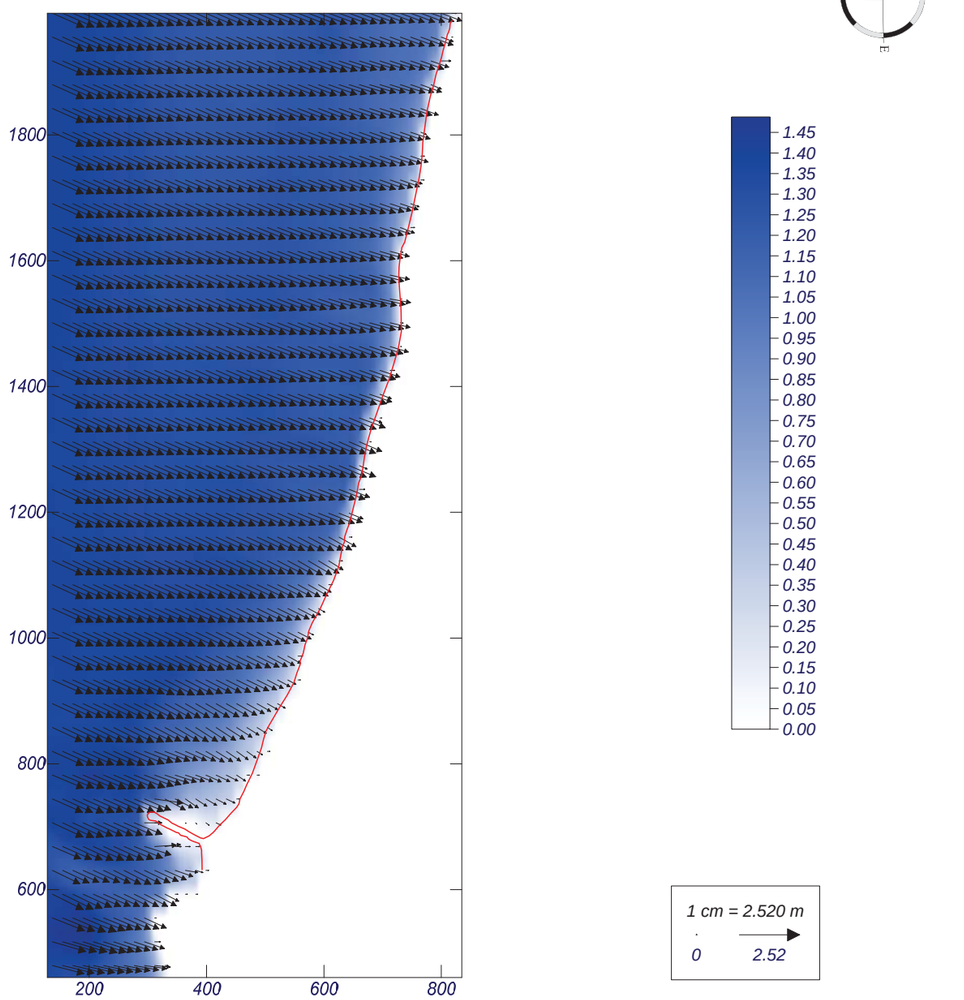
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0640
06: S P
40: SSW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.48 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

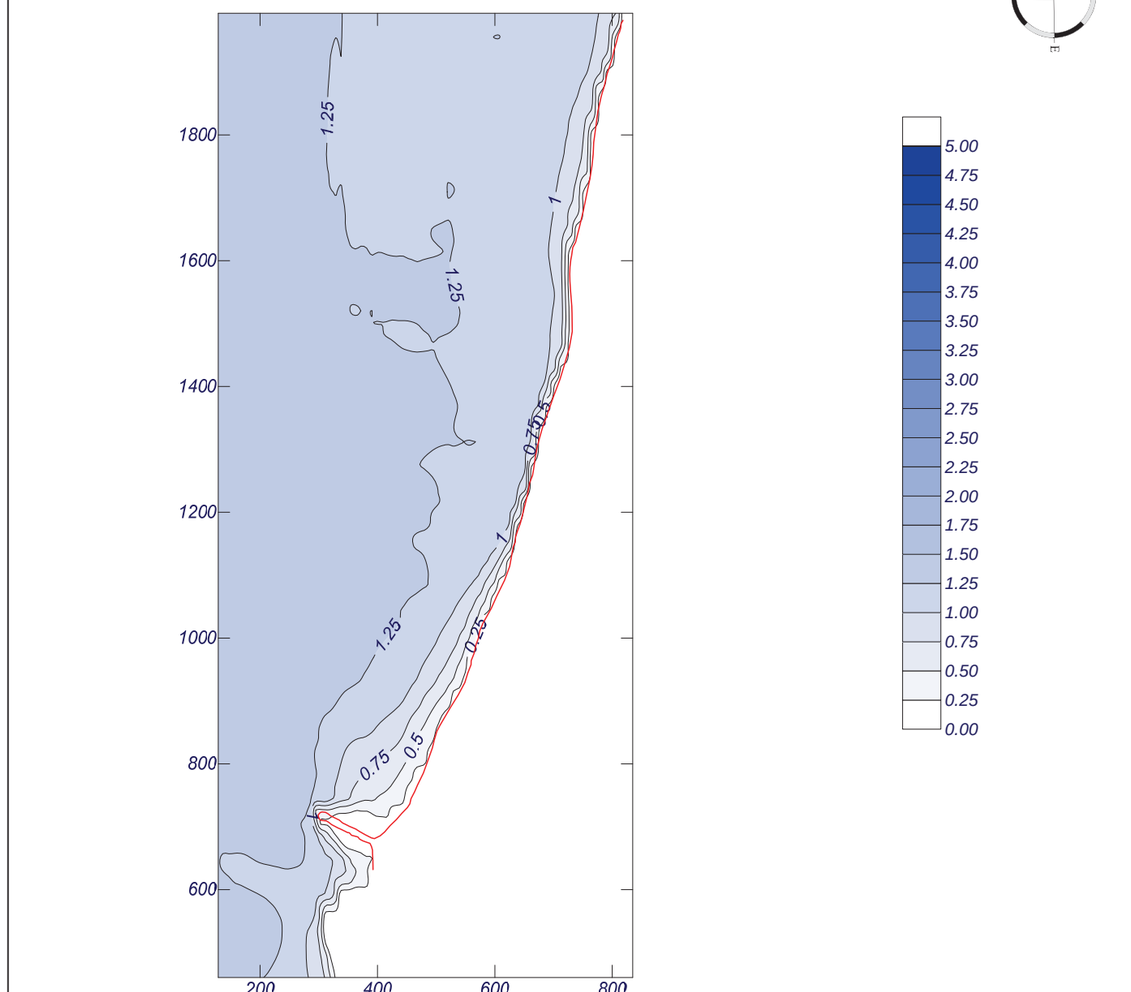
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0640
06: S P
40: SSW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.48 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

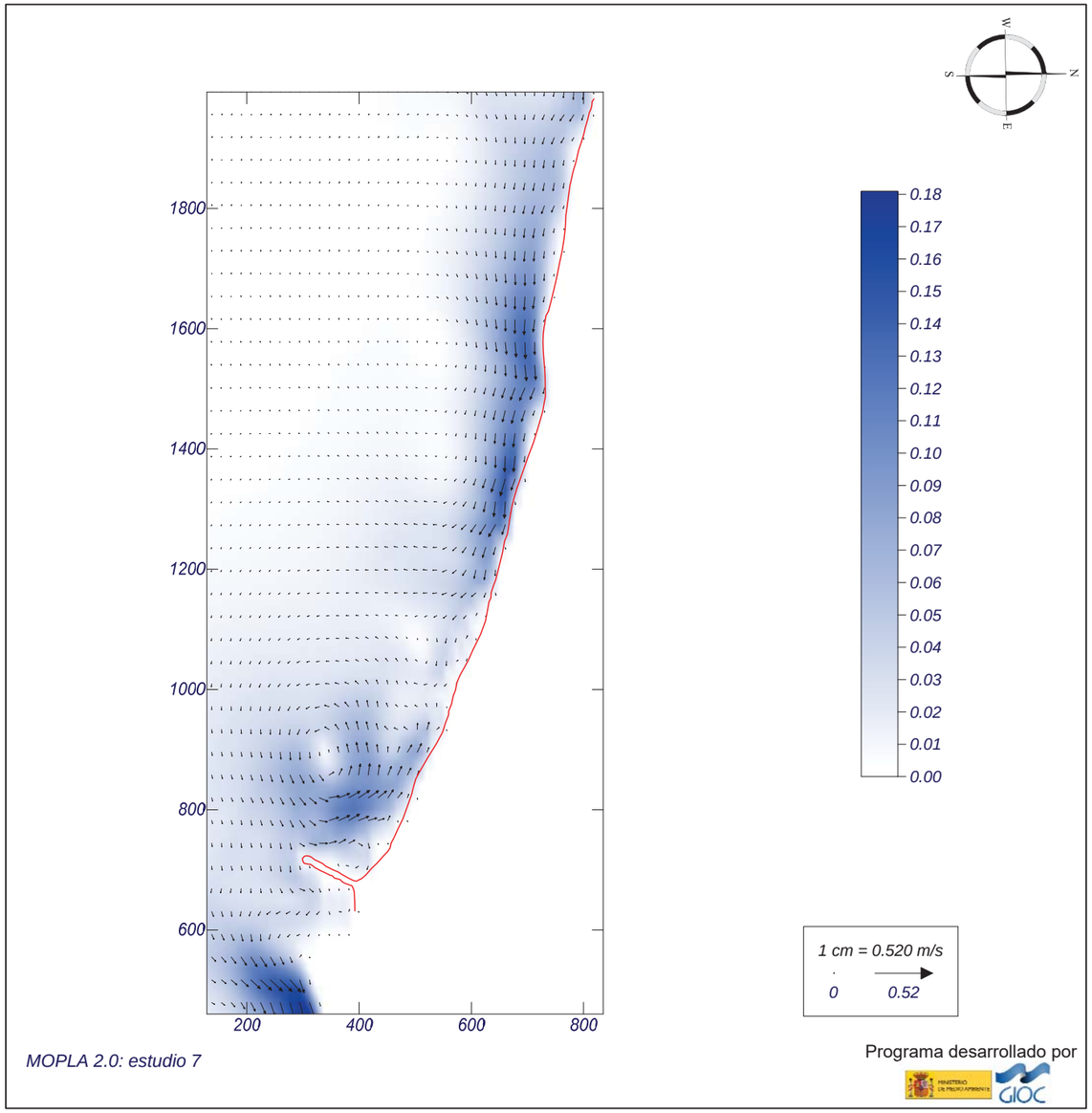
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0640
06: S P
40: SSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.48 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

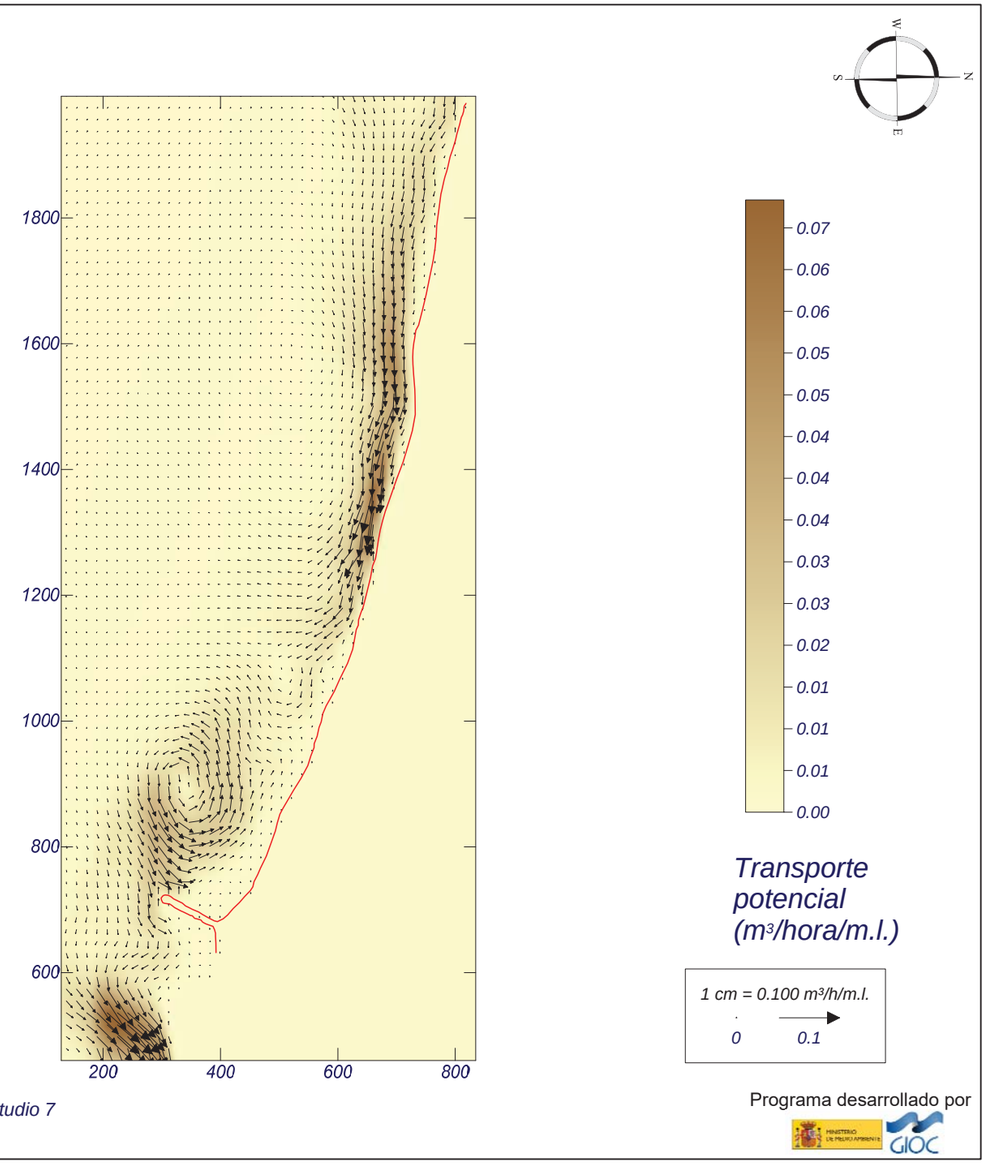
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0640
06: S P
40: SSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.48 m* *h: 100 m* *fp: 0.18 Hz (Tp: 5.55556 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S23.6W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

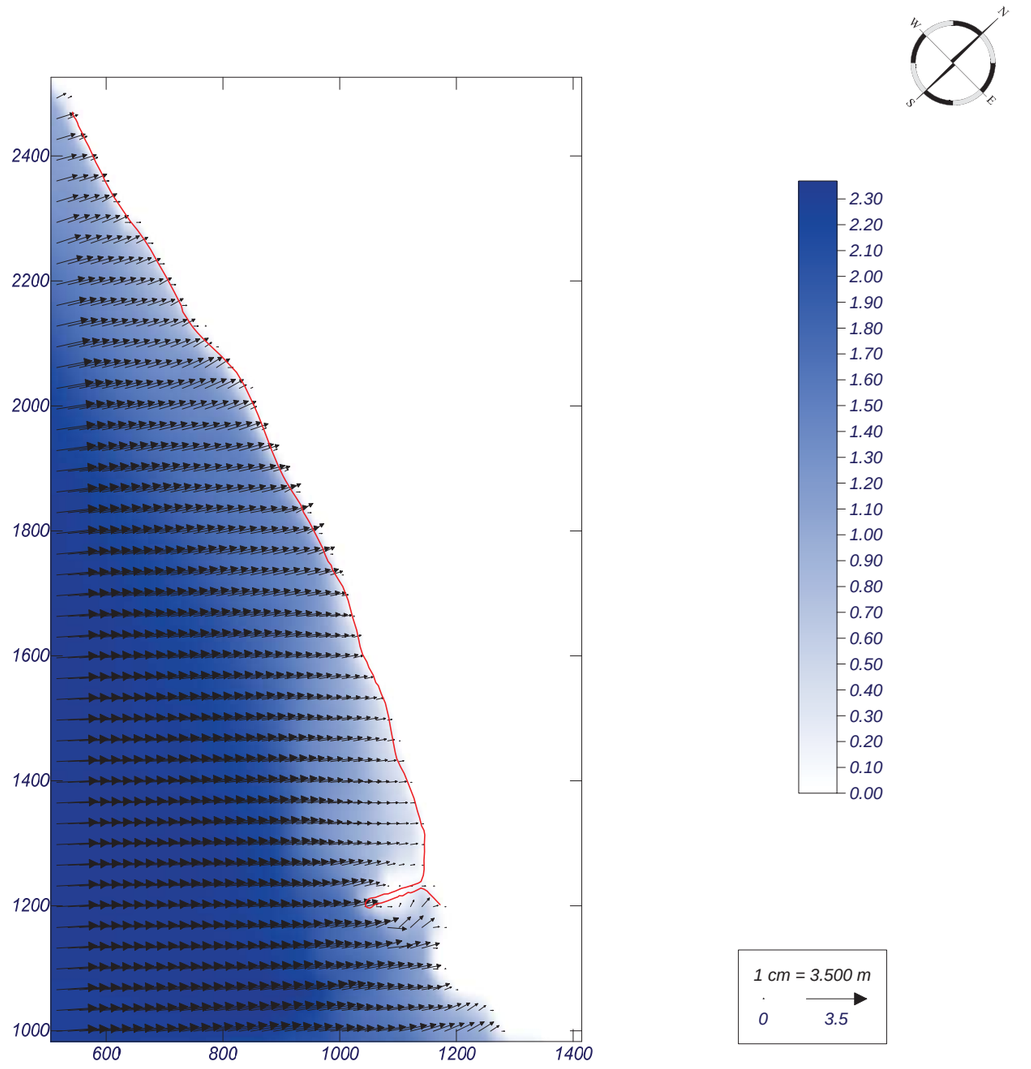
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0241
02: W P
41: SW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.67 m* *h: 100 m* *fp: 0.15 Hz (Tp: 6.66667 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

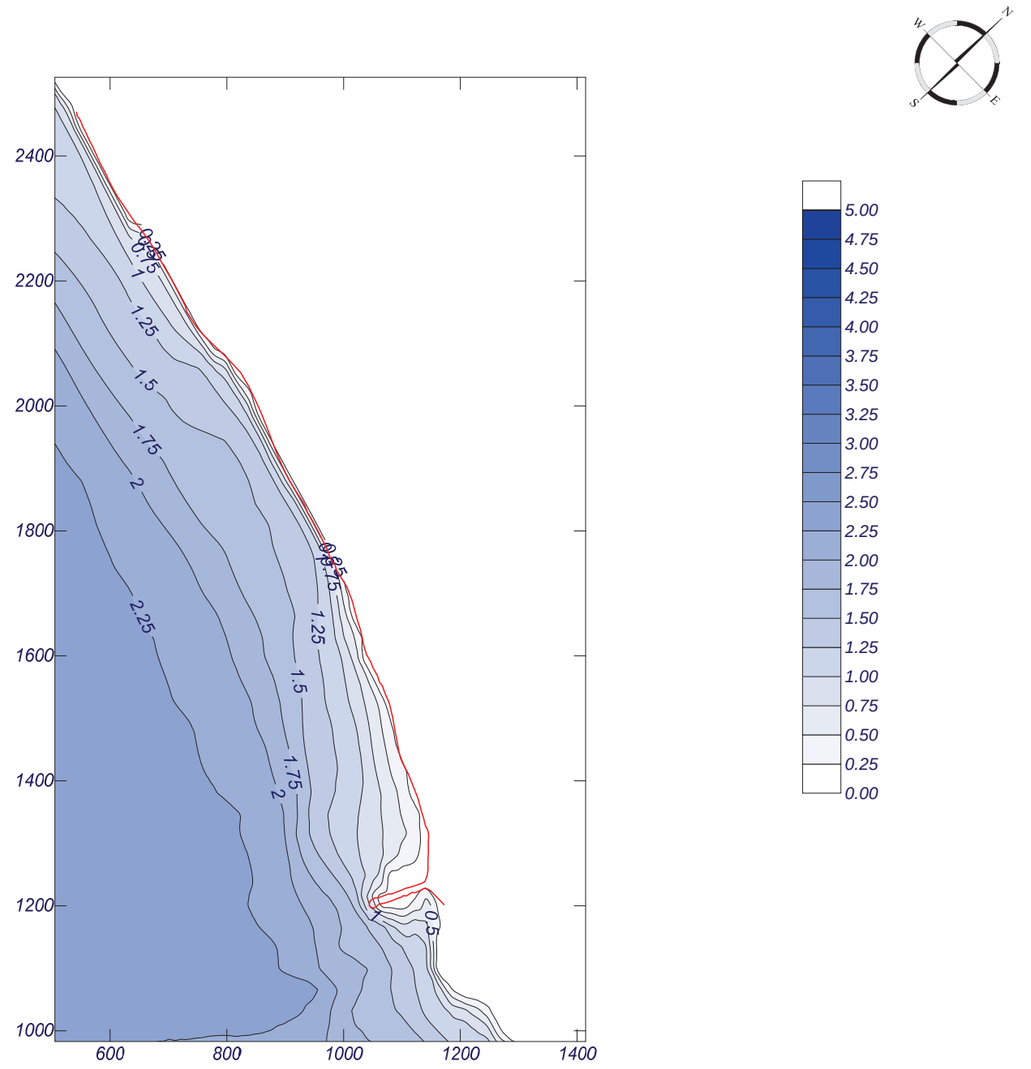
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0241
02: W P
41: SW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.67 m* *h: 100 m* *fp: 0.15 Hz (Tp: 6.66667 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

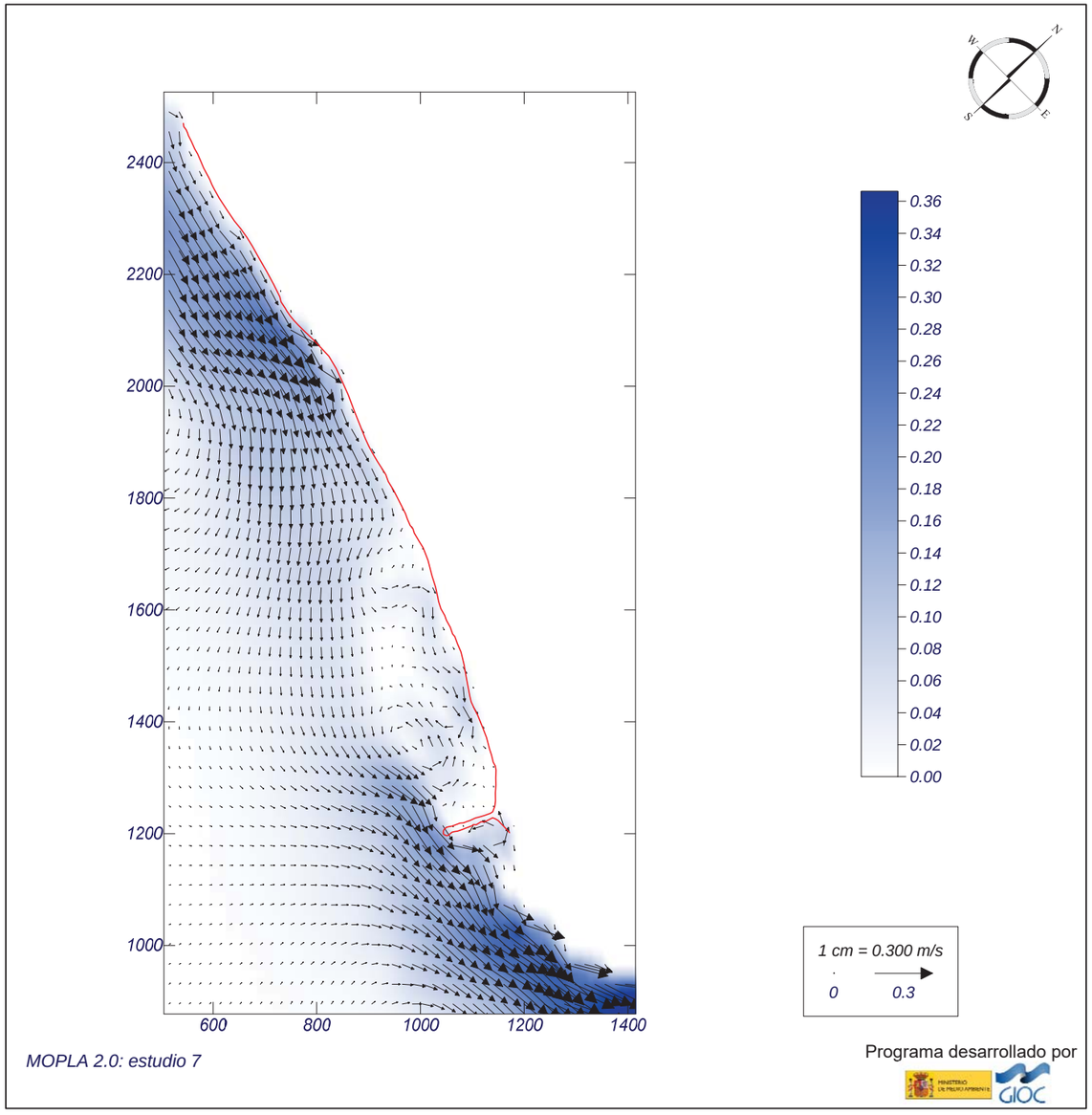
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0241
02: W P
41: SW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.67 m* *h: 100 m* *fp: 0.15 Hz (Tp: 6.66667 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

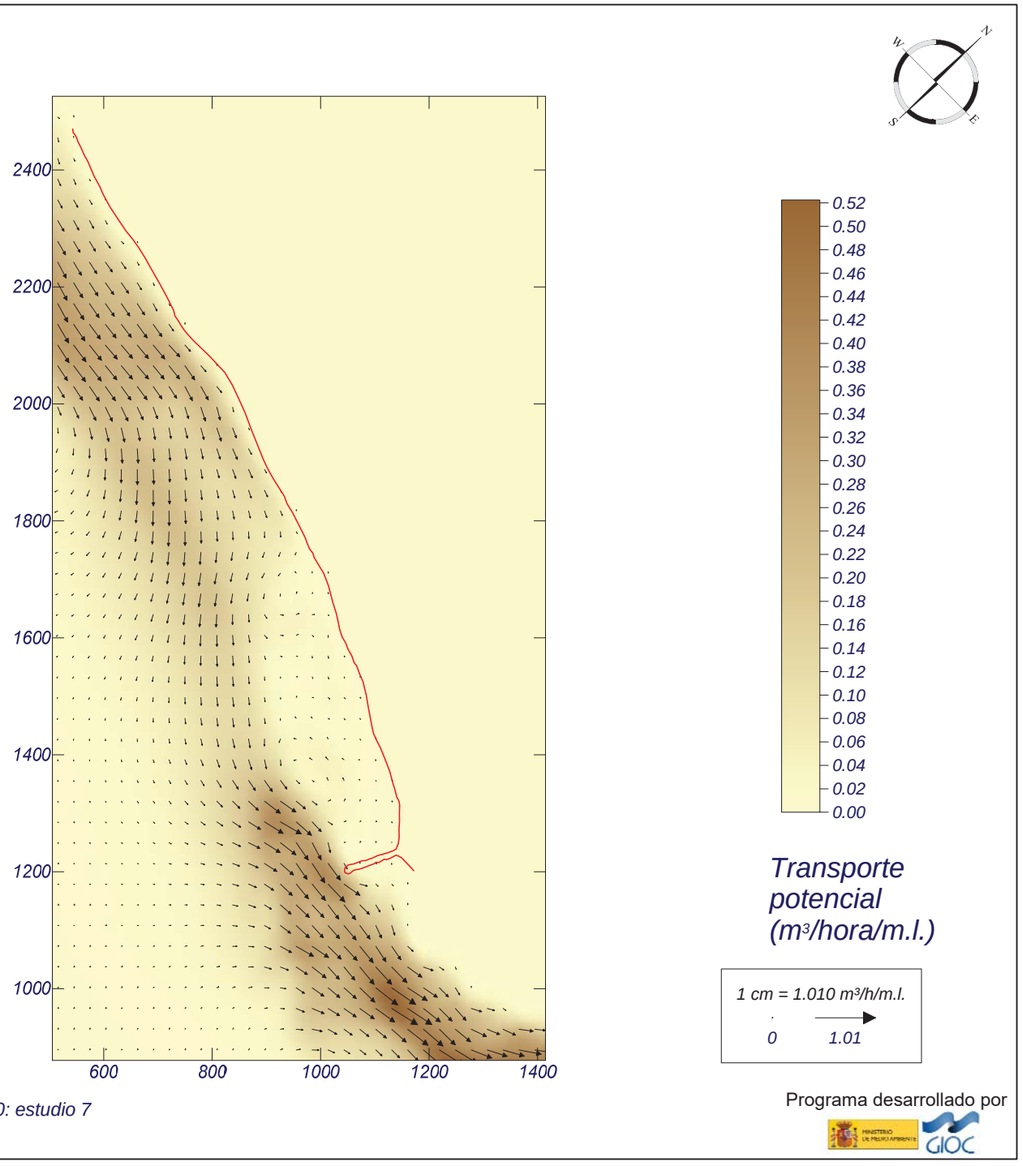
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0241
02: W P
41: SW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.67 m* *h: 100 m* *fp: 0.15 Hz (Tp: 6.66667 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

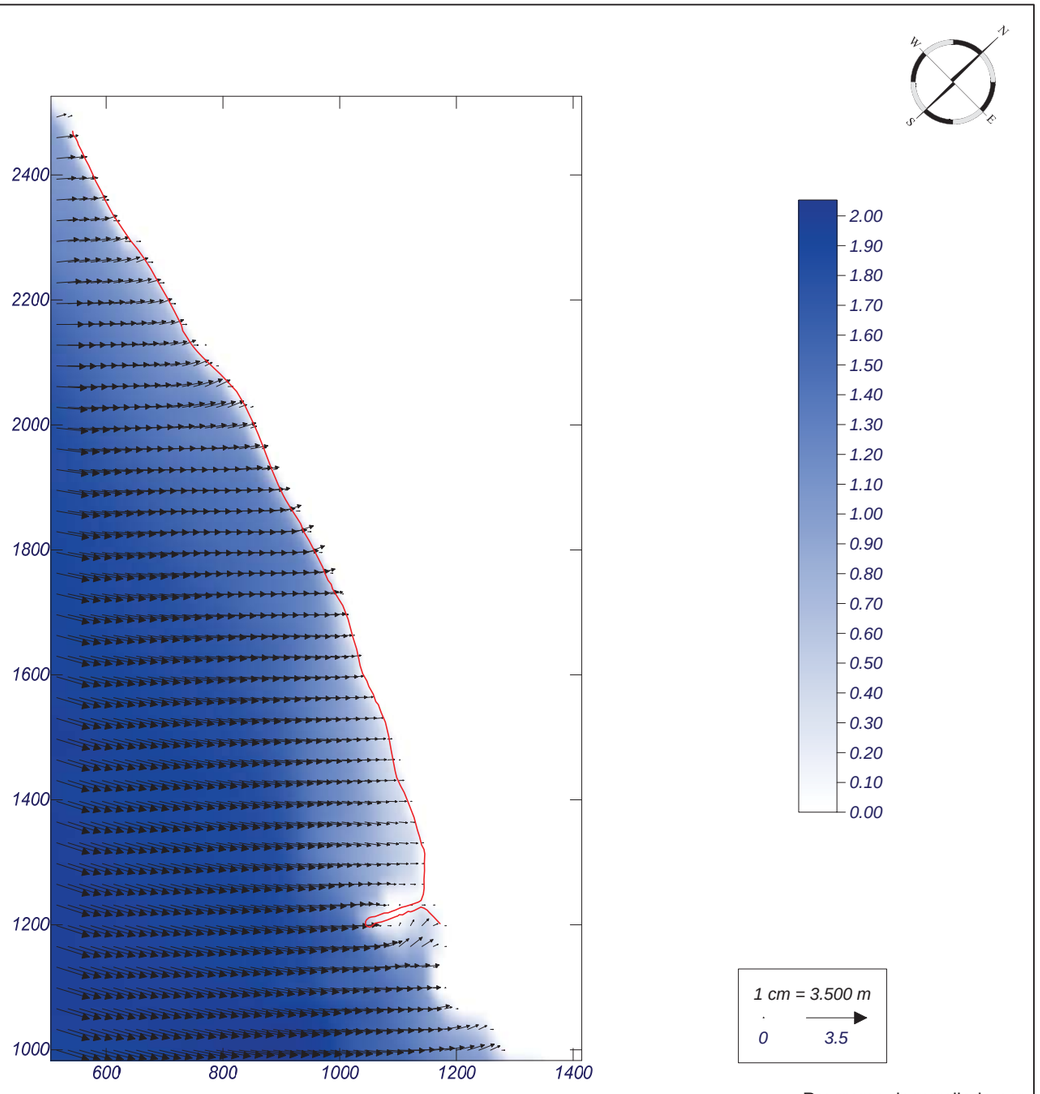
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0242
02: W P
42: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.27 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

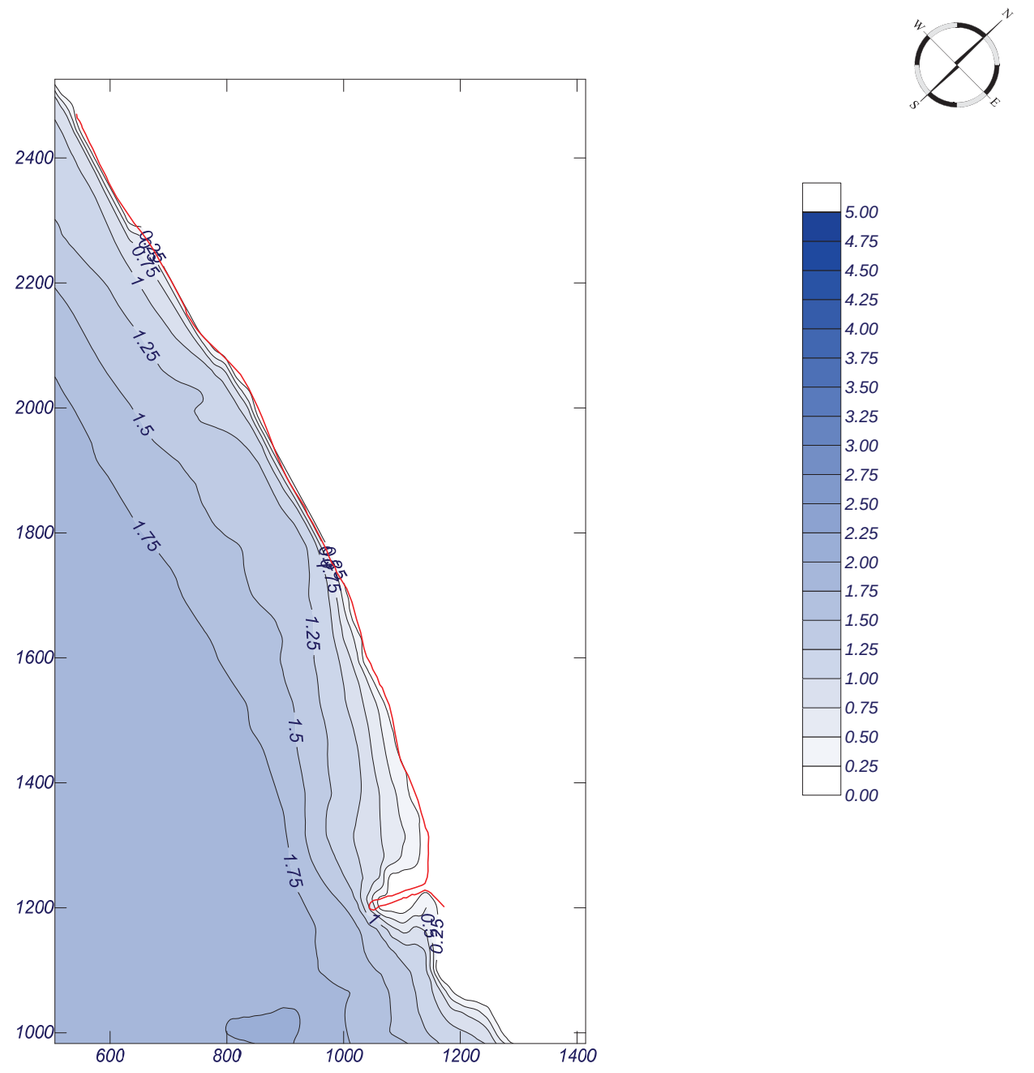
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0242
02: W P
42: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.27 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

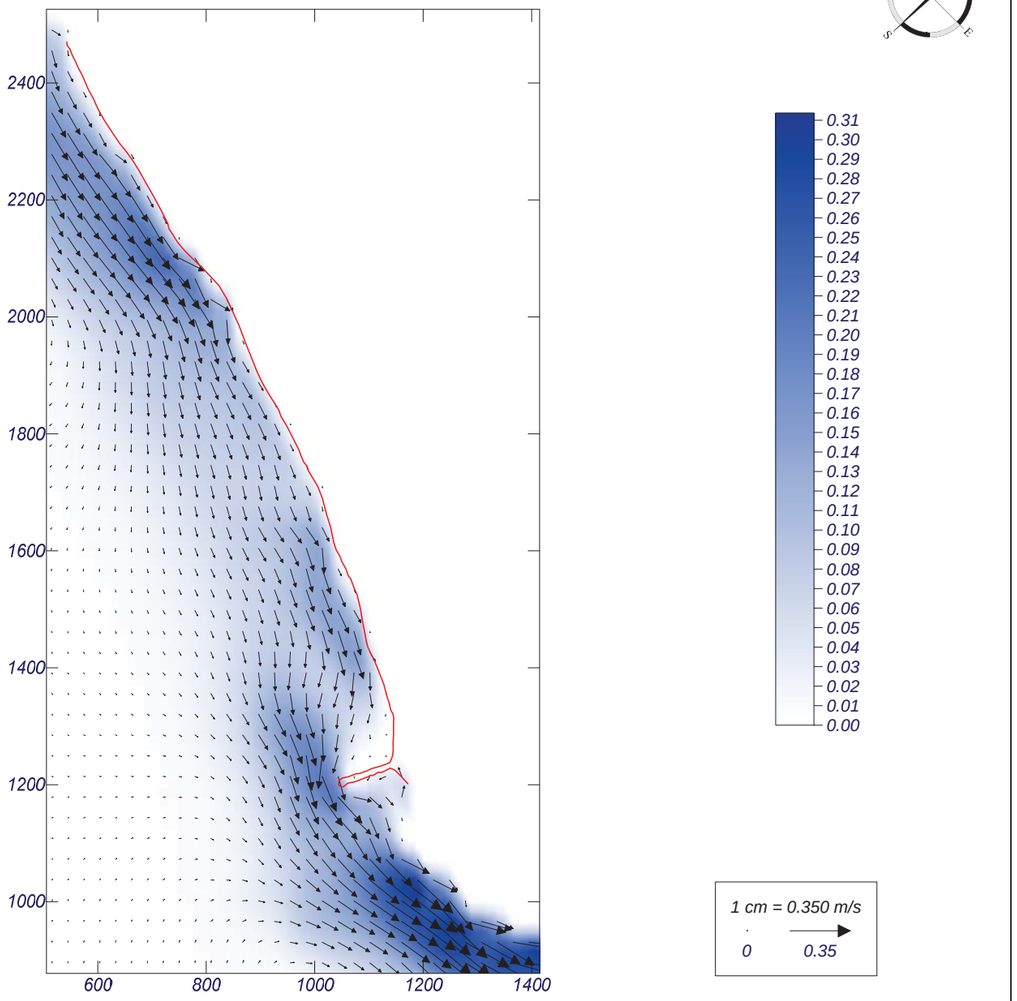
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0242
02: W P
42: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.27 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

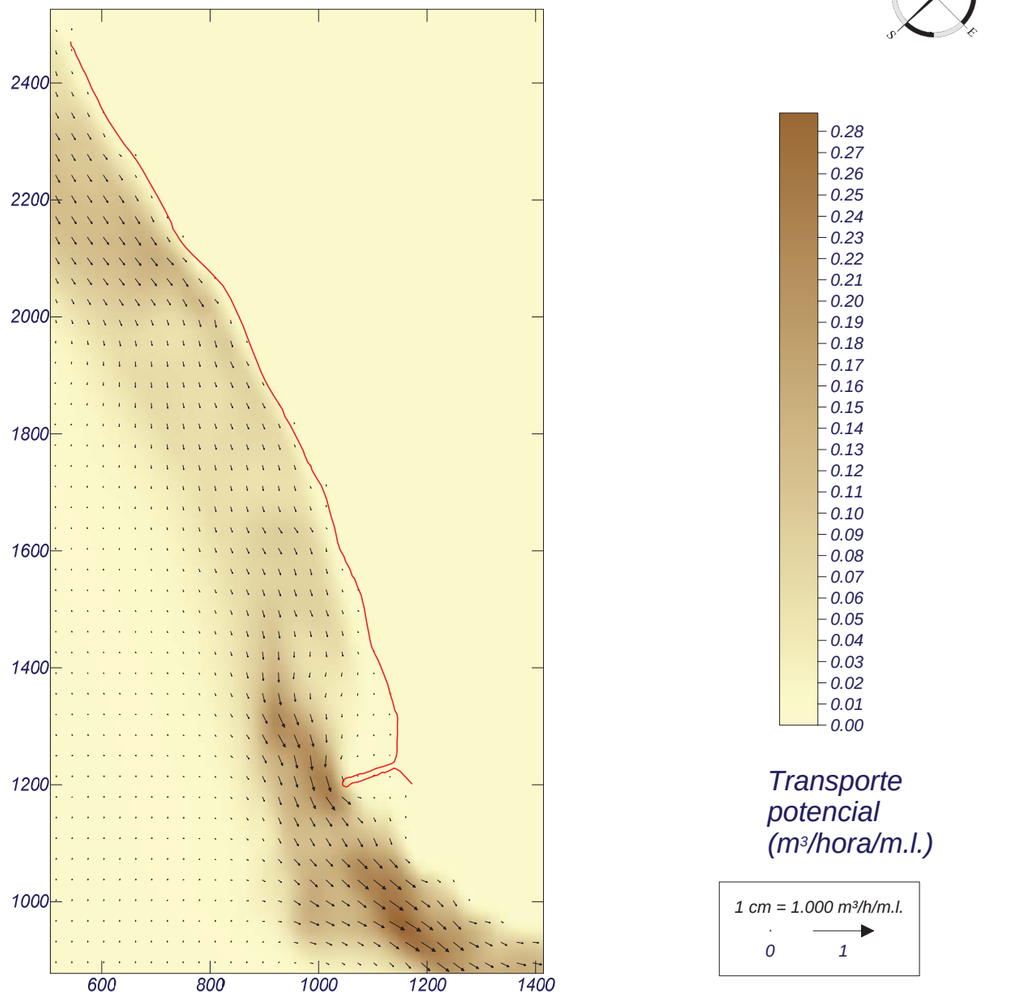
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0242
02: W P
42: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 2.27 m* *h: 100 m* *fp: 0.16 Hz (Tp: 6.25 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

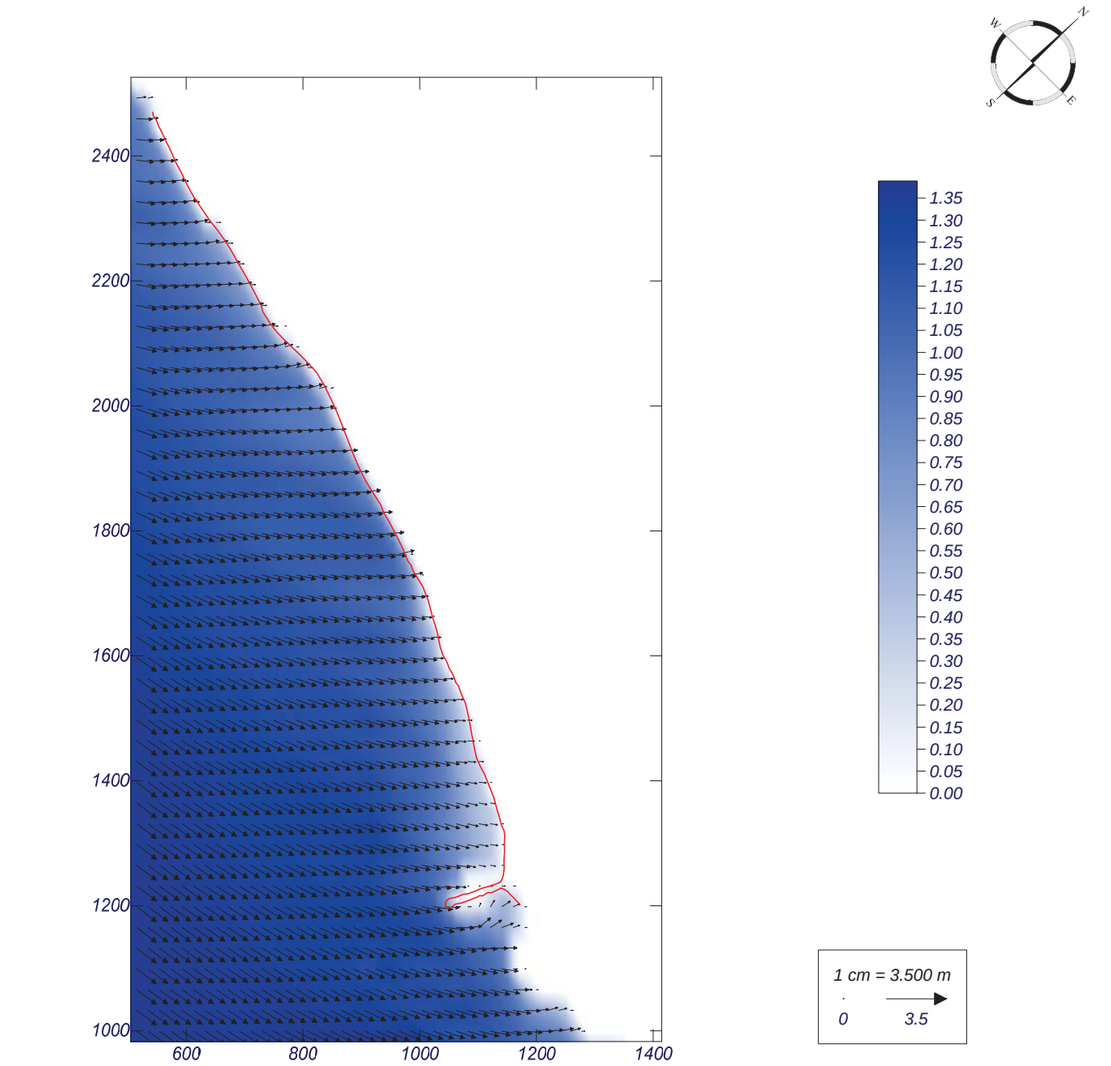
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0243
02: W P
43: W H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.73 m* *h: 100 m* *fp: 0.17 Hz (Tp: 5.88235 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

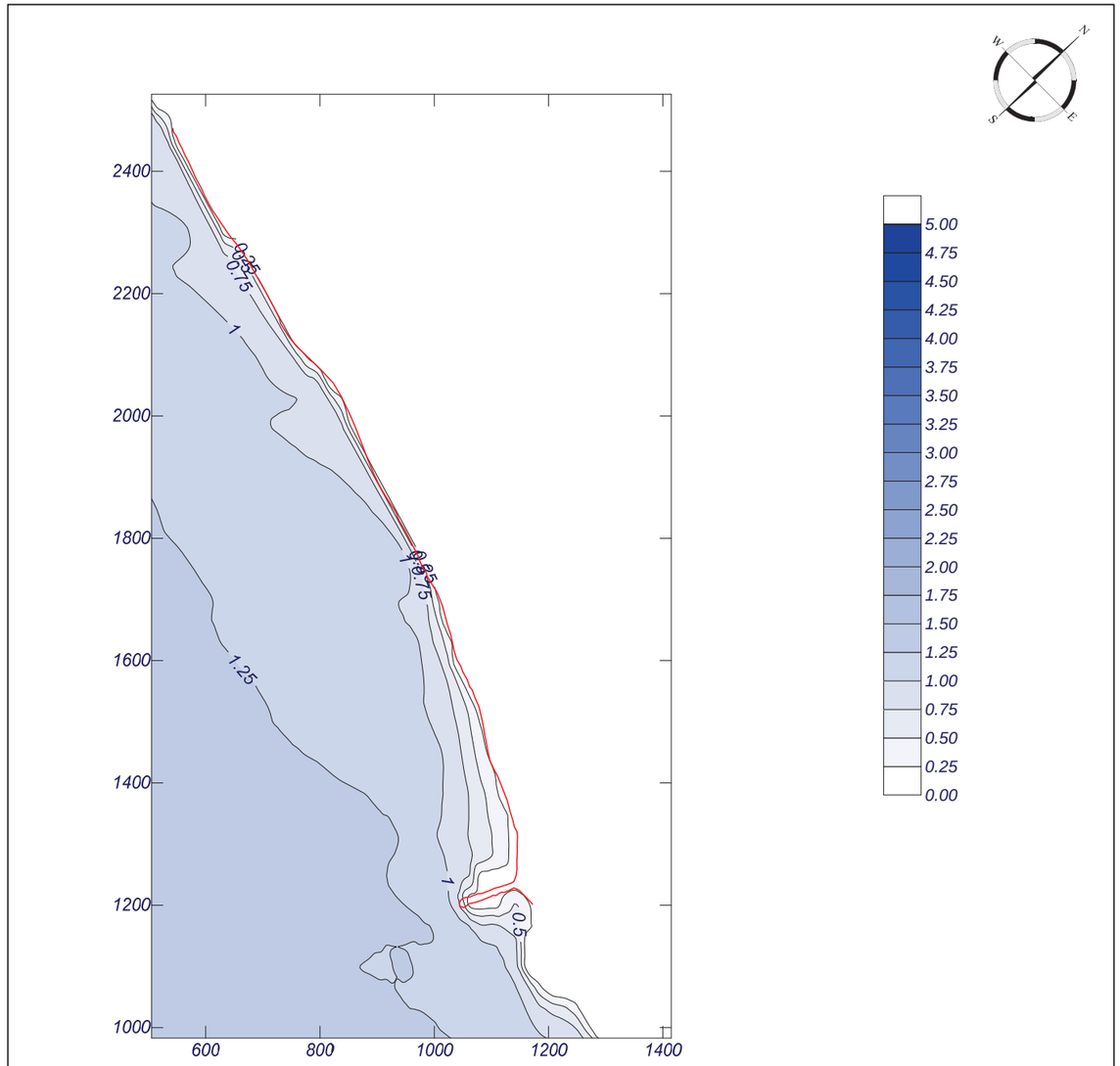
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0243
02: W P
43: W H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 1.73 m* *h: 100 m* *fp: 0.17 Hz (Tp: 5.88235 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

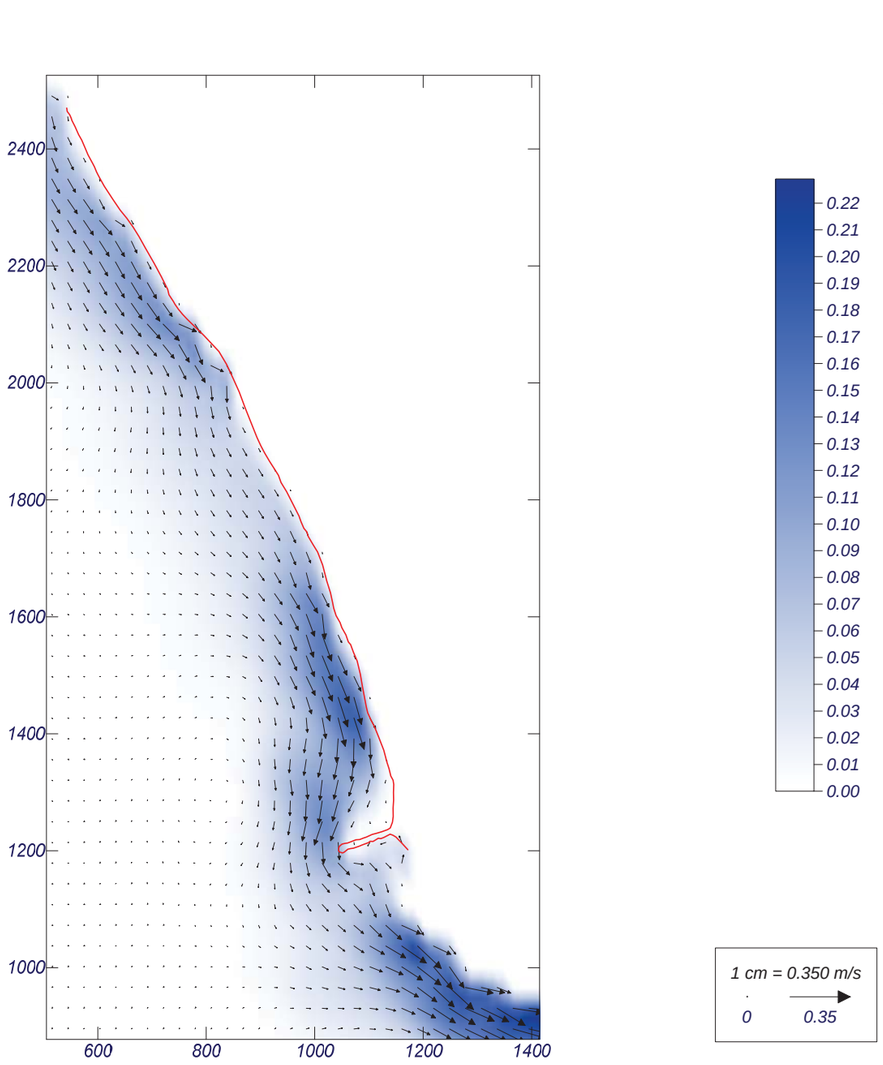
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0243
02: W P
43: W H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.73 m* *h: 100 m* *fp: 0.17 Hz (Tp: 5.88235 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

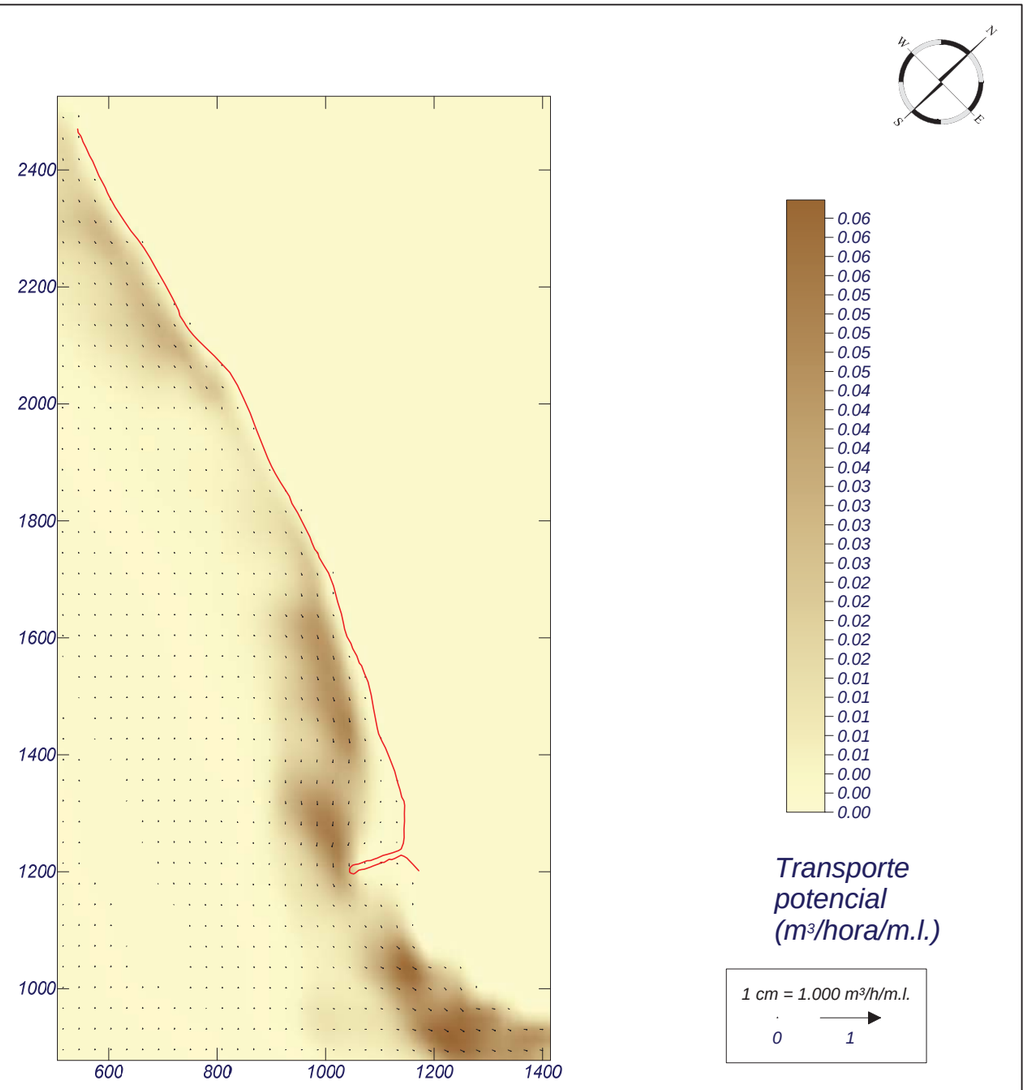
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0243
02: W P
43: W H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 1.73 m* *h: 100 m* *fp: 0.17 Hz (Tp: 5.88235 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -45° (W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 24.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

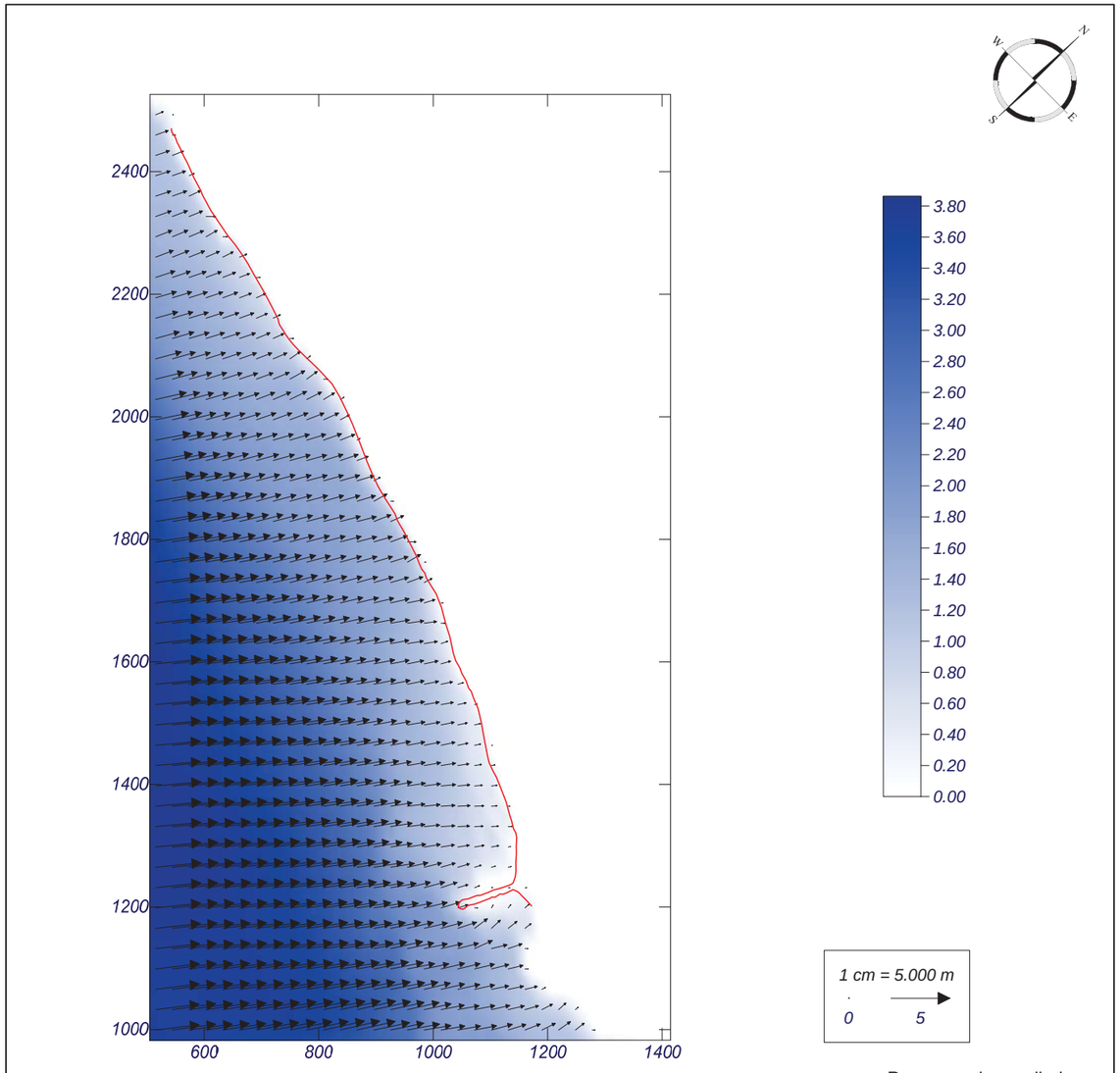
APENDICE: OLEAJE EVENTOS EXTREMOS

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0222
02: W P
22: SW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

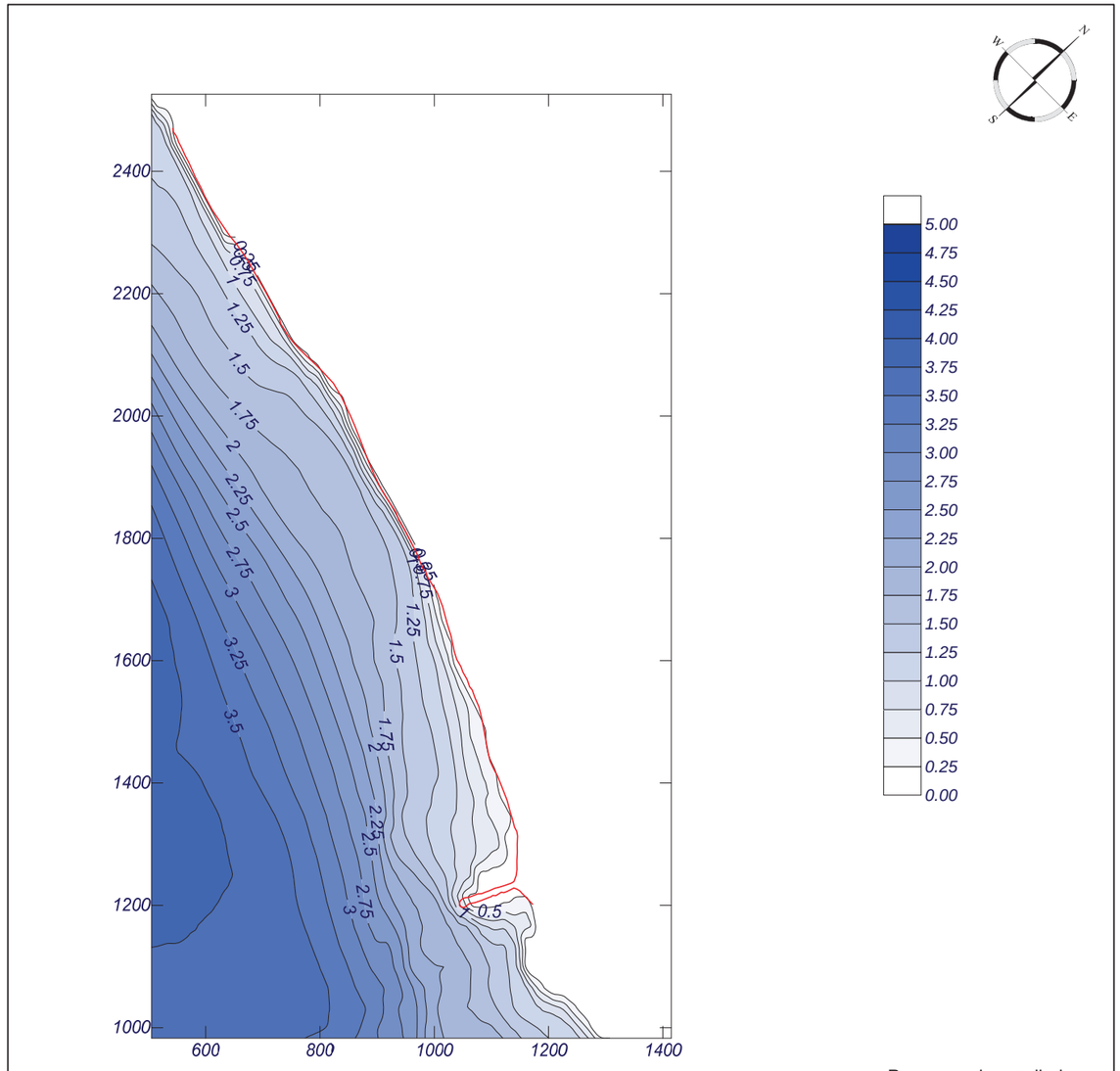
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0222
02: W P
22: SW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

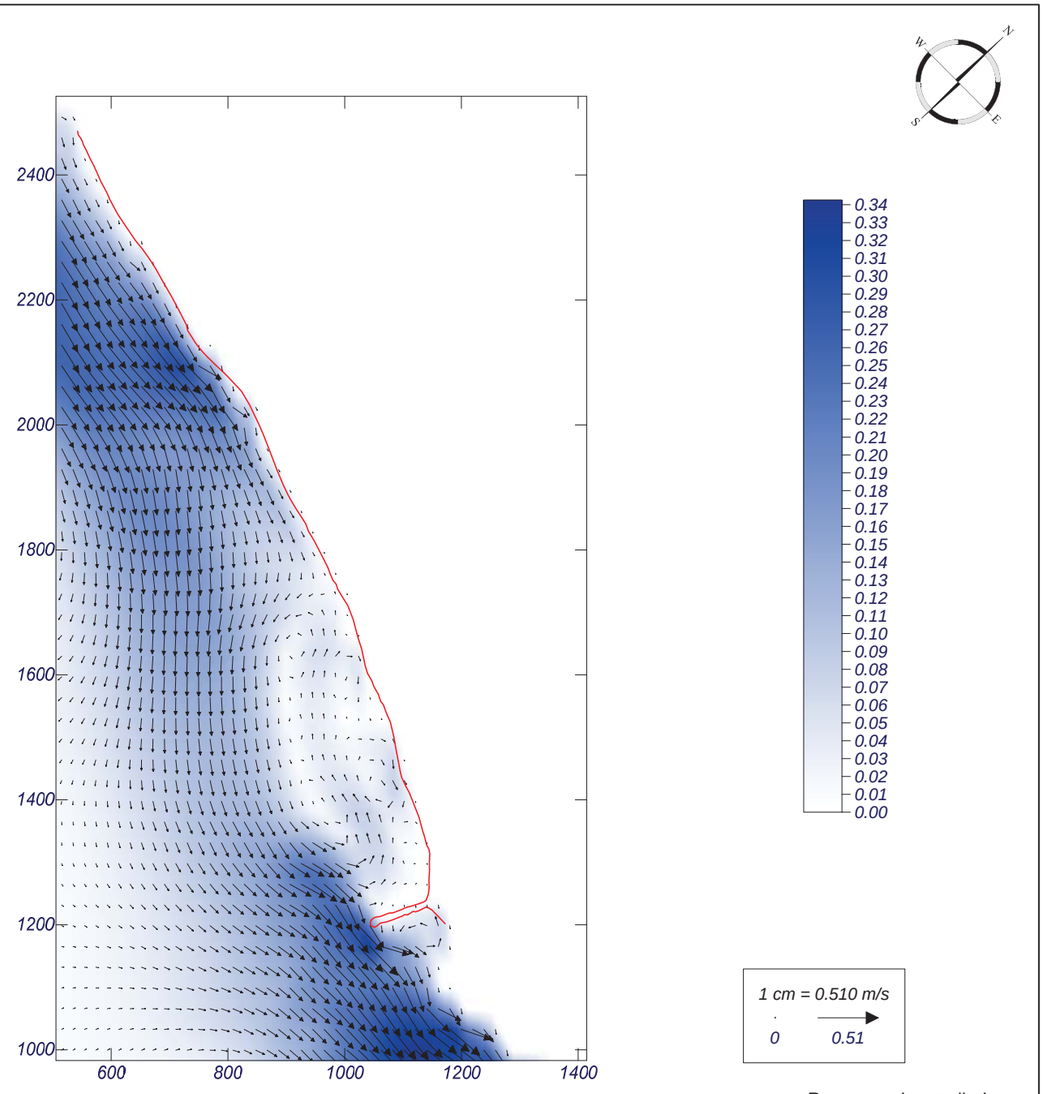
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0222
02: W P
22: SW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

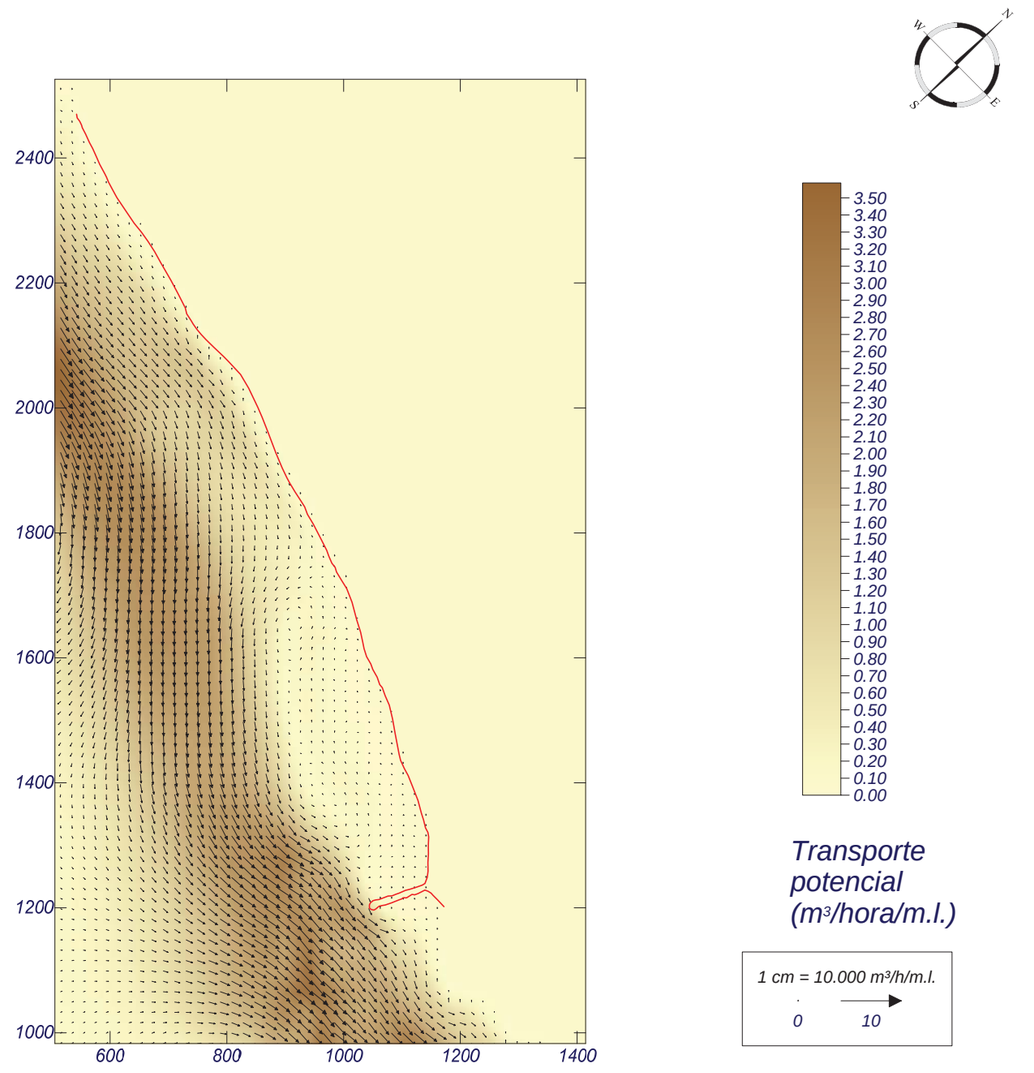
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0222
02: W P
22: SW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	*D_{50}: 0.30 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

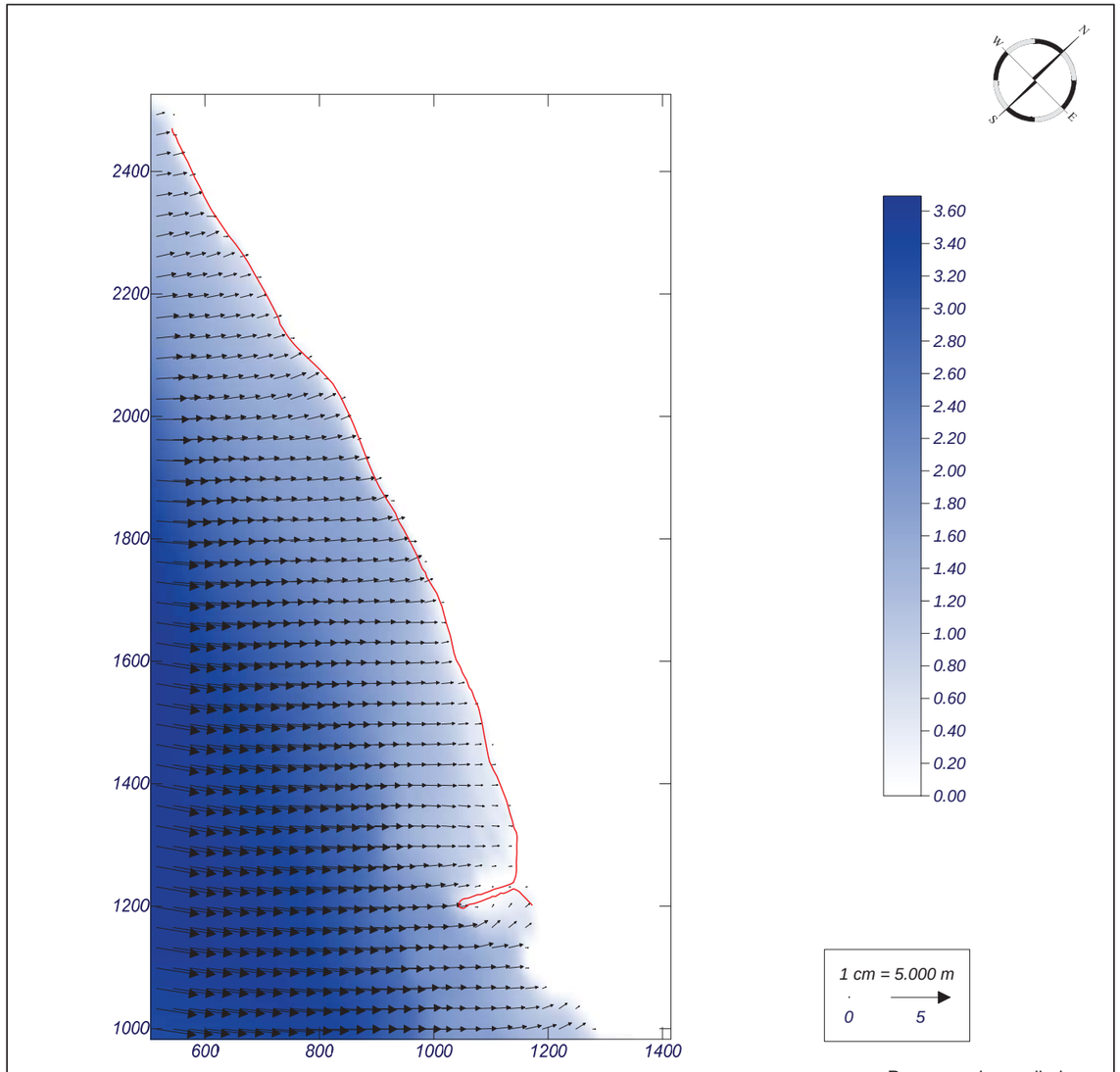
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0223
02: W P
23: WSW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

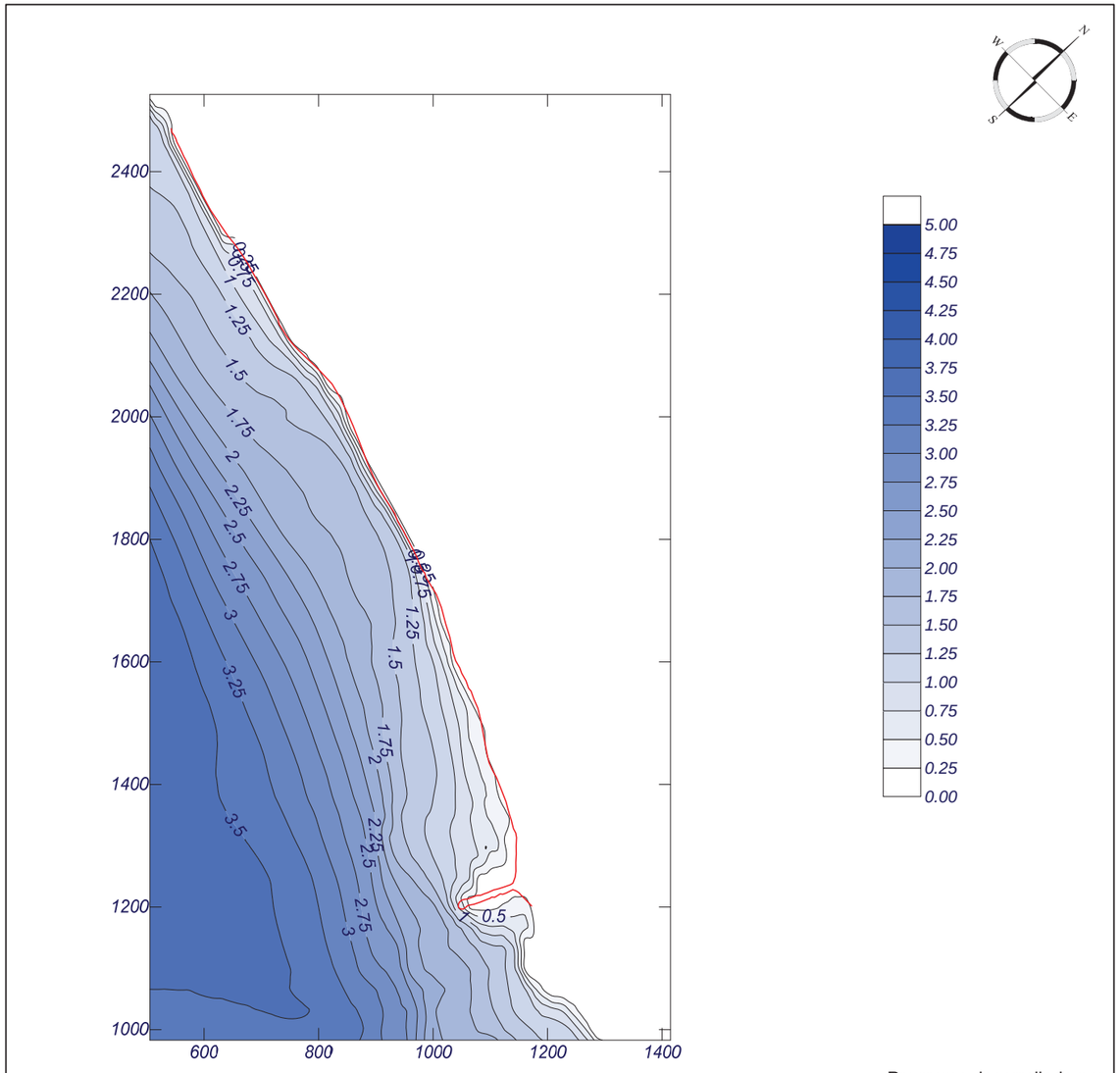
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0223
02: W P
23: WSW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

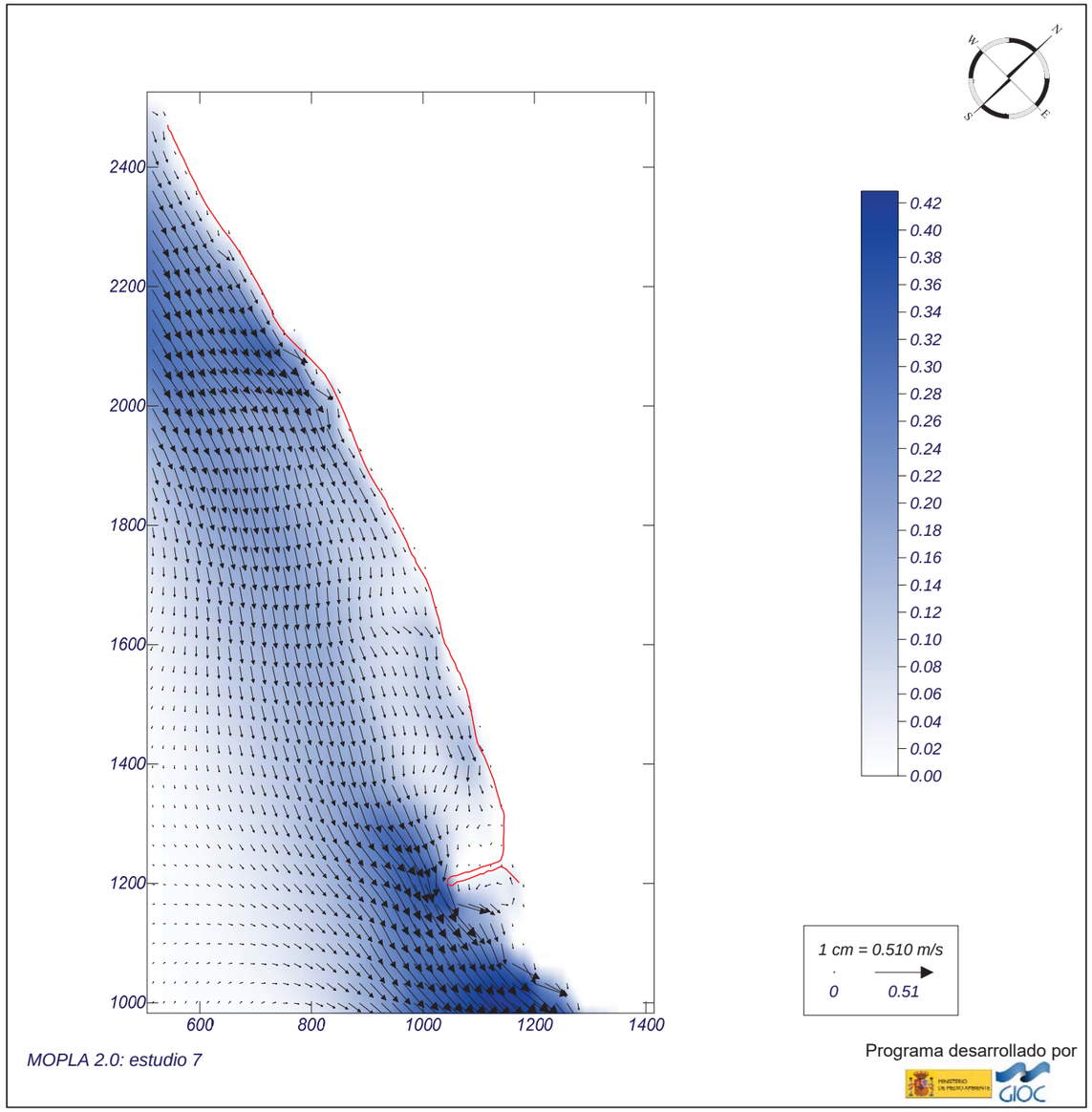
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0223
02: W P
23: WSW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

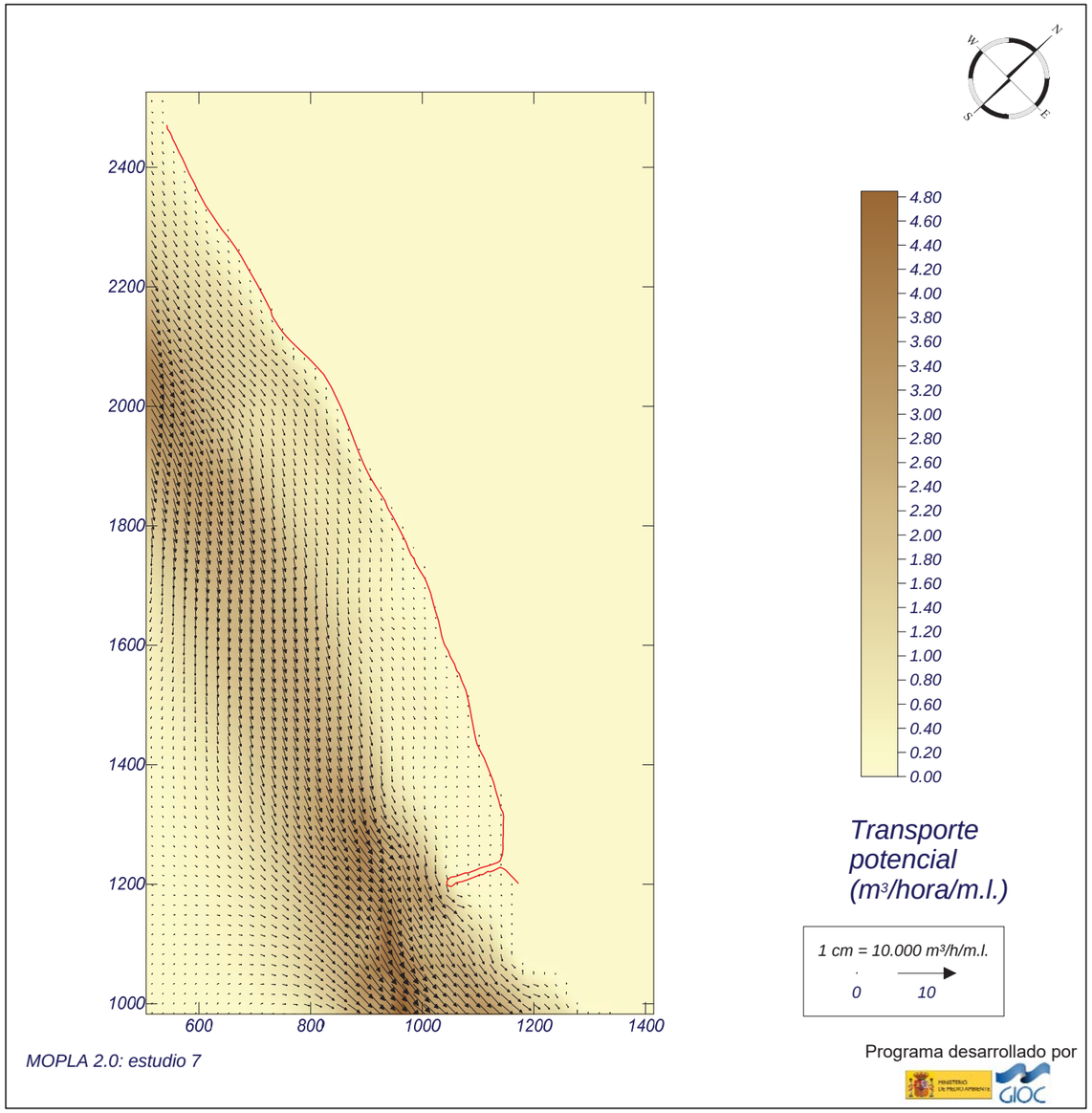
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0223
02: W P
23: WSW H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 10 m^2/s*	*D_{50}: 0.30 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

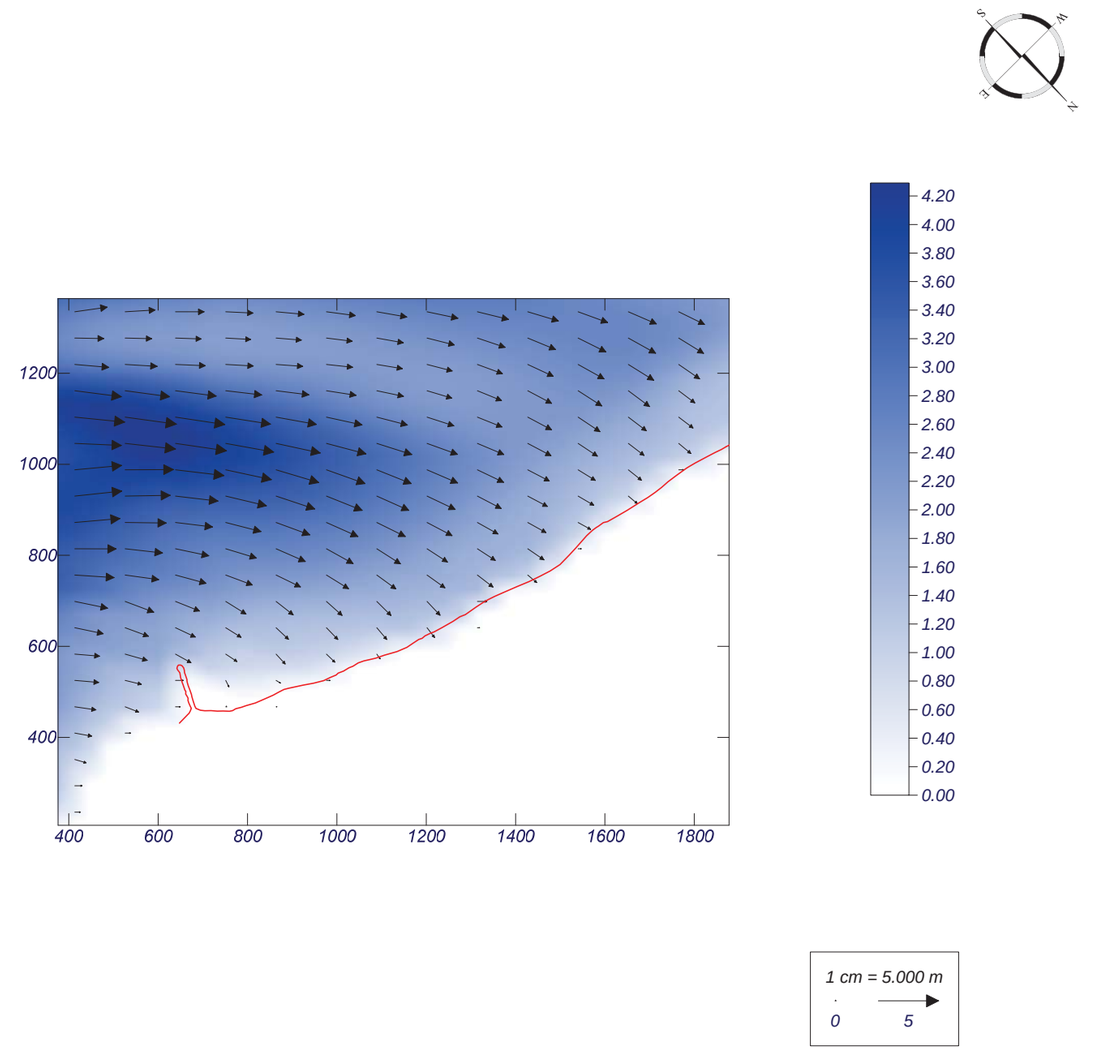
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0424
04: E P
24: ESE H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



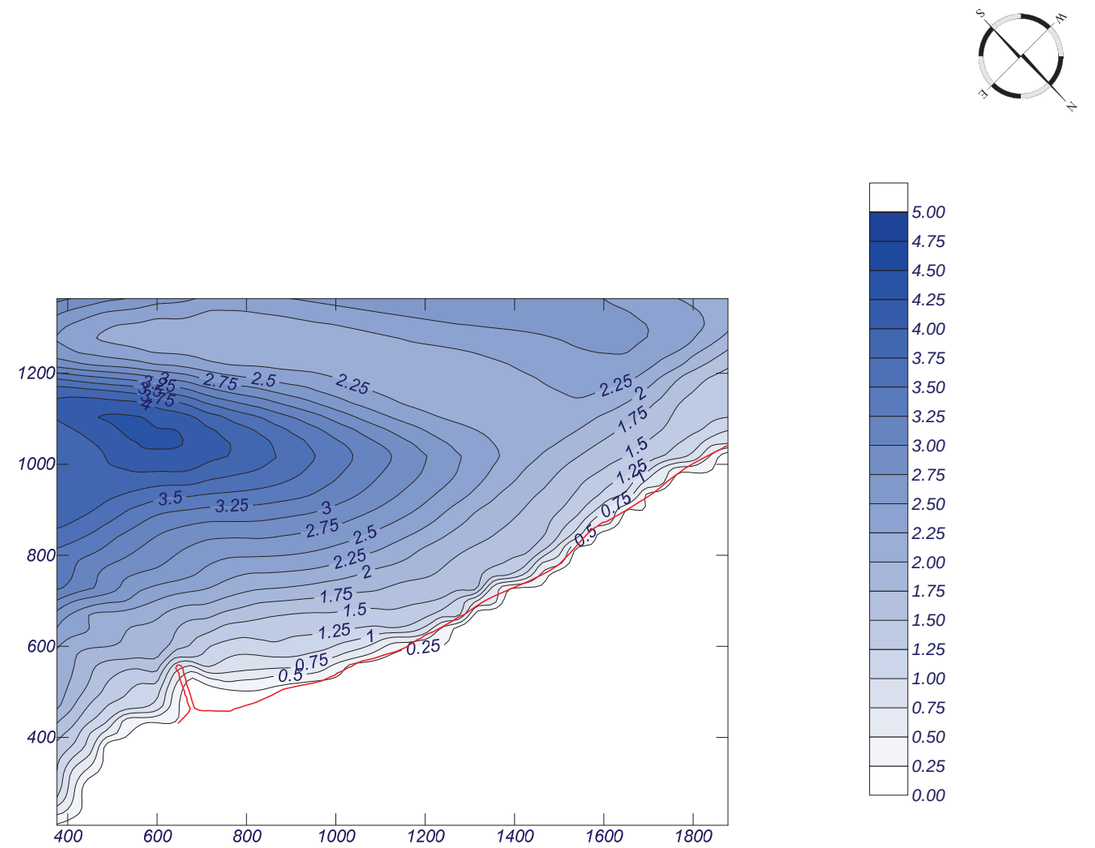
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0424
04: E P
24: ESE H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



Programa desarrollado por

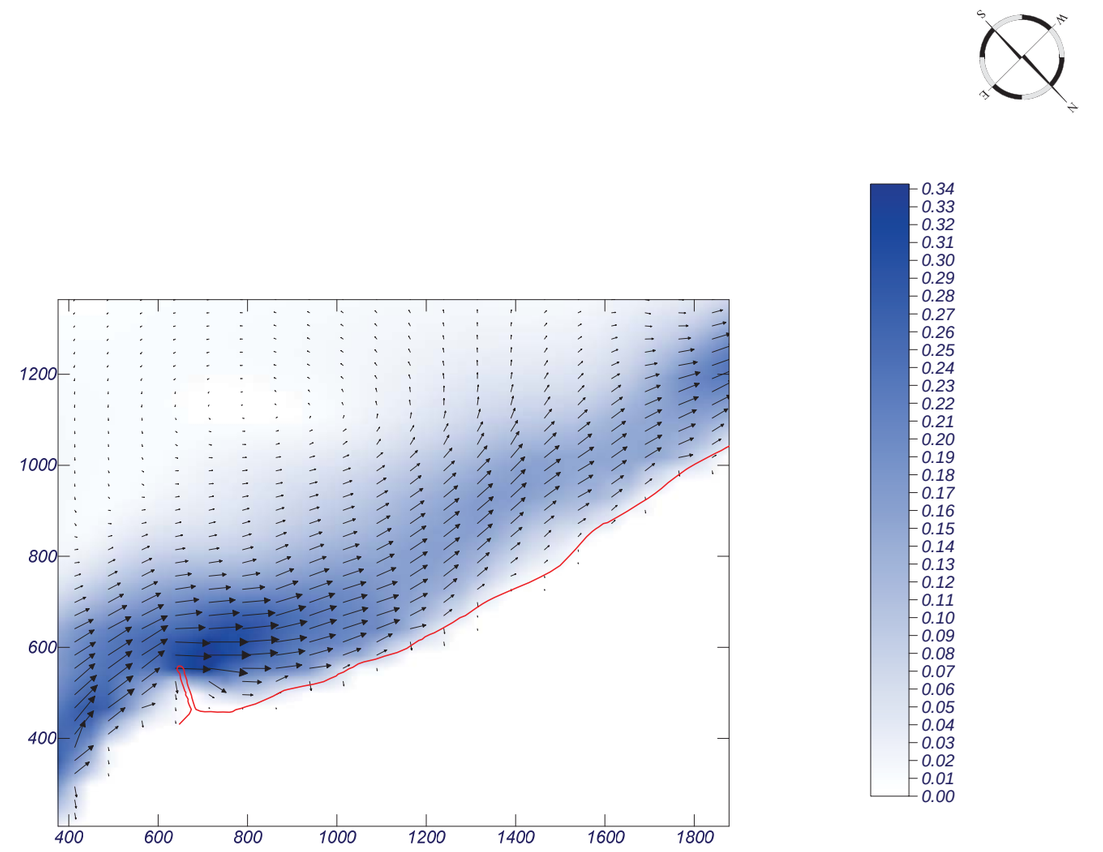
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0424
04: E P
24: ESE H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

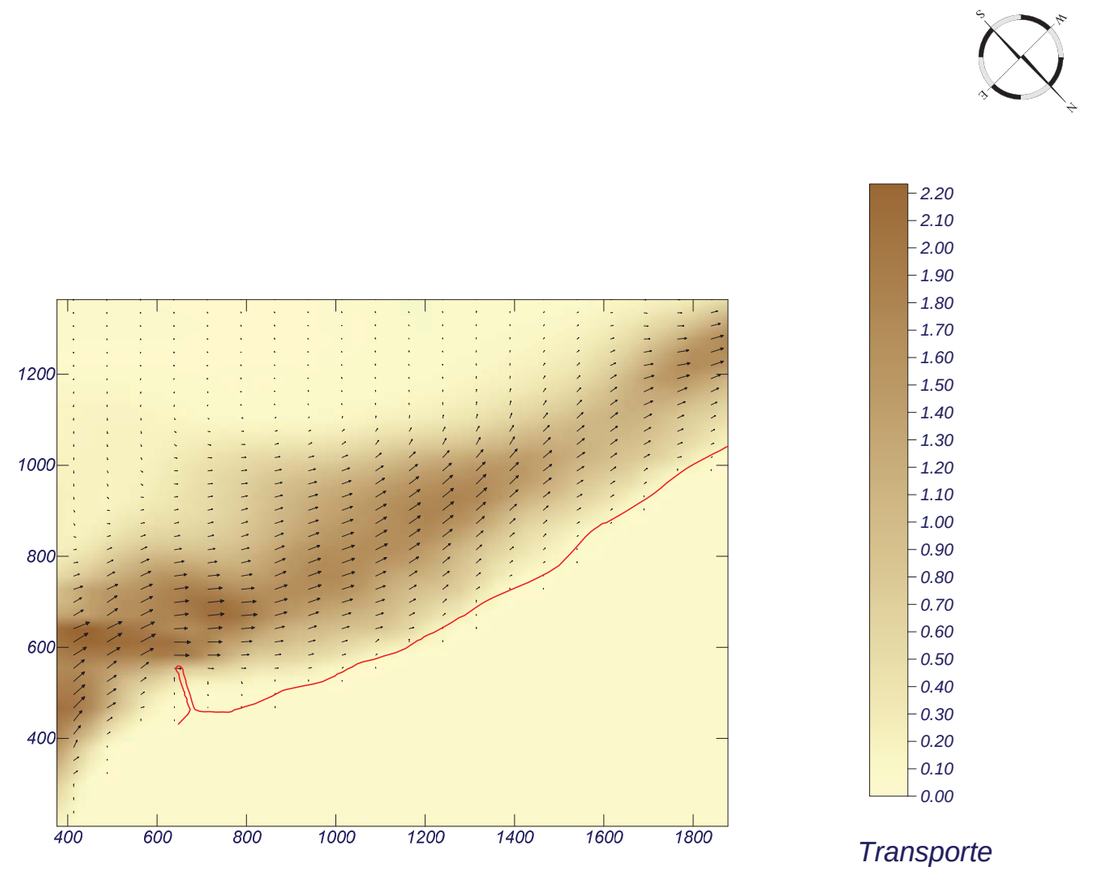
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0424
04: E P
24: ESE H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	*D_{50}: 0.30 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

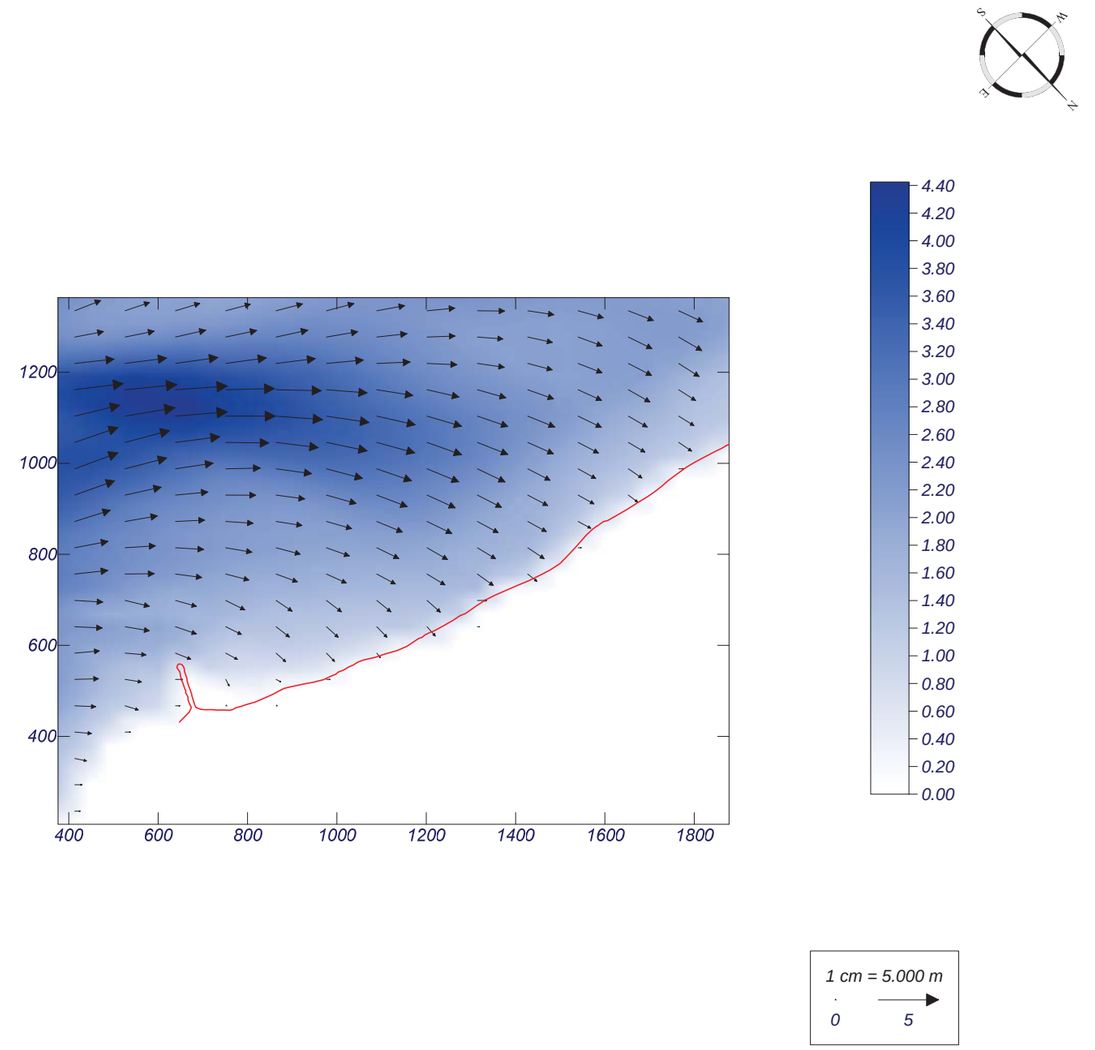
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0425
04: E P
25: E H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

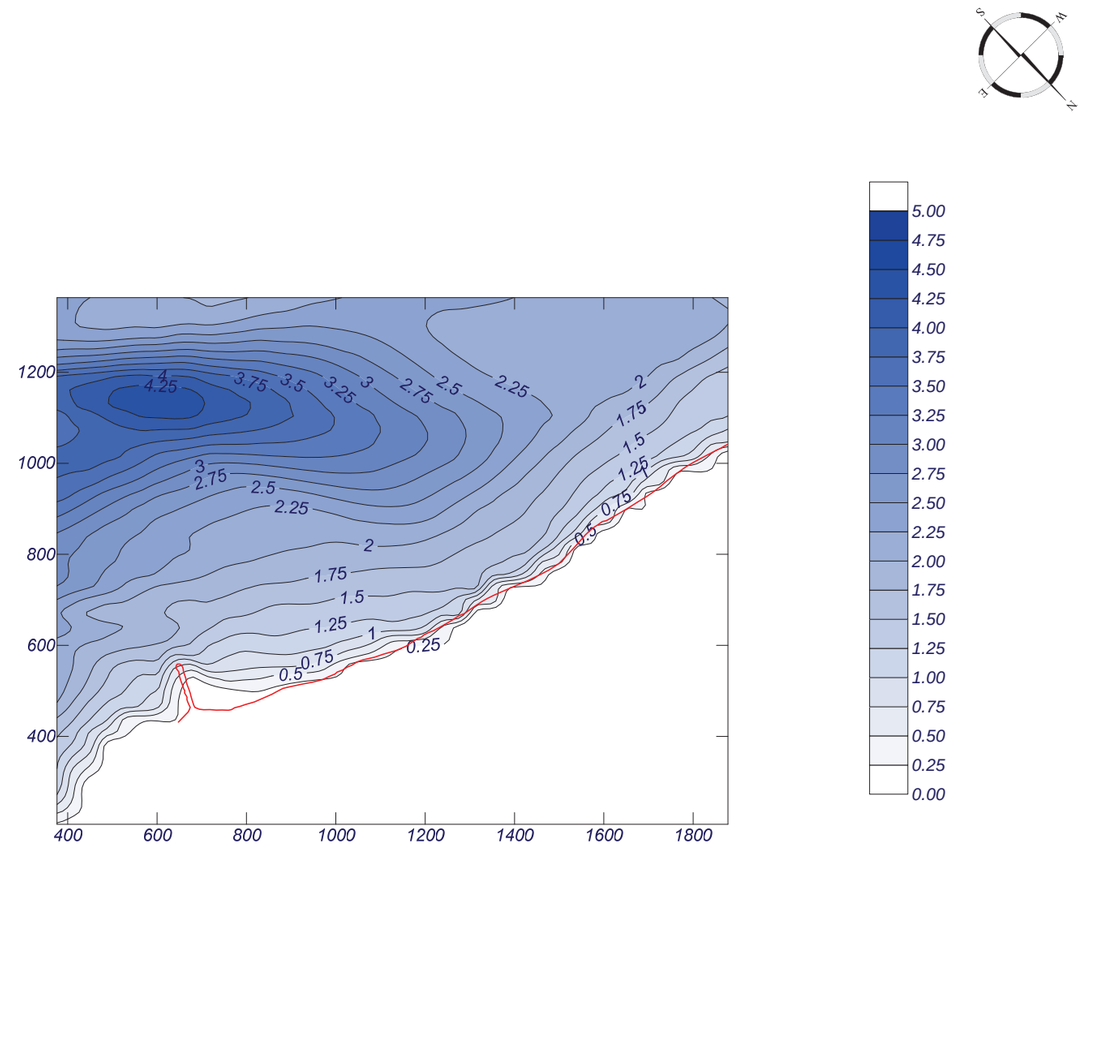
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0425
04: E P
25: E H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

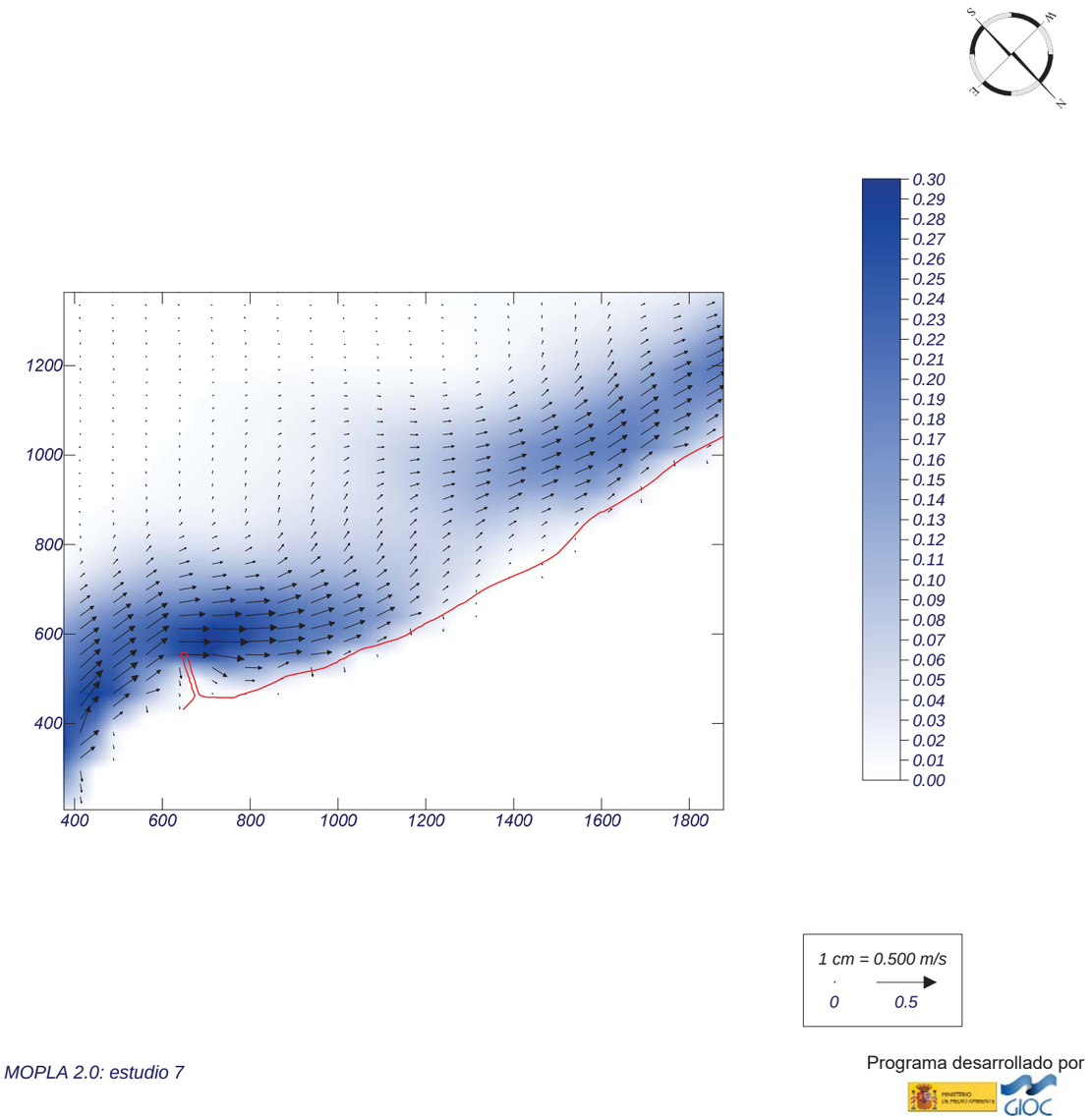
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0425
04: E P
25: E H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	



Programa desarrollado por

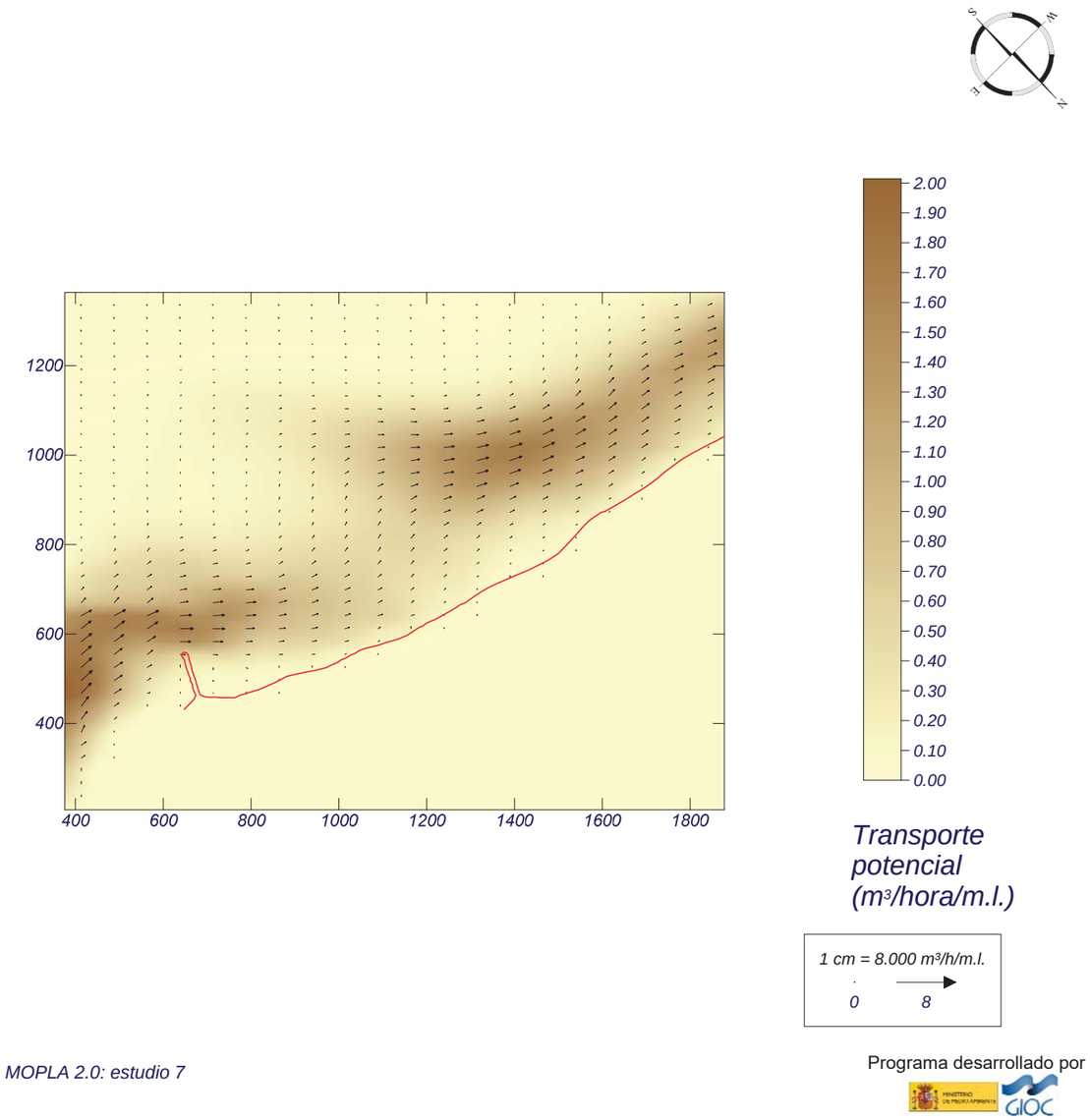
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0425
04: E P
25: E H=4.39 Tp=8.82 s

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 4.39 m* *h: 100 m* *fp: 0.113 Hz (Tp: 8.84956 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 21 m^2/s*	*D_{50}: 0.30 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



Programa desarrollado por

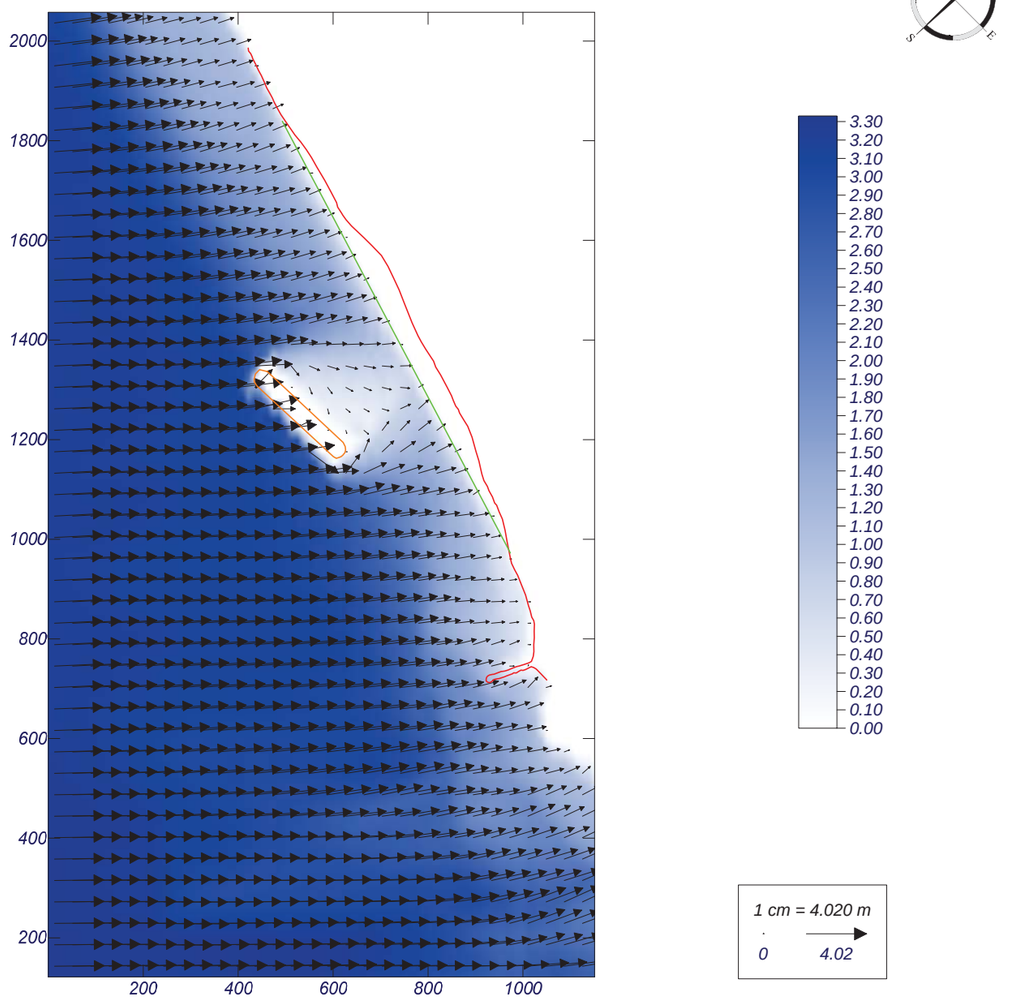
APENDICE: OLEAJE H_{12} SOLUCION ADOPTADA

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0201
02: W P
01: SW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

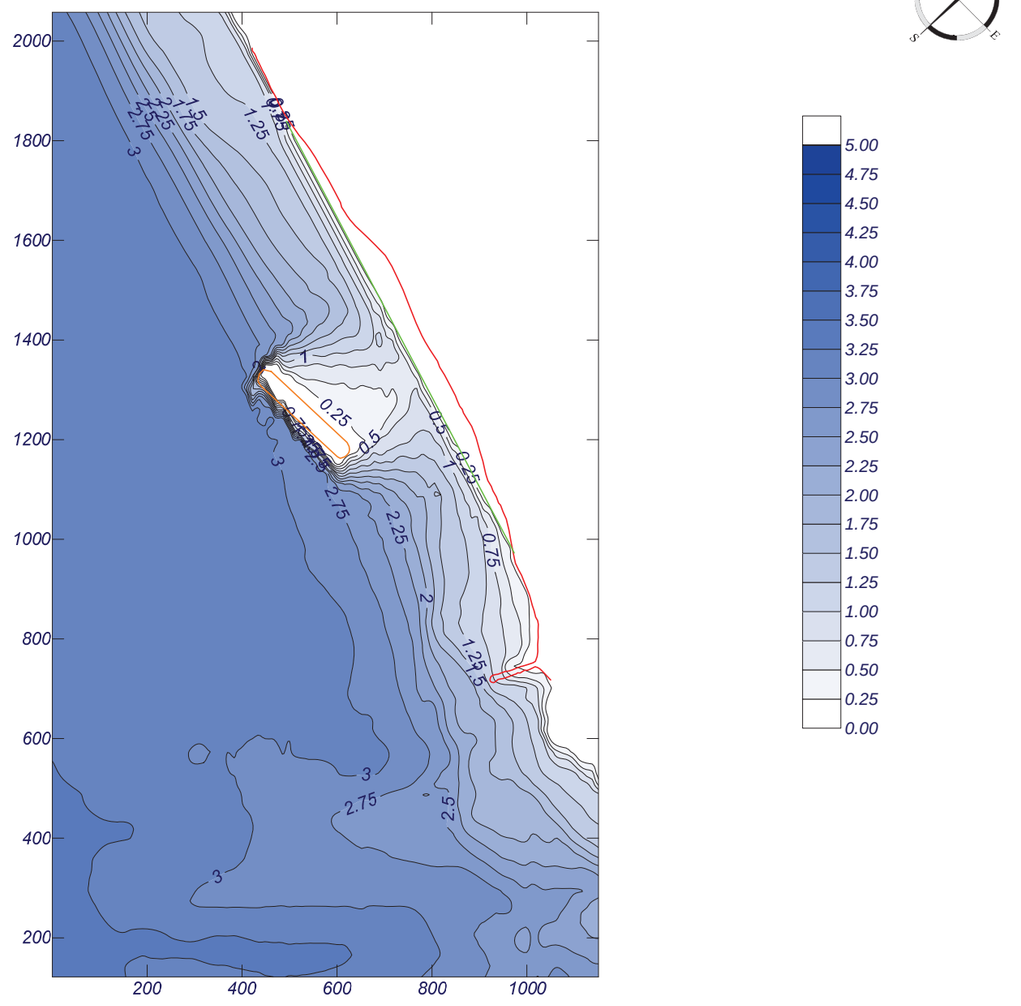
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0201
02: W P
01: SW H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

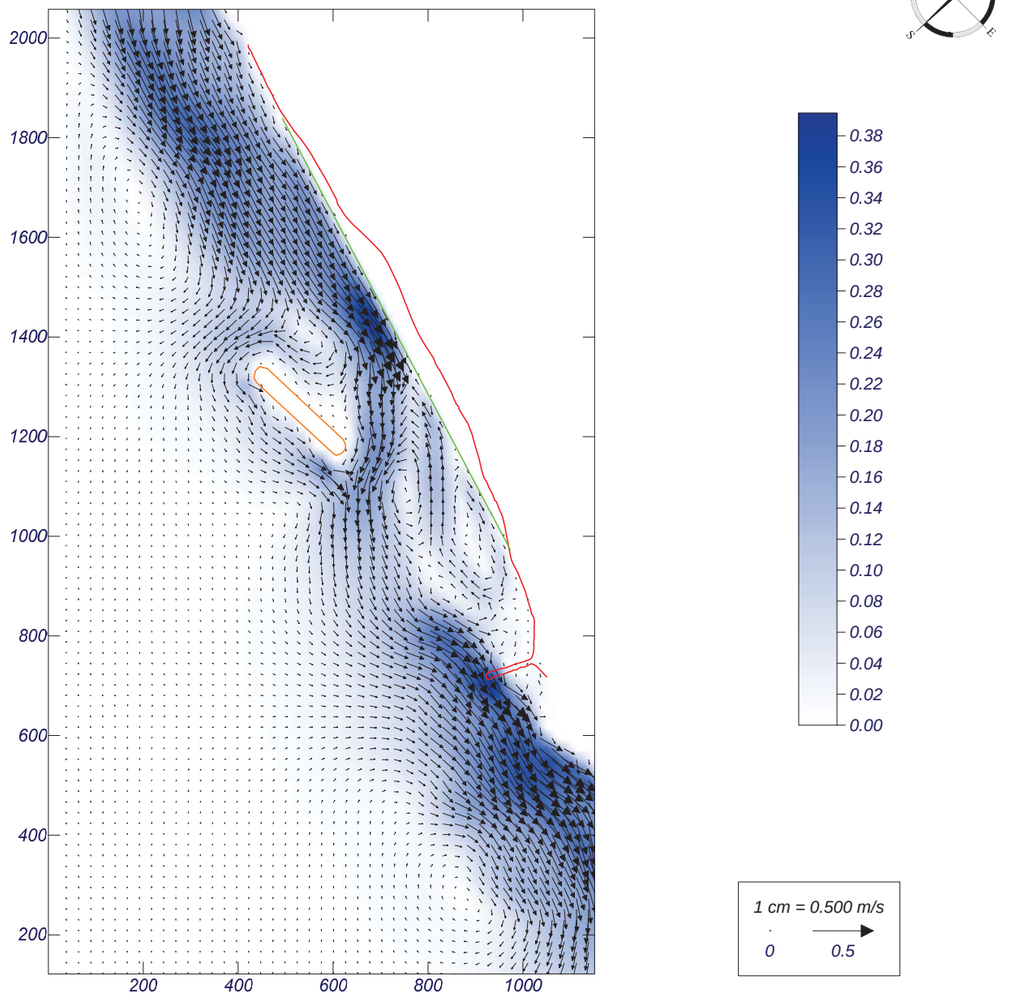
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0201
02: W P
01: SW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

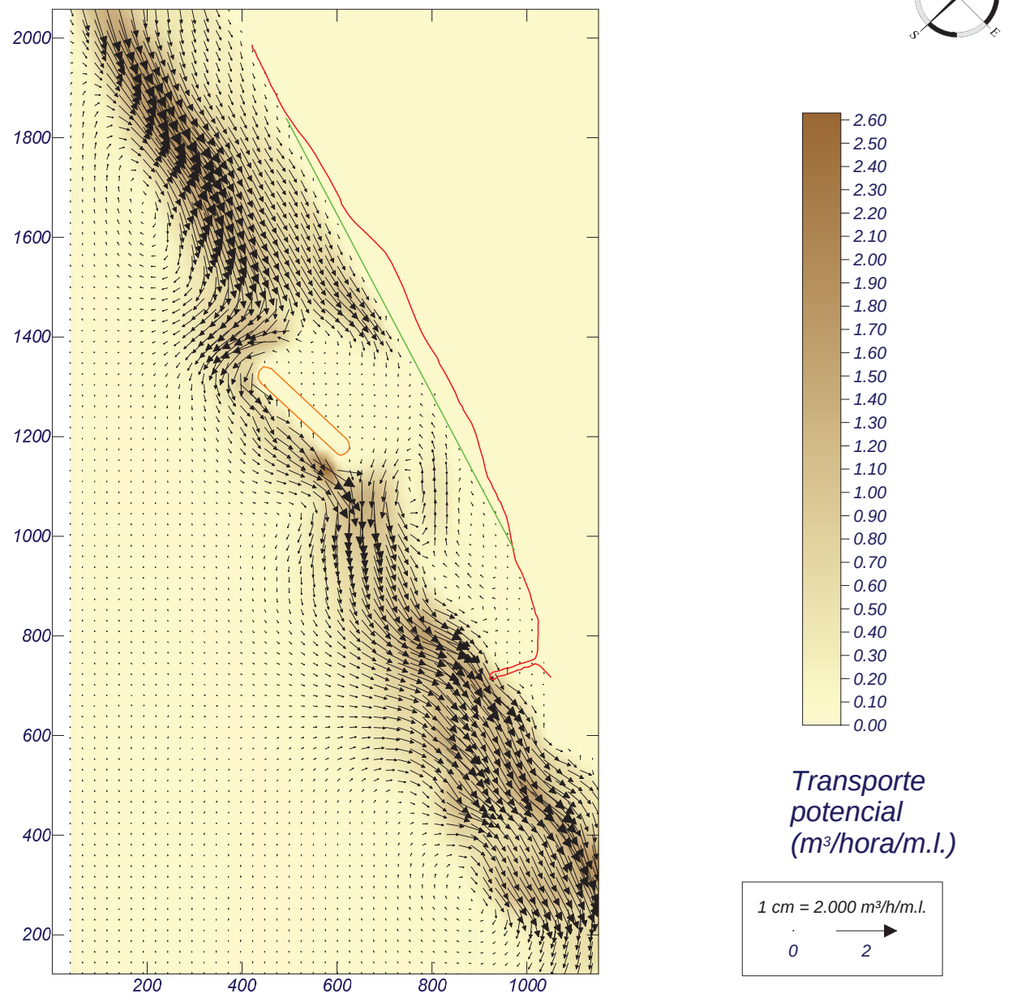
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0201
02: W P
01: SW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 0° (S45.0W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

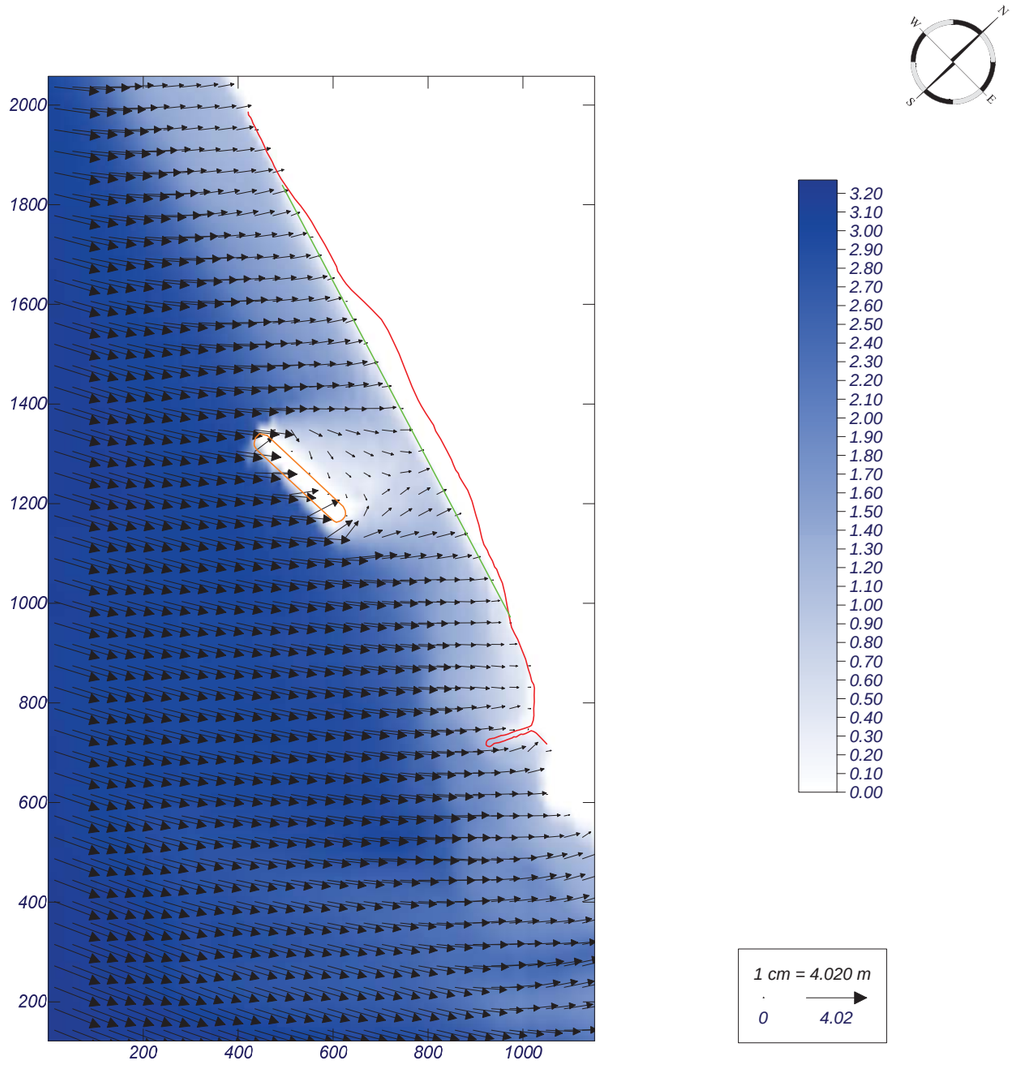
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0202
02: W P
02: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

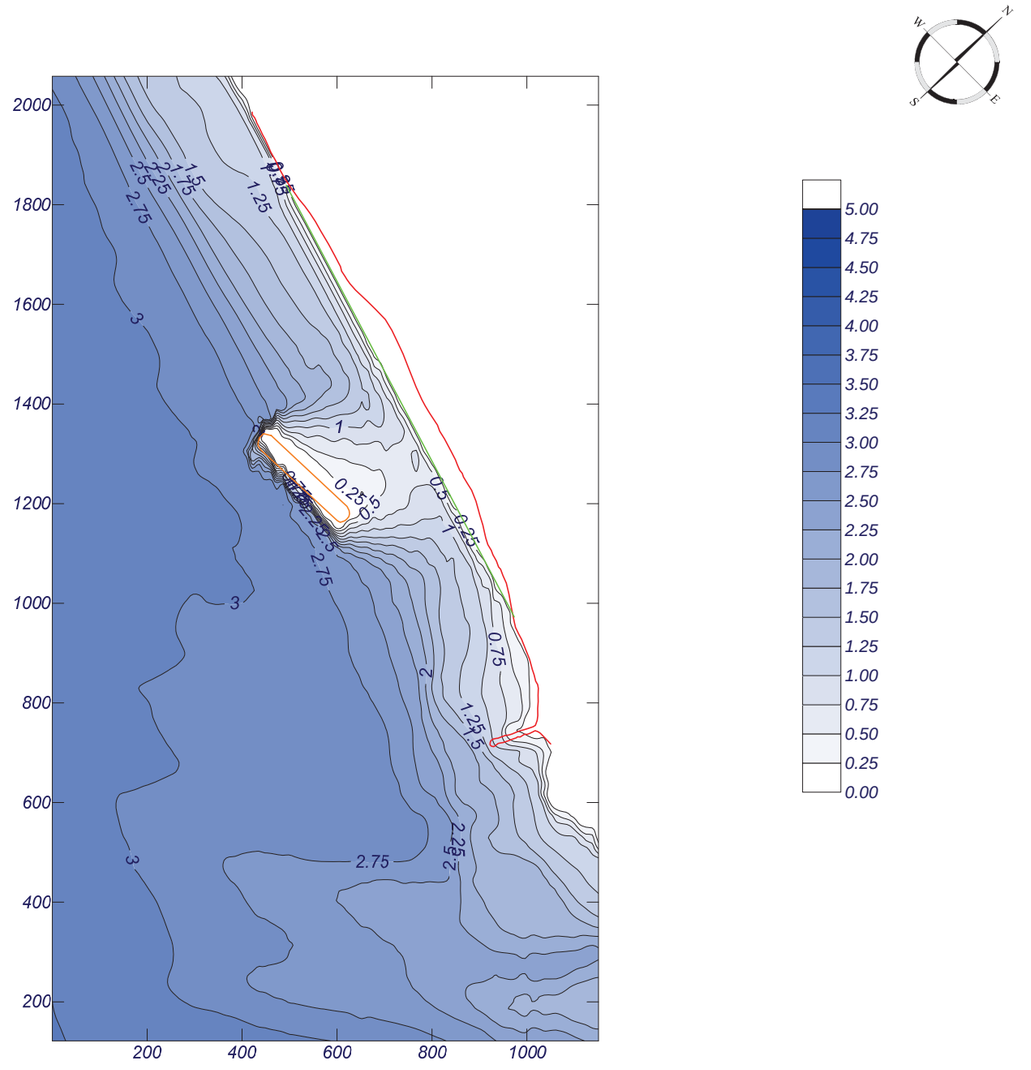
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0202
02: W P
02: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

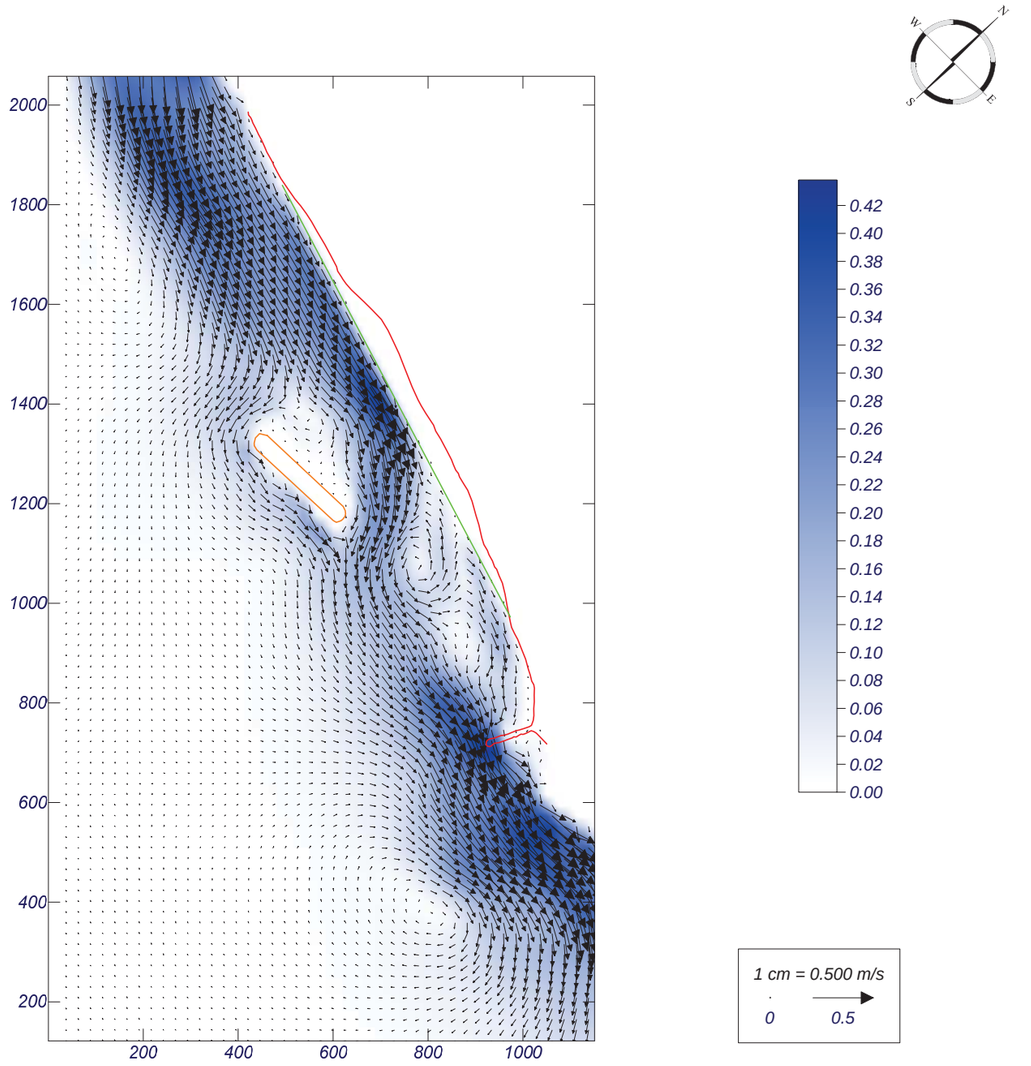
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0202
02: W P
02: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

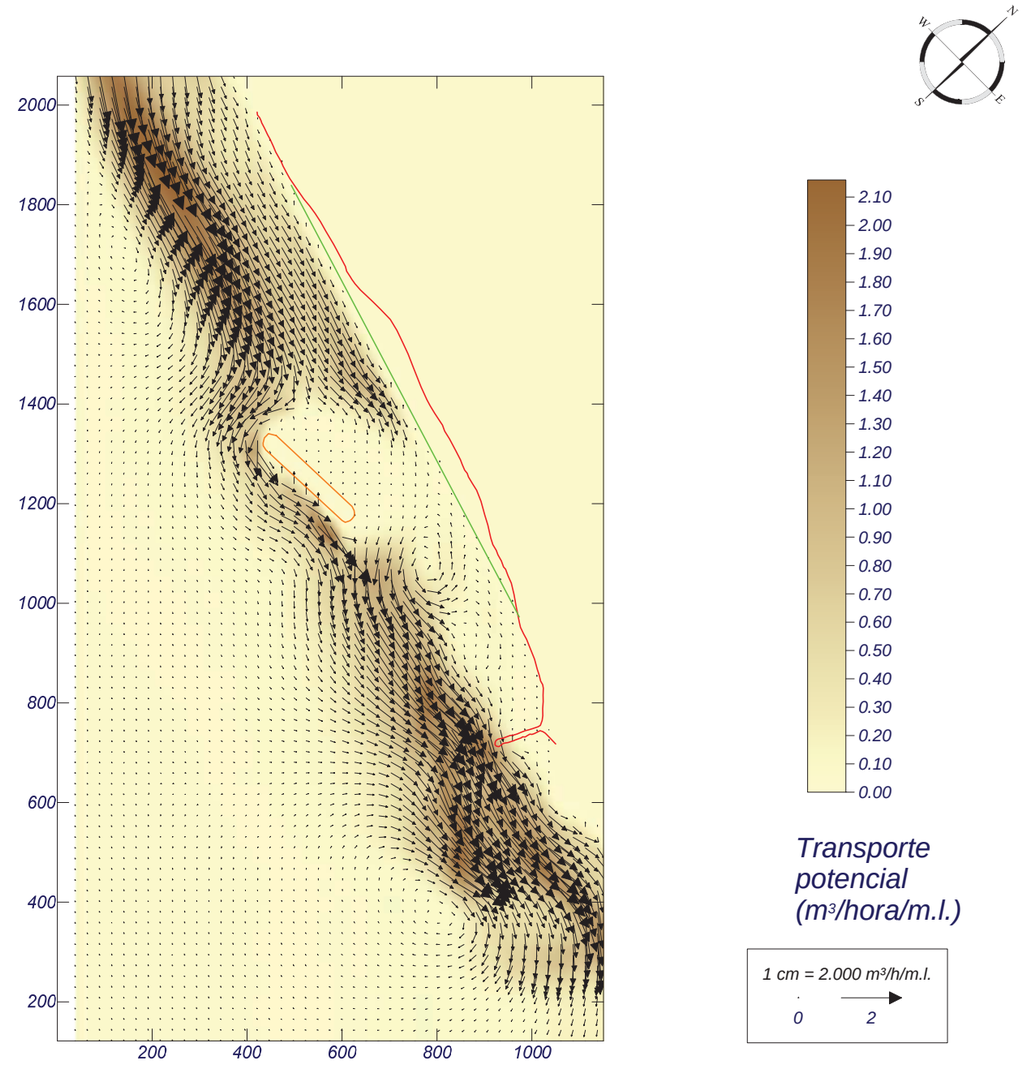
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0202
02: W P
02: WSW H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: -22.5° (S67.5W)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 7 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

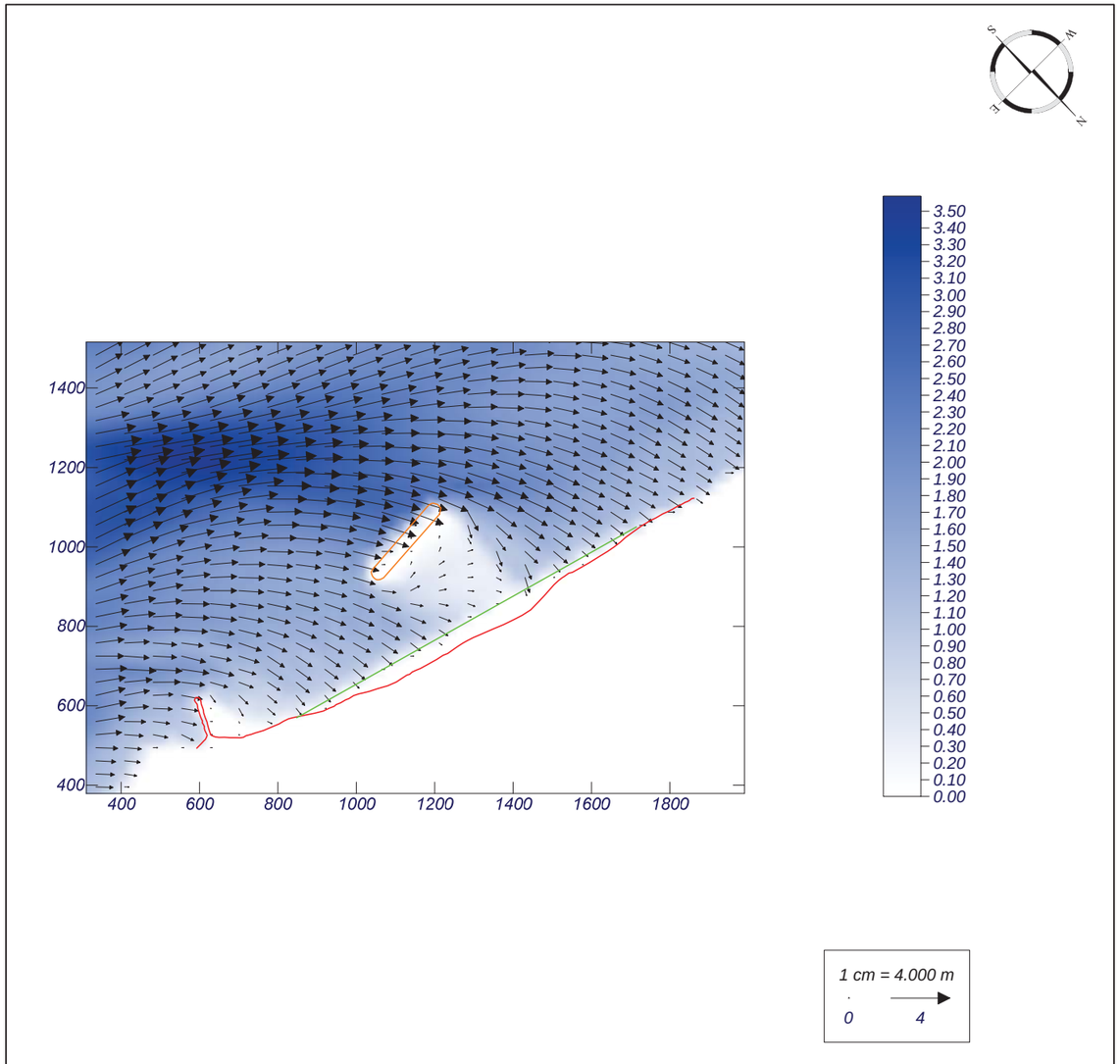
Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0403
04: E P
03: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

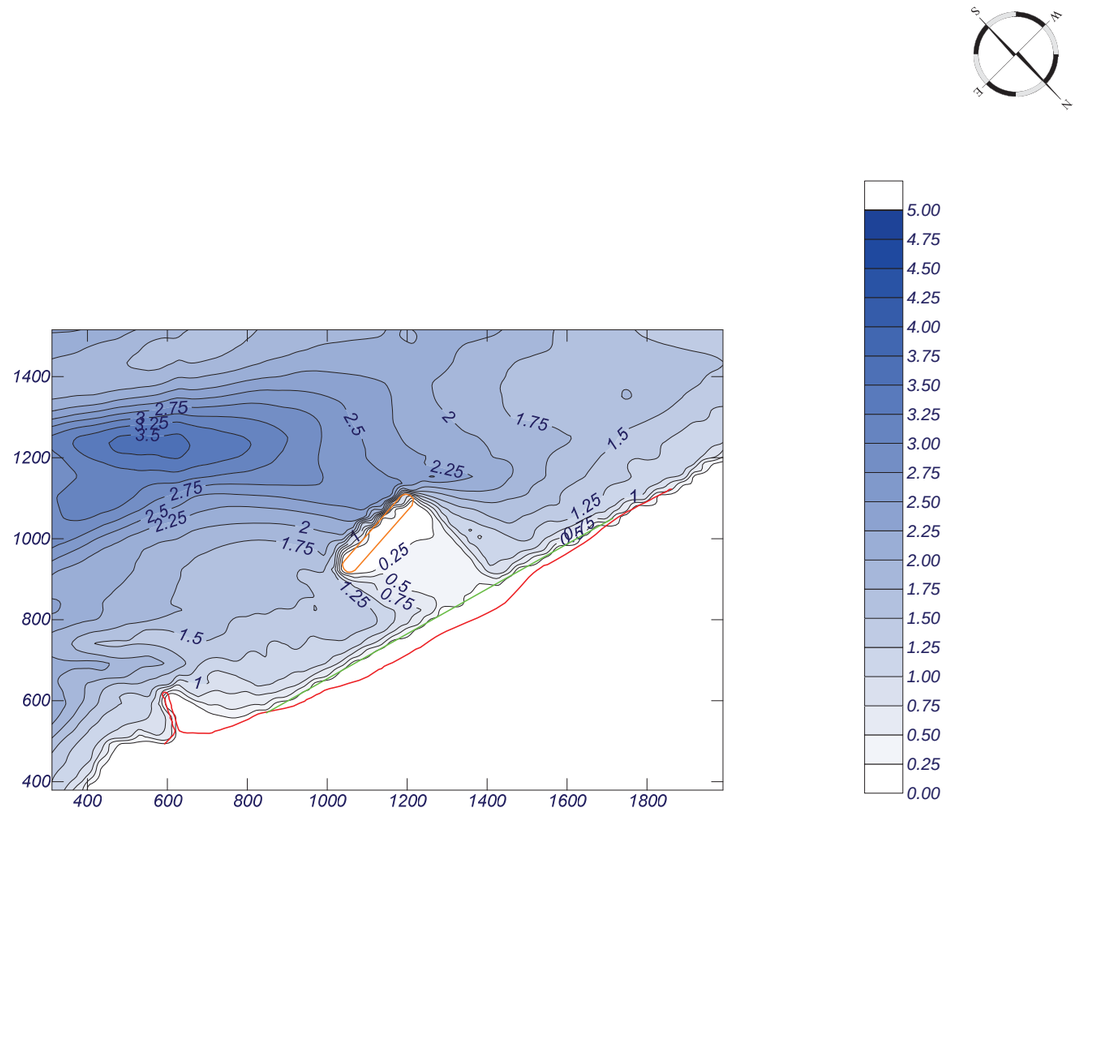
Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0403
04: E P
03: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 45° (E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*		



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

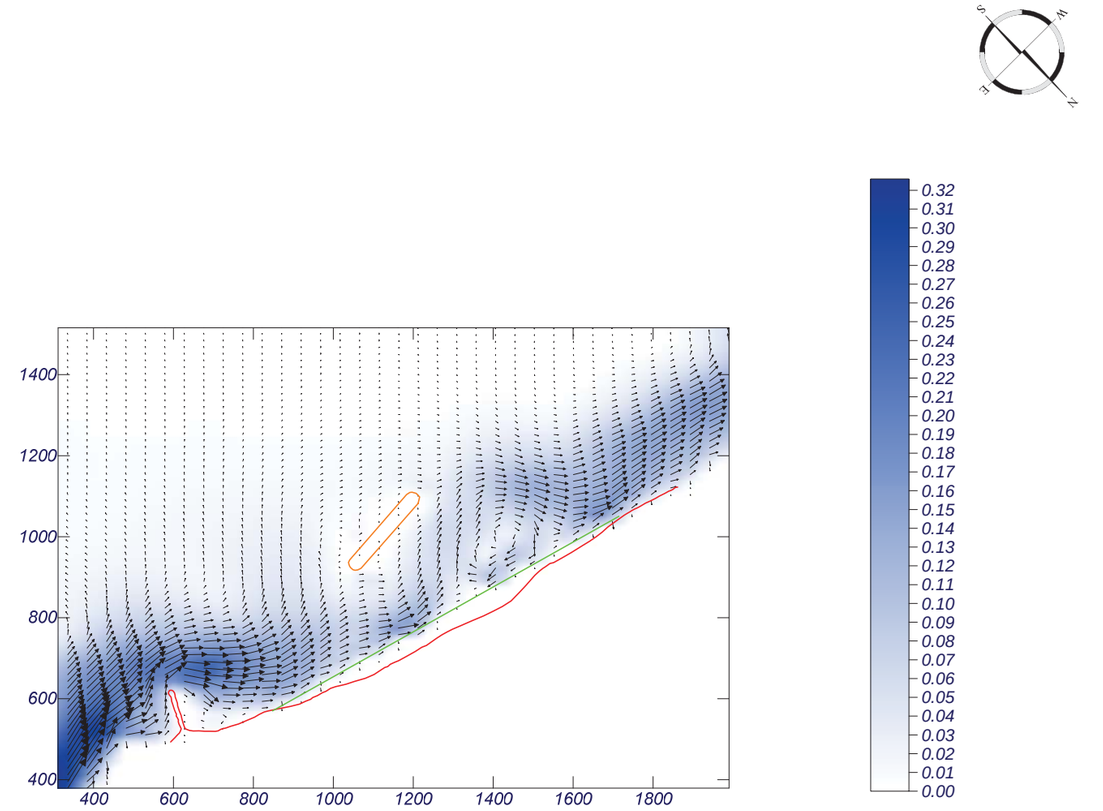
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0403
04: E P
03: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* ε*: 13 m²/s*	



1 cm = 0.500 m/s
0 *0.5*

MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

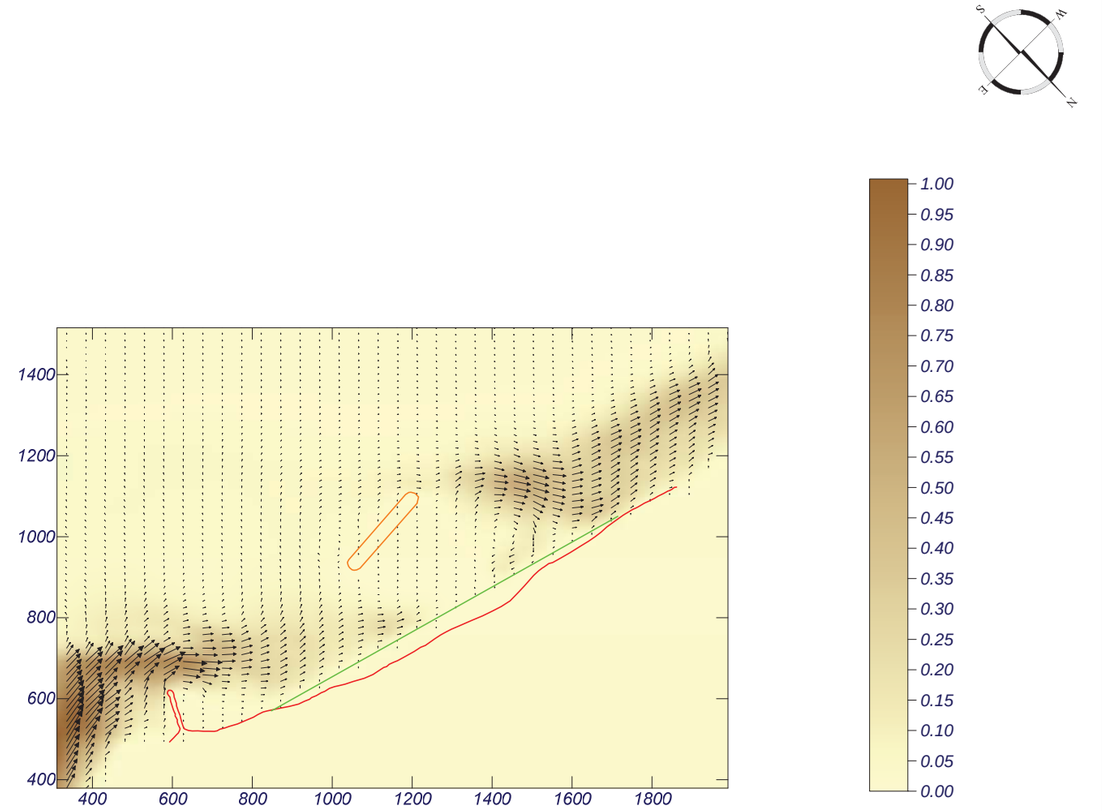
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0403
04: E P
03: E H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** θ_m*: 45° (E)* σ*: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* ε*: 13 m²/s*	D_{50}*: 0.35 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



Transporte potencial (m³/hora/m.l.)

1 cm = 2.010 m³/h/m.l.
0 *2.01*

MOPLA 2.0: estudio 7

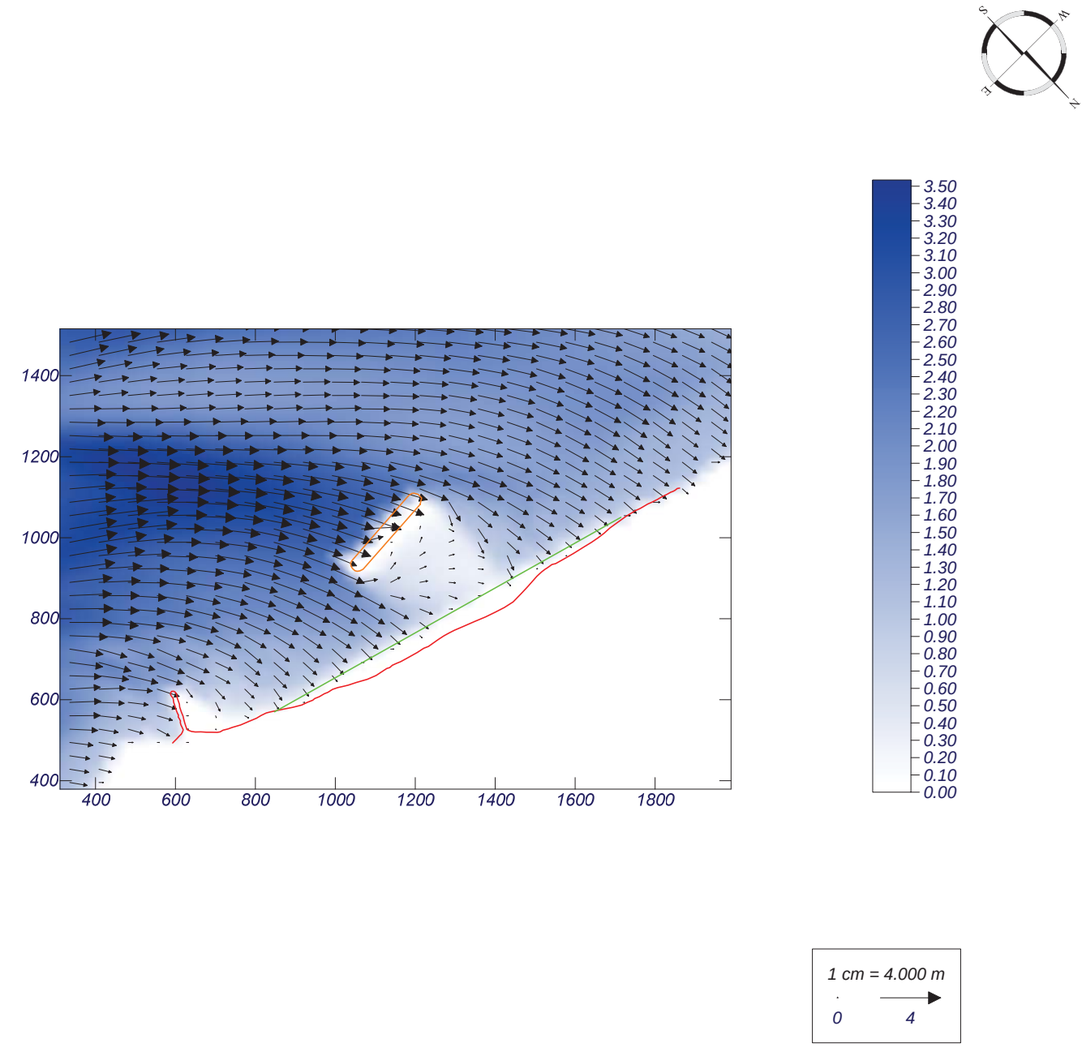
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Vectores de la altura de ola significante+Magnitud

Caso espectral: 0404
04: E P
04: ESE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

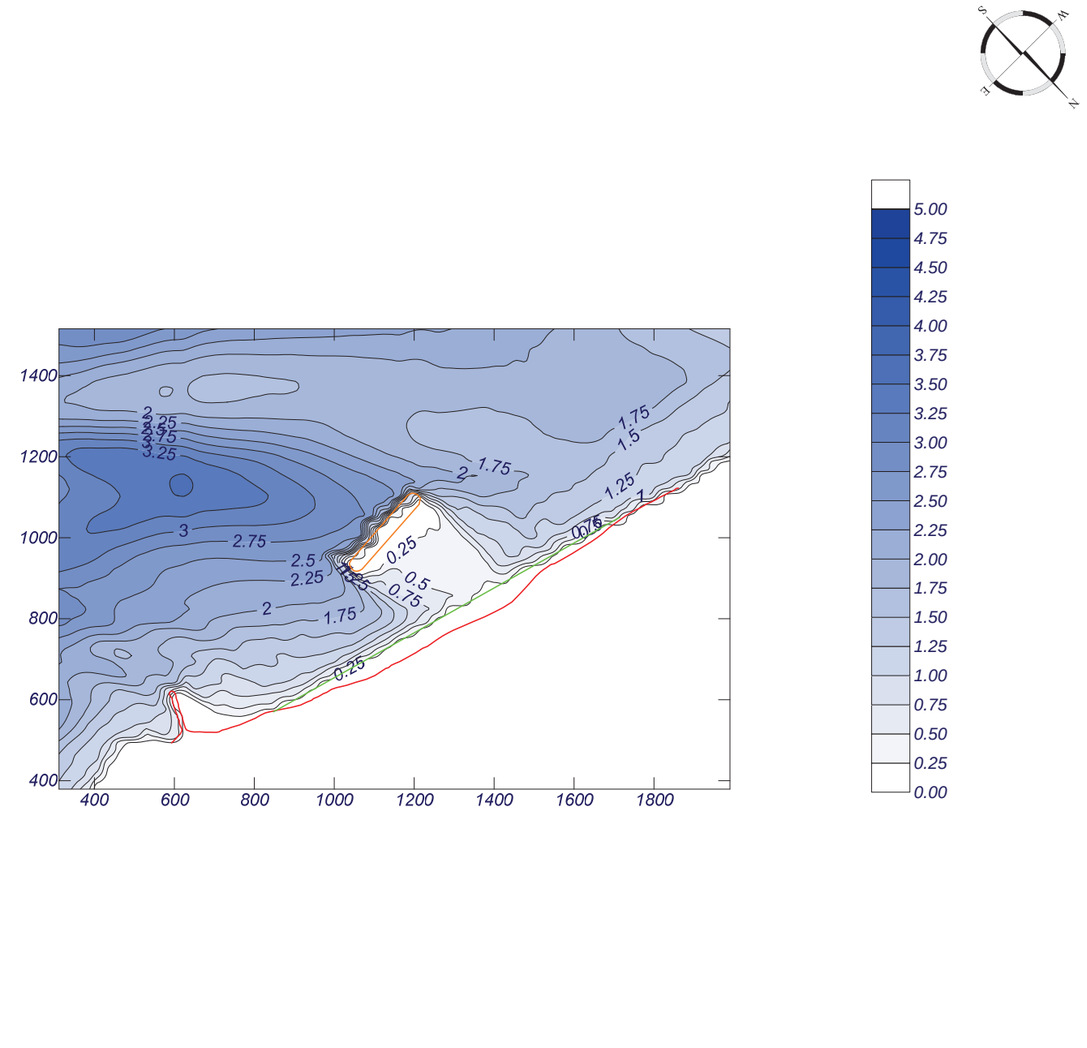
Programa desarrollado por

Proyecto:

Gráfico: Altura de ola significante

Caso espectral: 0404
04: E P
04: ESE H12

Características de la simulación		
OLUCA-SP ***Espectro frecuencial (TMA)*** *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	**COPLA-SP**	**MOPLA-SP**



MOPLA 2.0: estudio 7

Programa desarrollado por

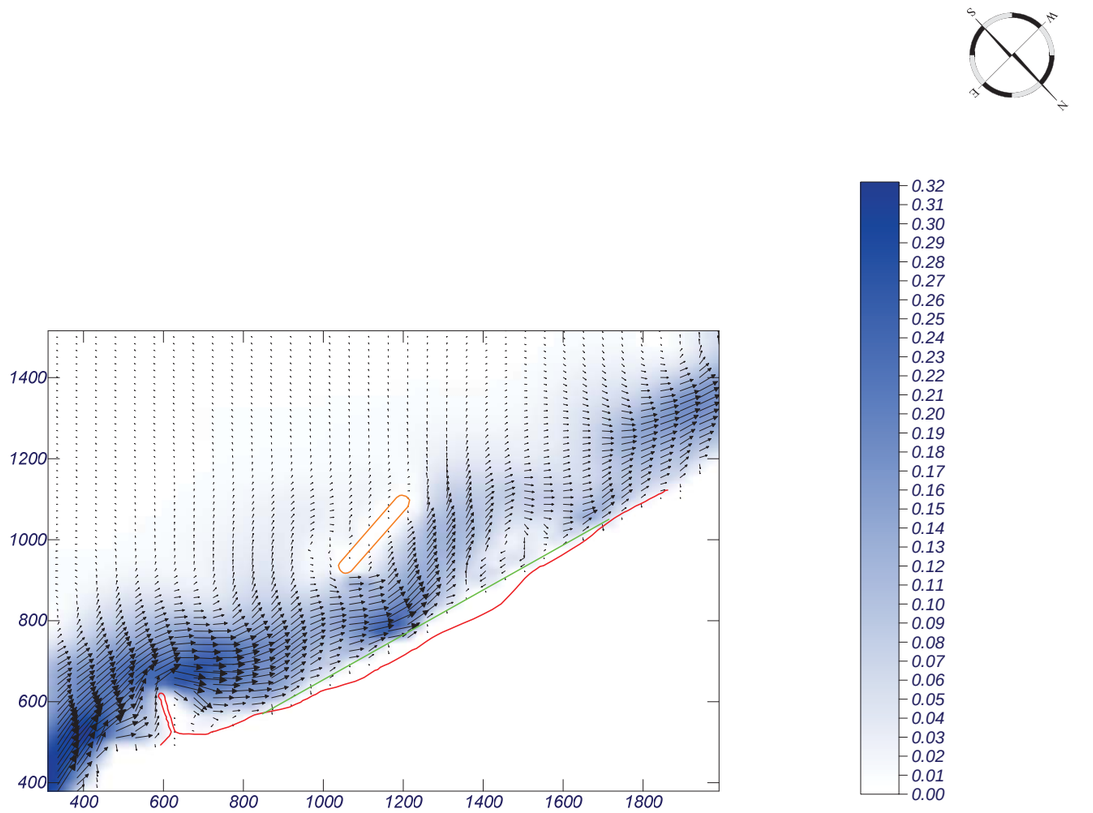
Proyecto:

Gráfico: Vectores corriente

Caso espectral: 0404
04: E P
04: ESE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 13 m^2/s*	



Programa desarrollado por

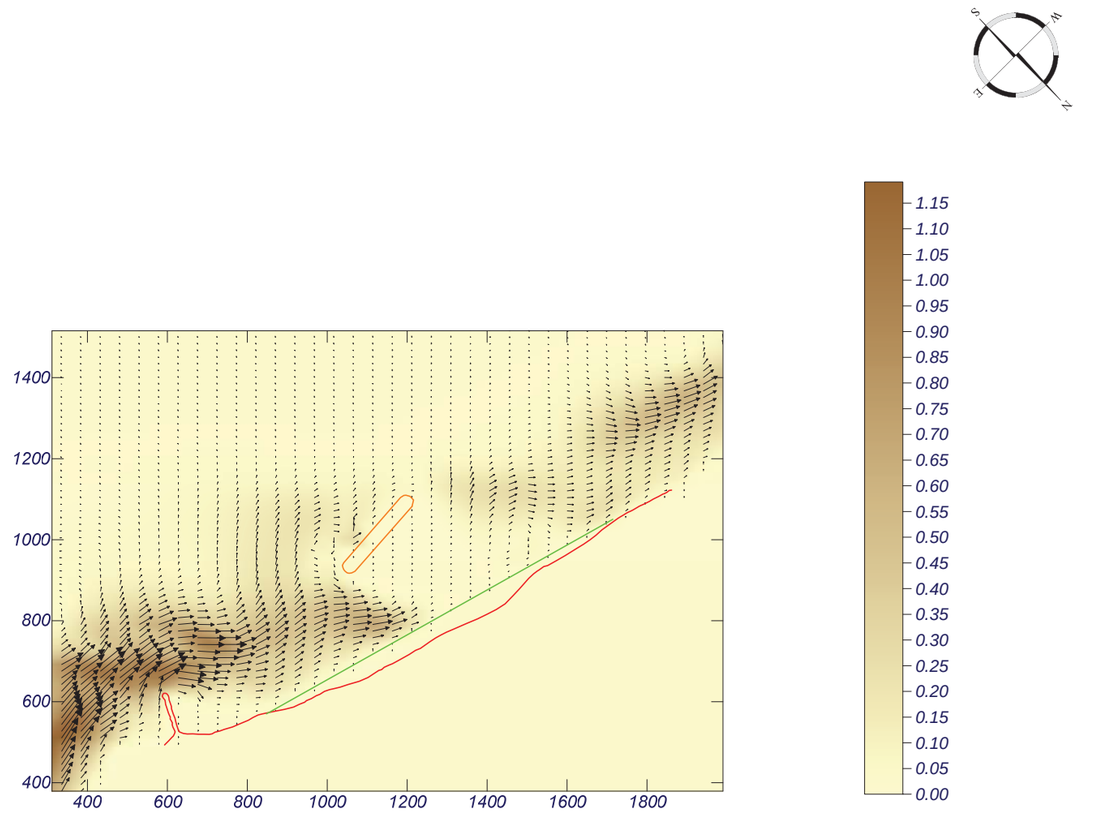
Proyecto:

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: 0404
04: E P
04: ESE H12

Características de la simulación

OLUCA-SP	COPLA-SP	MOPLA-SP
Espectro frecuencial (TMA) *Hs: 3.52 m* *h: 100 m* *fp: 0.128 Hz (Tp: 7.8125 s)* *γ: 3.3* *Nº Comp.: 5* ***Espectro direccional*** *θ_m: 22.5° (S67.5E)* *σ: 10° - Nº Comp.: 5*	*Rugosidad de Nikuradse* *Kswc: 1 m* *Viscosidad de remolino* *ε: 13 m^2/s*	*D_{50}: 0.35 mm* *Duración: 48.0 h* *Formulación: Soulsby*



Programa desarrollado por

ANEJO RECURSOS EXPLOTABLES

ANEJO RECURSOS EXPLOTABLES

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- DESARROLLO ESTUDIO RECURSOS MARISQUEROS. 3

3.- CONCLUSIONES 4

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como objetivos principales los siguientes:

- Cuantificar los recursos pesqueros-marisqueros presentes en la zona.
- Caracterizar la actividad pesquera que se lleva a cabo en la zona.

Se ha tomado como punto de partida el documento *Estudio del Impacto Socioeconómico en los Recursos Marisqueros derivado de la ejecución del proyecto "Estabilización de la playa de Ferrara. término municipal de Torrox",* llevado a cabo por ESGEMAR, S.A en el año 2015, debido fundamentalmente a que incluía la construcción de un espigón tanto en la zona central (zona B) de la playa de Ferrara como en el extremo de levante (zona A).

A día de hoy sólo ha sido realizado el espigón del extremo de levante por ese motivo este documento será tomado como referencia para la evaluación del impacto socioeconómico en los recursos marisqueros de las actuaciones objeto de este proyecto en la zona B. El estudio completo se puede encontrar en el apéndice al final del anejo.

Ilustración 1. *Zona de actuación e intervención prevista en la playa de Ferrara-Las Lindes. A: Zona en la que se ubica el actual espigón B: Área de marisqueo que será afectada por las actuaciones propuestas en el presente proyecto.. Imagen tomada de http://lanzadera.blog.com/*

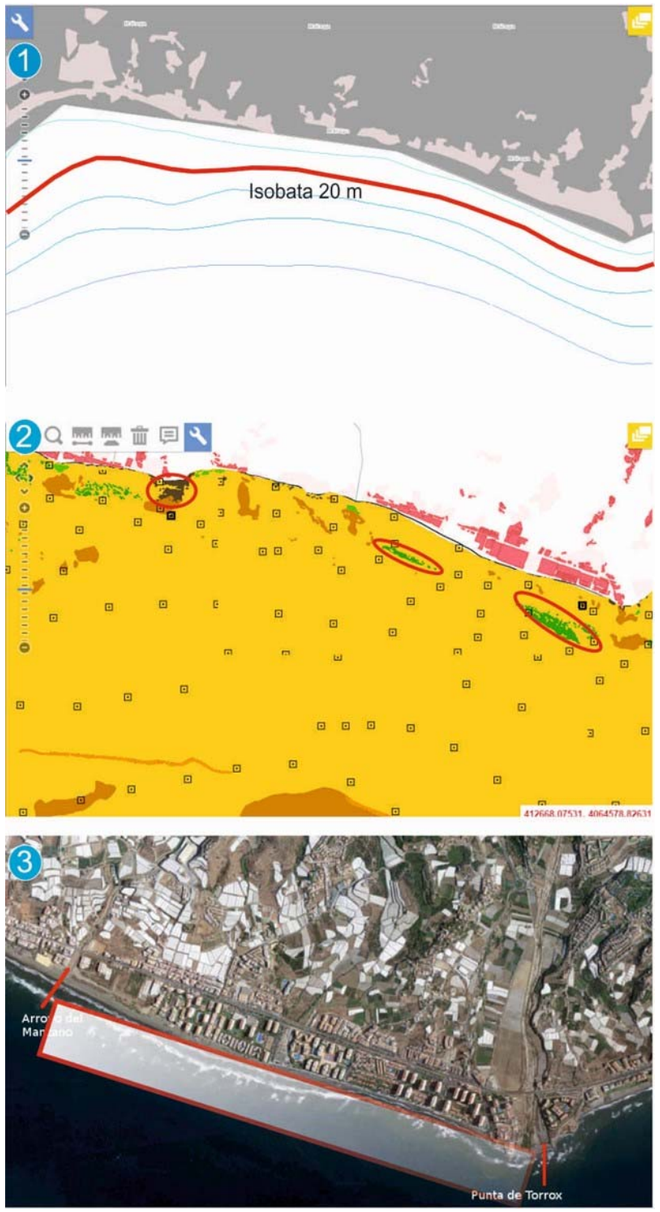


2.- DESARROLLO ESTUDIO RECURSOS MARISQUEROS.

Para cuantificación de los recursos pesqueros-marisqueros presentes en la zona de la actuación, se hizo uso de los datos derivados del sistema IDAPES de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. IDAPES es el Sistema de información andaluz sobre datos de comercialización y producción pesquera de la Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Junta de Andalucía. En relación a los recursos pesqueros, se recibieron las siguientes indicaciones:

- La Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía señaló que la zona de influencia del proyecto se encuentra dentro del área de producción de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos AND 35 Torrox-Nerja.
- La Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en Málaga, de la Junta de Andalucía, destaca la posibilidad de afecciones significativas a especies de flora silvestre.
- La Federación Andaluza de Cofradías de Pescadores emitió informe negativo a la realización del proyecto de construcción del espigón actual, ya que la zona de actuación es un importante caladero de coquina (Donax trunculus), que podría destruirse con la ejecución del espigón.

Ilustración 2. *Adecuación ecológica de la franja infralitoral de la playa de Ferrara para la Chirla, Chamalea gallina. 1, mapa batimétrico, se ha pronunciado la Isobata de 20 metros que marca el límite batimétrico para la especie. 2 Fondos arenosos-fangosos en Ferrara, las areas delimitadas en rojo son las escasas zonas desfavorables para la proliferación de la especie. 3. Vista satélite de la playa de Ferrara donde se ha delimitado la zona favorable para la proliferación de poblaciones de Chirla.*



En la ilustración anterior se muestran del los mapas para la población de chirlas existentes en la zona. Respecto a la coquina, no se dispone de mapa FAO, pero se pueden hacer las mismas inferencias a partir de la isobata 15m.

En caso de detectarse efectos negativos sobre los recursos marisqueros por el incremento de sólidos en suspensión derivado de la ejecución del proyecto, deberán incluirse en el proyecto las medidas preventivas necesarias para minimizar la alteración de la calidad del agua.

Para la caracterización de la actividad pesquera que se lleva a cabo en la zona, se dan por válidas las encuestas realizadas en el año 2015 y que se adjuntan como Anexo, llevadas a cabo mediante entrevistas directas a pescadores en el Puerto de Caleta de Vélez. En este caso las entrevistas se han realizado con personas que en ese momento estaban faenando de modo directo en la zona de estudio o bien en áreas cercanas. Estas encuestas van dirigidas a cada modalidad de pesca llevada a cabo en la zona de la actuación. Su objetivo es estimar el esfuerzo pesquero y las especies objeto de captura que se llevan a cabo en la zona de estudio, así como los artes concretos empleados para cada especie objeto. También servirán para posicionar los caladeros de la zona.

3.- CONCLUSIONES

A modo resumen se puede extraer las siguientes conclusiones:

- El Puerto Pesquero de Caleta de Vélez es un importante productor de marisco en la provincia de Málaga.
- La franja costera anexa a la playa de Ferrara es una fuente de recursos importante, y muy valorada, para la flota marisquera que opera desde el Puerto de Caleta de Vélez. La abundancia de poblaciones de coquina, chirla y concha fina, sumado a la escasa distancia al puerto (apenas 10 kilómetros lineales), la sitúan como un área de pesca muy frecuentada dentro de la zona de producción marisquera AND-35.
- La construcción de la actuación que se va a implantar, va a suponer obviamente un impacto permanente, pero con una huella de dimensiones muy pequeñas con respecto al área de trabajo del sector pesquero local, dentro del caladero AND-35. Debido a esto, no se espera una afección notable a aquellas especies de moluscos bivalvos de interés comercial, identificadas en dichos fondos.
- El efecto inducido con la actuación es la estabilización de la playa. Los cambios esperados en la playa suponen una mejora el hábitat natural de estas especies, ya que se espera que la actuación a implantar mantenga y mejore la geometría del perfil de la playa y genere una situación de protección frente a la acción del mar sobre la franja costera, en condiciones de temporal. La especie más vulnerable a la obra proyectada en dicha zona es la coquina, por su distribución natural, que parte desde la propia orilla, será la principal beneficiada tras la construcción de la actuación.
- La coquina y la chirla, cuyo hábitat está entre los 0 y los 20 metros de profundidad, serían las especies afectadas durante el desarrollo de la obra. La afección sobre estas poblaciones durante la obra, se deberá sobre todo, en los varios meses que se espera que dure la construcción de la actuación, a la puesta en suspensión de sedimentos finos (menor de 0.063mm) que acompaña al

material de cantera. Esta materia en suspensión tiene una velocidad de sedimentación de entre 1mm/s y 0.1mm/s, con lo cual, la turbidez del agua retornará a un estado de normalidad en un periodo muy corto; por lo tanto, este impacto será transitorio, reversible y de poca duración. En el caso de la concha fina, cuya área de distribución alcanza hasta los 200 metros, se espera un efecto despreciable sobre sus poblaciones en el área de afectación.

- Durante la realización de las obras y estabilización del entorno afectado es previsible que se produzca una reducción del esfuerzo pesquero en la zona AND-35 y un incremento del mismo en la zona AND-34 por parte de la flota marisquera censada en el Puerto de Caleta de Vélez.
- Como acción beneficiosa para la preservación de la biodiversidad, esta construcción obligará a la flota marisquera y artesanal en general a faenar a mayor distancia de la orilla de la que actualmente realiza en las zonas colindantes al espigón, además de proporcionar una gran superficie de fijación y refugio para una gran variedad de especies vinculadas a sustratos duros o rocosos.
- Es previsible que, una vez finalizada la obra, se produzca una posterior reestructuración de los fondos, y una estabilización de los mismos debido a la dinámica litoral dominante. Estos cambios tenderán a establecer un nuevo equilibrio biológico, que daría como resultado una nueva distribución y equilibrio de los bancos de moluscos bivalvos comerciales presentes en los mismos. Por esta razón, en caso de realizarse la obra, es de gran importancia realizar estudios de seguimiento de las poblaciones afectadas, así como de la producción marisquera en el Puerto de Caleta de Vélez.

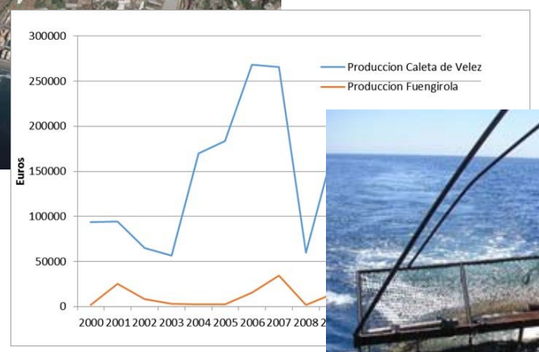
APÉNDICE: RECURSOS EXPLOTABLES

ESGEMAR, S.A.
ESTUDIOS GEOLÓGICOS MARINOS

Junio de 2015

ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN LOS RECURSOS MARISQUEROS DERIVADO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "ESTABILIZACIÓN DE LA PLAYA DE FERRARA. TÉRMINO MUNICIPAL TORROX"







ESTUDIO DEL IMPACTO SOCIOECONÓMICO EN LOS RECURSOS MARISQUEROS DERIVADO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO "ESTABILIZACIÓN DE LA PLAYA DE FERRARA. TÉRMINO MUNICIPAL DE TORROX"

Índice

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO Y ANTECEDENTES 2
1.1. Marco de trabajo del presente estudio y objetivos 2
1.2. Área de estudio 4
1.3. Oceanografía del entorno 7
1.4. Biodiversidad marina 8
1.5. Antecedentes históricos 8
2. LA PESCA DE MARISCO EN EL LITORAL ANDALUZ 10
2.1. La pesca de marisco en el litoral Andaluz y Normativa Aplicable 10
2.2. La flota marisquera de la Caleta de Vélez 11
2.3. Principales especies de interés pesquero y biología 11
2.4. Zona de producción marisquera AND-35 12
3. ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO Y TENDENCIAS DE LA PESQUERÍA DE MARISCO EN EL ÁREA DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO PROVINCIAL 14
4. ENCUESTAS REALIZADAS ENTRE COLECTIVOS Y ENTIDADES VINCULADAS A LA ZONA DE ESTUDIO 19
4.1. Origen de los datos 19
5. CONCLUSIONES 21
6. REFERENCIAS 22
7. ANEXOS 23
7.1. Anexo I 23
7.2. Anexo II 24
7.3. Anexo III. Dossier fotográfico 26

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO Y ANTECEDENTES

1.1. Marco de trabajo del presente estudio y objetivos

El presente estudio es parte del informe realizado en referencia a la Resolución de 31 de octubre de 2014, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto *"Estabilización de la playa de Ferrara, término municipal de Torrox (Málaga)"*, en adelante -Proyecto de Estabilización-, publicada en el BOE nº 275 (Sección III, páginas 93560-93572) publicado el Jueves 13 de noviembre de 2014.
Esta resolución determina la ejecución de un espigón de escollera en el extremo oriental de la playa, junto a la Punta de Torrox con las siguientes dimensiones: Dique de levante de 115 metros de longitud, 8 metros de anchura y una profundidad del morro del espigón de 3 metros. Su orientación es de 28ºN, de tal modo que los oleajes con dirección este y este sureste inciden sobre el espigón de forma prácticamente perpendicular, con el fin de que pierdan gran parte de la energía que puede alcanzar la playa. De esta manera, las corrientes de rotura serán menores y en consecuencia el transporte de sedimentos en la zona de playa se verá disminuido.

Este proyecto ha estado abierto a un proceso de tramitación y consultas. En relación a los recursos pesqueros se recibieron las siguientes respuestas e indicaciones:

- La Dirección General de Pesca y Acuicultura de la Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía señala que la zona de influencia del proyecto se encuentra dentro del área de producción de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos AND 35 Torrox-Nerja, donde se encuentra autorizada la actividad marisquera dirigida a diversas especies. La supervivencia de los recursos marisqueros depende en buena medida, según ese organismo, de la calidad de las aguas y de los fondos. Por ello, cualquier alteración de la misma podría poner en peligro la producción marisquera; es imprescindible que los trabajos que impliquen movimiento de sedimentos minimicen estos efectos perniciosos. Dado que los recursos marisqueros más importantes de la zona se corresponden con la extracción de corruco (*Acanthocardia tuberculata*) y Concha fina (*Callista chione*) y sus períodos de veda son junio y julio para el primero, y febrero y marzo para el segundo, debe evitarse la afectación a estas especies durante esos períodos.

- La Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural en Málaga, de la Junta de Andalucía, destaca la posibilidad de afecciones significativas a especies de flora silvestre. En la zona de sublitoral, a un cuarto de milla náutica rumbo sur desde Punta Torrox, existe una superficie de arena cubierta permanentemente por agua marina poco profunda, en la que habitaba en un pasado reciente la especie *Cymodocea nodosa*, aunque no está contrastada la existencia actual de dicha especie en el área. Se considera que las afecciones sobre la flora no se han estudiado suficientemente. Posteriormente, este organismo emite otro informe aclaratorio, ante la nueva documentación del proyecto presentada por el promotor, que plantea una serie de modificaciones. Expone que el documento presentado indica la inexistencia de finos en los materiales a emplear para la construcción del dique para minimizar la turbidez que se produzca en la ejecución de los trabajos y que pudiera afectar a la *Cymodocea nodosa*.

- La Federación Andaluza de Cofradías de Pescadores emite informe negativo a la realización del proyecto, ya que la zona de actuación es un importante caladero de coquina (*Donax trunculus*), que podría destruirse con la ejecución del espigón.

De modo complementario a las medidas preventivas y de corrección adoptadas como parte inicial del proyecto y otras planificadas en respuesta a las indicaciones presentadas, se decide la realización de un estudio, previo a la ejecución de las obras, de la posible afección sobre los recursos marisqueros y su producción en la zona marisquera AND-35 Torrox-Nerja. En caso de detectarse efectos negativos sobre los recursos marisqueros por el incremento de sólidos en suspensión derivado de la ejecución del proyecto, deberán incluirse en el proyecto las medidas preventivas necesarias para minimizar la alteración de la calidad del agua.

Antecedentes

Torrox: Municipio español de la provincia de Málaga, en la comunidad autónoma de Andalucía. Está situado en la Costa del Sol Oriental, a orillas del mar Mediterráneo y al pie de la Sierra de Almijara. Es la cabeza del partido judicial que lleva su nombre y uno de los municipios que conforman la comarca de la Axarquía y la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol-Axarquía. Se cree que los orígenes del Torrox están en una ciudad-factoría romana probablemente llamada *Caviclum.*
Su término municipal tiene una superficie 51 km² que se extienden por el valle del río homónimo, y una población de 16.395 habitantes, según el censo del INE de 2008. Esta se distribuye en dos núcleos diferenciados; el antiguo núcleo de Torrox, situado en el interior, y Torrox Costa, situado en el litoral, donde se encuentra la mayor parte de la población

Torrox-costa: Es una localidad perteneciente al municipio de Torrox, en la provincia de Málaga, Andalucía, España. Está situada en el litoral del término municipal. Se trata de un núcleo de reciente aparición, a partir del desarrollo del turismo en el municipio, ya que su núcleo central se encuentra en el interior del mismo. En 2012 tenía una población de 11.454 habitantes.

Playa de Ferrara o Las Lindes: Playa situada en Torrox, Málaga. Costa del Sol. Su extensión es de 1.200 metros por 30 metros de ancho, principalmente compuesta por arena oscura. Playa urbana con paseo marítimo, galardonada con bandera azul. El nivel medio de ocupación es alto. Dispone de múltiples servicios para los usuarios. Es una de las más visitadas del término municipal veleño, ya que se encuentra en el mismo núcleo urbano. Cuenta con un amplio paseo marítimo en el que se pueden encontrar todo tipo de restaurantes que harán las delicias de los paladares más exigentes. Dispone de un amplio acceso para minusválidos y es fácil aparcar en las calles de las urbanizaciones del entorno.



Figura 1. Vista aérea de la playa de Ferrara-Las Lindes. Se observa la zona de trabajo de la flota marisquera y el limite este de la playa delimitado por la Punta de Torrox (Imagen tomada de http://www.eltiempo.es/playa-de-ferrara-las-lindes.html).

La Asociación de Empresarios y Comerciantes de Torrox y la delegación torroxeña de la Asociación de Empresarios de Playa de Málaga y Provincia valoran la playa de Ferrara como "*un elemento atractivo a la oferta turística de la Costa del Sol-Axarquía, que es fundamental para el conjunto de la provincia*". Esta playa es un importante generador de recursos económicos para el municipio de Torrox y la provincia de Málaga

La playa de Ferrara es muy sensible a los temporales de levante que causan que la playa pierda gran parte de su arena y el agua alcance hasta el paseo marítimo. Estos daños no sólo afectan a la pérdida de arena y extensión de playa, sino que también tienen graves efectos sobre los equipamientos de los que dispone el espacio litoral como duchas, pasarelas o hamacas. De acuerdo a las manifestaciones a prensa de Responsables de Playas del Ayuntamiento de Torrox y representantes de los Empresarios y Comerciantes con actividad en la franja litoral, estos daños tienen graves repercusiones económicas, tanto por la regeneración de la playa y arreglo y/o sustitución del equipamiento, como por los efectos sobre la afluencia de turistas.

Según datos recogidos en las hemerotecas online de dos de los principales periódicos de Málaga, Diario Sur y La Opinión de Málaga, las noticias de regeneración de arena en la playa de Ferrara se remontan a 1989 (en 2005 ya se publicaba una noticia que hablaba de 16 años de intervenciones para regenerar la playa –*La Opinión de Málaga. Lunes 13 de Junio de 2005*-).



Figura 2. Estado en el que queda la playa de Ferrara durante y después de sufrir la acción directa de los temporales. Se observa, al fondo, el faro de Torrox, situado en la punta de Torrox (imagen tomada de http://www.laopiniondemalaga.es/axarquia/2013/01/19/ultiman-proyecto-estabilizar-gran-playa-ferrara-espigones/562063.html).

El Proyecto de Estabilización pretende conseguir cierto grado de estabilidad en la playa a lo largo de todo el año, evitando la erosión que producen los temporales máximos anuales que ocasionan el arrastre de importantes cantidades de arena e incluso dan lugar a importantes daños en diferentes elementos, instalaciones y servicios de la playa.

Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio es presentar una valoración socioeconómica de los recursos marisqueros disponibles en el área incluida por las acciones derivadas de la ejecución del Proyecto de Estabilización.

1.2. Área de estudio

Área de estudio

La actuación se localiza en la playa de Ferrara (también denominada Ferrara/Las Lindes), en el frente litoral del término municipal de Torrox, situado en la Comarca de la Axarquía, en el este de la provincia de Málaga. Esta playa comprende el tramo de costa limitado al Oeste por la desembocadura del Arroyo del Manzano (límite con la Playa del Cenicero), y al Este por la Punta de Torrox, donde se encuentra la desembocadura del Río Torrox.

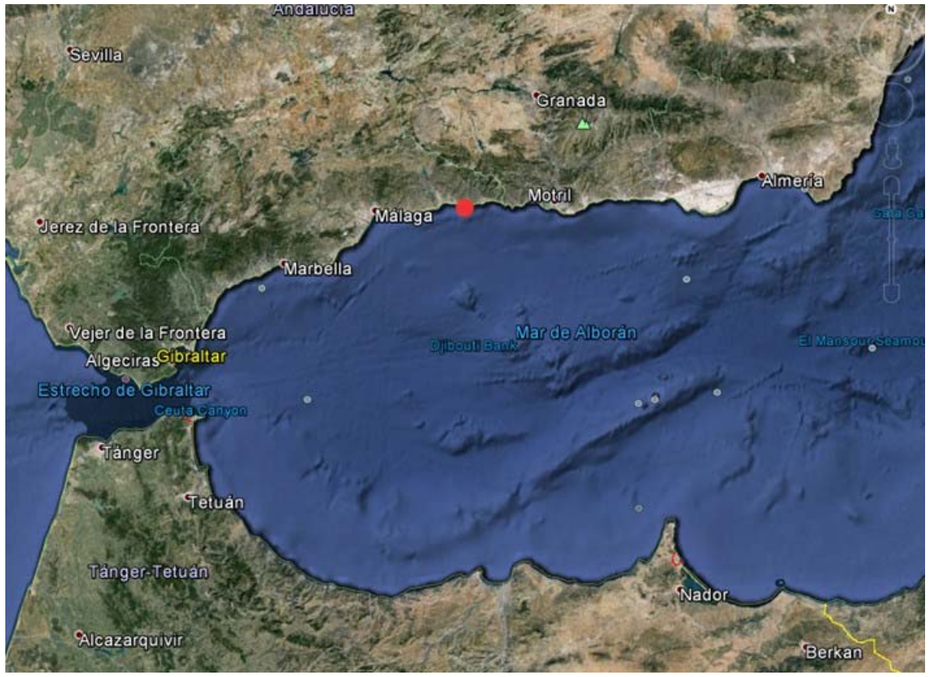


Figura 3. Imagen satélite del mar de Alborán indicando la localización geográfica del término municipal de Torrox, donde se ubica la Playa de Ferrara (imagen generada en Google Earth).

A continuación se presenta la ubicación exacta de la playa (figura 4), la batimetría en la zona de estudio (figura 5), la estructura sedimentaria de la zona infralitoral anexa a la playa de Ferrara (figura 6), una esquema de la zona donde se van a efectuar las obras de estabilización y el tramo de costa afectado (figura 7) y la distancia lineal existente entre la playa y el puerto pesquero de Caleta de Vélez (figura 8).



Figura 4. Imagen satélite de la Playa de Ferrara. Tramo de costa limitado al Oeste por la desembocadura del Arroyo del Manzano y al Este por la Punta de Torrox (imagen generada en Google Earth).

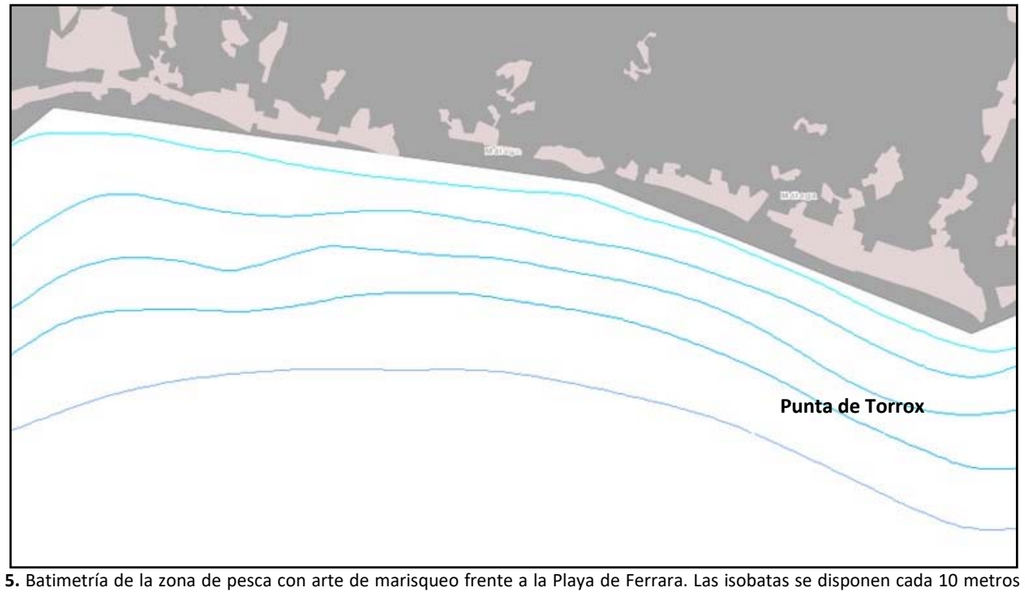


Figura 5. Batimetría de la zona de pesca con arte de marisqueo frente a la Playa de Ferrara. Las isobatas se disponen cada 10 metros de profundidad, abarcando desde los 10 metros (primera isobata), hasta los 50 m. Mapa obtenido de la Red de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (REDIAM).

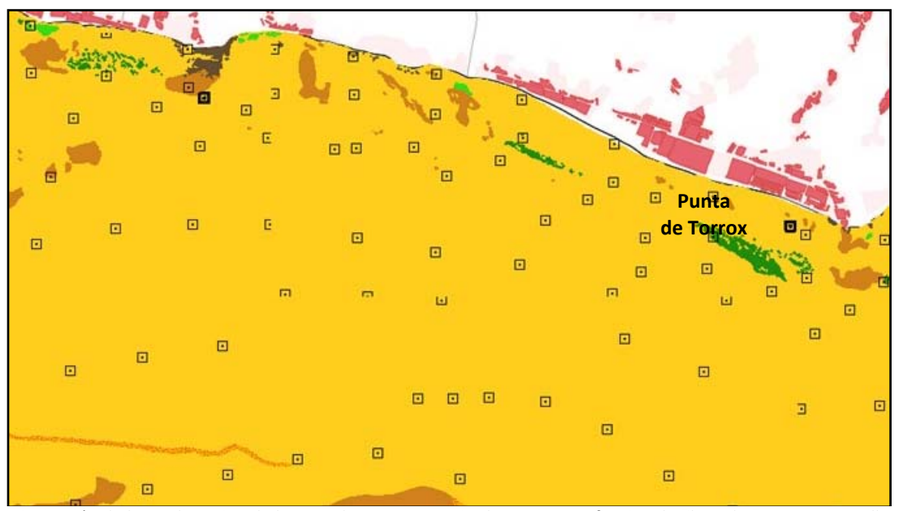


Figura 6. Caracterización de los sedimentos de la zona de pesca con arte de marisqueo frente a la Playa de Ferrara. Amarillo: Sedimentos no consolidados muy finos; Naranja: Sedimentos no consolidados medio-gruesos; Marrón: Afloramientos rocosos masivos; Verde brillante: Enraizamientos y/o vegetación sobre substrato rocoso; Verde oscuro: Vegetación de alta densidad. Mapa obtenido de la Red de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía (REDIAM).



Figura 7. Zona de actuación e intervención prevista en la playa de Ferrara-Las Lindes. A: Espigón que prolongará la Punta del Faro de Torrox trazado sobre la perpendicular a la orilla. 115 m de longitud (inicialmente 120 m) y anchura en coronación de 8 m. La cota de coronación se ha situado a +1,5 m y el morro del espigón a una profundidad de 3 m. B: Área de marisqueo que será afectada por las obras de construcción del espigón. Imagen tomada de http://lanzadera.blog.com/2013/01/19/ultiman-el-proyecto-para-instalar-dos-espigones-en-ferrara/



Figura 8. Imagen satélite en la que se muestra la distancia lineal entre el puerto pesquero de importancia más cercano (Caleta de Vélez) y la playa de Ferrara 9,5 km (imagen generada en Google Earth).

1.3. Oceanografía del entorno

Las aguas del mar de Alborán están estratificadas, existiendo tres capas distintas, una superficial entrante del Atlántico, una levantina intermedia y una profunda del Mediterráneo, saliente hacia el Atlántico. La entrada de agua superficial se produce por oleadas, que dependen principalmente de las mareas. Este chorro de agua que penetra al mar de Alborán se ve dirigido principalmente por la estructura geográfica de la zona que la encauza primero en dirección nordeste para hacerla girar posteriormente hacia el sur en dirección a las costas africanas. Esto propicia la formación de un giro anticiclónico que permanece de forma constante con pequeñas variaciones estaciónales. El 65% del agua procedente del Atlántico queda en el giro anticiclónico del mar de Alborán, distribuyéndose el 35 % restante hacia el interior del Mediterráneo. Tras este primer giro existen dos posibilidades en el desplazamiento del agua superficial hacia el interior del Mediterráneo. Normalmente el agua procedente del giro se dirige hacia el este discurriendo por las costas andaluzas hasta el cabo de Gata, donde de nuevo es dirigida hacia las costas africanas debido a la acción los accidentes geográficos y de la corriente superficial proveniente del levante de las costas españolas. En este punto se encuentra con las aguas procedentes del Mediterráneo, formando el conocido como frente Almería – Orán. Estas aguas cuando se encuentran con la costa africana, se bifurcan dirigiéndose en parte hacia el oeste formando un nuevo giro anticiclónico en Alborán y hacia el este originando la corriente Argelina que discurre por el norte de África. Otra posibilidad es que el agua procedente del primer giro anticiclónico se dirija en dirección sur y al encontrarse con las costas africanas forma un nuevo giro esta vez ciclónico, tras la formación que ocupa la parte oriental de Alborán. Con posterioridad el discurrir del agua superficial hacia el Mediterráneo es muy variable.

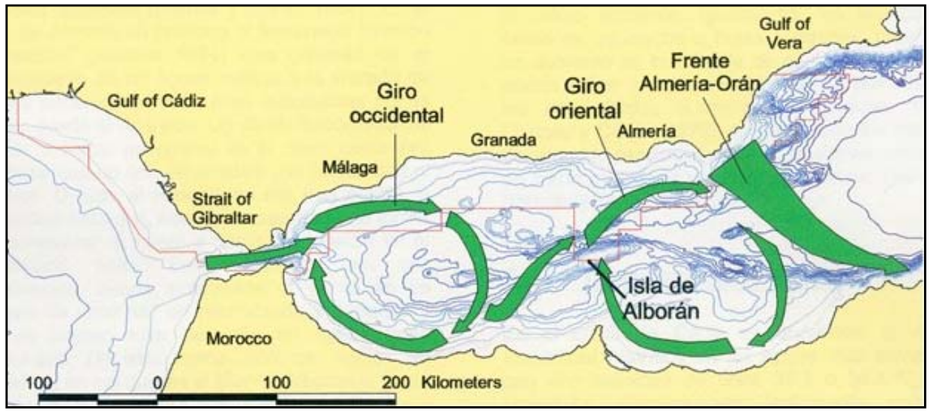


Figura 9. Entrada de agua superficial desde el Atlántico al mar de Alborán Se observan los giros anticiclónicos que son causados por esta corriente de agua.

1.4. Biodiversidad marina

En Andalucía se alcanzan cotas de biodiversidad excepcionalmente altas en el contexto geográfico de la cuenca mediterránea occidental. Esta riqueza es, en gran medida, el resultado de la unión de un conjunto de factores de tipo físico, biogeográfico e histórico que hacen que la abundancia y variedad de las formas de vida que se desarrollan sobre el suelo y el mar tengan un valor inestimable. Entre las causas y factores que en mayor medida determinan estos niveles de biodiversidad destacan:

- La posición geográfica de Andalucía en una situación de encrucijada entre continentes y océanos, así como su localización estratégica en el Mediterráneo, un punto caliente de la biodiversidad a escala global.
- La importancia del Estrecho de Gibraltar y el mar Mediterráneo como barrera biogeográfica fluctuante a lo largo de la historia.
- El levantamiento relativamente reciente, en términos de tiempo geológico, de la Cordillera Bética, un accidente orográfico destacado que ha actuado como refugio de especies en los episodios de cambio climático y ha favorecido los procesos de especiación.
- Las fluctuaciones climáticas que se han producido a lo largo de la historia geológica de Andalucía.
- La gran diversidad actual de condiciones climáticas, geológicas, edáficas y fisiográficas. La prolongada presencia humana en el territorio y su estrecha relación con los ecosistemas, que se ha sustentado históricamente en el aprovechamiento extensivo del medio natural y ha modelado en consecuencia paisajes destacados en todo lo referente a sus rasgos ambientales.

Las costas, debido a las condiciones biogeográficas que presentan, se revelan como espacios con extraordinarios índices de biodiversidad, más aún en el contexto europeo. El Mar de Alborán, con más de 1.800 especies descritas, y el Estrecho de Gibraltar son además catalogados internacionalmente como puntos calientes de biodiversidad a escala planetaria.

En general la productividad biológica del Mediterráneo es pobre, aunque determinadas zonas muestren una importante capacidad de producción. El litoral andaluz, gracias a sus características hidrológicas, posee una elevada productividad, de las más altas registradas en el Mediterráneo y también una gran biodiversidad debida a la coexistencia de especies atlánticas y mediterráneas.

En el mar de Alborán la zona nerítica posee una alta diversidad y productividad biológica, debido a los aportes continentales, los afloramientos costeros y la escasa profundidad que limita las pérdidas ocasionadas por turbulencias en las épocas de mezcla. Este fenómeno productivo se hace patente especialmente en las bahías. La producción de la zona pelágica está sujeta a la entrada de agua atlántica por el estrecho de Gibraltar que a su vez provoca en su avance giros ciclónicos produciendo zonas de afloramientos.

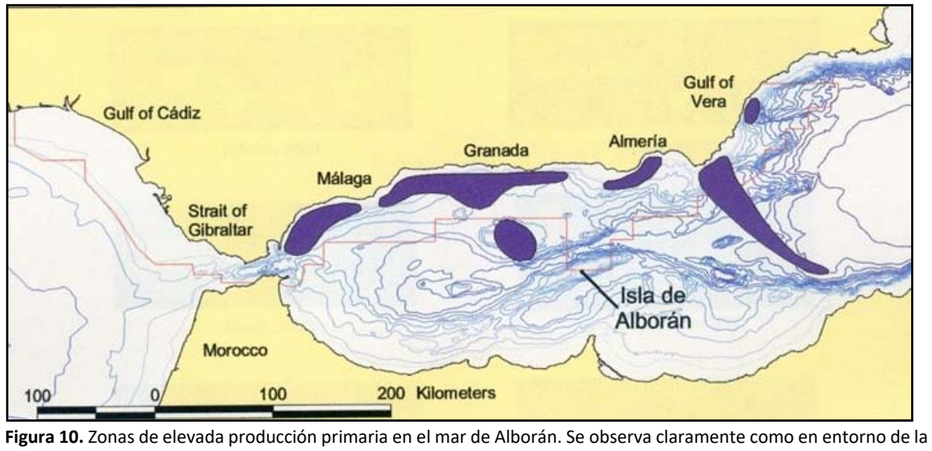


Figura 10. Zonas de elevada producción primaria en el mar de Alborán. Se observa claramente como en entorno de la zona de estudio está incluido dentro de una de estas zonas.

1.5. Antecedentes históricos

La tradición pesquera

La pesca es una actividad que se asocia a la cultura y tradición del litoral malagueño y andaluz desde tiempo remotos. Las pinturas paleolíticas de peces en las cuevas de Nerja y La Pileta, junto a otros hallazgos muestran que la extracción de los recursos marinos era ya habitual entre los primeros pobladores. Esta actividad, con numerosas variantes, se ha mantenido hasta nuestros días.

El registro arqueológico permite reconocer y seguir el rico patrimonio pesquero de Málaga. Testigo del mismo son las antiguas fábricas de salazones y "garum" de época fenicia y romana cuyos restos arqueológicos aún perviven en algunos puntos del litoral. Muchas de las técnicas y artes de pesca más frecuentes hoy día en el litoral malagueño hunden sus raíces en tiempos pasados, predominando hasta nuestros días la presencia de métodos de pesca artesanales (sardinales, trasmallos, nasas, alcatruces...) transmitidos de generación en generación. Además, la cultura gastronómica también es heredera de centurias de actividad pesquera. En la actualidad perviven diversas formas de cocinar pescados y mariscos: adobos, salazones, frituras, etc.

El caladero de pesca de Málaga

La provincia de Málaga y sus caladeros se sitúan en el mar de Alborán, última región del Mediterráneo occidental y antesala del Atlántico. Las peculiares características oceanográficas de este entorno (existencia de corrientes de afloramiento, entrada de agua atlántica.) unidas a la elevada insolación existente en los caladeros malagueños garantiza la abundancia de fitoplancton y por tanto, en condiciones normales, la riqueza biológica y pesquera en el mar.

Como zona de producción biológica de máxima importancia en el litoral destacan las praderas de fanerógamas marinas. Estas praderas, en la actualidad en clara regresión, son un indicador de calidad de las aguas y una verdadera reserva para la pesca. En el pasado, el litoral malagueño estaba poblado por praderas de fanerógamas en mayor o menor densidad. Hoy día quedan sólo unos puntos muy localizados.

Las bahías de Málaga y Estepona son zonas importantes como área de reproducción y cría de especies marinas. En sus aguas existen comunidades biológicas complejas y estables, además de especies que vienen a alimentarse, o que tienen aquí su zona de reproducción.
En el litoral de la provincia de Málaga residen numerosas especies con valor comercial. Entre los peces, sobresalen por su demanda en los mercados las siguientes especies: boquerón, sardina, caballa, jurel, salmonete, sin olvidar otras como la pintarroja, el cazón o la bacaladilla.

A continuación se presentan en imágenes algunas de las especies piscícolas comerciales más demandadas en los mercados.

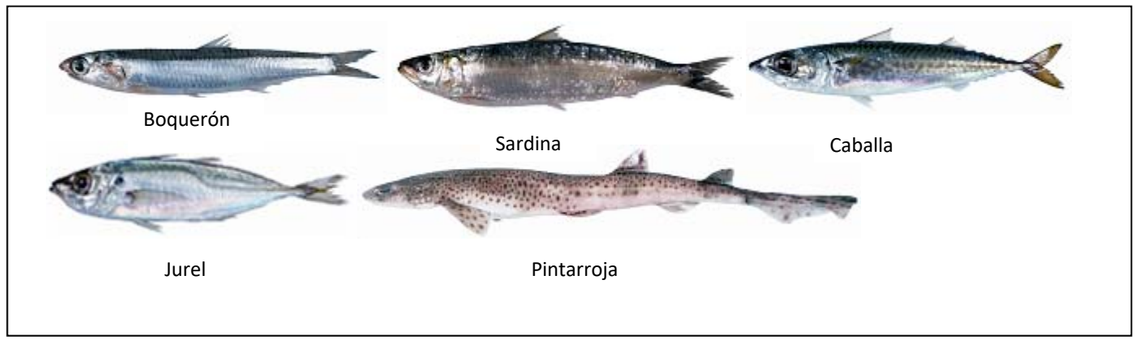


Figura 11. Algunas especies piscícolas de interés comercial representativas de las capturas en los caladeros del litoral malacitano. Imágenes cedidas por Paco Zurita y publicadas en “La pesca en Málaga hoy, 2007”.

Otras especies comercializadas pertenecen a distintos grupos, es el caso de: a) Bivalvos: chirla, coquina, peregrina, concha fina, corruco, chocha y bolo; b) Gasterópodos: cañailla y búsano; c) Cefalópodos: pulpo, jibia y calamar.



oral malacitano. Imágenes cedidas por Paco Zurita y publicadas en “La pesca en Málaga hoy, 2007”.

También otras incluidas en el grupo de los crustáceos como la cigala, langosta, cangrejo de arena o la gamba blanca. Finalmente también se hacen capturas de especies que pasan por la zona dentro de sus movimientos migratorios, es el caso de la melva, el bonito o los peces voladores.
En la actualidad los caladeros del litoral malacitano se consideran en regresión debido a dos causas principales, gran consumo de pescado y explotación no sostenible de los recursos. No son los únicos causantes, pero sin duda los más fáciles de señalar. La situación actual deja caladeros muy empobrecidos, con una escasa capacidad de regeneración, que conducen a la difícil situación económica de un sector pesquero que se cuestiona su futuro y la rentabilidad de la flota.

2. LA PESCA DE MARISCO EN EL LITORAL ANDALUZ

2.1. La pesca de marisco en el litoral Andaluz y Normativa Aplicable

La flota pesquera operativa en el mar de Alborán, principalmente es una flota artesanal (Camiñas, 1990; Alarcón, 2001; Gallardo, 2014).

Muchos autores como por ejemplo Camiñas *et al*., (1983), Camiñas (1990) y Johnson (2005) sugieren que, a pesar de que el termino ***pesquería artesanal*** se encuentra muy extendido (usado por los gestores, administradores, periodistas, pescadores, economistas, etc.), representa un reto su definición, ya que engloba diferentes puntos de vista y dimensiones socio-económicas en los diferentes contextos nacionales, que abarcan desde una pesca de subsistencia, hasta una pesquería comercial. En el caso de la región de Andalucía, la pesca artesanal, hace referencia a la flota de pequeña escala (por lo general inferior a 20 de Tonelaje de Registro Bruto, TRB), que implican a economías familiares, en contraposición a las sociedades mercantiles de gran capital. Este hecho determina las siguientes características de las pesquerías artesanales en Andalucía: i) el armador de la embarcación suele ser tripulante de la misma; ii) se faena diariamente en caladeros muy próximos a la costa garantizando así la frescura de los productos pesqueros capturados; iii) el número de tripulantes no suele superar los diez miembros, muchos de ellos con vínculos de parentesco; y iv) se utilizan mayoritariamente artes de pesca selectivos con una discreta incorporación de medios tecnológicos a bordo que generan índices de productividad moderados.

Conforme a la definición establecida en la ORDEN de 23 de septiembre de 2008, por la que se establece el censo de embarcaciones marisqueras dedicadas a la captura de moluscos bivalvos y gasterópodos en Andalucía (BOJA 2008, 196: 7-19), y el DECRETO 387/2010, de 19 de octubre, por el que se regula el marisqueo en el litoral de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 2010,), se entiende por ***embarcación marisquera*** a aquella que se dedica a la captura de las distintas especies de moluscos bivalvos y gasterópodos mediante la utilización de artes de rastro o draga hidráulica, las cuales son arrastradas en contacto con el fondo por medio de un cabo de tracción, ya sea a remolque mediante el avance propio de la embarcación o por utilización de su equipo de pesca desde una embarcación fondeada.



Figura 12. Momento de la maniobra realizada para largar el arte.

Más recientemente la ORDEN de 24 de marzo de 2014, por la que se establece un plan de gestión para la pesquería de rastros o dragas mecanizadas en el litoral mediterráneo de Andalucía (BOJA 2014, 61: 184-189) define al ***rastro o draga mecánica*** como el arte de marisqueo constituido por un copo de red o una estructura de varillas paralelas en el que quedan retenidas las capturas, montados en un armazón rígido de forma y dimensiones variables en cuya base se insertan púas o dientes de diferente longitud en función de las especies a las que esté destinado, y cuya acción se produce mediante el izado del arte por un cabestrante motorizado, independiente del motor principal, desde un buque anclado, todo ello con arreglo a lo establecido en el artículo 2.1.b) del Reglamento (CE) núm. 1967/2006 del Consejo, de 21 de diciembre de 2006, relativo a las medidas de gestión para la explotación sostenible de los recursos pesqueros en el Mar Mediterráneo y por el que se modifica el Reglamento (CEE) núm. 2847/1993 y se deroga el Reglamento 1626/1994.

En esta misma ORDEN de 24 de marzo de 2014, se establece que las especies autorizadas a capturar y retener, junto con las tallas mínimas permitidas y vedas por especies son las mencionadas en el Anexo I.

La flota marisquera en el mediterráneo andaluz según la ORDEN de 24 de marzo de 2014, por la que se establece un plan de gestión para la pesquería de rastros o dragas mecanizadas en el litoral mediterráneo de Andalucía (BOJA 2014, 61: 184-189), es de 285 barcos, repartidos en 14 puertos del mediterráneo andaluz. Por orden de importancia, en cuanto a número de flota destaca La Línea con 69 embarcaciones, y un número aproximado de 188 tripulantes (Europa Pres, 14 de febrero 2012), seguida de Estepona con 41 embarcaciones y un número aproximado de 117 tripulantes. Los puertos de Fuengirola y Vélez Málaga ocupan los puestos cuarto y quinto, respectivamente con 34 y 31 embarcaciones, lo que equivale a una cantidad aproximada de 100 tripulantes en cada puerto (ver tabla 1).

Tabla 1. Distribución de la flota marisquera recogida en el censo de la ORDEN de 24 de marzo de 2014 (BOJA 2014, 61: 184-189), por puerto y orden de importancia.

PUERTOS	NÚMERO DE EMBARCACIONES
La Línea	69
Estepona	41
Fuengirola	34
Vélez Málaga	**31**
Málaga	21
Garrucha	20
Almería	17
Adra	13
Marbella	11
Roquetas de Mar	11
Carboneras	7
Algeciras	4
Motril	3
Tarifa	3

2.2. La flota marisquera de la Caleta de Vélez

La flota marisquera de la Caleta de Vélez está compuesta en la actualidad por un total de 28 embarcaciones[1] multiespecíficas y heterogéneas en sus características técnicas; el Arqueo G.T. medio es de 3.3 (y con un mínimo de 1.05 y un máximo de 7.21), el T.R.B. medio 3.6 (y con un mínimo de 0.67 y un máximo de 7.16), eslora 8.66 m (y con un mínimo de 5.65 y un máximo de 11) (Anexo II).

El número medio de tripulantes por embarcación es 2, contabilizándose de esta manera 28x2=56 mariscadores, que suponen unas 40 familias, descartando parentescos directos.

Además de estos empleos directos, habría que contabilizar otros 60/80 empleos indirectos, procedentes de los trabajadores presentes en las instalaciones portuarias, relacionados directamente con esta modalidad y su manipulación, los comercializadores, transportistas y los pertenecientes a las actividades auxiliares de suministro y mantenimiento de enseres, artes, materiales náuticos y otros.

Se estima, por tanto, que unas 100 familias dependen directa o indirectamente de la extracción marisquera con puerto base en Caleta de Vélez.

La operación de pesca consiste en arrastrar un rastrillo metálico de grandes dimensiones al que se acopla un copo, o se suelda a una estructura metálica cuadricular rodeada de una malla metálica; el primer caso se denomina "*rastro*", y en el segundo "*gavia*". Durante la maniobra de arrastre del rastrillo no se usa el motor principal de la embarcación para la propulsión, el método de arrastre se fundamenta en el remolcado de la embarcación, usando una maquinilla, hacia un "gavilán" (estructura metálica de grandes dimensiones, similar a un ancla que se sujeta al lecho marino), que previamente se ha calado. Por tanto, la operación de pesca se puede dividir en dos fases una primera fase donde se cala el gavilán y la embarcación navega una distancia determinada (entre 0.5 y 1 milla náutica), sujeto al gavilán por un cabo a su popa. En una segunda fase se cala el rastro o la gavia por la proa de la embarcación, una vez que el rastrillo se ha asentado en el fondo, se comienza a recoger el cabo sujeto al gavilán usando la maquinilla, consiguiendo el remolcado de la embarcación, y el arrastre del rastrillo por el fondo. Una vez alcanzado el gavilán, se iza el rastro o gavia y se recupera la pesca, por lo general esta operación se repite varias veces describiendo un círculo alrededor del gavilán.

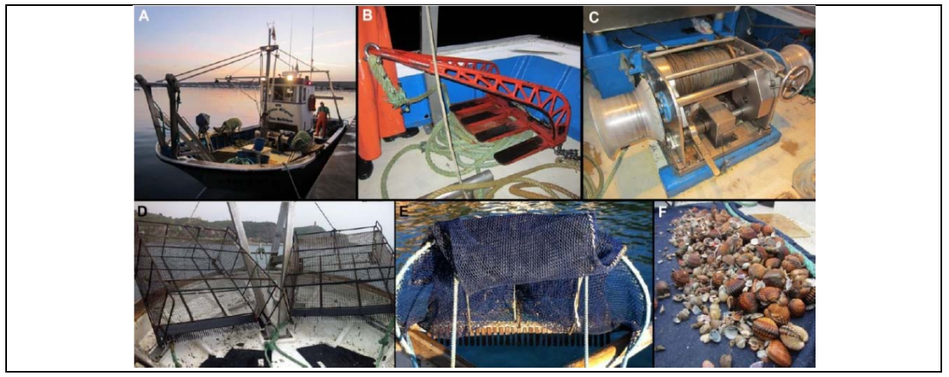


Figura 13. Elementos que forman parte de una operación de pesca dirigida al marisqueo, A) embarcación marisquera, B), gavilán C) maquinilla, D) gavias, E) rastro. En la Imagen F se muestra una vista general de la captura. Modifocado de Gallardo (2014).

2.3. Principales especies de interés pesquero y biología

La principales especies objetivo son la coquina *Donax trunculus* (Linnaeus, 1758) y la chirla *Chamalea gallina* (Linnaeus, 1758) (habitualmente comercializada en los mercados bajo el nombre de almeja). Otra especie de gran importancia es la concha fina *Calista chione* (Linnaeus, 1758), que es explotada fundamentalmente durante las paradas biológicas de la coquina y la chirla.

La chirla es una especie bentónica de fondos arenosos-fangosos con una distribución batimétrica costera (desde cerca de la orilla, hasta los 20 m de profundidad). Se caracteriza por su concha ovalada, subtriangular, con el extremo anterior más corto que el posterior. La superficie externa de la concha presenta numerosas estriaciones (denominadas costillas), concéntricas y desiguales en un número que varía entre 14 y 16. El borde interno de la concha es dentado. La charnela tiene 3 dientes cardinales en cada valva, y el seno paleal es profundo. La coloración es muy variable, soliendo ser grisácea y parduzca, con bandas radiales blancuzcas y pardas. El interior de la concha suele ser de color blanco. Puede alcanzar entre los 3.5 cm de altura, 5 cm de longitud y 2 cm de espesor. Es un

[1] Desde la ORDEN de 23 de septiembre de 2008, por la que se establece el censo de embarcaciones marisqueras dedicadas a la captura de moluscos bivalvos y gasterópodos en Andalucía (BOJA 2008, 196: 7-19), se han dado de baja de la flota operativa tres embarcaciones, según recoge el listado de buques de pesca de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), como se detalla en el Anexo II del presente informe.

organismo filtrador, alimentándose de la materia orgánica y organismos planctónicos, de ahí que sea susceptible de acumular biotoxinas procedentes las mareas rojas. Además, por este motivo son sensibles a la turbidez del agua, y la arena en suspensión (García-Sarasa, 2001).

La coquina, al igual que la chirla es una especie filtradora, de hábitos bentónicos que se distribuye entre la orilla (justo en la zona de rompiente de la ola) hasta los 15 m de profundidad, aunque es abundante por debajo de los 4 m. Se caracteriza por su concha alargada por un extremo (con el lado anterior más largo y redondeado que el posterior), y de aspecto triangular. La superficie externa de la concha es lisa. El borde dorsal es recto, largo y ligeramente inclinado, mientras que el ventral es convexo, algo dentado en su parte interna y paralelo al borde dorsal. La valva derecha posee dos dientes cardinales, dos laterales y uno anterior; la valva izquierda tiene dos dientes cardinales, uno anterior y otro lateroposterior. El ligamento está formado por una banda arqueada de color marrón oscuro. Los márgenes del sifón inhalante están festoneados con tentáculos plegados hacia dentro, cuya función es mantener fuera los granos de arena sueltos. La coloración es variable, desde un color blanco-amarillento a parduzco hasta un color violáceo, uniforme o dispuesto en bandas concéntricas. El interior de las valvas es violeta oscuro, blanco o anaranjado. Alcanza una talla de hasta 2 cm de altura, 5 cm de longitud y 1.5 cm de espesor (García-Sarasa, 2001).

La concha fina es una especie asociada a los fondos arenosos-fangosos de hábitos más infralitorales que puede alcanzar los 200 m de profundidad. Al contrario que en las especies anteriores, presenta una distribución más restringida, en Andalucía solo se encuentra en las costas de Málaga y Granada. La concha fina presenta una concha de gran tamaño con forma ovalada. Presenta bandas concéntricas muy finas. La superficie de la concha es lisa y brillante. La charlana es fuerte y ancha, mostrando la valva derecha dos dientes laterales limitados por fosos y tres dientes principales alargados. Puede alcanzar los 6 cm de altura, 7 cm de longitud y 3,5 cm de espesor (García-Sarasa, 2001).

2.4. Zona de producción marisquera AND-35

Según ORDEN de 18 de noviembre de 2008, publicada en el B.O.J.A. número 242, del 5 de diciembre de 2008, por la que se modifica la de 15 de julio de 1993, se declaran las zonas de producción y protección o mejora de moluscos bivalvos, moluscos gasterópodos, tunicados y equinodermos marinos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
Así mismo queda delimitada la zona marisquera denominada: AND 35: Torrox-Nerja.
Límites: Líneas que pasan por las coordenadas 63-64 y 65-66, línea de costa e isobata de 40 metros. 65: 03º47’00c W 36º44’50c N 66: 03º46’99c W 36º44’06c N.
Especies*: Donax trunculus, Chamelea gallina, Callista chione, Acanthocardia tuberculata, Venerupis rhomboides, Pecten maximus, Venus verrucosa, Phyllonotus trunculus, Bolinus brandaris, Paracentrotus lividus, Arbacia lixula* y *Anemonia sulcata*. Clasificación: Tipo A.
Dentro de los *límites* de dicha zona, es donde se tiene previsto realizar la actuación objeto de este informe.

La dos especies mencionadas como de las más importantes en el entorno de Ferrara, la coquina *Donax trunculus* y la chirla *Chamalea gallina* están incluidas dentro del listado de especies capturadas en esta zona.

El departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) en su página Web (http://www.fao.org/fishery/species/2697/en) tiene publicado mapas de distribución para las principales especies comerciales del mundo. A continuación se presenta el mapa de distribución para la chirla. Se constata que toda la zona AND-35 y, por ende, la playa de Ferrara, está incluida dentro del área de distribución de la especie.



Figura 14. Mapa de distribución de la Chirla, *Chamalea gallina*, en el litoral de la provincia de Málaga. Se observa como la distribución es continua a lo largo de todo el litoral malagueño en la franja marina más próxima a la costa. Por tanto, la playa de Ferrara es un hábitat potencial para la especie. Mapa generado y publicado por la FAO en http://www.fao.org/fishery/species/2697/en

A partir de los mapas de batimetría y sedimentos presentados en el punto 1.2 y de las características ecológicas de la chirla, incluidas en el punto 2.3, se constata que, prácticamente, toda la franja costera anexa a la playa de Ferrara constituye un hábitat favorable para la especie (profundidad por debajo de los 20 metros y fondos arenoso-fangosos (figura 15)).

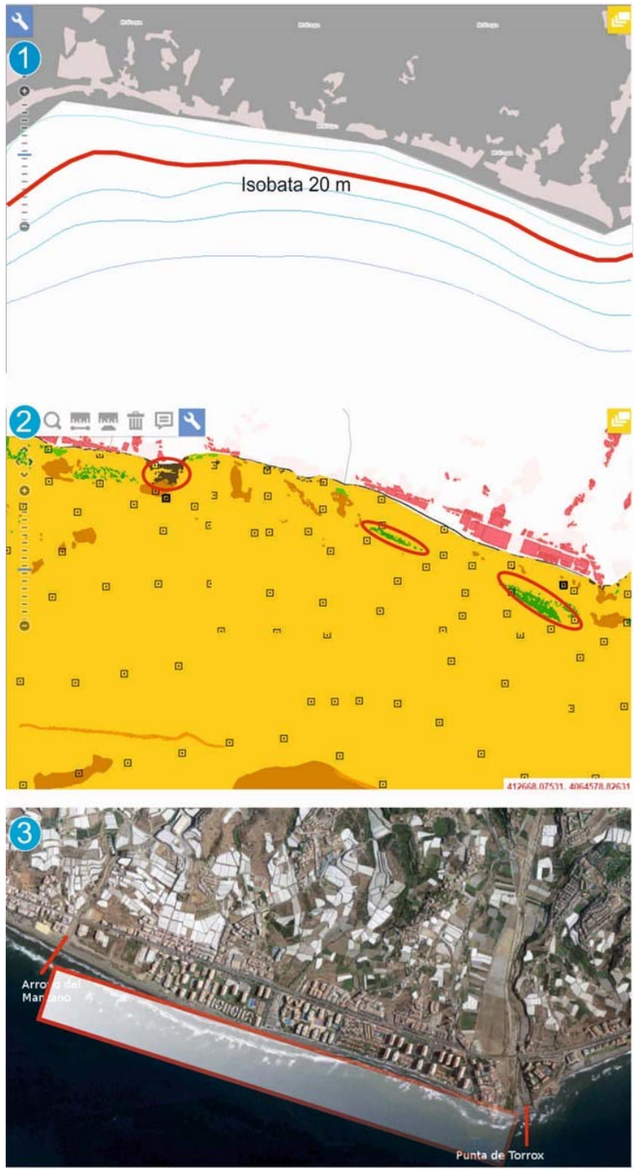


Figura 15. Adecuación ecológica de la franja infralitoral de la playa de Ferrara para la Chirla, *Chamalea gallina.* 1, mapa batimétrico, se ha pronunciado la Isobata de 20 metros que marca el límite batimétrico para la especie. 2 Fondos arenosos-fangosos en Ferrara, las areas delimitadas en rojo son las escasas zonas desfavorables para la proliferación de la especie. 3. Vista satélite de la playa de Ferrara donde se ha delimitado la zona favorable para la proliferación de poblaciones de Chirla.

Para la coquina, no se dispone de mapa FAO, pero se pueden hacer las mismas inferencias a partir de la isobata 15m.

La concha fina es una especie cuya distribución en el litoral andaluz no es continua, sino que se presenta en manchas dispersas a lo largo de la costa.

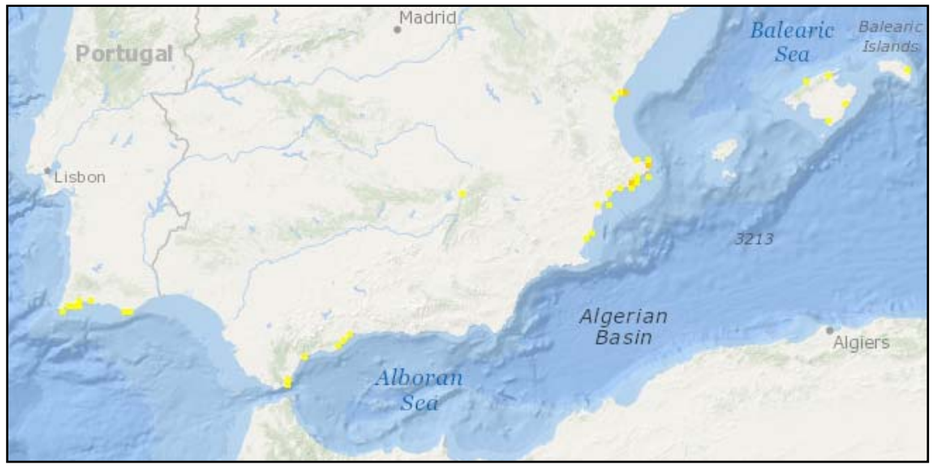


Figura 16. Distribución de la concha fina en el Mediterráneo peninsular y zonas adyacentes.

La concha fina es una especie que presenta poblaciones en la zona de producción marisquera AND-35 dentro de la franja costera hasta profundidades de 200 m.

3. ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO Y TENDENCIAS DE LA PESQUERÍA DE MARISCO EN EL ÁREA DE ESTUDIO EN UN CONTEXTO PROVINCIAL

A partir de los datos registrados por la Junta de Andalucía para los datos de primera venta de pesca fresca por lonja para los años 2000 y 2019, se ha analizado el valor socioeconómico de las pesquerías de rastro o dragas mecanizadas en la Caleta de Vélez, tomando de referencia el puerto de Fuengirola, por su cercanía y presentar una flota similar (Galisteo *et al.,* 2001a, 2001b, 2002, 2004, 2005, Alonso-Pozas *et al*., 2007, Galisteo *et al*., 2007, 2008, 2009a, 2009b, 2011, 2012, 2013, Producción Pesquera 2013, Producción Pesquera 2014 y Producción Pesquera 2019).

En el caso de la chirla se observa que la cantidad en kilogramos desembarcada es superior en la Caleta de Vélez que en Fuengirola, además en todos los años se observa que el precio de venta por kilogramos alcanza un mayor valor en la Caleta de Vélez (tabla 2), salvo en el avance estadístico del año 2019, que alcanza hasta el mes de octubre. Todo ello hace que la producción anual (es decir, el valor total de venta) para la Caleta de Vélez es muy superior a la de Fuengirola (figura 17).

En el caso de la coquina, como sucede con el precio de chirla en la Caleta de Vélez, se observa que para todos los años el precio en Euros por kilogramo, es superior en la Caleta de Vélez que en Fuengirola. Sin embargo, la cantidad en kilogramos desembarcada por año varía, de tal manera que en algunos años en Fuengirola alcanza un mayor volumen de descarga que en la Caleta de Vélez (tabla 3). A pesar de estas diferencias el balance promedio en la producción anual (es decir, el valor total de venta) para la Caleta de Vélez es superior a la de Fuengirola (figura 18).

En el caso de la concha fina se observa una mayor producción que en Fuengirola, así mismo los precios son mayores en Caleta que en Fuengirola (tabla 4), igualándose la producción en los años 2012-2015, siendo superior en Fuengirola en 2015 e invirtiéndose la tendencia en los últimos años (figura 19).

Tabla 2. Comparativa entre descargas anuales de chirla en lonja (kilogramos), y precio de la chirla (Euros/kilogramo) medio por año para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola.

Año	Caleta	Precio	Fuengirola	Precio
2000	17875	5.25	324.5	5.7
2001	13927.5	6.77	4913	5.21
2002	8157	7.99	1321.5	6.16
2003	7190.7	7.88	533	6.21
2004	26332.44	6.45	422	6.64
2005	24935.95	7.37	375.5	6.6
2006	48328.48	5.55	3236.5	4.82
2007	41277.3	6.43	5536.5	6.21
2008	6927.2	8.62	269	7.41
2009	23114.7	7.42	1922	7.32
2010	15577.13	9.21	1061	7.7
2011	15599.22	8.03	583.5	7.08
2012	18877.79	6.98	3370.1	6.82
2013	26480.59	5.76	2557	6.46
2014	11976.85	8.79	2328.6	6.91
2015	10557.96	9.64	829.00	6.94
2016	4418.91	11.42	4568.68	6.67
2017	14881.01	11.88	5339.26	6.31
2018	19389.21	11.25	4524.72	7.47
2019 OCT	20473.32	5.95	2770.28	7.95

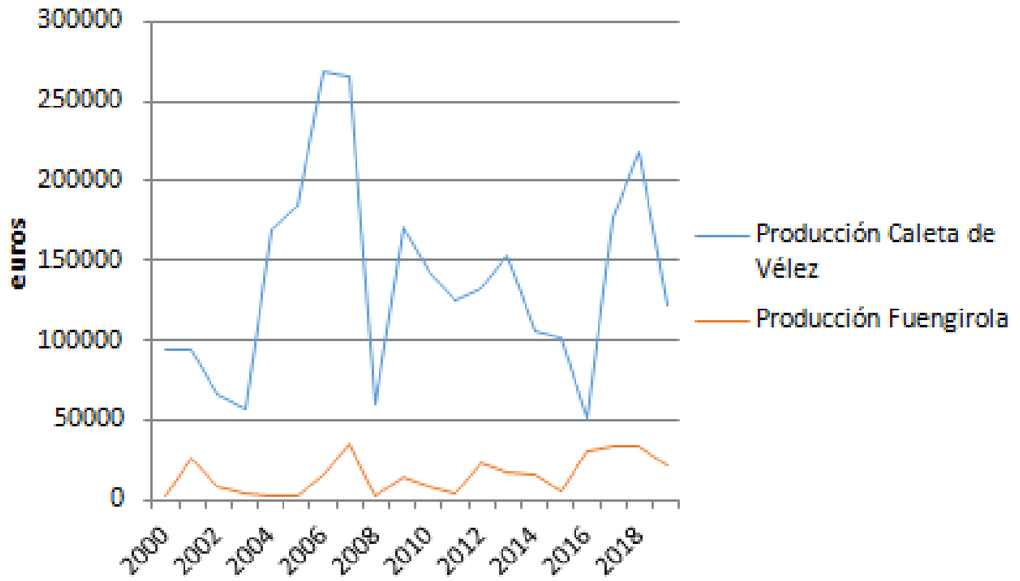


Figura 17. Tendencia anual de la producción de chirla en los puertos de Caleta de Vélez y Fuengirola.

Tabla 3. Comparativa entre descargas anuales de coquina en lonja (kilogramos), y precio de la coquina (Euros/kilogramo) medio por año para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola.

Año	Caleta	Precio	Fuengirola	Precio
2000	6128.00	8.37	9248.20	6.10
2001	14149.00	9.43	11623.00	6.20
2002	9595.50	11.48	11647.50	6.41
2003	14161.88	9.70	13030.50	6.04
2004	9420.60	11.71	9575.50	6.03
2005	10175.60	11,49	8957.00	6.14
2006	10388.05	10.00	11468.50	6.42
2007	8815.95	10.51	7382.50	6.98
2008	4439.85	11.97	8588.50	7.91
2009	4859.35	12.94	2936.00	8.12
2010	9801.05	11.61	10025.50	7.85
2011	3232.25	11.68	5652.70	7.96
2012	9723.37	7.72	11911.85	7.34
2013	8198.32	8.14	9380.60	6.99
2014	3816.92	13.66	8946.30	7.65
2015	4836.82	13.78	7265.40	7.63
2016	3861.46	15.88	7127.40	8.12
2017	3562.04	20.36	6558.18	9.15
2018	3865.78	15.44	7134.86	9.45
2019 OCT	4150.56	17.64	7752.24	12.10

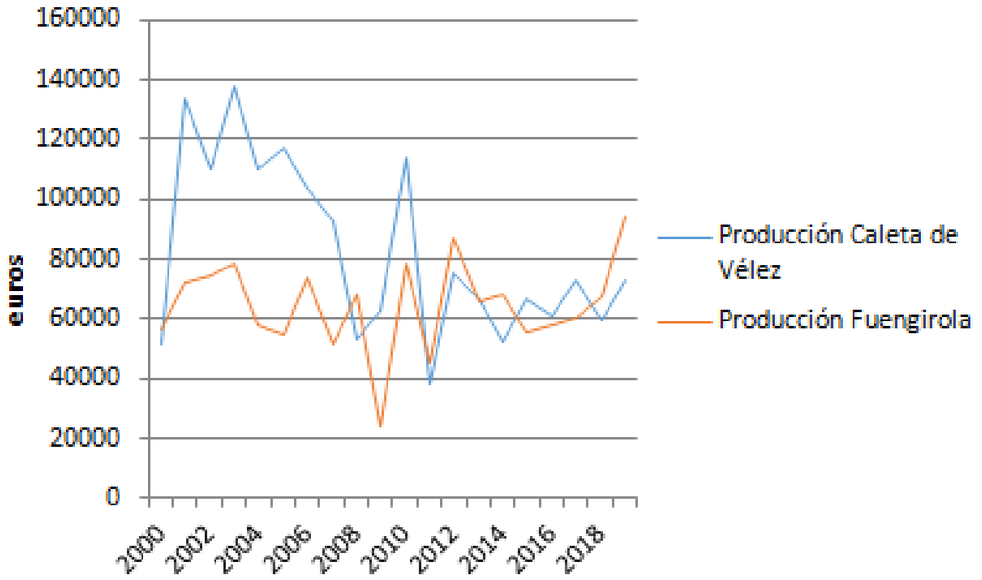


Figura 18. Tendencia anual de la producción de coquina en los puertos de Caleta de Vélez y Fuengirola.

Tabla 4. Comparativa entre descargas anuales de concha fina en lonja (kilogramos), y precio de la concha fina (Euros/kilogramo) medio por año para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola.

Año	Caleta	Precio	Fuengirola	Precio
2003	8116.49	3.6	56024	2.08
2004	29646.43	3.5	20233.9	2.02

2005	50405.93	2.36	15859	2.12
2006	22888.65	2.21	4015.5	3.84
2007	90136.45	1.78	18651	2.21
2008	97293.46	1.94	28906	2
2009	92401.8	2.35	36173.5	2.55
2010	87925.49	2.39	22501	2.7
2011	46632.09	2.42	42150	1.73
2012	22221.09	3.16	39360.01	1.82
2013	21436.26	3.63	38682.2	2.09
2014	18686.62	4.53	34624.7	2.17
2015	21692.74	4.33	74532.50	2.18
2016	24898.51	4.17	37980.50	2.54
2017	16540.26	5.72	23118.12	3.44
2018	7902.44	7.22	1325.26	7.93
2019 OCT	9594.69	7.55	2948.12	7.71

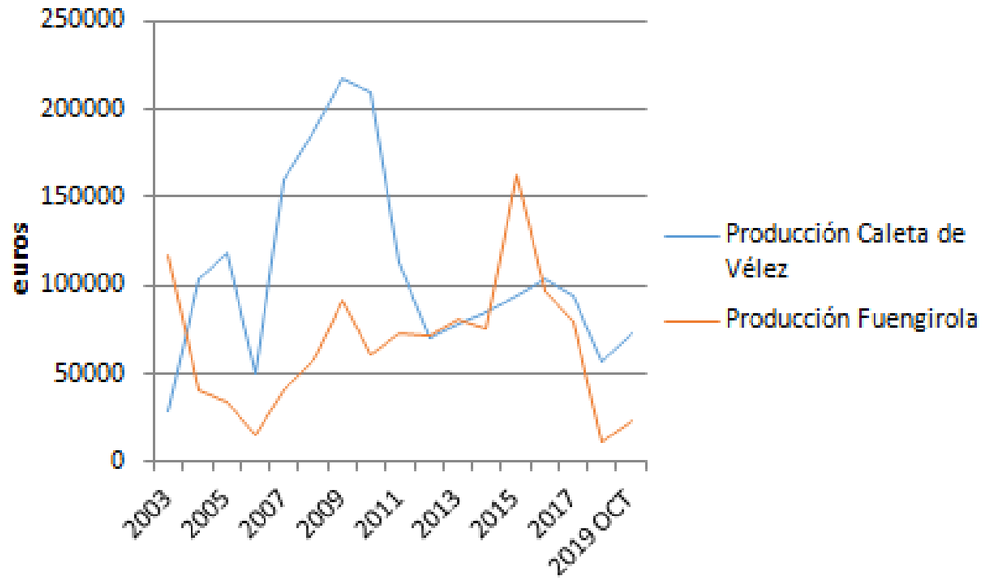


Figura 19. Tendencia anual de la producción de concha fina en los puertos de Caleta de Vélez y Fuengirola.

Un análisis en conjunto de la tendencia en la producción anual conjunta de chirla y coquina para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola (figura 20), refleja la importancia económica del marisqueo en Caleta de Vélez con una producción media anual de 220 mil euros frente a la producción media anual de 80 mil euros de Fuengirola. La figura 21, muestra la comparativa de la producción total teniendo en consideración la descarga de concha fina.

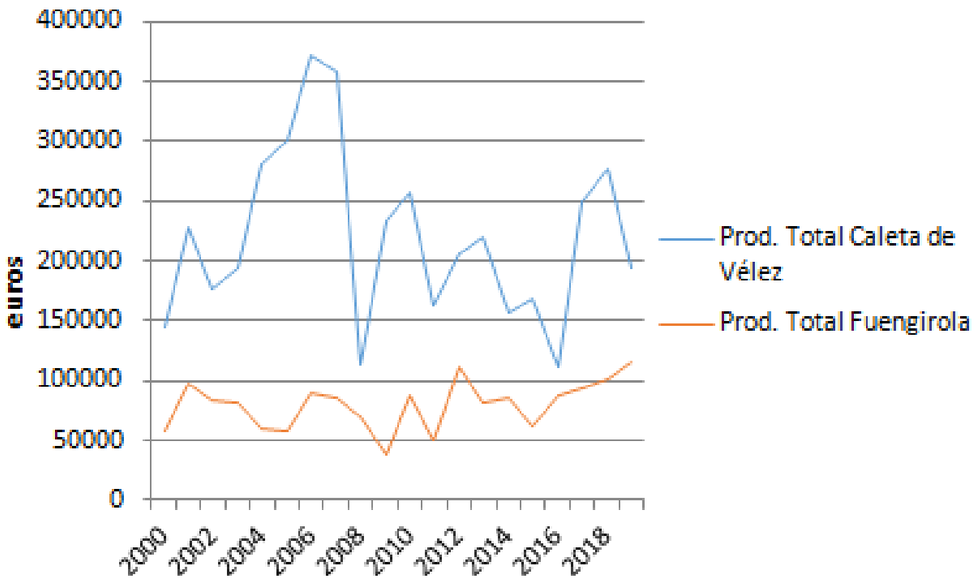


Figura 20. Comparativa entre la producción anual conjunta de chirla y coquina para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola.

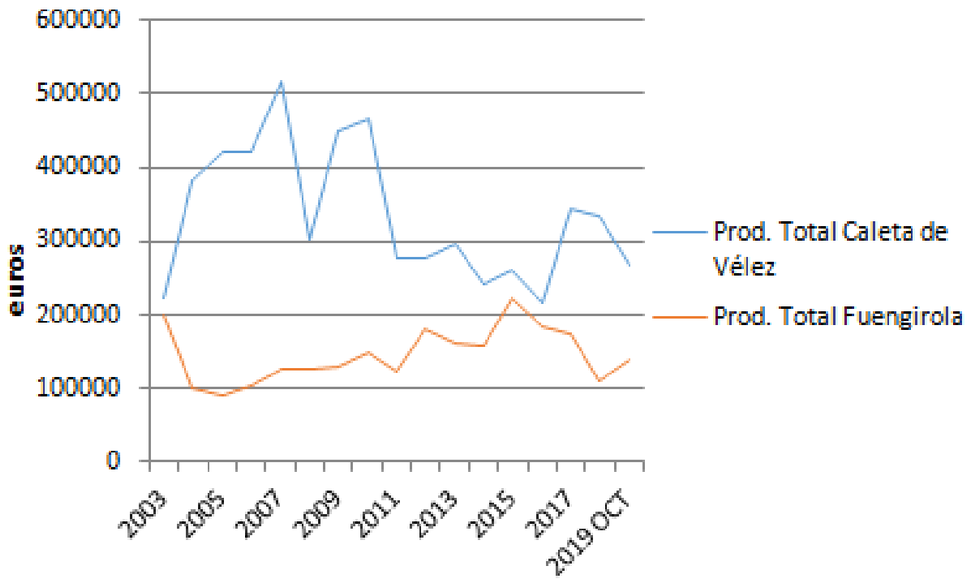


Figura 21. Comparativa entre la producción anual conjunta de chirla, coquina y concha fina para los puertos de la Caleta de Vélez y Fuengirola, solo se han incluido los años para los que se dispone de datos para las tres especies.

4. ENCUESTAS REALIZADAS ENTRE COLECTIVOS Y ENTIDADES VINCULADAS A LA ZONA DE ESTUDIO

4.1. Origen de los datos

Las fuentes de datos utilizadas han sido:

Entrevistas directas con pescadores en el puerto de la Caleta de Velez.

La entrevista es un medio directo y flexible de acceso a la información, aunque pueda tener en contra factores como el tiempo y el sesgo del entrevistador (León y Montero, 2003). En este caso las entrevistas se han realizado con personas que actualmente están faenando de modo directo en la zona de estudio o bien en áreas cercanas.

El sector pesquero se caracteriza por tener unas peculiaridades que no lo hacen un objeto fácil para realizar este tipo de estudios, por este motivo las entrevistas han sido abiertas, en entornos al aire libre dentro del puerto. Los entrevistadores han utilizado hojas impresas en las que han ido recogiendo las respuestas de cada uno de los participantes.

Diseño de la encuesta:

Se ha diseñado una encuesta que permitiera una charla fluida con los marineros y patrones, a la vez que permitiera la obtención de datos de valor cuantitativo y cualitativo.

1. ¿Qué tipo de mariscos suelen capturar?
2. ¿En qué época se captura cada especie de marisco?
3. ¿Simultánea la pesca marisquera con otros artes?
4. ¿Por qué zona suelen faenar?**,** ¿A qué banda del faro de Torrox, a levante o a poniente, o en ambas?
5. ¿A qué distancia de la costa y profundidad se suele faenar el marisco?
6. ¿Qué cantidad media diaria se suele capturar de cada especie de marisco?
7. ¿Cuántos tripulantes van a bordo?
8. ¿Qué precio medio suele tener cada marisco en primera venta?
9. ¿Cómo considera usted que le puede afectar las obras de estabilización? (del 1 al 10, siendo el 1, sin consecuencias y el 10, graves consecuencias para el caladero).

En total se realizaron un total de siete encuestas, lo que equivale a un 25% de la flota marisquera de la zona. En la tabla 5 se aportan los resultados de las encuestas realizadas. No obstante, la fecha de realización del estudio (mayo-junio), no es propicia para las mismas, ya que muchos barcos se encuentran de descanso aprovechando la parada biológica de la coquina y la chirla.

Tabla 5. Resultado de las encuestas realizadas entre mariscadores en el Puerto de Caleta de Vélez.

Preguntas	Estrella de Andalucia	Mar Andaluz	Betulo	María Díaz	Halcón Veloz	Falucho	Miguel y Carmen
1	Chirla, coquina	Chirla, coquina y concha fina	Chirla, coquina y concha fina	Chirla, coquina y concha fina	Chirla, coquina y concha fina	Chirla, coquina y concha fina	Chirla, coquina y concha fina
2	Julio/Abril	Todo el periodo permitido	Todo el periodo permitido	Todo el periodo permitido	Todo el periodo permitido	Todo el periodo permitido	Todo el periodo permitido
3	Si, pulpo	No	Si, pulpo	No	Si, pulpo	No	No
4	Ferrara, ambas	Ferrara, ambas	Ferrara, Poniente	Ferrara, Poniente	Ferrara, ambas	Benajarafe, Rincón	Ferrara, Poniente
5	Desde la orilla a 4/5 braza	Desde la orilla a 4/5 braza	Desde la orilla a 4/5 braza	Desde la orilla a 4/5 braza	Desde la orilla a 12 brazas	Desde la orilla a 4/5 braza	Desde la orilla a 4/5 braza
6	70-80 kg en julio y 20-30 invierno	70-80 kg en julio y 20-30 invierno	40-50 kg en julio y 20-30 invierno	15-30 kg	70-80 kg en julio y 40-50 invierno	50-60 kg	50-60 kg
7	2-3	2-3	2-3	2-3	2	2	2-3
8	variable	variable	variable	variable	variable	variable	variable
9	10	10	9	10	10	10	10

Los siete encuestados fueron muy consistentes en sus respuestas, de tal manera que, de acuerdo a los datos recogidos en las encuestas, se puede afirmar que:

- *¿Qué tipo de mariscos suelen capturar?* Coquina, chirla y concha fina (86%)
- *¿En qué época se captura cada especie de marisco?* Todo el periodo permitido (86%)
- *¿Simultánea la pesca marisquera con otros artes?* No (57%)
- *¿Por qué zona suelen faenar?, ¿A qué banda del faro de Torrox, a levante o a poniente, o en ambas?* Ferrara entre ambas bandas y poniente (86%)
- *¿A qué distancia de la costa y profundidad se suele faenar el marisco*? Desde la orilla a 4-5 brazas (86%).
- *¿Qué cantidad media diaria se suele capturar de cada especie de marisco*? Mas en verano que en invierno (100%).
- *¿Cuántos tripulantes van a bordo?* 2-3
- *¿Qué precio medio suele tener cada marisco en primera venta?* Variable (más caro en verano)
- ¿Como considera usted que le puede afectar las obras de estabilización? Graves consecuencias para el caladero (86%).

5. CONCLUSIONES

- El Puerto Pesquero de Caleta de Vélez es un importante productor de marisco en la provincia de Málaga.
- La franja costera anexa a la playa de Ferrara es una fuente de recursos importante, y muy valorada, para la flota marisquera que opera desde el Puerto de Caleta de Vélez. La abundancia de poblaciones de coquina, chirla y concha fina, sumado a la escasa distancia al puerto (apenas 10 kilómetros lineales), la sitúan como un área de pesca muy frecuentada dentro de la zona de producción marisquera AND-35.
- La construcción del espigón que se va a implantar, va a suponer obviamente un impacto permanente, pero con una huella de dimensiones muy pequeñas con respecto al área de trabajo del sector pesquero local, dentro del caladero AND-35. Debido a esto, no se espera una afección notable a aquellas especies de moluscos bivalvos de interés comercial, identificadas en dichos fondos.
- El efecto inducido con la construcción del espigón, es la estabilización de la playa. Los cambios esperados en la playa suponen una mejora el hábitat natural de estas especies, ya que se espera que el espigón a implantar mantenga y mejore la geometría del perfil de la playa y genere una situación de protección frente a la acción del mar sobre la franja costera, en condiciones de temporal. La especie más vulnerable a la obra proyectada en dicha zona es la coquina, por su distribución natural, que parte desde la propia orilla, será la principal beneficiada tras la construcción del espigón.
- La coquina y la chirla, cuyo clímax ecológico está entre los 0 y los 20 metros de profundidad, serían las especies afectadas durante el desarrollo de la obra. La afección sobre estas poblaciones durante la obra, se deberá sobre todo, en los 4 meses que se espera que dure la construcción del espigón, a la puesta en suspensión de sedimentos finos (menor de 0.063mm) que acompaña al material de cantera. Esta materia en suspensión tiene una velocidad de sedimentación de entre 1mm/s y 0.1mm/s, con lo cual, la turbidez del agua retornará a un estado de normalidad en un periodo muy corto; por lo tanto, este impacto será transitorio, reversible y de poca duración. En el caso de la concha fina, cuya área de distribución alcanza hasta los 200 metros, se espera un efecto despreciable sobre sus poblaciones en el área de afectación.
- Durante la realización de las obras y estabilización del entorno afectado es previsible que se produzca una reducción del esfuerzo pesquero en la zona AND-35 y un incremento del mismo en la zona AND-34 por parte de la flota marisquera censada en el Puerto de Caleta de Vélez.
- Como acción beneficiosa para la preservación de la biodiversidad, esta construcción obligará a la flota marisquera y artesanal en general a faenar a mayor distancia de la orilla de la que actualmente realiza en las zonas colindantes al espigón, además de proporcionar una gran superficie de fijación y refugio para una gran variedad de especies vinculadas a sustratos duros o rocosos.
- Es previsible que, una vez finalizada la obra, se produzca una posterior reestructuración de los fondos, y una estabilización de los mismos debido a la dinámica litoral dominante. Estos cambios tenderán a establecer un nuevo equilibrio biológico, que daría como resultado una nueva distribución y equilibrio de los bancos de moluscos bivalvos comerciales presentes en los mismos. Por esta razón, en caso de realizarse la obra, es de gran importancia realizar estudios de seguimiento de las poblaciones afectadas, así como de la producción marisquera en el Puerto de Caleta de Vélez.

6. REFERENCIAS

Alonso-Pozas C, Arechavaleta A, Cobo R, Espinosa D, Galisteo A, García JJ, González F, Naranjo S, Nieto D, Raya L & Rebollo J. 2007. Producción pesquera andaluza, año 2005. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla.

Aula del Mar de Málaga (2007) La pesca en Málaga hoy. Guía sobre la pesca, comercio y consumo responsables de pescado y marisco en Málaga. Edita: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. I.S.B.N.: 978-84-8474-216-6. D.L.: SE-5158-07

Camiñas, J.A. (1990). Pesquerías artesanales Mediterráneas. El caso Andaluz. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, 151: 83-117.

Camiñas, J.A.; Baró, J. & Reina, J.A. (1987). *Estudio de las pesquerías artesanales de la región Surmediterránea Española (entre Pta. Europa y Cabo de Gata), primera parte*. Proyecto cooperativo I.E.O./C.E.E. D.G. XIV-B-1-86/XII/3857.

Galisteo A, García C & Cruz I. 2001a. Producción pesquera andaluza, año 2000. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, García C, Cruz I & Zurita F. 2001b. Evolución de la producción pesquera andaluza (1985-1999). Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, García C & Espinosa D. 2002. Producción pesquera andaluza, año 2001. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, González F, Naranjo S, Nieto D, Espinosa D, Alonso C, Arechavaleta A & Cobo R. 2008. Producción pesquera andaluza, año 2006. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, González F, Naranjo S, Nieto D, Espinosa D, Alonso C, Arechavaleta A & Cobo R. 2009b. Producción pesquera andaluza, año 2008. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, González F, Naranjo S, Nieto D, Espinosa D, Alonso C, Arechavaleta A, Cobo R & Valufo I. 2009a. Producción pesquera andaluza, año 2007. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, González F & Nieto D. 2004. Análisis de la actividad extractiva de la flota andaluza por modalidades de pesca, año 2002. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish).

Galisteo A, González F & Nieto D. 2005. Valor añadido y pesca en Andalucía, año 2003. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish)

Galisteo A, González F & Nieto D. 2007. Valor añadido y pesca en Andalucía, año 2004. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish)

Galisteo A, González F, Naranjo S, Abreu L, Losa MT, Alonso-Pozas C, Cobo R & Espinosa D. 2011. Producción Pesquera Andaluza. Año 2010. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla (In Spanish)

Galisteo A, González F, Naranjo S, Abreu L, Losa MT, Alonso-Pozas C, Cobo R & Espinosa D. 2012. Producción pesquera andaluza. Año 2011. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Sevilla, Spain.

Galisteo A, González F, Naranjo S, Abreu L, Losa MT, Alonso-Pozas C, Cobo R & Espinosa D. 2013. Producción pesquera andaluza. Año 2012. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Sevilla, Spain.

Gallardo, H. (2014). Composición y estructura del descarte asociado a la pesquería de dragas mecanizadas dirigidas a la coquina (*Donax trunculus* Linnaeus, 1758) y a la chirla (*Chamalea gallina* (Linnaeus, 1758)) en el mar de Alborán. Memoria de Máster. Universidad de Cádiz. Pp 91.

García-Sarasa, C. (2001). Especies de interés pesquero en el litoral de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Pp. 442.

Hernández F. 2001. Bases Metodológicas de la Investigación Educativa. I Fundamentis. Diego Marín Librero Editor. Murcia. 242 pp

Johnson, J. (2005). Fisheries and Aquaculture topics. Small-scale and artisanal fisheries. Topics Fact Sheets. FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 27 May 2005. Consultado 15/05/2015. Disponible desde la dirección web: http://www.fao.org/fishery/topic/14753/en

León O.G. y Montero I. 2003. Métodos de Investigación en Psicología y Educación (3ª Edición). McGraw-Hill/Interamericana de España. 454 pp.

Margalef R. (1989). El Mediterráneo Occidental. Ed. Omega. Barcelona España. 373 pp.

Rodriguez J. (1982). Oceanografía del mar Mediterráneo. Editorial Pirámide. 174 pp.

Stevenson R.E. (1977). Huelva from Málaga Spain. Eddy cain as defined by satellite and oceanographic data. Deustche Hydrographische Zeitschrift Jabrjang, 30:2.

Enlaces de interés:

http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/cap/pesca-y-acuicultura/recursos-pesqueros/pesca_costera_artesanal_andaluza_2012.pdf

http://www.pescamalaga.org/files/Descargas/publicaciones/Plan%20Estrategico%20Pesca%20Mlaga.pdf

Censo flota MAGRAMA: http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/la-pesca-en-espana/censo-de-la-flota-pesquera/censo.asp

Producción Pesquera 2013. Disponible desde la web: http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/servicios/estadisticas/estadisticas/pesqueras/prodpesq2013.html. Acceso 15 de Mayo 2015.

Producción Pesquera 2014. Disponible desde la web: http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/servicios/estadisticas/estadisticas/pesqueras/publicaciones/prodpesq2014.html. Acceso 15 de Mayo 2015.

7. ANEXOS

7.1. Anexo I

Cuadro general de tallas mínimas y épocas de vedas, para las especies de marisco que se permite su explotación por la flota marisquera del territorio andaluz, conforme a lo establecido en la ORDEN de 24 de marzo de 2014, por la que se establece un plan de gestión para la pesquería de rastros o dragas mecanizadas en el litoral mediterráneo de Andalucía (BOJA 2014, 61: 184-189), haciendo referencia a la ORDEN de 25 de marzo de 2003, por la que se establece las tallas mínimas de captura y épocas de veda para los moluscos bivalvos y gasterópodos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 2003, 65: 7018-7021).

CUADRO GENERAL DE TALLAS MÍNIMAS Y ÉPOCAS DE VEDA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TALLA MÍNIMA DE CAPTURA (mm)	EJE	ÉPOCA DE VEDA
Ruditapes decussatus	Almeja fina	40	A.P.	1 de junio a 31 de julio
Venerupis pullastra	Madrealmeja, Almeja babosa	38	A.P.	16 de febrero a 31 de mayo y 1 de septiembre a 15 de noviembre
Venerupis rhomboides	Almeja chocha	35	A.P.	1 de abril a 31 de mayo
Venerupis aureus	Pirulo	35	A.P.	1 de marzo a 30 de septiembre
Chamelea gallina	Chirla	25	A.P.	1 de mayo a 30 de junio
Spisula solida	Clica	30	A.P.	1 de abril a 31 de mayo
Donax trunculus	Coquina	30	A.P.	1 de marzo a 30 de abril (Atlántico) 1 de mayo a 30 de junio (Mediterráneo)
Callista chione	Concha fina	60	A.P.	1 de febrero a 31 de marzo
Venus verrucosa	Escupiña grabada, Almejón, Bolo	50	A.P.	1 de marzo a 30 de abril
Glycimeris gaditanus	Almeja tonta	50	A.P.	1 de marzo a 31 de agosto
Dosinia exoleta	Reloj, Medallón	40	A.P.	1 de abril a 31 de mayo
Solen marginatus	Longueirón, Navaja	75	A.P.	1 de abril a 31 de mayo
Scrobicularia plana	Coquina de fango	35	A.P.	1 de abril a 31 de mayo
Pecten maximus	Vieira, Peregrina	100	A.P.	1 de junio a 31 de julio
Cerastoderma edule	Berberecho	24	D.V.	1 de mayo a 30 de junio
Acanthocardia tuberculata	Corruco	45	D.V.	1 de junio a 31 de julio
Crassostrea angulata	Ostión	60	D.V.	1 de febrero a 31 de agosto
Bolinus brandaris	Cañailla	70	*	1 de mayo a 30 de junio
Hexaplex trunculus	Búsano	60	*	1 de abril a 31 de mayo

Clave; D.V. Eje Dorso Ventral; A.P. Eje Antero Posterior

7.2. Anexo II

Censo flota marisquera en operativo de Caleta de Vélez, de acuerdo a la ORDEN de 23 de septiembre de 2008, por la que se establece el censo de embarcaciones marisqueras dedicadas a la captura de moluscos bivalvos y gasterópodos en Andalucía (BOJA 2008, 196: 7-19), y a los datos registrados en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), datos disponibles en: http://www.magrama.gob.es/es/pesca/temas/la-pesca-en-espana/censo-de-la-flota-pesquera/censo.asp

Embarcación	Matricula	Folio	Estado	Arqueo (GT)	TRB	Eslora (m)	Potencia C.V.	Material casco
Axarquimar	MA-5	05-feb	ALTA	4,17	6,3	10,5	80	Poliester
Betulo	MA-1	903	ALTA	1,94	2,02	7,7	29	Madera
El Arrito	MA-5	847	ALTA	2,52	2,45	8	30	Poliester
El Lele	MA-5	06-feb	ALTA	4,17	6,3	10,5	80	Poliester
Estrella De Andalucia	MA-5	861	ALTA	4,67	3,08	9,3	30	Poliester
Falucho Segundo	AM-2	2173	ALTA	5,86	6,56	9,9	40	Poliester
Francisco Miguel	MA-5	feb-93	ALTA	3,35	3,19	8,3	20	Poliester
Halcon Veloz	MA-5	mar-93	ALTA	7,21	7,16	11	80	Poliester
Helga Segunda	MA-5	03-feb	ALTA	4,17	6,3	10,5	80	Poliester
Hermanos Diaz Rodriguez	MA-5	ene-98	ALTA	1,72	1,4	7,27	25	Poliester
Hermanos Molina	MA-5	mar-91	ALTA	3,98	2,47	9,5	30	Poliester
Jofre	MA-4	1467	ALTA	1,3	1,47	6,8	20	Madera
Jose Y Manuel	MA-4	2846	ALTA	2,07	2,4	7,15	30	Madera
Joven Alcatruz	MA-4	abr-92	ALTA	3,85	3,07	9,5	29	Poliester
Libertad Primera	MA-5	ene-94	ALTA	3,1	4,27	7,9	25	Madera
Los Lopez	MA-5	02-feb	ALTA	4,17	6,3	10,5	80	Poliester
Mar Andaluz	MA-5	860	ALTA	4,67	3,08	9,3	30	Poliester
Maria Diaz	MA-5	01-may	ALTA	4,05	6	9,5	69	Poliester
Maria Josefa	MA-4	2899	ALTA	1,64	2,32	7,4	20	Madera
Miguel Y Carmen	MA-5	846	ALTA	2,88	2,45	8	30	Poliester
Nuevo Segunda Laura	MA-5	feb-95	ALTA	3,52	2,37	8,3	30	Poliester
Nuevo Sirena	MA-5	04-feb	ALTA	4,17	6,3	10,5	80	Poliester
Punta Doncella	MA-3	340	ALTA	1,05	2,22	6,9	14	Madera
Remedios	MA-4	2302	ALTA	1,72	0,67	7	42	Madera
Ruiz y Lopez	AM-2	2005	ALTA	1,07	2,1	5,65	24	Madera
Sancho	MA-5	865	ALTA	4,67	2,76	9,3	30	Poliester
Sierra Mijas	MA-5	abr-91	ALTA	3,98	3,69	9,5	30	Poliester
Torre Vigia	AM-1	940	ALTA	1,48	2,4	6,85	26	Madera

A continuación embarcaciones censadas en la ORDEN de 23 de septiembre de 2008 (BOJA 2008, 196: 7-19) que actualmente no están operativas.

Embarcación	Matricula	Folio	Estado
LOLADELMAR	MA-5	818	BAJA con fecha 07/09/2009
SOYUZ	AM-1	884	BAJA con fecha 27/03/2012
YOLANDA	MA-1	869	BAJA con fecha 12/02/2010

7.3. Anexo III. Dossier fotográfico



Embarcaciones marisqueras atracadas en el puerto de Caleta de Vélez.



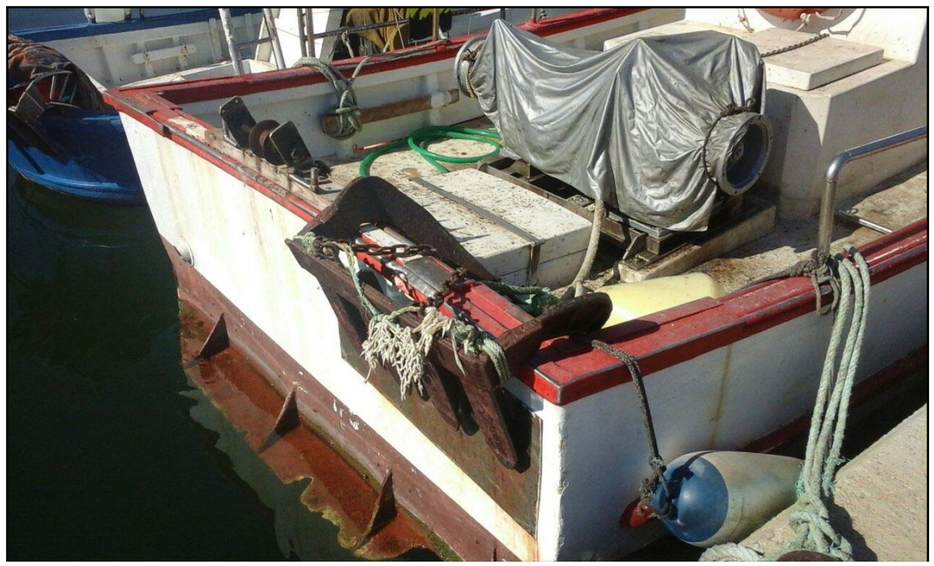
Inspección técnica de las gavias utilizados por los marisqueros en Caleta de Vélez.



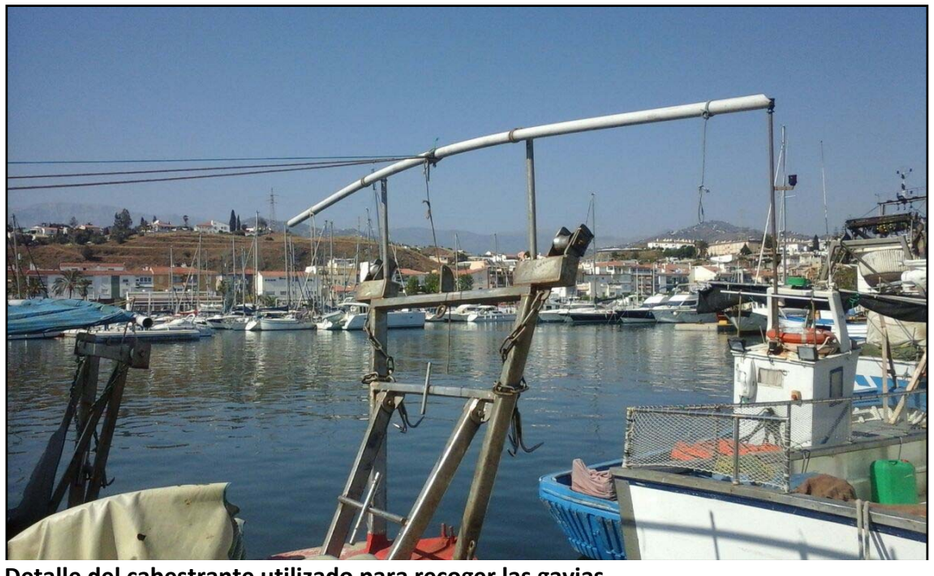
Gávias dispuestos en los muelles asignados a las embarcaciones marisqueras en el puerto de Caleta de Vélez.



Proa de un marisquero en la que se puede ver el rastro dispuesto para la navegación.



Vista de un gavilán asegurada en la popa del marisquero.



Detalle del cabestrante utilizado para recoger las gavias.



Marinero largando el rastro por la amura de babor.



Capturas de concha fina (*Callista chione*) dispuestas para su venta en la lonja del Puerto Pesquero de Caleta de Vélez.



Momento final de la maniobra de recogida de la gavia al finalizar el lance.



ANEJO FUENTES DE ÁRIDOS Y CANTERAS

ANEJO DE FUENTES DE ÁRIDOS Y CANTERAS

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE RÍOS CERCANOS. 2

2.1.- Río Vélez....2

2.2.- Río Algarrobo. 5

2.3.- Río Benarmargosa 8

2.4.- Río Torrox 11

3.- Canteras....14

3.1.- Cantera Áridos Dos Villas:....16

3.2.- Cantera de Lobres:....16

3.3.- Áridos y desmontes Llanos de Zafarraya: 17

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente apartado toma como punto de partida los documentos “Obras de emergencia para la reparación de los daños producidos por los temporales de febrero y marzo de 2018 en las playas de Málaga. Tramo V. Zona de Torrox. Clave 29-0395-5”, de la empresa Construcciones ALPI, S.A., así como “Informe ambiental de situación preliminar Río Algarrobo, T.M. Algarrobo (Málaga)”, de Sfera Proyecto Ambiental. A su vez se adjunta al final del anejo el documento de “Estudio de detección de posibles zonas de extracción de áridos de origen fluvial para su empleo en regeneración de playas de Málaga”, donde se analizan posibles fuentes de áridos para la regeneración de playas, pero más alejados de la zona de actuación.

Expuesta la información obtenida sobre la granulometría en Anejo de Análisis Granulométrico se deduce que uno de los factores más determinantes sobre la granulometría de las futuras recargas será el origen o fuente que se utilice para ello, siendo la identificación de las diferentes fuentes de áridos y de escolleras uno de los puntos vitales.

2.- EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE RÍOS CERCANOS.

Se debe valorar la posibilidad de extracción de áridos de torrentes y cauces existentes en la zona de estudio, particularmente de su tramo final ya en DPMT, lo que facilitará la tramitación. En todo caso, será necesario estudiar el impacto ambiental de estas extracciones, teniendo en cuenta la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en cuyo Anexo II, Grupo III, e), se incluyen los “*dragados fluviales (no incluidos en el Anexo I) y en estuarios cuando el volumen del producto extraído sea superior a 100.000 metros cúbicos anuales*”, como objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.

Para los estudios de caracterización de árido de las zonas potenciales de extracción se siguieron las recomendaciones recogidas en el Anexo IV del documento “*Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”*.

Según las investigaciones realizadas y los documentos de regeneraciones realizadas en la playa de Ferrara, se definen como ríos potenciales para ser usados como fuente de áridos para la actuación en la playa de Ferrara son el **Río Vélez**, el **Río Algarrobo**, el **Río Benamargosa** y el **Río Torrox**, todos ellos relativamente cerca del término municipal de Torrox, y sin encontrarse incluidos en una figura de protección.

2.1.- RÍO VÉLEZ

Respecto al **Río Vélez**, cuya desembocadura funciona como llanura de inundación periódica, destacar que sus niveles y fases de inundación están modificadas por la regulación que supone la presa de la Viñuela en cabecera, pero albergan una interesante presencia permanente de aves y vegetación asociada al humedal. En la imagen siguiente se muestra la localización de la toma de muestra M-6 RÍO VÉLEZ realizada el 11 de mayo de 2018 por CEMOSA. En la caracterización de la muestra también participaron la Universidad de Granada y el laboratorio D·NOTA.

Ilustración 1, *Localización de la muestra M-6 RÍO VÉLEZ*

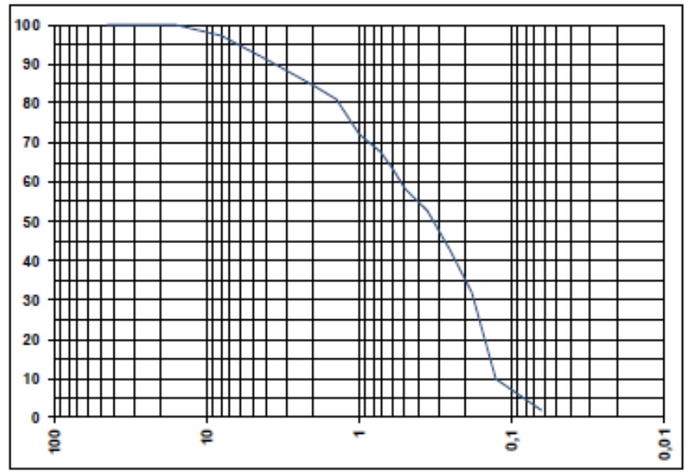
Referencia Laboratorio	Referencia Muestra	Coordenadas punto muestreo	
201/01/2018/6712	M-6 RIO VELEZ	Latitud	36°47'12.63"N
		Longitud	4° 7'29.75"O

Localización de la toma de muestra.



El análisis granulométrico arrojó los siguientes resultados:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	100,0	97,3	91,2	84,6	81,1	72,3	67,6	63,3	58,5	52,7	42,5	32,0	10,0	2,1



Porcentaje de gruesos:	8,8	P_G
Porcentaje de finos:	2,1	P_F
Porcentaje de arenas:	89,1	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,40

Mientras que respecto a la determinación de los parámetros químicos y biológicos se obtuvieron los siguientes resultados:

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-6 RIO VELEZ
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	10
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.410
COBRE TOTAL	mg/kg	35	20.2
CROMO TOTAL	mg/kg	100	26
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	25
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	13
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	43

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento "Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

Por otro lado, respecto a la muestra M-5 RÍO VÉLEZ, realizada también el 11 de mayo de 2018, se tiene lo siguiente:

Ilustración 2. Localización de la muestra M-5 RÍO VÉLEZ.

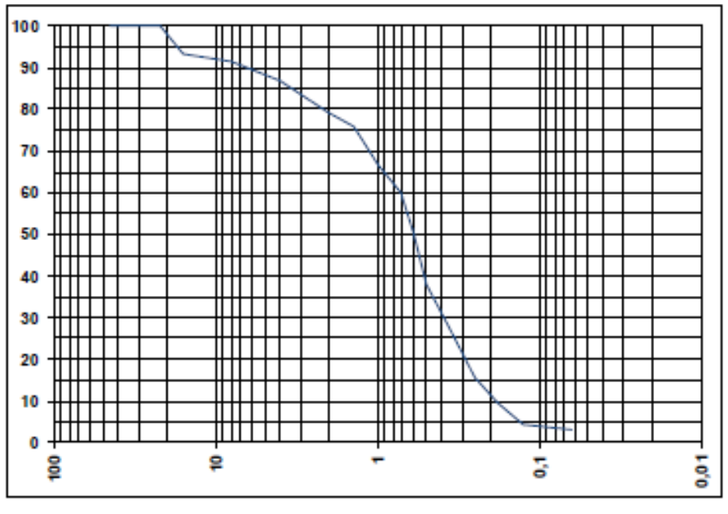
Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6712	M-5 RIO VELEZ	Latitud	36°47'21.28"N
		Longitud	4° 7'36.60"O

Localización de la toma de muestra.



Siendo el análisis granulométrico:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	93,1	91,3	86,8	79,4	75,9	66,7	60,1	50,2	36,1	27,0	15,7	9,5	4,3	3,2



Porcentaje de gruesos:	13,2	P_G
Porcentaje de finos:	3,2	P_F
Porcentaje de arenas:	83,6	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,60

Mientras que el análisis de los parámetros químicos y biológicos arroja los siguientes resultados:

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-5 RIO VELEZ
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	10
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.480
COBRE TOTAL	mg/kg	35	18.9
CROMO TOTAL	mg/kg	100	24
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	23
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	12
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	41

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento "Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

2.2.- RÍO ALGARROBO.

En lo que respecta al **Río Algarrobo**, la zona de extracción será la localizada en el último tramo del citado río, aguas arriba de su desembocadura. Las coordenadas que delimitan la zona autorizada para las obras de emergencia del año 2018 son:

X: 406.267 – Y: 4.067.444

X: 406.264 – Y: 4.067.196

Ilustración 3. *Vista aérea del tramo autorizado del Río Algarrobo.*



Se trata de un tramo de río en donde se han ido acumulando gran cantidad de sedimentos en los últimos años. Se incluyen a continuación sendas fotos del estado inicial del río aguas debajo de la extracción antes y después de las extracciones de 2018.

Ilustración 4. . *Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción.*



Ilustración 5. *Estado final. Extremo aguas abajo de la extracción*



La zona de estudio dedicada a la extracción de áridos en el Río Algarrobo se muestra en la siguiente imagen.

Ilustración 6. *Ortofoto (Google Earth). En verde, zona de estudio dedicada a extracción de áridos.*



La obtención de los datos se realizó el 21 de junio de 2018 mediante muestreo visual y toma de fotos con dispositivos móviles. En la siguiente imagen se muestra la zona de estudio con las rutas de muestreo seguidas.

Ilustración 7. *Ortofoto de la zona de estudio. Rutas de muestreo.*



2.3.- RÍO BENARMARGOSA

Respecto al **Río Benamargosa**, situado en Vélez-Málaga, la zona de extracción autorizada se localiza también en el último tramo del citado río, aguas arriba de su confluencia con el Río Vélez. Las coordenadas que delimitan la zona autorizada para la extracción del año 2018 son las siguientes:

X: 396229 – Y: 4075108

X: 398694 – Y: 4073330

Ilustración 8. *Vista aérea del tramo autorizado del Río Benamargosa.*



Dentro de este tramo, de unos 3 kilómetros de longitud, la extracción se concentra en la parte más aguas abajo. Es un tramo en el que se han ido acumulando gran cantidad de sedimentos en los últimos años. Se adjuntan a continuación sendas imágenes del estado inicial y final del tramo aguas debajo de la extracción.

Ilustración 9. *Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción.*



Ilustración 10. *Estado final. Extremo aguas abajo de la extracción.*



Se llevaron a cabo ensayos sobre el material del río. Respecto a la muestra M-4 RÍO BENAMARGOSA, se realizó el 11 de mayo de 2018, siendo su localización la siguiente.

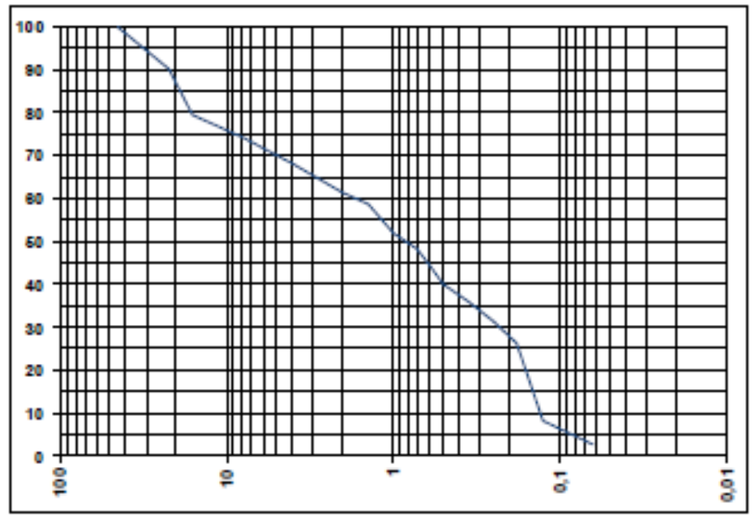
Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6711	M-4 RIO BENAMARGOSA	Latitud	36°48'2.88"N
		Longitud	4° 8'10.47"O

Localización de la toma de muestra.



El análisis granulométrico de la muestra M-4 RÍO BENAMARGOSA arrojó los siguientes resultados.

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	90,1	79,4	74,4	68,2	61,5	58,7	52,1	48,4	44,3	40,0	36,2	31,6	26,3	8,4	2,9



Porcentaje de gruesos:	31,8	P_G
Porcentaje de finos:	2,9	P_F
Porcentaje de arenas:	65,4	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	1,00

Mientras que el análisis de los parámetros químicos y biológicos arrojó lo siguiente:

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-4 RIO BENAMARGOSA
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	12
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.570
COBRE TOTAL	mg/kg	35	19.3
CROMO TOTAL	mg/kg	100	21
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	22
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	13
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	46

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento "Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

Respecto a la Muestra M-3 RÍO BENAMARGOSA, se tiene lo siguiente.

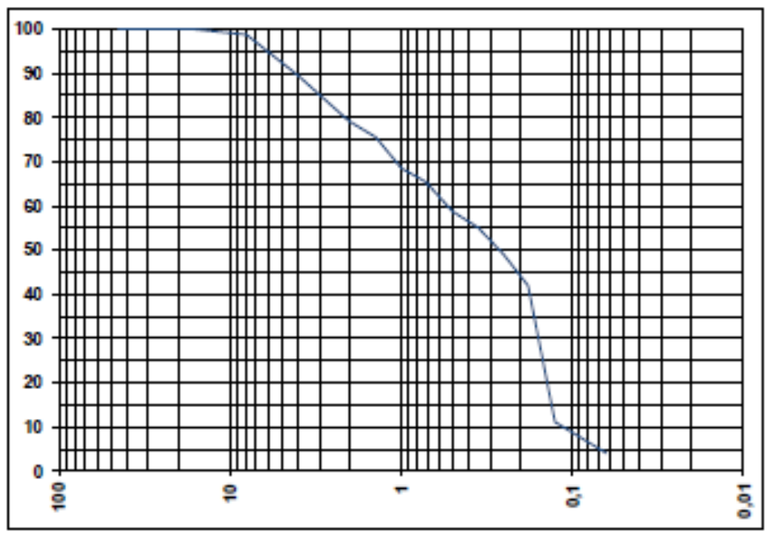
Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6710	M-3 RIO BENAMARGOSA	Latitud	36°48'12.64"N
		Longitud	4° 8'34.34"O

Localización de la toma de muestra.



Con el siguiente análisis granulométrico

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	100,0	96,8	89,7	79,4	75,5	68,5	65,4	62,1	58,6	55,2	49,1	42,0	11,2	3,9



Porcentaje de gruesos:	10,3	P_G
Porcentaje de finos:	3,9	P_F
Porcentaje de arenas:	85,8	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,30

Con el siguiente análisis de los parámetros químicos y biológicos.

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-3 RIO BENAMARGOSA
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	9.7
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.450
COBRE TOTAL	mg/kg	35	21.5
CROMO TOTAL	mg/kg	100	25
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	28
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	14
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	54

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento "Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

2.4.- RÍO TORROX

Por último, respecto al **Río Torrox** destacar que forma en su desembocadura un pequeño humedal que permanece casi todo el año con vegetación edafohigrófila y con un pequeño caudal de agua, lo que hace que se congreguen en su entorno algunas aves migratorias y multitud de insectos, peces, anfibios y reptiles. Medioambientalmente se encuentra muy amenazado debido al intento continuado de urbanizar este paraje natural.

La playa de la actuación se encuentra situada en la desembocadura del Río Torrox, junto al faro del mismo nombre. Tiene una longitud de 220 metros y una anchura media de 40 metros.

Ilustración 11. *Fotografía aérea de la zona de la actuación.*



Se adjuntan a continuación sendas imágenes con el estado inicial y final de la playa.

Ilustración 12. *Estado inicial de la playa.*



Ilustración 13. *Estado final de la playa.*



La localización de la muestra es la siguiente.

Ilustración 14. *Localización de la muestra M-1 RÍO TORROX.*

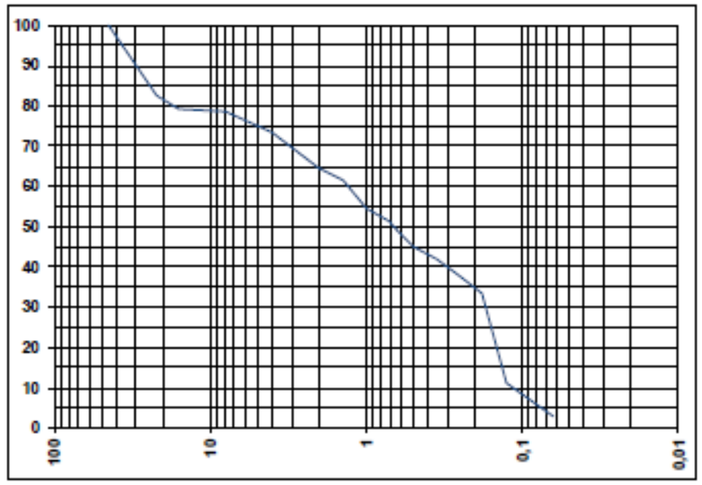
Referencia Laboratorio	Referencia Muestra	Coordenadas punto muestreo	
201/01/2018/6708	M-1 RIO TORROX	Latitud	36°43'49.05"N
		Longitud	3°57'21.20"O

Localización de la toma de muestra.



Con respecto al análisis granulométrico, se obtuvo la siguiente información.

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	82,5	79,4	78,5	73,3	64,6	61,4	54,5	51,3	48,0	44,9	42,1	37,7	33,3	11,2	2,9



Porcentaje de gruesos:	26,7	P_G
Porcentaje de finos:	2,9	P_F
Porcentaje de arenas:	70,4	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,60

Con los siguientes datos químico-biológicos.

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-1 RIO TORROX
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	5.0
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.390
COBRE TOTAL	mg/kg	35	9.10
CROMO TOTAL	mg/kg	100	15
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	12
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	9.4
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	28

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento "Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre".

3.- CANTERAS.

Otra de las fuentes potenciales, pero poco extendida para la obtención de áridos para la regeneración de playas, son las canteras. La utilización de estas arenas requiere un conocimiento exhaustivo de los condicionantes que éstas presentan para asegurar la funcionalidad de las playas en las que se actúe.

La obtención de áridos lavados de canteras autorizadas aseguraría que el material ya ha sido sometido al correspondiente procedimiento de evaluación ambiental.

A parte de la posible extracción de árido, las canteras serán la fuente para la obtención de la escollera necesaria destinada a la creación de los diques de abrigo que servirán para estabilizar la playa de Ferrara.

Las canteras que se proponen para el suministro se muestran en la siguiente imagen:

***Ilustración 15.** Canteras propuestas para la extracción de escollera.*



3.1.- CANTERA ÁRIDOS DOS VILLAS:

Esta cantera ha sido utilizada como fuente para la extracción de escollera en la construcción del dique realizado en 2016, en el ámbito de forma satisfactoria, así como para su reparación en 2018. Por lo que se tendrá en cuenta como principal alternativa para la obtención de la escollera necesaria, por el buen resultado dado. Se encuentra a una distancia aproximada de Playa Ferrara de unos 90 km.

Ilustración 16. *Vista aérea de la cantera de Áridos Dos Villas.*



3.2.- CANTERA DE LOBRES:

Es la más cercana a la actuación. La experiencia en obtención de escollera de esta planta es asimismo poca satisfactoria, ya que en época de gran actividad se muestran reacios a facilitar este tipo de producto. Se encuentra a una distancia aproximada de Playa Ferrara de unos 40 km.

Ilustración 17. *Vista aérea de la cantera de Lobres.*



3.3.- ÁRIDOS Y DESMONTES LLANOS DE ZAFARRAYA:

En la provincia de Granada, a una distancia aproximada de Playa Ferrara de unos 40 km.

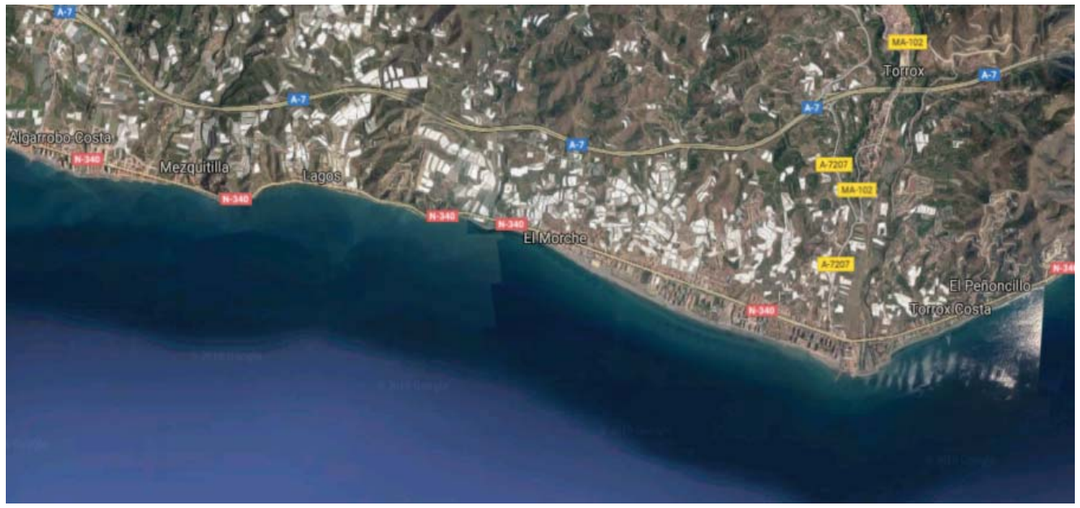
Ilustración 18. *Vista aérea de la cantera de áridos de Llanos de Zafarraya.*



APÉNDICE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO: ANÁLISIS DE MUESTRAS DE SEDIMENTO (2017)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR.
DEMARCACIÓN DE COSTAS ANDALUCÍA-MEDITERRÁNEO MÁLAGA.
Paseo de la Farola nº 7. 1ª planta.
29071 MÁLAGA.



OBRAS DE EMERGENCIA PARA LA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES DE FEBRERO Y MARZO DE 2018 EN LAS PLAYAS DE MÁLAGA.
TRAMO V. ZONA DE TORROX.
CLAVE 29-0395-5

Contratista:
CONSTRUCCIONES ALPI, S.A.
C.I.F. A28864999
C/ Maestro Ángel Llorca nº 6. Edificio Germania, planta 7.
28003 MADRID.

JUNIO 2018

INDICE:

1.- MEMORIA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

1.1- MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1.- Informes de estado inicial y final de las actuaciones:

A.- RIO ALGARROBO (T.M. ALGARROBO, MALAGA)
B.-RIO BENAMARGOSA (VÉLEZ MÁLAGA, MALAGA)
C.-ESPIGON DE LA PLAYA FERRARA (TORROX COSTA, MALAGA)
D.-PLAYA DE FERRARA (TORROX COSTA, MALAGA)
E.-PLAYA JUNTO A LA DESEMBOCADURA DEL RÍO TORROX (TORROX COSTA, MALAGA)

Anejo nº 2.- Ensayos sobre materiales.
Anejo nº 3.-Caracterísiticas de las escolleras.
Anejo nº 4.-Características de la plantación.
Anejo nº 5.- Informes ambientales.
Anejo nº 6.-Topografía.
Anejo nº 7.-Anejo de maquinaria, personal y materiales.

2.-PLANOS.

PLANO GENERAL DE ACTUACIONES.

3.-VALORACIÓN DE LA OBRA EJECUTADA.

· MEDICIONES Y VALORACIONES.

o Cuadro de precios.
o Valoración general de ejecución material.
o Valoración general de ejecución por contrata de la obra ejecutada.

Anejo nº 1.- Informes de estado inicial y final de las actuaciones:

OBRAS DE EMERGENCIA PARA LA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES DE FEBRERO Y MARZO DE 2018 EN LAS PLAYAS DE MÁLAGA.
TRAMO V. ZONA DE TORROX.
CLAVE 29-0395-5

INFORME ESTADO INICIAL Y FINAL DEL RIO ALGARROBO

(T.M. ALGARROBO, MALAGA)



CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES ALPI S.A.

Junio de 2018

El río Algarrobo cons tituye una de las zonas de extracción previstas para la regeneración de la playa de Ferrara de la localidad de Torrox Costa que con los temporales de 2018 ha sufrido una importante pérdida de arena.

La zona de extracción autorizada se localiz a en el último tramo del citado río, aguas arriba de su desembocadura, en la localidad Algarrobo Costa, dentro del término municipal de Algarrobo. Las coordenadas que delimitan la z ona autorizada son:

X: 406.267 - Y: 4.067.444

X: 406.264 - Y: 4.067.196

En total se autoriza la extracción de 4.500 m3 de material.



Fotografía nº 1: Vista aérea del tramo autorizado del río Algarrobo.

Se trata de un tramo de río en donde se han ido acum ulando gran cantidad de sedimentos en los últ imos años, prov ocando que el río se desvíe hacia las márgenes izquierda y derecha acelerando la erosión en el talud próximo a unas

viviendas (derecha) y al par que fluvial y una sala de celebraciones (izquierda).

Se han podido comprobar la existencia de zonas en las que la escollera colocada c omo protección de ese talud, ha sido arrastrada por la fuerza del agua.

Se aprov echa la act uación par a realiz ar una limpieza superfic ial de res iduos arrastrados por el río

Se present an a continuació n sendos reportajes fotográficos de los estados inicial y final.

ESTADO INICIAL



Fotografía nº 2: Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción.



Fotografía nº 3: Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción, MD.



Fotografía nº 4: Estado inicial. Acumulación de materiales bajo el puente.



Fotografía nº 5: Estado inicial. Acumulación de materiales bajo el puente.



Fotografía nº 6: Estado inicial. Erosión del talud de la margen derecha.



Fotografía nº 7: Estado inicial. Erosión del talud de la margen izquierda.



Fotografía nº 8: Estado inicial. Erosión de margen derecha bajo las viviendas.



Fotografía nº 9: Estado inicial. Extremo Aguas arriba.



Fotografía nº 10: Estado inicial. Aguas arriba del puente.

ESTADO FINAL



Fotografía nº 11: Estado final. Aguas arriba del puente.



Fotografía nº 12: Estado final. Protección del talud margen derecha.



Fotografía nº 13: Estado final. Protección del talud MD aguas abajo del puente.



Fotografía nº 14: Estado final aguas abajo del puente.



Fotografía nº 15: Estado final aguas abajo del puente.



Fotografía nº 16: Estado final aguas abajo del puente.

INFORME ESTADO INICIAL Y FINAL DEL RIO BENAMARGOSA (VÉLEZ MÁLAGA, MALAGA)



CONTRATISTA: CONSTRUCCIONES ALPI S.A.

Junio de 2018

El río Benmargosa constituye una de la s zonas de extracción previstas par a la regeneración de la playa de Ferrara de la localidad de Torrox Costa que con los temporales de 2018 ha sufrido una importante pérdida de arena.

La zona de extracción autorizada se localiz a en el último tramo del citado río, aguas arriba de su confluenc ia con el rí o Vélez, en el término municipal de Vélez Málaga. Las coordenadas que delimitan la zona autorizada son:

X: 396229, Y: 4075108

X: 398694, Y: 4073330

En total se autoriza la extracción de 19.000 m3 de material.



Fotografía nº 1: Vista aérea del tramo autorizado del río Benamargosa.

Dentro de este tramo, de unos 3 km de longitud, la extracción se concentra en la parte más aguas abajo, una vez visitado el cauce con el Guarda Fluvia l de la zona.

Se trata de un tramo en donde se han ido acumulando gran cantidad de sedimentos en los últ imos años, provoc ando que el río se desvíe hacia la margen izquierda acelerando la erosión en el talud próximo al aeródromo de la Axarquía. Se han podido co mprobar la existenc ia de zonas en las que la

escollera c olocada como protección de es e talud, ha sido arrastrada por l a fuerza del agua.



Fotografía nº 2: Detalle de la zona de actuación junto al aeródromo.

Se present an a continuació n sendos reportajes fotográficos de los estados inicial y final desde aguas abajo hacia aguas arriba.

ESTADO INICIAL



Fotografía nº 3: Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción.



Fotografía nº 4: Estado inicial. Extremo aguas abajo de la extracción.



Fotografía nº 5: Estado inicial del cauce.



Fotografía nº 6: Estado inicial. Escollera de protección del aeródromo.

OBRAS DE EMERGENCIA PARA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES DE FRBRERO Y MARZO DE 2018 EN LAS PLAYAS DE MÁLAGA, TRAMO V ZONA TORROX. EXP: 29-0395-5



Fotografía nº 7: Estado inicial. Ausencia de vegetación en el cauce.



Fotografía nº 8: Estado inicial. Escollera de protección del aeródromo caída.



Fotografía nº 9: Estado inicial. Se aprecian el tránsito de vehículos.



Fotografía nº 10: Estado inicial. Las roderas delatan el tránsito de vehículos.



Fotografía nº 11: Estado inicial. Ausencia de vegetación.



Fotografía nº 12: Estado inicial.



Fotografía nº 13: Estado inicial. Extremo aguas arriba de la extracción.



Fotografía nº 14: Estado inicial. Extremo aguas arriba de la extracción.

ESTADO FINAL



Fotografía nº 15: Estado final. Extremo aguas arriba de la extracción.



Fotografía nº 16: Estado final. Extendido del rechazo contra los taludes.



Fotografía nº 17: Estado final. Extendido del rechazo contra los taludes.



Fotografía nº 18: Estado final. Vista hacia aguas arriba.



Fotografía nº 19: Estado final. Vista hacia aguas abajo.



Fotografía nº 20: Estado final. Extendido de rechazo sobre los taludes.



Fotografía nº 6: Estado inicial de la playa.



Fotografía nº 7: Estado inicial de la playa.



Fotografía nº 8: Estado inicial de la playa.

Anejo nº 2.- Ensayos sobre materiales.

OBRAS DE EMERGENCIA PARA LA REPARACIÓN DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS TEMPORALES DE FEBRERO Y MARZO DE 2018 EN LAS PLAYAS DE MÁLAGA.
TRAMO V. ZONA DE TORROX.
CLAVE 29-0395-5

cemosa
Ingeniería y Control

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)

Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º , 28003 MADRID
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad Control:
Nº Acta: 01-18/019812/1 Anula a:

Ensayos de Áridos

1.MATERIAL

Con fecha 14/06/2018 y modalidad de muestreo ML - Muestreo por laboratorio, se toman las siguientes muestras:

CÓD.MUESTRA	DESIGNACIÓN	USO PREVISTO	LUGAR TOMA	PROCEDENCIA
201/1/2018/008787	ARENA DE RÍO - CANTO RODADO	REGENERACIÓN DE PLAYA	ACOPIO	ARENAS DE PLAYA TORROX

ALBARÁN:	1221061
MUESTREADO POR:	JAVIER ALE ARREBOLA VIVAS
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO:	Apilamiento
NORMA DE MUESTREO:	UNE EN 932-1:1997

2.TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con el programa establecido, se han realizado los siguientes ensayos:

- ÁRIGEN Análisis granulométrico UNE EN 933-1:2012

3.RESULTADOS

Los resultados obtenidos se presentan en las siguientes páginas.

05/07/2018

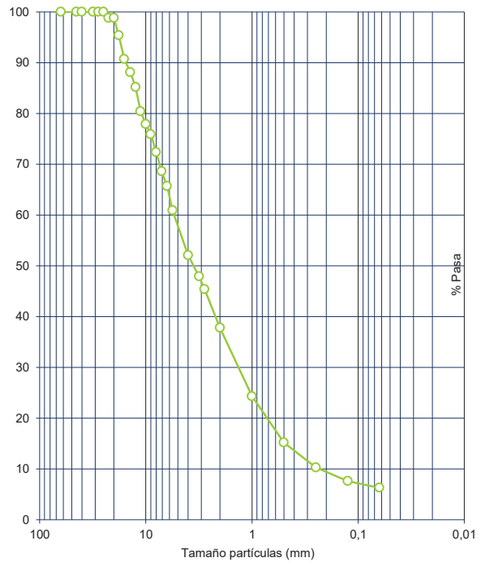
C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)

Peticionario: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º , 28003 MADRID
Contratista:
Dirección Técnica:
Modalidad de Control:
Nº Acta: 01-18/019812/1 Anula a:

Análisis Granulométrico

Tamiz (mm)	ARENA DE PLAYA
63	100
45	100
40	100
31,5	100
28	100
25	100
22,4	99
20	99
18	95
16	91
14	88
12,5	85
11,2	80
10	78
9	76
8	72
7,1	69
6,3	66
5,6	61
4	52
3,15	48
2,8	45
2	38
1	24
0,5	15
0,25	10
0,125	8
0,063	6,3



Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga
05/07/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

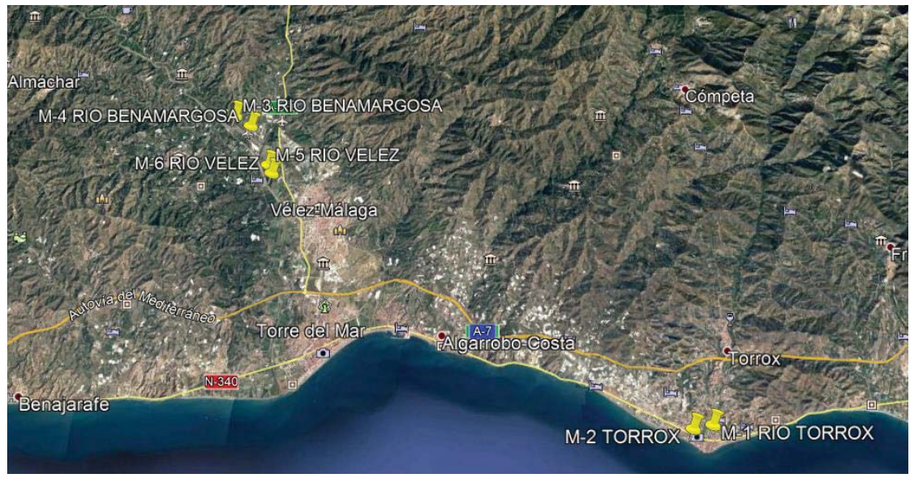
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO

M-6 RIO VELEZ



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO (M-6 RIO VELEZ)

1.-ANTECEDENTES

D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6712	M-6 RIO VELEZ	Latitud	36°47'12.63"N
		Longitud	4° 7'29.75"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

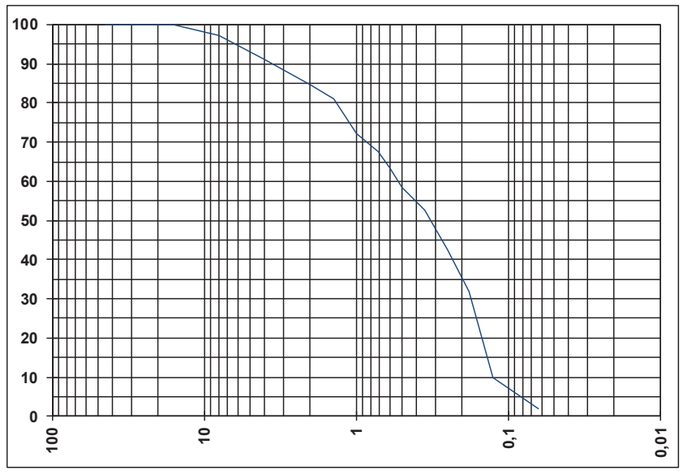
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	100,0	97,3	91,2	84,6	81,1	72,3	67,6	63,3	58,5	52,7	42,5	32,0	10,0	2,1



Porcentaje de gruesos:	8,8	P_G
Porcentaje de finos:	2,1	P_F
Porcentaje de arenas:	89,1	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,40

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**

4.2-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-6 RIO VELEZ (201/01/2018/6708)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	10	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.410	%
COBRE TOTAL	20.2	mg/kg
CROMO TOTAL	26	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	25	mg/kg
PLOMO TOTAL	13	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	<10	ufc/g
ZINC TOTAL	43	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015058/1 **Anula a:**

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-6 RIO VELEZ
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	10
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.410
COBRE TOTAL	mg/kg	35	20.2
CROMO TOTAL	mg/kg	100	26
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	25
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	13
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	43

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

MUESTRA "M6-RV"

Reconocimiento de "visu"

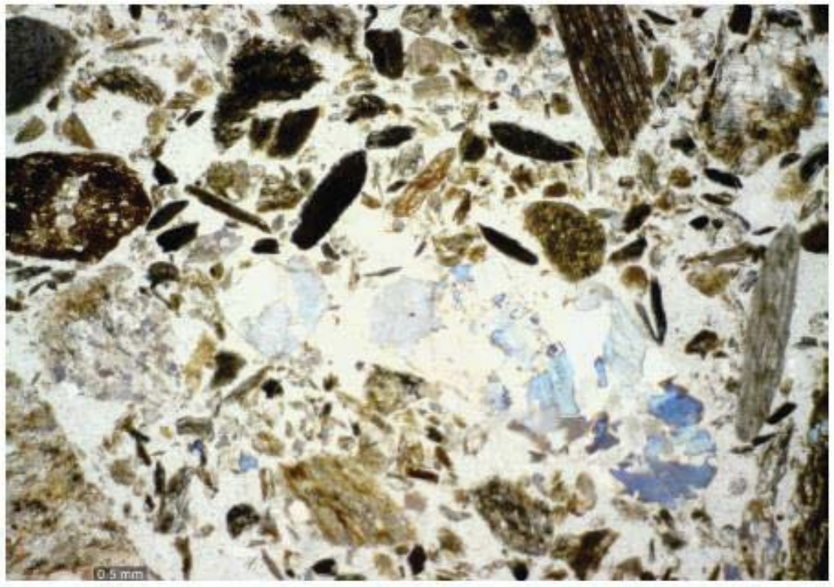
Arena constituida por cantos milimétricos de esquistos y cuarzo-esquistos. Los cantos están poco redondeados.

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....35%
Moscovita.....25%
Feldespatos.....15%
Biotita.....10%
Piroxeno.....5%
Calcita.....5%
Opacos.....5%



UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINAMICA

La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

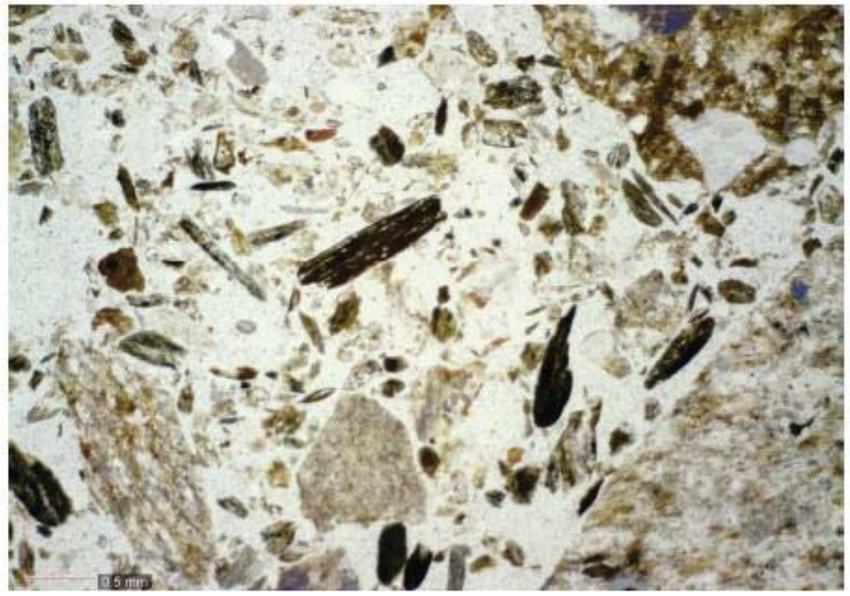
Se trata de una arena constituida por cantos poco redondeados con geometría equidimensional. La composición es fundamentalmente cuarcítica y micácea.

Los cantos proceden de rocas metamórficas cuarcíticas de carácter gneísico o esquistoso de grado medio-alto.

Los cantos de mayor tamaño tienen una importante proporción de cuarzo.

Se observan algunos cantos pertenecientes a rocas básicas constituidas por piroxenos alterados a anfíboles y sericita.

Clasificación: Arena cuarzo-feldespática con una importante proporción de mica moscovítica.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

dnota medio ambiente S.L.
C/ Baza, Parcela 6-I, Polígono Juncaril 18220 Albolote (Granada)
C.I.F.: B-78.218.526

Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
www.dnota.com

INFORME DE ENSAYOS

Identificación: INE-LBA-8C07776
Fecha: 28/05/2018
Página: 1 de 1

Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Suelos
Fecha Recepción: 16/05/2018
Muestreada por: Cliente *
Referencia del Cliente: M6

Fecha Inicio: 16/05/2018
Fecha Finalización: 25/05/2018

Cód. Muestra: 8C07776

SOLICITANTE:

Nombre:
Entidad: CEMOSA
Dirección: CL/Benaque,9
CP/Población: 29004 MALAGA MALAGA

Cód. Cliente: 43000103

C.I.F./N.I.F.: A29021334

Parámetro	Método	Resultado	Unidades
Arsénico total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	10	mg/kg (sms)
Cadmio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RBII	< 0,40	mg/kg (sms)
Cobre total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	20,2	mg/kg (sms)
COT*	Combustión-infrarrojo (Subcontratado)	0,410	%
Cromo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	26	mg/kg (sms)
Mercurio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RB	< 0,10	mg/kg (sms)
Níquel Total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	25	mg/kg (sms)
Plomo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	13	mg/kg (sms)
Recuento de Coliformes fecales*	LA-1203.e65 (Filtración)	<10,0	ufc/g
Recuento de Estreptococos fecales*	LA-1203.e66 (Filtración)	<10	ufc/g
Zinc total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	43	mg/kg (sms)

OBSERVACIONES:

Análisis de parámetros subcontratados realizados por el laboratorio con nº de expediente de acreditación L-1163

Los resultados contenidos en este informe afectan únicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente. Recuentos entre 1-3 ufc debe interpretarse como organismo presente en el volumen investigado; y entre 4-9 /volumen muestra examinado , deben considerarse como estimativos (Norma UNE-EN-ISO 8199). Parámetros sumas calculados como suma mínima según Orden MAM/0207/2006.

En Granada a 28/05/2018

Documento firmado digitalmente.
Tecnología www.expertfirma.com.
Emitente: Raúl Bermúdez Peinado.
DNOTA, S.L.
C.I.F.: B-78.218.526
Fecha de firma: 28/05/2018.

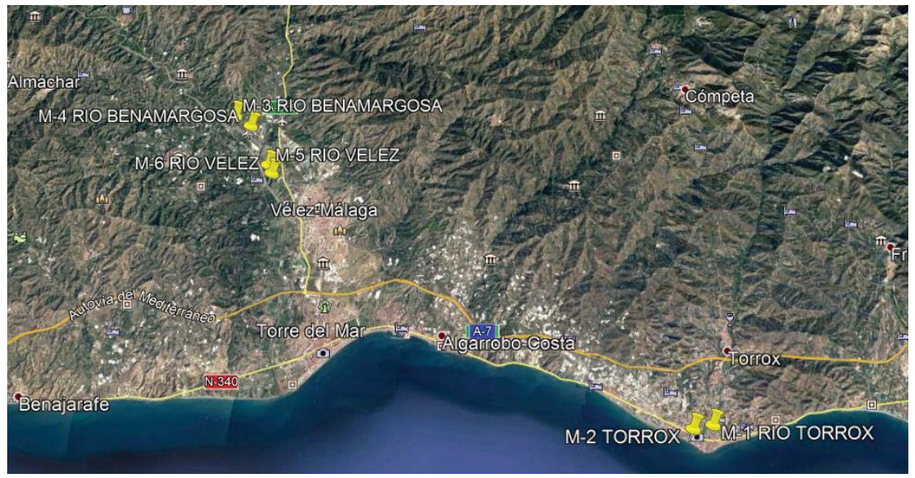
Director Técnico
Fdo.: Raúl Bermúdez Peinado

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015056/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO

M-5 RIO VELEZ



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015056/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO (M-5 RIO VELEZ)

1.-ANTECEDENTES

D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6712	M-5 RIO VELEZ	Latitud	36°47'21.28"N
		Longitud	4° 7'36.60"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 Albarán: 1224872
Nº Informe: 01-18/015056/1 Anula a:

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

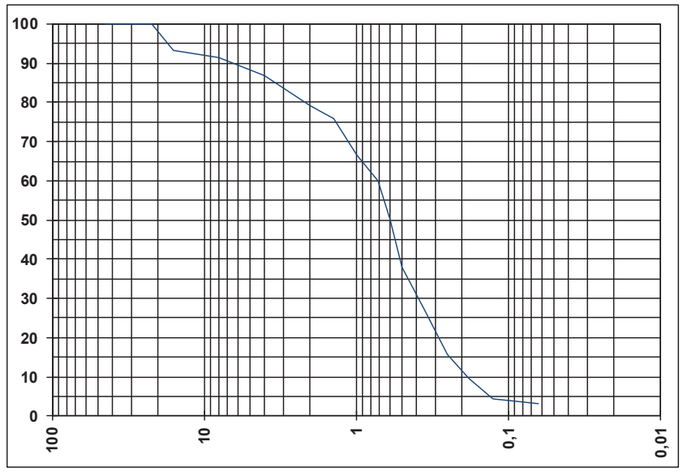
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015056/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	93,1	91,3	86,8	79,4	75,9	66,7	60,1	50,2	38,1	27,0	15,7	9,5	4,3	3,2



Porcentaje de gruesos:	13,2	P_G
Porcentaje de finos:	3,2	P_F
Porcentaje de arenas:	83,6	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,60

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015056/1 **Anula a:**

4.2-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-5 RIO VELEZ (201/01/2018/6708)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	10	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.480	%
COBRE TOTAL	18.9	mg/kg
CROMO TOTAL	24	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	23	mg/kg
PLOMO TOTAL	12	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	<10	ufc/g
ZINC TOTAL	41	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-5 RIO VELEZ
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	10
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.480
COBRE TOTAL	mg/kg	35	18.9
CROMO TOTAL	mg/kg	100	24
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	23
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	12
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	41

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINAMICA

MUESTRA "M5-RV"

Reconocimiento de "visu"

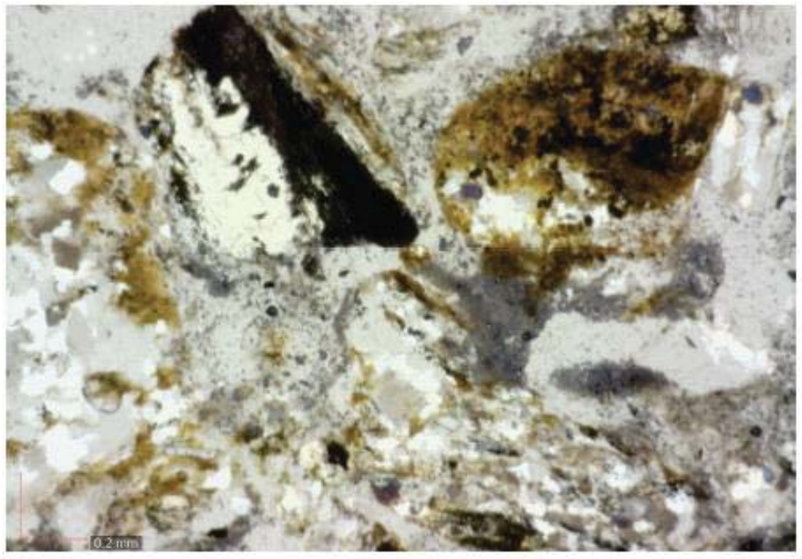
Arena constituida por fragmentos subredondeados de rocas metamórficas esquistosas y cuarzo-esquistosas. La muestra tiene una matriz con un tamaño de grano medio de 1 mm y clastos de mayor tamaño (5 mm de media).

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....50%
Moscovita.....20%
Feldespatos.....10%
Biotita.....5%
Piroxenos.....5%
Calcita.....5%
Opacos.....5%



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINAMICA

La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

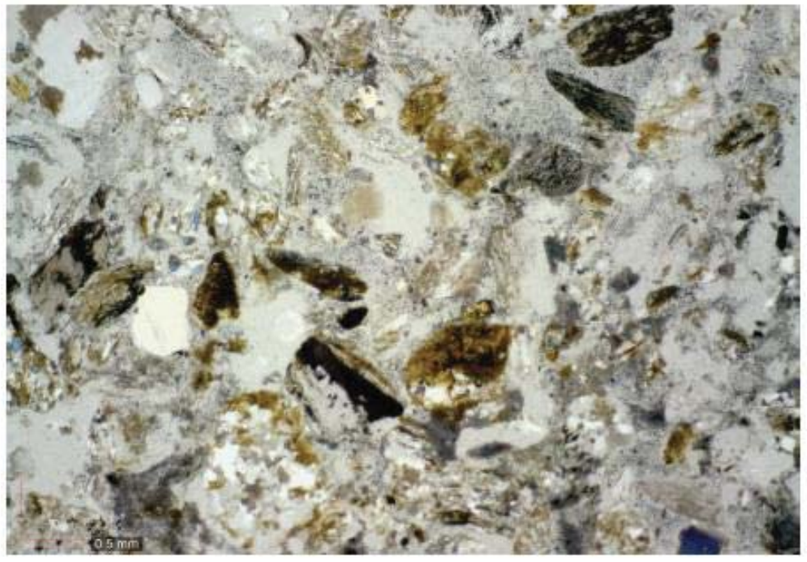
Se trata de una arena constituida por cantos subredondeados con geometría equidimensional.

La mayor parte de los cantos pertenecen a rocas esquistosas y cuarzo-esquistosas de grado medio-alto.

El mineral constituyente mayoritario es el cuarzo aunque hay una ligera proporción de feldespatos (fundamentalmente plagioclasas).

Los feldespatos están alterados fundamentalmente a sericita.

Clasificación: Arena cuarzo-feldespática con un importante proporción de mica moscovítica.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

dnota medio ambiente S.L.
C/ Beza, Parcela 6-I, Polígono Juncaril 18220 Albolote (Granada)
C.I.F.: B-78.218.526

Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
www.dnota.com

INFORME DE ENSAYOS

ilac-MRA ENAC ENSAYOS Nº 270 / LE 502

Identificación: INE-LBA-8C07775
Fecha: 28/05/2018
Página: 1 de 1

Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Suelos
Fecha Recepción: 16/05/2018
Muestreada por: Cliente *
Referencia del Cliente: M5

Fecha Inicio: 16/05/2018
Fecha Finalización: 25/05/2018

Cód. Muestra: 8C07775

SOLICITANTE:

Nombre:
Entidad: CEMOSA
Dirección: CL/Benaque,9
CP/Población: 29004 MALAGA MALAGA

Cód. Cliente: 43000103

C.I.F./N.I.F.: A29021334

Parámetro	Método	Resultado	Unidades
Arsénico total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	10	mg/kg (sms)
Cadmio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RBII	< 0,40	mg/kg (sms)
Cobre total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	18,9	mg/kg (sms)
COT*	Combustión-infrarrojo (Subcontratado)	0,480	%
Cromo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	24	mg/kg (sms)
Mercurio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RB	< 0,10	mg/kg (sms)
Níquel Total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	23	mg/kg (sms)
Plomo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	12	mg/kg (sms)
Recuento de Coliformes fecales*	LA-1203.e65 (Filtración)	<10,0	ufc/g
Recuento de Estreptococos fecales*	LA-1203.e66 (Filtración)	<10	ufc/g
Zinc total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	41	mg/kg (sms)

OBSERVACIONES:

Análisis de parámetros subcontratados realizados por el laboratorio con nº de expediente de acreditación L-1163

Los resultados contenidos en este informe afectan unicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente. Recuentos entre 1-3 ufc debe interpretarse como organismo presente en el volumen investigado; y entre 4-9 /volumen muestra examinado , deben considerarse como estimativos (Normas UNE-EN-ISO 8199). Parámetros sumo calculados como suma mínima según Orden MAM/3207/2006.

En Granada a 28/05/2018

Documento firmado digitalmente.
Tecnología www.expertfirma.com.
Firmante: Raúl Bermúdez Peinado.
DNOTA, S.L.
C.I.F.: B-78.218.526
Fecha de firma: 28/05/2018.

d·nota

Director Técnico
Fdo.: Raúl Bermúdez Peinado

cemosa
Ingeniería y Control

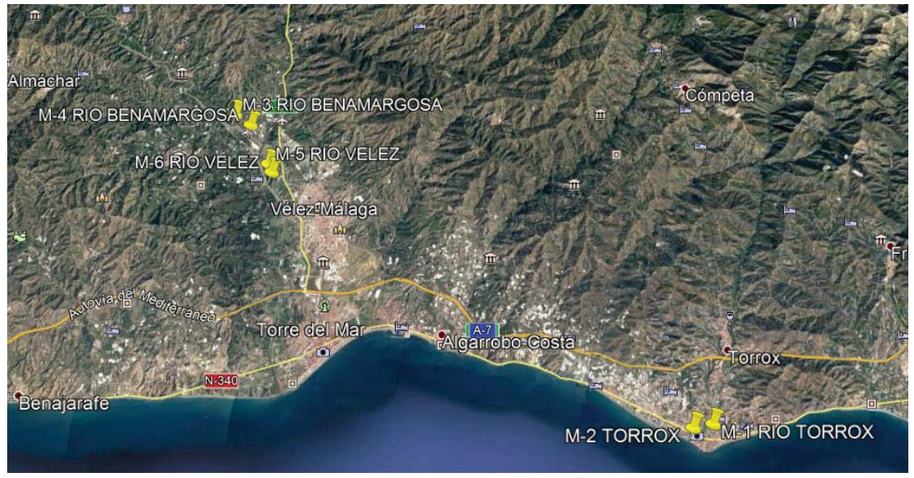
C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015055/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO

M-4 RIO BENAMARGOSA



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015055/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO (M-4 RIO BENAMARGOSA)

1.-ANTECEDENTES

D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6711	M-4 RIO BENAMARGOSA	Latitud	36°48'2.88"N
		Longitud	4° 8'10.47"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015055/1 **Anula a:**

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

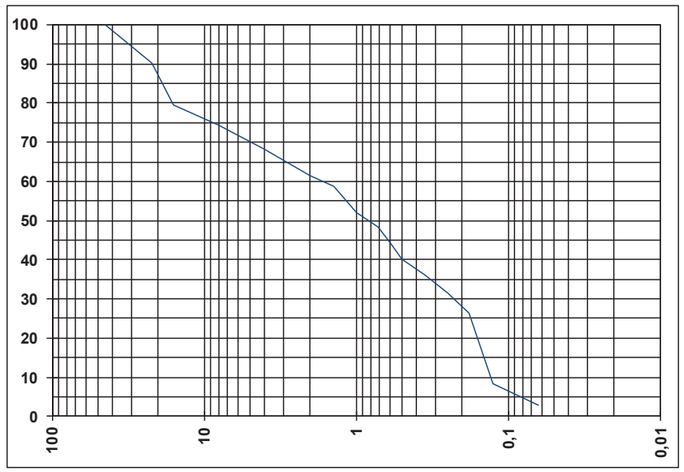
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015055/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	90,1	79,4	74,4	68,2	61,5	58,7	52,1	48,4	44,3	40,0	36,2	31,6	26,3	8,4	2,9



Porcentaje de gruesos:	31,8	P_G
Porcentaje de finos:	2,9	P_F
Porcentaje de arenas:	65,4	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	1,00

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015055/1 **Anula a:**

4.2-

Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-4 RIO BENAMARGOSA (201/01/2018/6711)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	12	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.570	%
COBRE TOTAL	19.3	mg/kg
CROMO TOTAL	21	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	22	mg/kg
PLOMO TOTAL	13	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	<10	ufc/g
ZINC TOTAL	46	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-4 RIO BENAMARGOSA
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	12
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.570
COBRE TOTAL	mg/kg	35	19.3
CROMO TOTAL	mg/kg	100	21
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	22
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	13
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	46

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINAMICA

MUESTRA "M4-RV"

Reconocimiento de "visu"

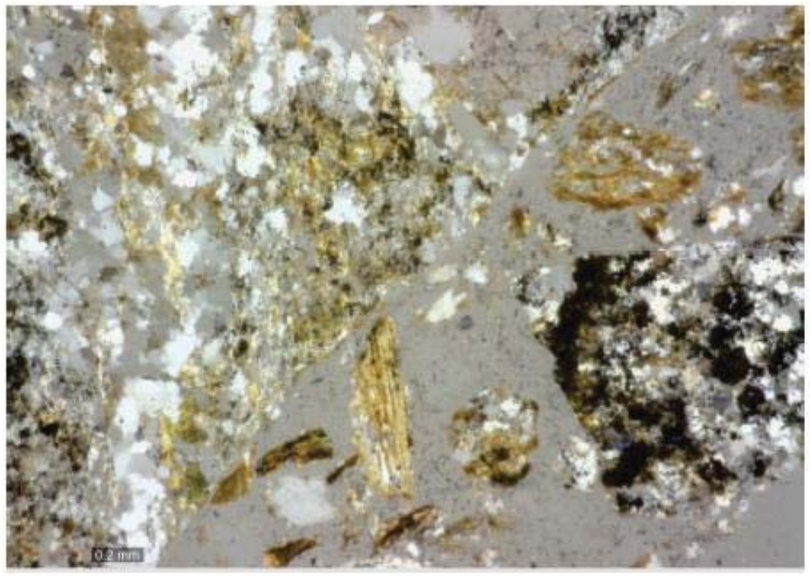
Arena constituida por cantos milimétricos (tamaño medio 4 mm) de rocas esquistosas y cuarzo-esquistosas.

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....40%
Moscovita.....25%
Feldespatos.....10%
Calcita.....10%
Biotita.....5%
Piroxenos.....5%
Opacos.....5%



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINAMICA

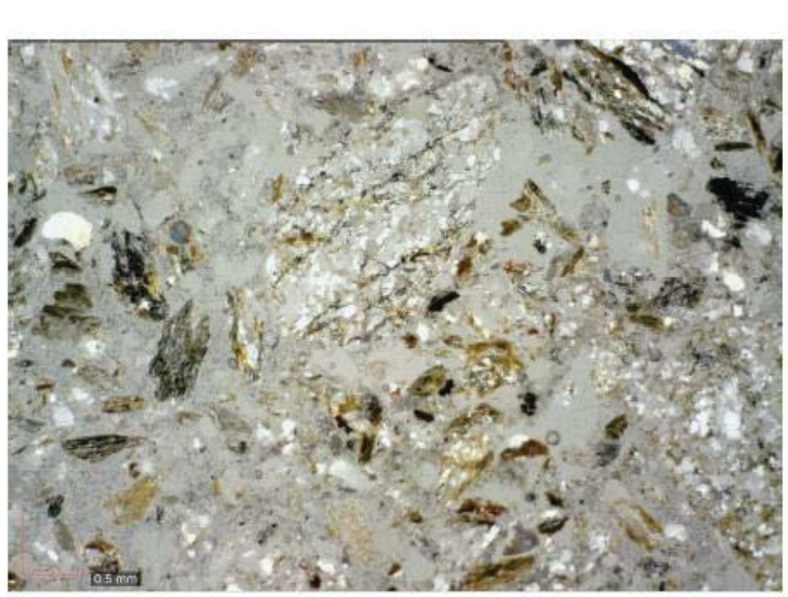
La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

Se trata de una arena constituida por cantos parcialmente redondeados mayoritariamente constituidos por fragmentos de esquistos y cuarzo-esquistos de grado medio-alto.

En la arena también se observan cantos de mármoles, gneises y algún resto de caliza bioclástica.

Los fragmentos de un tamaño superior tienen una proporción mayor de cuarzo.

Clasificación: Arena cuarzo-micácea con fragmentos de gneises y mármoles.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

dnota medio ambiente S.L.
C/ Beza, Parcela 6-I, Polígono Juncaril 18220 Albolote (Granada)
C.I.F.: B-78.218.526

Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
www.dnota.com

INFORME DE ENSAYOS

ilac-MRA ENAC ENSAYOS Nº 278/LE 910

Identificación: INE-LBA-8C07774
Fecha: 28/05/2018
Página: 1 de 1

Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Suelos
Fecha Recepción: 16/05/2018
Muestreada por: Cliente *
Referencia del Cliente: M4

Fecha Inicio: 16/05/2018
Fecha Finalización: 25/05/2018

Cód. Muestra: 8C07774

SOLICITANTE:

Nombre:
Entidad: CEMOSA
Dirección: CL/Benaque,9
CP/Población: 29004 MALAGA MALAGA

Cód. Cliente: 43000103

C.I.F./N.I.F.: A29021334

Parámetro	Método	Resultado	Unidades
Arsénico total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	12	mg/kg (sms)
Cadmio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RBII	< 0,40	mg/kg (sms)
Cobre total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	19,3	mg/kg (sms)
COT*	Combustión-infrarrojo (Subcontratado)	0,570	%
Cromo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	21	mg/kg (sms)
Mercurio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RB	< 0,10	mg/kg (sms)
Níquel Total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	22	mg/kg (sms)
Plomo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	13	mg/kg (sms)
Recuento de Coliformes fecales*	LA-1203.e65 (Filtración)	<10,0	ufc/g
Recuento de Estreptococos fecales*	LA-1203.e66 (Filtración)	<10	ufc/g
Zinc total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	46	mg/kg (sms)

OBSERVACIONES:

Análisis de parámetros subcontratados realizados por el laboratorio con nº de expediente de acreditación L-1163

Los resultados contenidos en este informe afectan únicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente. Recuentos entre 1-3 ufc debe interpretarse como organismo presente en el volumen investigado, y entre 4-9 /volumen muestra examinado , deben considerarse como estimativos (Norma UNE-EN-ISO 8199). Parámetros sumas calculados como suma mínima según Orden MAM/3207/2006.

En Granada a 28/05/2018

Firmado digitalmente. Tecnología www.expertfirma.com. Firmante: Raúl Bermúdez Peinado. DNOTA, S.L. C.I.F.: B-78.218.526 Fecha de firma: 28/05/2018.

Director Técnico

cemosa Ingeniería y Control

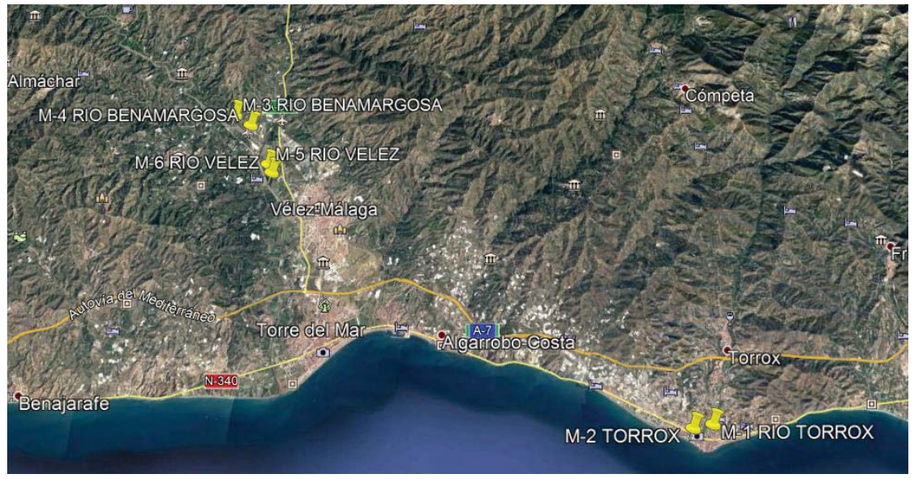
C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015054/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO

M-3 RIO BENAMARGOSA



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015054/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL MATERIAL DE RIO (M-3 RIO BENAMARGOSA)

1.-ANTECEDENTES

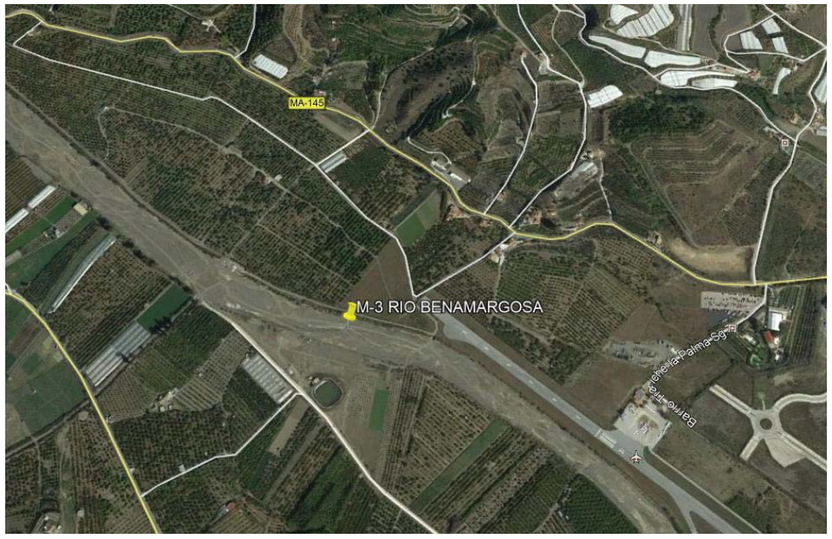
D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6710	M-3 RIO BENAMARGOSA	Latitud	36°48'12.64"N
		Longitud	4° 8'34.34"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 Albarán: 1224872
Nº Informe: 01-18/015054/1 Anula a:

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

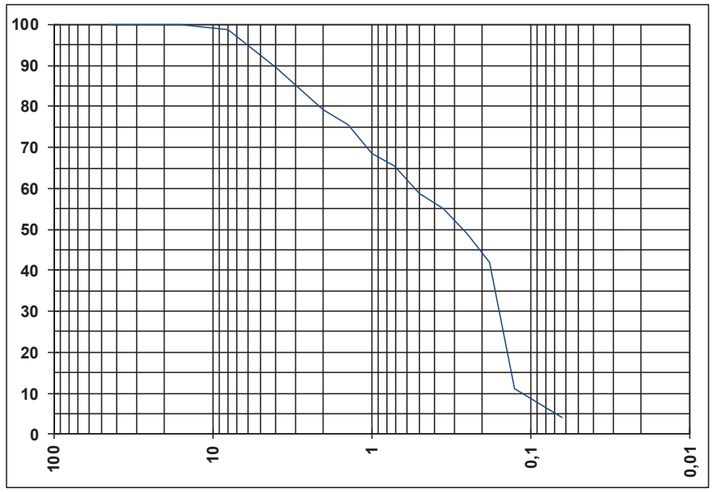
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015054/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	100,0	98,8	89,7	79,4	75,5	68,5	65,4	62,1	58,6	55,2	49,1	42,0	11,2	3,9



Porcentaje de gruesos:	10,3	P_G
Porcentaje de finos:	3,9	P_F
Porcentaje de arenas:	85,8	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,30

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015054/1 **Anula a:**

4.2-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-3 RIO BENAMARGOSA (201/01/2018/6709)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	9.7	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.450	%
COBRE TOTAL	21.5	mg/kg
CROMO TOTAL	25	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	28	mg/kg
PLOMO TOTAL	14	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	<10	ufc/g
ZINC TOTAL	54	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-3 RIO BENAMARGOSA
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	9.7
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.450
COBRE TOTAL	mg/kg	35	21.5
CROMO TOTAL	mg/kg	100	25
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	28
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	14
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	54

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

MUESTRA "M3-RV"

Reconocimiento de "visu"

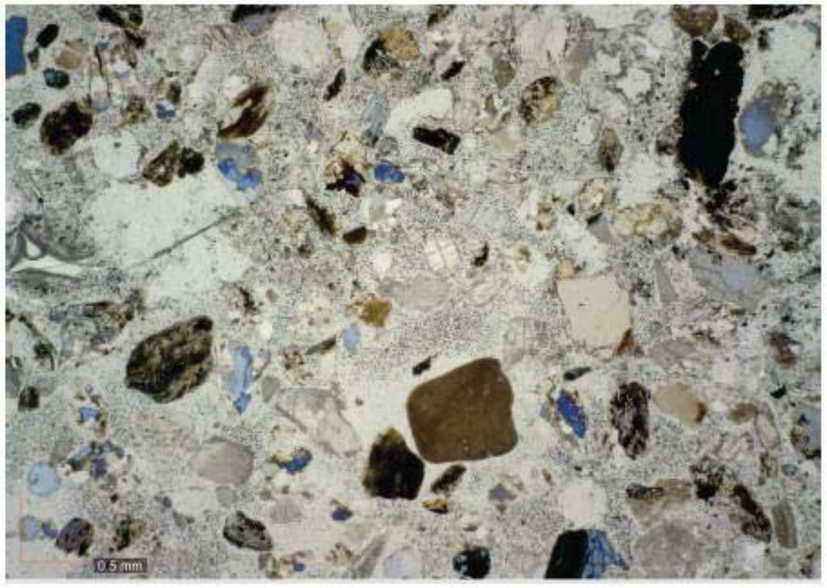
Arena constituida por dos fracciones de cantos: en la matriz aparecen cantos milimétricos con formas subredondeadas en los que se insertan cantos más gruesos que pueden alcanzar el centímetro de diámetro.

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....45%
Moscovita.....20%
Feldespatos.....15%
Calcita.....8%
Biotita.....5%
Opacos.....5%
Piroxenos.....2%



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

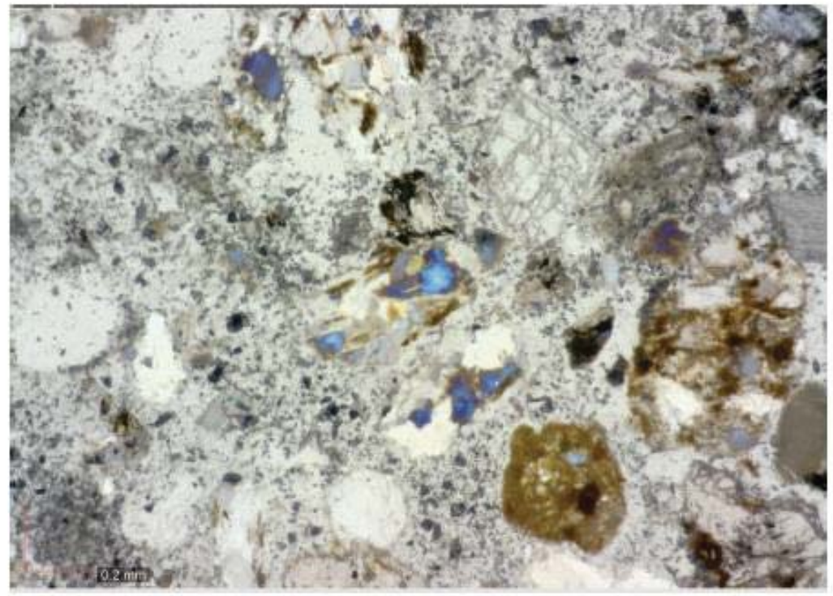
Se trata de una arena constituida por cantos relativamente redondeados y constituidos por restos de rocas cuarzo-feldespáticas como gneiss, esquistos y cuarzo-esquistos, rocas básicas con piroxenos y algún canto procedente de mármoles.

Los cantos de mayor tamaño pertenecen a rocas cuarcíticas con varias foliaciones y un metamorfismo de grado medio-alto.

Tanto los piroxenos como los feldespatos muestran importantes signos de alteración a mica moscovítica.

También aparecen algunos cantos minoritarios de calizas fosilíferas.

Clasificación: Arena cuarzo-micácea con cantos gneísicos y carbonáticos que proceden de mármoles.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

dnota medio ambiente S.L.
C/ Beza, Parcela 6-I, Polígono Juncaril 18220 Albolote (Granada)
C.I.F.: B-78.218.526

Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
www.dnota.com

INFORME DE ENSAYOS

Identificación: INE-LBA-8C07773
Fecha: 28/05/2018
Página: 1 de 1

Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Suelos
Fecha Recepción: 16/05/2018
Muestreada por: Cliente *
Referencia del Cliente: M3

Fecha Inicio: 16/05/2018
Fecha Finalización: 25/05/2018

Cód. Muestra: 8C07773

SOLICITANTE:

Nombre:
Entidad: CEMOSA
Dirección: CL/Benaque,9
CP/Población: 29004 MALAGA MALAGA

Cód. Cliente: 43000103

C.I.F./N.I.F.: A29021334

Parámetro	Método	Resultado	Unidades
Arsénico total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	9,7	mg/kg (sms)
Cadmio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RBII	< 0,40	mg/kg (sms)
Cobre total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	21,5	mg/kg (sms)
COT*	Combustión-infrarrojo (Subcontratado)	0,450	%
Cromo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	25	mg/kg (sms)
Mercurio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RB	< 0,10	mg/kg (sms)
Níquel Total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	28	mg/kg (sms)
Plomo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	14	mg/kg (sms)
Recuento de Coliformes fecales*	LA-1203.e65 (Filtración)	<10,0	ufc/g
Recuento de Estreptococos fecales*	LA-1203.e66 (Filtración)	<10	ufc/g
Zinc total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	54	mg/kg (sms)

OBSERVACIONES:

Análisis de parámetros subcontratados realizados por el laboratorio con nº de expediente de acreditación L-1163

Los resultados contenidos en este informe afectan únicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente. Recuentos entre 1-3 ufc debe interpretarse como organismo presente en el volumen investigado; y entre 4-9 /volumen muestra examinado , deben considerarse como estimativos (Norma UNE-EN-ISO 8199). Parámetros sumas calculados como suma mínima según Orden MAM/3207/2006.

En Granada a 28/05/2018

Documento firmado digitalmente
Tecnología www.expertfirma.com.
Firmante: Raúl Bermúdez Peinado.
DNOTA, S.L.
C.I.F.: B-78.218.526
Fecha de firma: 28/05/2018.

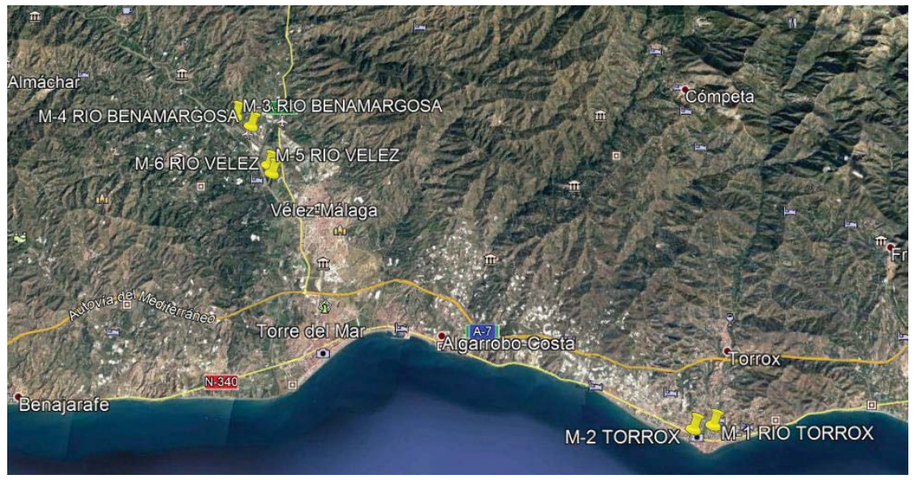
Director Técnico
Fdo.: Raúl Bermúdez Peinado

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015053/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE ARENA PLAYA

M-2 TORROX



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015053/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL ARENA DE PLAYA (M-2 TORROX)

1.-ANTECEDENTES

D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6709	M-2 TORROX	Latitud	36°43'42.78"N
		Longitud	3°57'45.30"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015053/1 **Anula a:**

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

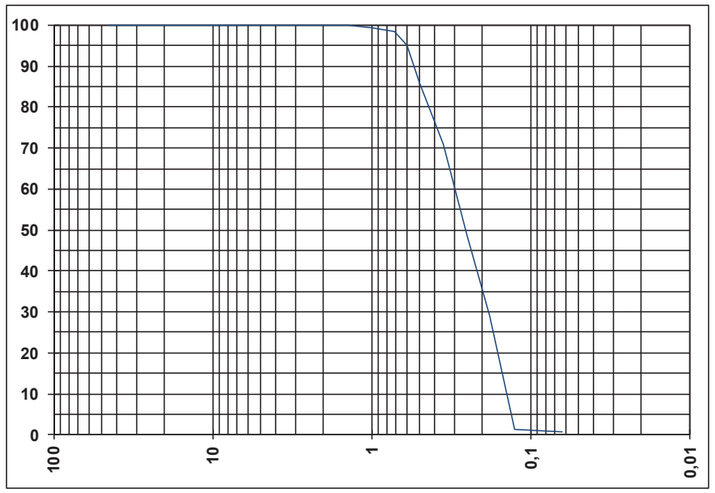
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015053/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,5	98,4	95,0	85,9	70,8	48,7	29,2	1,2	0,8



Porcentaje de gruesos:	0,0	P_G
Porcentaje de finos:	0,8	P_F
Porcentaje de arenas:	99,2	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,30

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015053/1 **Anula a:**

4.2-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-2 TORROX (201/01/2018/6709)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	10	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.450	%
COBRE TOTAL	6.18	mg/kg
CROMO TOTAL	7.7	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	8.2	mg/kg
PLOMO TOTAL	5.0	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	10	ufc/g
ZINC TOTAL	14	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-2 TORROX
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	10
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.450
COBRE TOTAL	mg/kg	35	6.18
CROMO TOTAL	mg/kg	100	7.7
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	8.2
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	5.0
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	14

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

MUESTRA "M2-RT"

Reconocimiento de "visu"

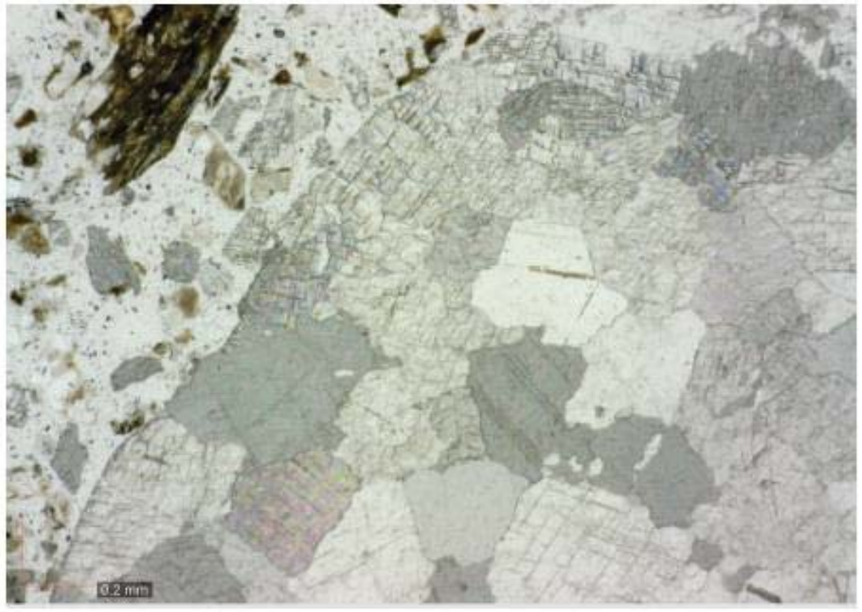
Arena constituida por cantos milimétricos equidimensionales. Presenta una baja proporción de cantos cuarcíticos de mayores dimensiones

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....35%
Calcita.....20%
Moscovita.....20%
Feldespatos.....10%
Biotita.....5%
Piroxenos.....5%
Opacos.....5%



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

Se trata de una arena polimineralica constituida por cantos procedentes de cuarzo-esquistos, cuarcitas, gneises y mármoles.

También se aprecian cantos que proceden de la erosión de rocas básicas.

Los feldespatos están fuertemente alterados a sericita y los piroxenos a anfíboles cálcicos.

En la muestra aparece algún canto aislado de calizas fosilíferas.

Clasificación: Arena cuarzo-micácea con cantos de mármoles.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

dnota medio ambiente S.L.
C/ Beza, Parcela 6-I, Polígono Juncaril 18220 Albolote (Granada)
C.I.F.: B-78.218.526

Telf. 958 490 045 FAX 958 490 046
www.dnota.com

INFORME DE ENSAYOS

Identificación: INE-LBA-8C07772
Fecha: 28/05/2018
Página: 1 de 1

Los ensayos (y su muestreo correspondiente), observaciones o resultados marcados con (*) no están amparados por la acreditación de ENAC

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo Muestra: Suelos
Fecha Recepción: 16/05/2018
Muestreada por: Cliente *
Referencia del Cliente: M2

Fecha Inicio: 16/05/2018
Fecha Finalización: 25/05/2018

Cód. Muestra: 8C07772

SOLICITANTE:

Nombre:
Entidad: CEMOSA
Dirección: CL/Benaque,9
CP/Población: 29004 MALAGA MALAGA

Cód. Cliente: 43000103

C.I.F./N.I.F.: A2902133

Parámetro	Método	Resultado	Unidades
Arsénico total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	10	mg/kg (sms)
Cadmio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RBII	< 0,40	mg/kg (sms)
Cobre total*	LA-1203.e55 (ICP-MS)	6,18	mg/kg (sms)
COT*	Combustión-infrarrojo (Subcontratado)	0,450	%
Cromo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	7,7	mg/kg (sms)
Mercurio total*	LA-1203.e55 (ICP-MS) RB	< 0,10	mg/kg (sms)
Níquel Total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	8,2	mg/kg (sms)
Plomo total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	5,0	mg/kg (sms)
Recuento de Coliformes fecales*	LA-1203.e65 (Filtración)	<10,0	ufc/g
Recuento de Estreptococos fecales*	LA-1203.e66 (Filtración)	10	ufc/g
Zinc total	LA-1203.e55 (ICP-MS)	14	mg/kg (sms)

OBSERVACIONES:

Análisis de parámetros subcontratados realizados por el laboratorio con nº de expediente de acreditación L-1163

Los resultados contenidos en este informe afectan unicamente a la muestra sometida a ensayo. La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la aprobación expresa y por escrito de dnota medio ambiente S.L. Las incertidumbres están calculadas y a disposición del cliente. Recuentos entre 1-3 ufc debe interpretarse como organismo presente en el volumen investigado, y entre 4-9 /volumen muestra examinado , deben considerarse como estimativos (Norma UNE-EN-ISO 8199). Parámetros sumas calculados como suma mínima según Orden MAM/5207/2006.

En Granada a 28/05/2018

Documento firmado digitalmente.
Tecnología www.aspartirma.com.
Emisor: Raúl Bermúdez Peinado.
DNOTA, S.L.
C.I.F.: B-78.218.526
Fecha de firma: 28/05/2018.

Director Técnico
Fdo.: Raúl Bermúdez Peinado

cemosa
Ingeniería y Control

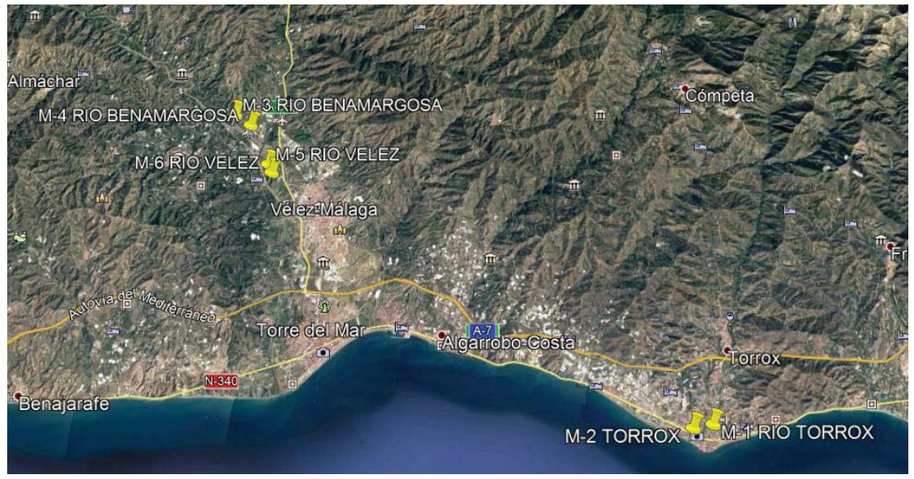
C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**
Obra: CONTROL DE MUESTRAS DE ARENA EN LAS PLAYAS DE TORROX, VÉLEZ-MÁLAGA Y BENAMARGOSA. (MÁLAGA)
Cliente: CONSTRUCCIONES ALPI SA
Dirección: C/ GENERAL RODRIGO Nº6-7º 28003 MADRID
Contratista:
Dirección técnica:
Modalidad de Control:

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO

M-1 RIO TORROX



LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018

ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**

ENSAYOS SOBRE MATERIAL DE RIO (M-1 RIO TORROX)

1.-ANTECEDENTES

D. Alfredo López, en nombre de Construcciones Alpi, S.A., solicita de Cemosa la realización de la toma y posterior ensayo en laboratorio de material de rio.

2.- MUESTREO

Con fecha 11 de mayo de 2018, CEMOSA procede a la toma de un material de rio para su posterior ensayo en laboratorio. La localización y designación de la muestra es la siguiente:

Referencia Laboratorio	*Referencia Muestra*	*Coordenadas punto muestreo*	
201/01/2018/6708	M-1 RIO TORROX	Latitud	36°43'49.05"N
		Longitud	3°57'21.20"O

Localización de la toma de muestra.



C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**

3.- ENSAYOS REALIZADOS

De acuerdo con lo solicitado por el peticionario se realizan los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101:1995)
- Análisis petrográfico en lamia delgada
- Determinación de parámetros químicos:
  - Determinación del Arsénico total.
  - Determinación del Cadmio total.
  - Determinación del Carbono orgánico total.
  - Determinación del Cobre total.
  - Determinación del Mercurio Total.
  - Determinación del Níquel total.
  - Determinación del Plomo total.
  - Determinación del Zinc total.
- Determinación de parámetros biológicos:
  - Recuento de Coliformes fecales
  - Recuento de Estreptococos fecales

El ensayo de análisis petrográfico en lámina delgada es realizado por la Universidad de Granada.

Los ensayos para la determinación de los parámetros químicos y biológicos son realizados por el laboratorio D·NOTA, con esta finalizada se le remite una muestra tamizada por el tamiz 2 mm.

Para la determinación de los diferentes parámetros se seguirán las recomendaciones recogidas en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.)
MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

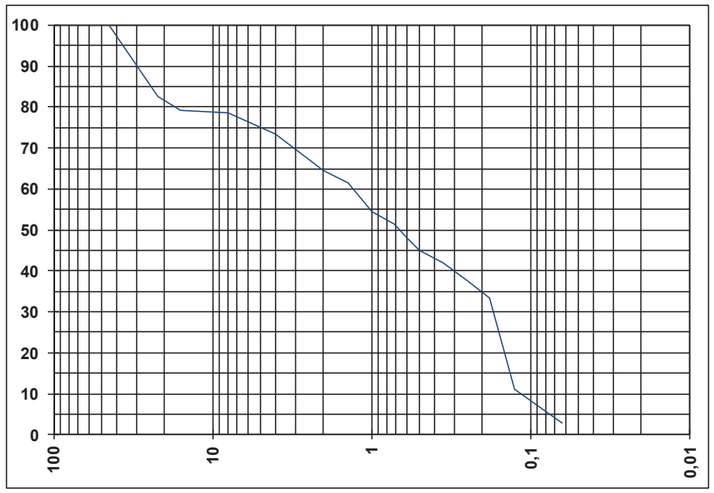
Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la realización de los diferentes ensayos son los siguientes:

4.1-Análisis granulométrico por tamizado:

TAMIZ	45	22	16	8	4	2	1,4	1	0,710	0,600	0,500	0,355	0,250	0,180	0,125	0,063
% PASA	100,0	82,5	79,4	78,5	73,3	64,6	61,4	54,5	51,3	48,0	44,9	42,1	37,7	33,3	11,2	2,9



Porcentaje de gruesos:	26,7	P_G
Porcentaje de finos:	2,9	P_F
Porcentaje de arenas:	70,4	P_A

Concentración de sólidos	1,7	C_s

D_{50}	0,60

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**

4.2-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

El resultado obtenido por la Universidad de Granada se adjunta en el anexo de resultados.

4.3-Determinación de parámetros químicos y biológicos:

Los resultados obtenidos por el laboratorio de D·NOTA se adjunta en el anexo de resultados. En la siguiente tabla resumen se indica los resultados obtenidos en los diferentes ensayos:

PARAMETRO	M-1 RIO TORROX (201/01/2018/6708)	UNIDADES
ARSENICO TOTAL	5.0	mg/kg
CADMIO TOTAL	<0.40	mg/kg
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	0.390	%
COBRE TOTAL	9.10	mg/kg
CROMO TOTAL	15	mg/kg
MERCURIO TOTAL	<0.10	mg/kg
NIQUEL TOTAL	12	mg/kg
PLOMO TOTAL	9.4	mg/kg
COLIFORMES FECALES	<10.0	ufc/g
ESTREPTOCOCOS FECALES	<10	ufc/g
ZINC TOTAL	28	mg/kg

Fdo. ELENA FRADE VIANO
Director Técnico de Laboratorio
Licenciado en Ciencias Químicas

Málaga, 28/05/2018

Fdo. YOLANDA GARRIDO CAMACHO
Responsable de Ensayos Físicos
Ldo. en Ciencias Ambientales

LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN INSCRITO EN EL REGISTRO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (C.T.E.) MEDIANTE DECLARACIÓN RESPONSABLE Nº AND-L-018
ÁREAS DE ACTUACIÓN EDIFICACIÓN: GT (Ensayos de geotécnia) VS (Ensayos de viales) PS (Pruebas de servicio) EH (Ensayos de est EFA (Ensayos de obra de fábricas y albañilerías) EM (Ensayos de estructura de madera estructural) ÁREAS DE ACTUACIÓN INGENIERIA CIVIL: A (Suelos, firmes bituminosos y otros materiales) B (Conglomerantes, áridos, agua, hormigón y prefabricados de hormigón) C (Productos metálicos y señalización D (Ensayos de reconocimiento geotécnico) Los resultados sólo afectan al material o elemento de obra ensayado Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización por escrito del laboratorio

C/ Benaque 9 29004 MALAGA
TEL. 952230842
FAX. 952231214
URL: www.cemosa.es
E-MAIL: malaga@cemosa.es
LABORATORIO DE ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN SEGÚN RD 410/2010

Expediente: O/1803044/1/01 **Albarán:** 1224872
Nº Informe: 01-18/015052/1 **Anula a:**

PARAMETRO	UNIDADES	CONCENTRACIONES LIMITE	M-1 RIO TORROX
ARSENICO TOTAL	mg/kg	30	5.0
CADMIO TOTAL	mg/kg	0,4	<0.40
CARBONO ORGÁNICO TOTAL (*)	%	≤ 1	0.390
COBRE TOTAL	mg/kg	35	9.10
CROMO TOTAL	mg/kg	100	15
MERCURIO TOTAL	mg/kg	0,1	<0.10
NIQUEL TOTAL	mg/kg	45	12
PLOMO TOTAL	mg/kg	45	9.4
COLIFORMES FECALES	ufc/g	-	<10.0
ESTREPTOCOCOS FECALES	ufc/g	-	<10
ZINC TOTAL	mg/kg	150	28

(*) Carbono orgánico total es determinado mediante la determinación de carbono orgánico oxidable mediante el procedimiento recogido en el Anejo IV del documento “Prácticas para la caracterización del material dragado y su reubicación en aguas del dominio público marítimo-terrestre”.

ANEXO DE RESULTADOS

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

MUESTRA "M1-RT"

Reconocimiento de "visu"

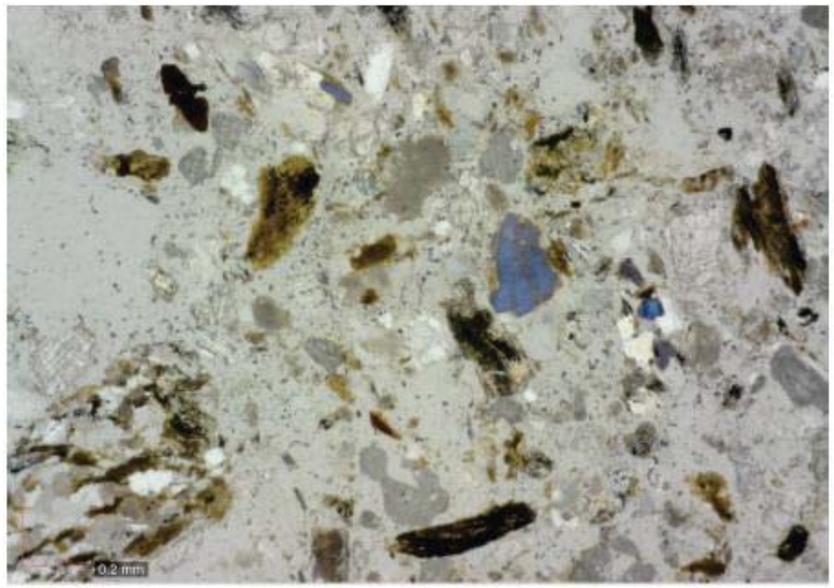
Arena constituida por cantos milimétricos con bordes angulosos y origen diverso.

Estudio petrográfico

Textura: Arenosa

Recuento mineralógico

Cuarzo.....35%
Calcita.....20%
Feldespatos.....15%
Moscovita.....15%
Biotita.....5%
Piroxenos.....5%
Opacos.....5%



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE GEODINÁMICA

La roca ha sido teñida con una preparación de agua destilada, acido clorhídrico y rojo de alizarina para diferenciar la calcita del resto de los carbonatos.

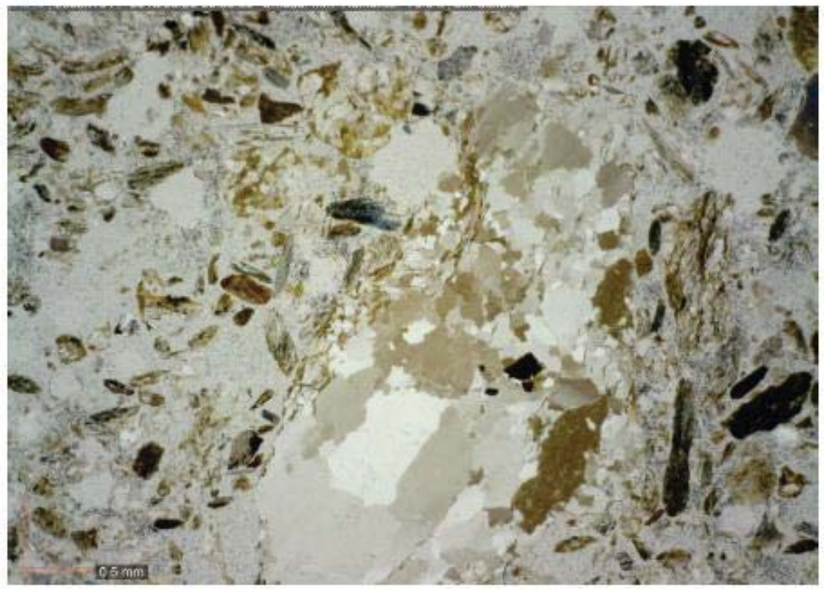
Se trata de una arena constituida por cantos poco redondeados con geometría equidimensional.

Los cantos proceden de rocas metamórficas cuarcíticas, cuarzo-esquistosas, básicas y mármoles.

El conjunto de los cantos indica que se tratan de rocas metamórficas de alto grado con un porcentaje paritario de mármoles y cuarzo-esquistos.

Aparecen restos de piroxenos, algunos de los cuales están alterados a anfíboles.

Clasificación: Arena cuarzo-feldespática con una importante proporción de cantos carbonáticos provenientes de mármoles.



Facultad de Ciencias - Avda. Fuentenueva s/n - 18071 GRANADA
Correo electrónico: jazanon@ugr.es
Telf.: 958 249505 Fax: 958 248527

APÉNDICE ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN LA REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA (2020)

“*Estudio de detección de posibles zonas de extracción de áridos de origen fluvial para su empleo en regeneración de playas de Málaga*”

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES, S.L.
C.I.F.: B-93061430
C/ Cuarteles, 27, 2º
29.002 MÁLAGA
Teléfono: 952 394 775 Fax: 952 279 230

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO 3
1.1. OBJETO 3
1.2. ALCANCE 3
2. CAMPAÑAS PREVIAS Y EXPERIENCIAS ANTERIORES 5
3. CONTACTOS CON ORGANISMOS 6
3.1. COORDINACIÓN CON ORGANISMOS 6
3.2. SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS 7
3.3. SERVICIO DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO 9
4. VISITAS DE CAMPO A CAUCES SELECCIONADOS 10
4.1. INTRODUCCIÓN 10
4.2. RÍO FUENGIROLA 11
4.2.1. Localización y accesos 11
4.2.2. Identificación visual posibles yacimientos 14
4.3. RÍO GRANDE 15
4.3.1. Localización y accesos 15
4.3.2. Identificación visual posibles yacimientos 21
4.4. RÍO GUADALHORCE 22
4.4.1. Localización y accesos 22
4.4.2. Identificación visual posibles yacimientos 26
4.5. ARROYO TOTALÁN 27
4.5.1. Localización y accesos 27
4.5.2. Identificación visual posibles yacimientos 31
4.6. PLANIFICACIÓN CAMPAÑA DE CAMPO 32
4.6.1. Criterios de trabajos a realizar 32
4.6.2. Restricción de acceso 32
4.6.3. Restricción volumétrica 32
4.6.4. Propuesta de campaña de campo 34
5. CAMPAÑA DE TRABAJOS DE CAMPO 36
5.1. VISITAS REALIZADAS 36
5.1.1. Río Fuengirola 38
5.1.2. Río Grande 40
5.1.3. Río Guadalhorce 41
5.1.4. Arroyo Totalán 42
5.2. CRITERIO GRANULOMÉTRICO 44
5.3. RESUMEN DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO 44

5.3.1. Río Fuengirola 44
5.3.2. Río Grande 45
5.3.3. Río Guadalhorce 46
5.3.4. Arroyo Totalán 46
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES 47
6.1. DATOS BÁSICOS 47
6.1.1. Introducción 47
6.1.2. Replanteo de áreas de extracción 47
6.2. ZONAS POTENCIALMENTE APTAS PARA EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS 48
6.3. CONSIDERACIONES AMBIENTALES 50
6.4. DISTANCIA, COSTE Y MEDIOS A EMPLEAR 50
7. ANEXO 1. PLANOS 55
8. ANEXO 2. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO 56
9. ANEXO 3. LISTADOS DE REPLANTEO 57

1. OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO

1.1. OBJETO

Dentro de las tareas encargadas a la Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo de Málaga para la protección del litoral y gestión del dominio público marítimo-terrestre, se considera conveniente realizar un estudio de identificación de posibles yacimientos de origen fluvial para la extracción de áridos y su posterior empleo en regeneración de playas de la provincia de Málaga.

El presente documento ha sido encargado en el mes de noviembre de 2019 a Estudio 7, en el marco de la actuación "*Estudio de detección de posibles zonas de extracción de áridos de origen fluvial para su empleo en regeneración de playas de Málaga*".

El objetivo de este trabajo es la identificación de estos posibles yacimientos de origen fluvial en volumen suficiente, es decir, más de 5000 m³, teniendo en cuenta que extraeremos hasta 1,5 m de profundidad; y que sean de fácil acceso para la maquinaria pesada o al menos, de fácil apertura de ese acceso.

1.2. ALCANCE

Geográficamente nos centraremos en los cauces secos y márgenes de los ríos Fuengirola, río Grande, río Guadalhorce y arroyo Totalán, así como sus afluentes y arroyos del entorno, teniendo en cuenta que se ha establecido que la distancia a la costa no debería ser superior a los 50 km.

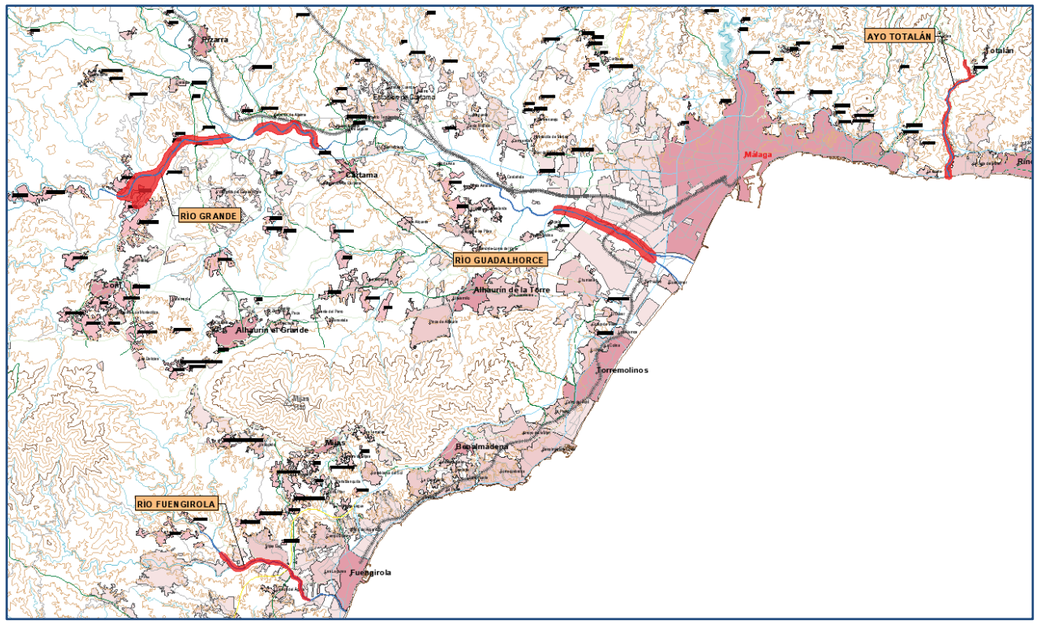


Ilustración 1. Ámbito del estudio realizado. Fuente: Elaboración propia.

El alcance de los trabajos se puede desglosar en 4 etapas:

- Trabajos de gabinete y coordinación con administraciones implicadas orientados a la preparación de la campaña de visitas de campo.
- Visitas de campo para el contraste y la comprobación de posibles yacimientos de arenas aptas para la regeneración de playas.
- Ensayos de laboratorio, emisión de informes y análisis de viabilidad y volúmenes disponibles.

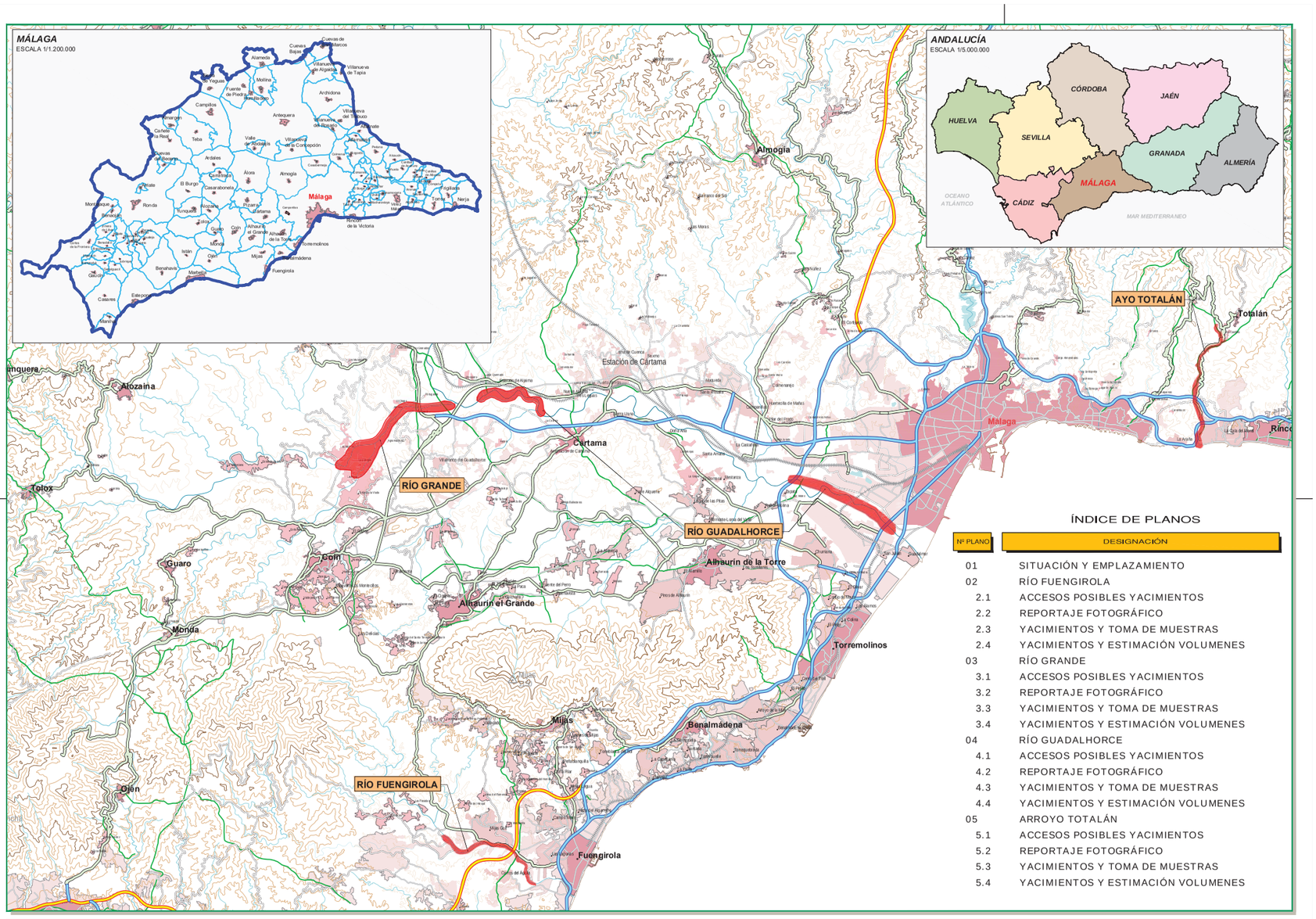
En cada uno de los distintos capítulos se desarrolla a continuación.

2. CAMPAÑAS PREVIAS Y EXPERIENCIAS ANTERIORES

La Demarcación de Costas Andalucía-Mediterráneo posee una amplia experiencia en la investigación, estudio y análisis de posibles yacimientos de origen fluvial para la obtención de arena susceptible de ser empleada para la regeneración de las playas de Málaga.

Por esta experiencia anterior de la demarcación, los trabajos se centran en la búsqueda de yacimientos en los cuatro ríos principales en los que se tradicionalmente se ha obtenido áridos de calidad al objeto del estudio, es decir, ríos Fuengirola, Grande, Guadalhorce y Totalán, ampliando el estudio en cuanto a la longitud a estudiar, pero dentro de cada uno de los cauces citados, ya que las zonas tradicionales de extracción de arenas se han situado en los tramos finales de los cursos de éstos ríos.

Se descartan, por lo tanto, el estudio en otros cauces al ser considerados de menor entidad, tanto por las posibilidades de obtener un volumen mínimo suficiente como por la dificultad de los accesos a los posibles puntos de extracción.



ÍNDICE DE PLANOS

Nº PLANO	DESIGNACIÓN
01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
02	RÍO FUENGIROLA
2.1	ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS
2.2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
2.3	YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS
2.4	YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES
03	RÍO GRANDE
3.1	ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS
3.2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
3.3	YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS
3.4	YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES
04	RÍO GUADALHORCE
4.1	ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS
4.2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
4.3	YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS
4.4	YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES
05	ARROYO TOTALÁN
5.1	ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS
5.2	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
5.3	YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS
5.4	YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/150.000 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO Nombre del fichero digital 1 Situacion y Emplazamiento.dwg	1 HOJA...1...DE...1...

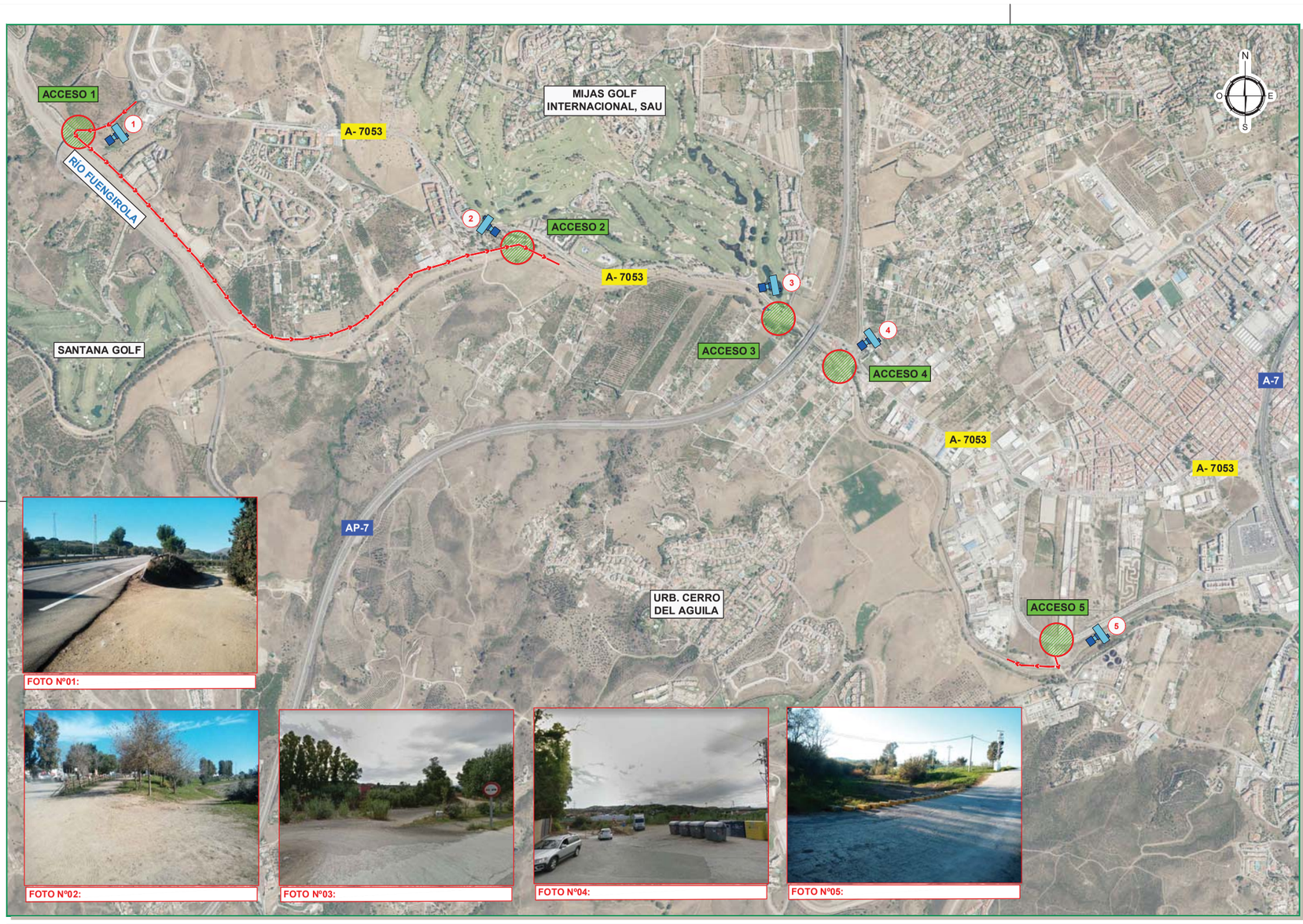


FOTO Nº01:

FOTO Nº02:

FOTO Nº03:

FOTO Nº04:

FOTO Nº05:

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS Nombre del fichero digital 2.1 Accesos Posibles Yacimientos.dwg	2.1 HOJA...1...DE...1...



FOTO Nº01: Confluencia arroyo Pasadas y arroyo Pilones. Alta cantidad de bolos y bloques con aparición de finos plásticos en matriz arenosa. Presencia materia orgánica.

FOTO Nº02: Arenas y gravas muy mezcladas con finos de apariencia plástica. Presencia de materia orgánica.

FOTO Nº03: Arenas y gravas con presencia de bolos. Se constata presencia finos plásticos.

FOTO Nº04: Arenas con presencia de gravas y algún bolo disperso. Aparentemente no se distinguen finos de alta plasticidad.

FOTO Nº05: Arenas con presencia de gravas en menor medida y algún bolo disperso. No se distingue material plástico en inspección visual.

FOTO Nº06: Arenas con granulometría fina en inspección visual. No se detectan gravas. Poca superficie a priori.

FOTO Nº07: Amplia zona de gravas y arenas. Ligera presencia de finos plásticos a priori.

FOTO Nº08: Aparición de gravas y bolos sobre matriz de arenas. No se detecta la presencia de finos plásticos en inspección visual.

FOTO Nº09: Arenas con presencia de gravas de tamaño adecuado para los fines del estudio. Conforme descendemos el río desaparece la fracción gruesa y aumenta el contenido en arenas.

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: RÍO FUENGIROLA REPORTAJE FOTOGRÁFICO. Nombre del fichero digital 2.2 Río Fuengirola Reportaje Fotográficor.dwg	PLANO Nº 2.2 HOJA 1 DE 3



FOTO Nº10: Gravas y arenas con ligera cobertura vegetal y aparición de finos plásticos. Aparición de materia orgánica.

FOTO Nº11: Zona con vegetación, gravas y bolos. Material arenoso en escasa cuantía, según inspección visual.

FOTO Nº12: Zona de arenas y aparición de gravas esporádicas. Poca anchura pero cierta profundidad y longitud.

FOTO Nº13: Se mantiene la zona arenosa, ahora con aumento ligero del diámetro del grano. Aparición de gravas.

FOTO Nº14: Arenas con aparición puntual de gravas. No se detectan finos plásticos en inspección visual.

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: RÍO FUENGIROLA REPORTAJE FOTOGRÁFICO. Nombre del fichero digital 2.2 Río Fuengirola Reportaje Fotográficor.dwg	PLANO Nº 2.2 HOJA 2 DE 3



FOTO Nº15: Zona de material granular con ligera presencia de gravas. Se sospecha la presencia de finos plásticos, a confirmnar en análisis granulométrico.

FOTO Nº16: Bolos y gravas sobre matriz arenosa.

FOTO Nº17: Zona arenosa bajo gravas y aparición de bolos de forma puntual. Se distingue aparición de finos plásticos.

FOTO Nº18: Gravas sobre matriz arenosa con presencia de finos plásticos en margen izquierda.

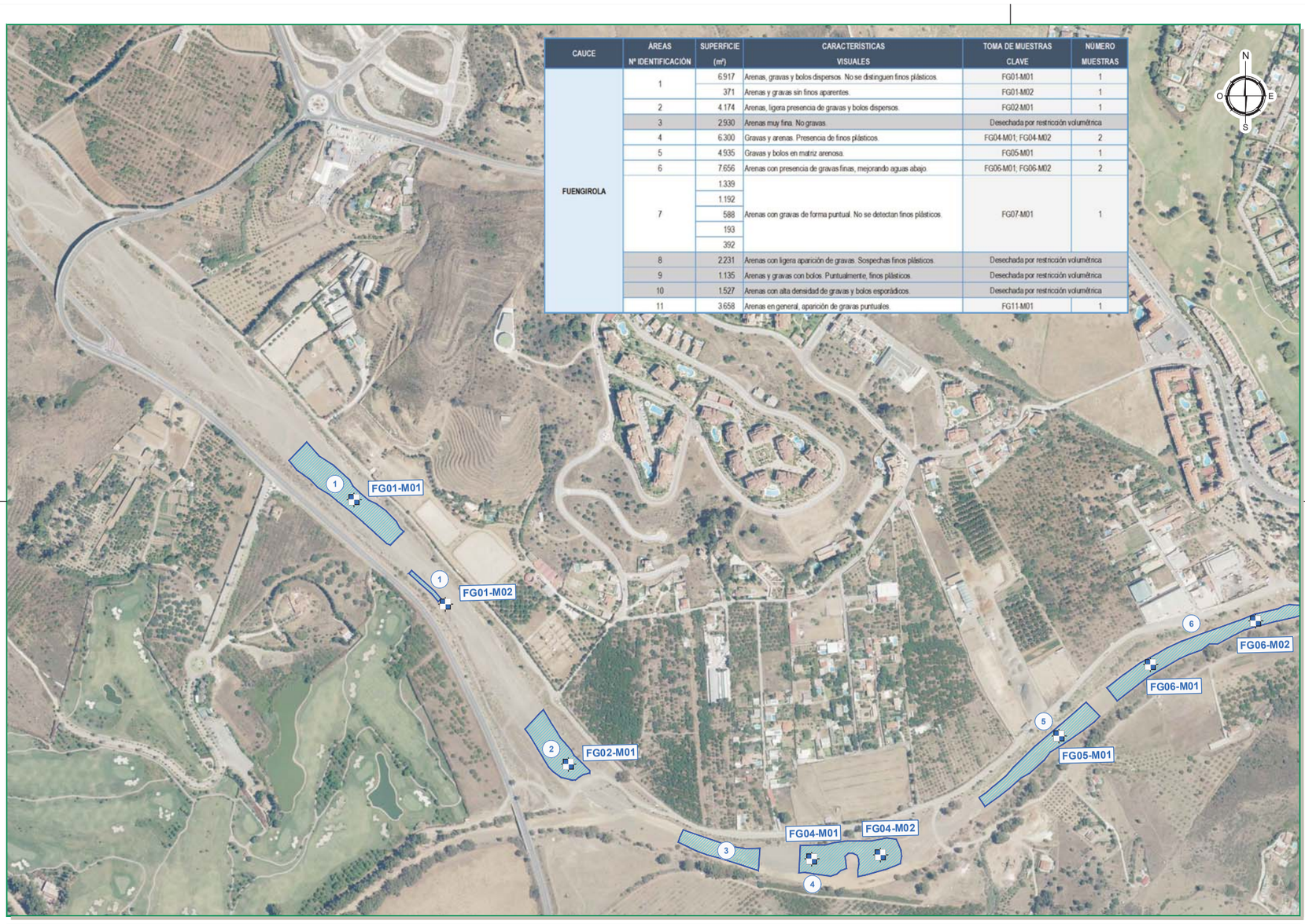
FOTO Nº19: Material granular con alto contenido en gravas y algún bolo esporádico. Aparición de vegetación de manera puntual, según inspección visual

FOTO Nº20: Material arenoso sin bloques ni bolos y aparición testimonial de gravas.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA REPORTAJE FOTOGRÁFICO	2.2

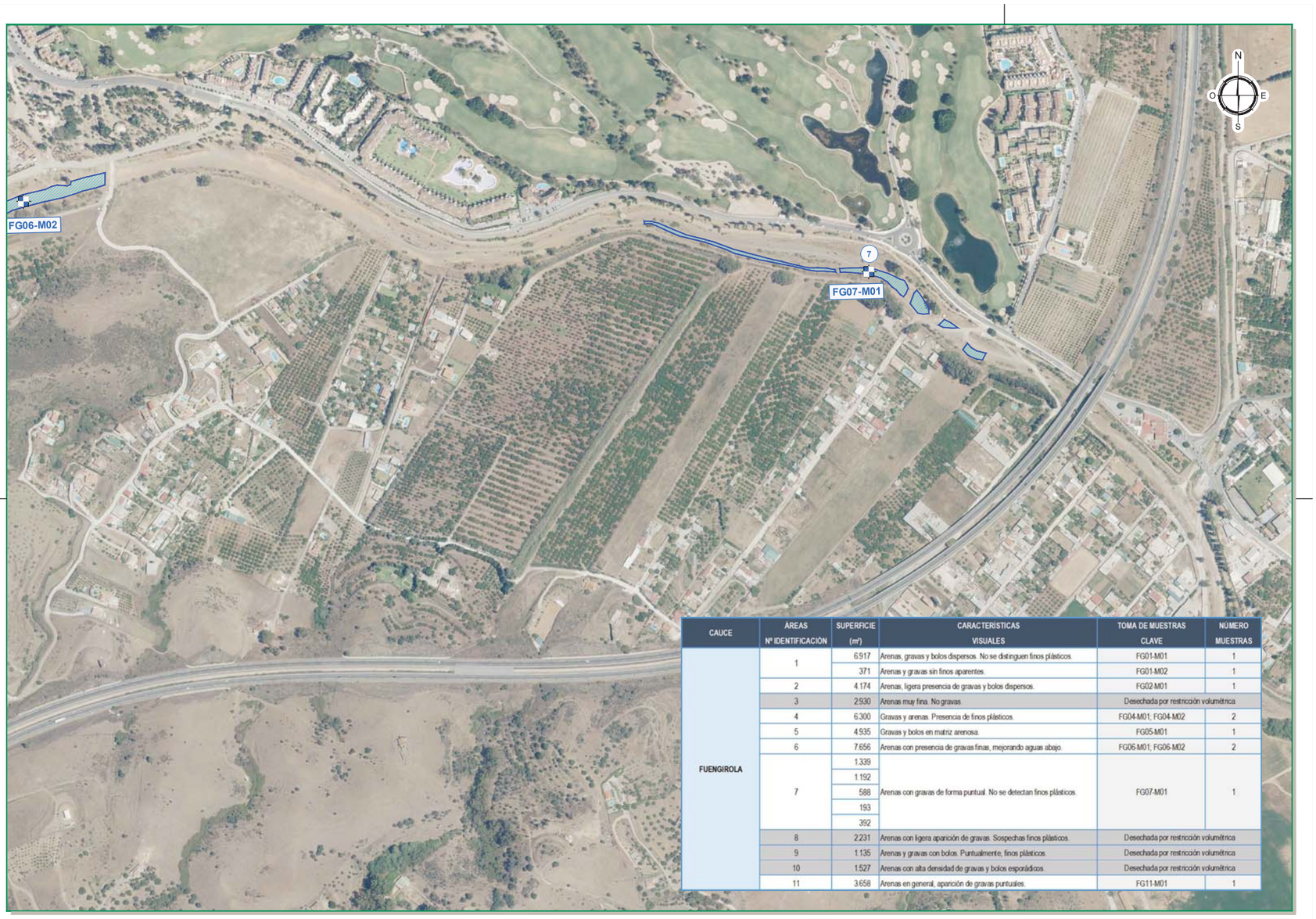
Nombre del fichero digital 2.2 Río Fuengirola Reportaje Fotografico.dwg — HOJA 3 DE 3

CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
FUENGIROLA	1	6.917	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	1
		371	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	1
	2	4.174	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	1
	3	2.930	Arenas muy fina. No gravas.	Desechada por restricción volumétrica	
	4	6.300	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01; FG04-M02	2
	5	4.935	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	1
	6	7.656	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01; FG06-M02	2
	7	1.339	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	1
		1.192			
		588			
		193			
		392			
	8	2.231	Arenas con ligera aparición de gravas. Sospechas finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	9	1.135	Arenas y gravas con bolos. Puntualmente, finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	10	1.527	Arenas con alta densidad de gravas y bolos esporádicos.	Desechada por restricción volumétrica	
	11	3.658	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	1



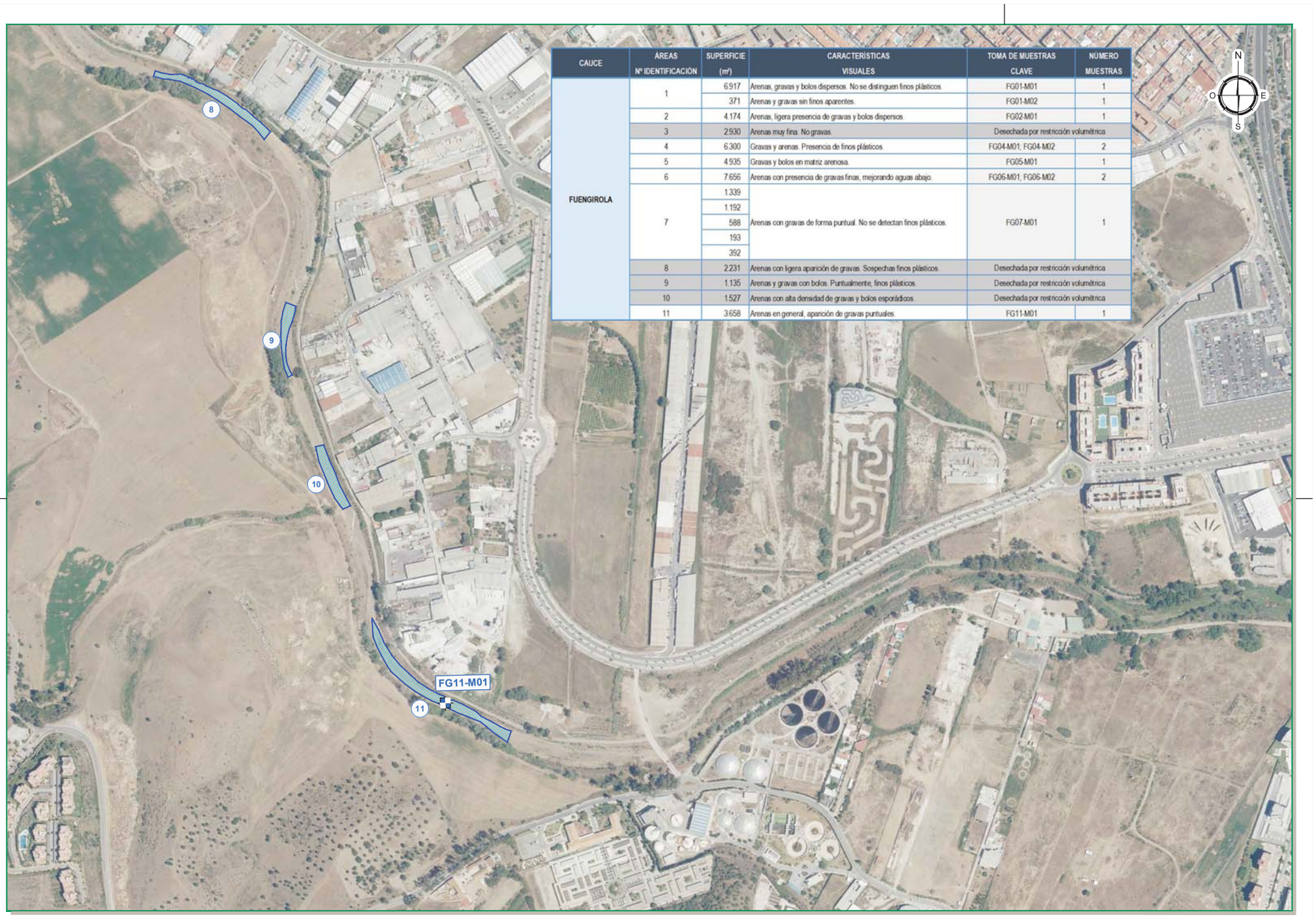
PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA YACIMIENTOS Y TOMAS DE MUESTRAS	2.3

Nombre del fichero digital 2.3 Yacimientos y Toma de Muestras.dwg — HOJA 2 DE 3



CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
FUENGIROLA	1	6.917	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	1
		371	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	1
	2	4.174	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	1
	3	2.930	Arenas muy fina. No gravas.	Desechada por restricción volumétrica	
	4	6.300	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01; FG04-M02	2
	5	4.935	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	1
	6	7.656	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01; FG06-M02	2
	7	1.339	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	1
		1.192			
		588			
		193			
		392			
	8	2.231	Arenas con ligera aparición de gravas. Sospechas finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	9	1.135	Arenas y gravas con bolos. Puntualmente, finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	10	1.527	Arenas con alta densidad de gravas y bolos esporádicos.	Desechada por restricción volumétrica	
	11	3.658	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	1

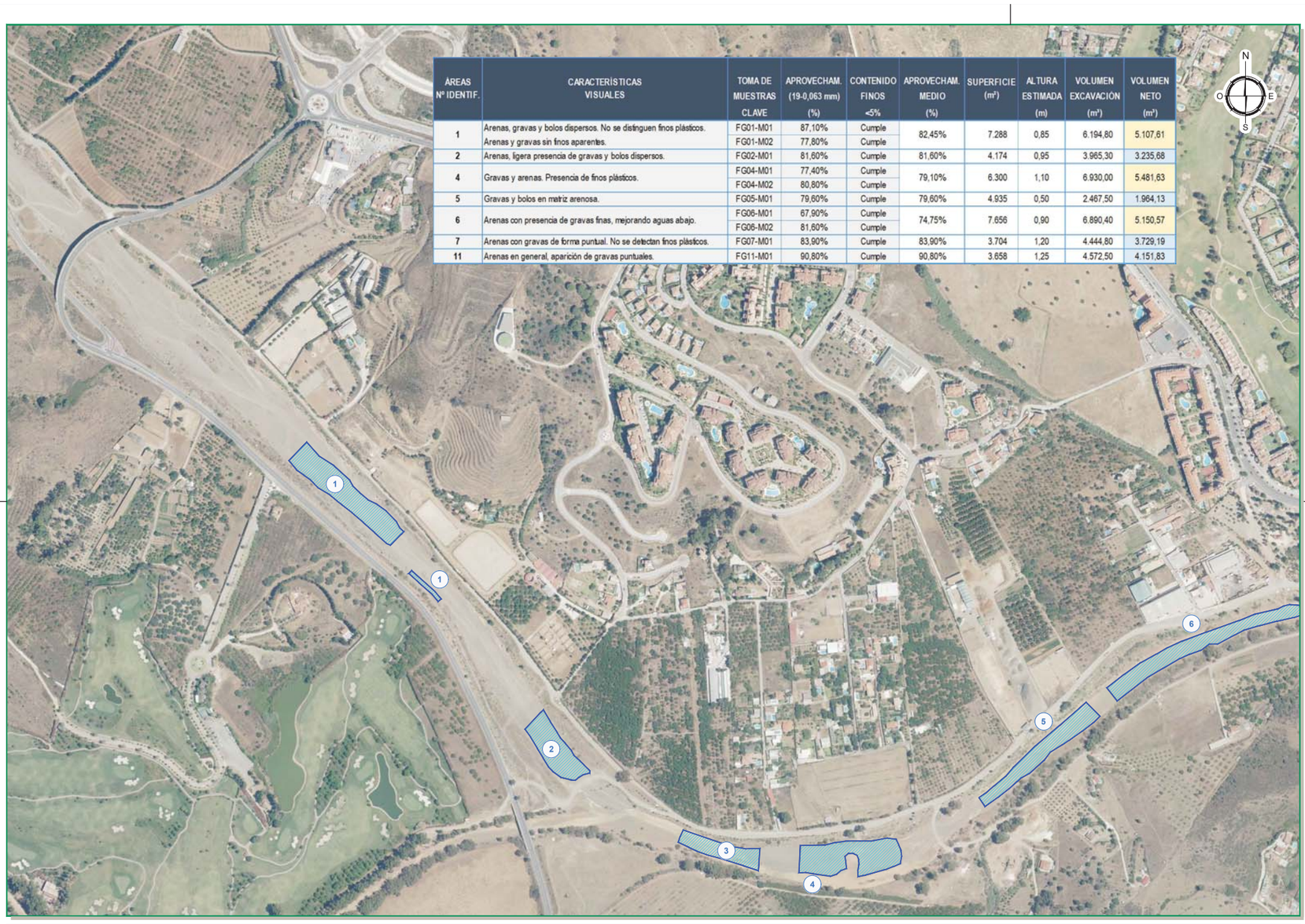
PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y P.P.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA YACIMIENTOS Y TOMAS DE MUESTRAS Nombre del fichero digital 2.3 Yacimientos y Toma de Muestras.dwg	2.3 HOJA 2 DE 3



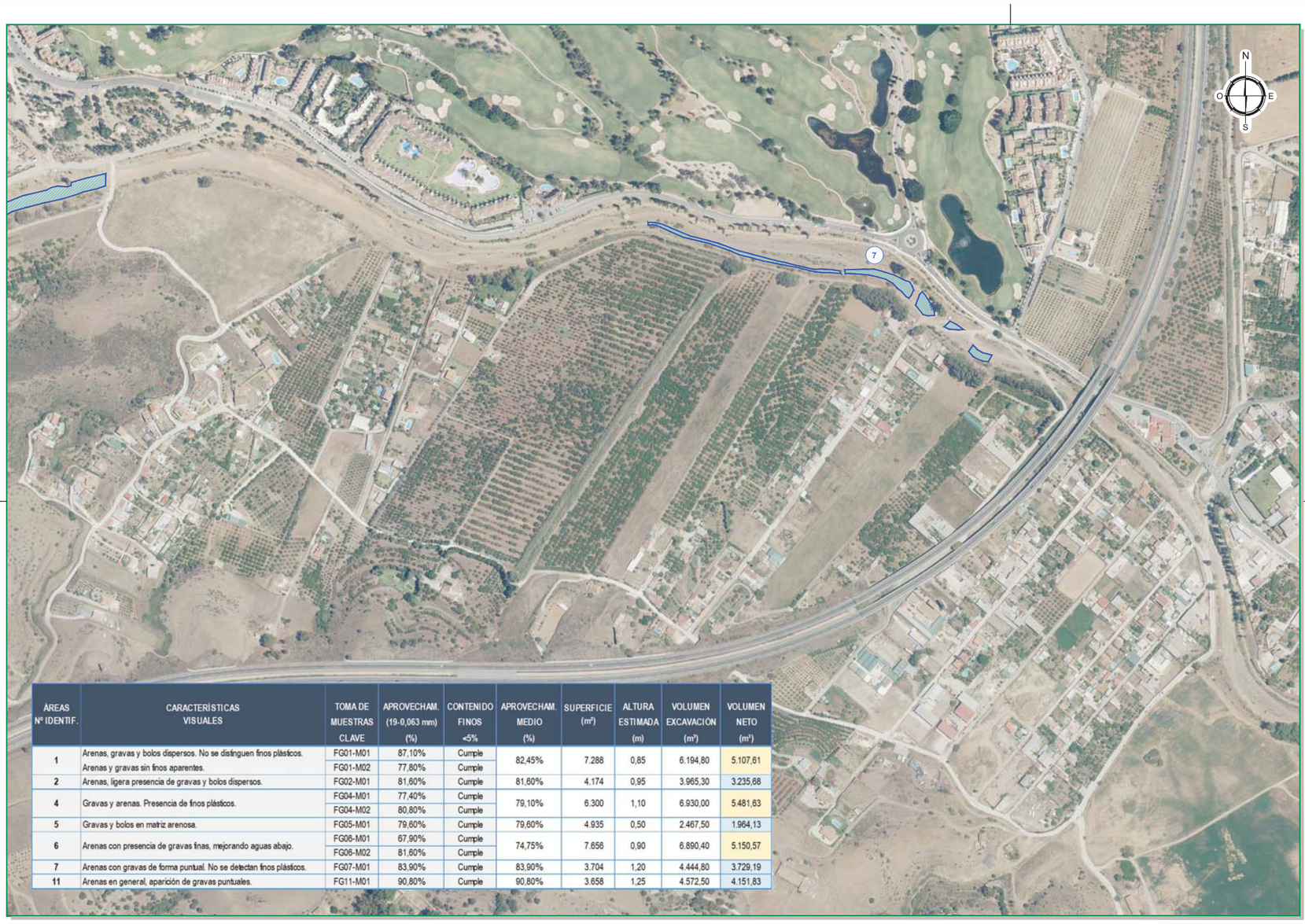
CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
FUENGIROLA	1	6.917	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	1
		371	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	1
	2	4.174	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	1
	3	2.930	Arenas muy fina. No gravas.	Desechada por restricción volumétrica	
	4	6.300	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01; FG04-M02	2
	5	4.935	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	1
	6	7.656	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01; FG06-M02	2
	7	1.339	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	1
		1.192			
		588			
		193			
		392			
	8	2.231	Arenas con ligera aparición de gravas. Sospechas finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	9	1.135	Arenas y gravas con bolos. Puntualmente, finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	
	10	1.527	Arenas con alta densidad de gravas y bolos esporádicos.	Desechada por restricción volumétrica	
	11	3.658	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	1

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y P.P.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA YACIMIENTOS Y TOMAS DE MUESTRAS Nombre del fichero digital 2.3 Yacimientos y Toma de Muestras.dwg	2.3 HOJA 3 DE 3

ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
1	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	87,10%	Cumple	82,45%	7.288	0,85	6.194,80	5.107,61
	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	77,80%	Cumple					
2	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	81,60%	Cumple	81,60%	4.174	0,95	3.965,30	3.235,68
4	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01	77,40%	Cumple	79,10%	6.300	1,10	6.930,00	5.481,63
		FG04-M02	80,80%	Cumple					
5	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	79,60%	Cumple	79,60%	4.935	0,50	2.467,50	1.964,13
6	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01	67,90%	Cumple	74,75%	7.656	0,90	6.890,40	5.150,57
		FG06-M02	81,60%	Cumple					
7	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	83,90%	Cumple	83,90%	3.704	1,20	4.444,80	3.729,19
11	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	90,80%	Cumple	90,80%	3.658	1,25	4.572,50	4.151,83



PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES Nombre del fichero digital 2.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	2.4 HOJA 1 DE 3



ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
1	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	87,10%	Cumple	82,45%	7.288	0,85	6.194,80	5.107,61
	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	77,80%	Cumple					
2	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	81,60%	Cumple	81,60%	4.174	0,95	3.965,30	3.235,68
4	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01	77,40%	Cumple	79,10%	6.300	1,10	6.930,00	5.481,63
		FG04-M02	80,80%	Cumple					
5	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	79,60%	Cumple	79,60%	4.935	0,50	2.467,50	1.964,13
6	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01	67,90%	Cumple	74,75%	7.656	0,90	6.890,40	5.150,57
		FG06-M02	81,60%	Cumple					
7	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	83,90%	Cumple	83,90%	3.704	1,20	4.444,80	3.729,19
11	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	90,80%	Cumple	90,80%	3.658	1,25	4.572,50	4.151,83

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO FUENGIROLA YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES Nombre del fichero digital 2.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	2.4 HOJA 2 DE 3

ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
1	Arenas, gravas y bolos dispersos. No se distinguen finos plásticos.	FG01-M01	87,10%	Cumple	82,45%	7.288	0,85	6.194,80	5.107,61
	Arenas y gravas sin finos aparentes.	FG01-M02	77,80%	Cumple					
2	Arenas, ligera presencia de gravas y bolos dispersos.	FG02-M01	81,60%	Cumple	81,60%	4.174	0,95	3.965,30	3.235,68
4	Gravas y arenas. Presencia de finos plásticos.	FG04-M01	77,40%	Cumple	79,10%	6.300	1,10	6.930,00	5.481,63
		FG04-M02	80,80%	Cumple					
5	Gravas y bolos en matriz arenosa.	FG05-M01	79,60%	Cumple	79,60%	4.935	0,50	2.467,50	1.964,13
6	Arenas con presencia de gravas finas, mejorando aguas abajo.	FG06-M01	67,90%	Cumple	74,75%	7.656	0,90	6.890,40	5.150,57
		FG06-M02	81,60%	Cumple					
7	Arenas con gravas de forma puntual. No se detectan finos plásticos.	FG07-M01	83,90%	Cumple	83,90%	3.704	1,20	4.444,80	3.729,19
11	Arenas en general, aparición de gravas puntuales.	FG11-M01	90,80%	Cumple	90,80%	3.658	1,25	4.572,50	4.151,83

8
9
10
11
N
O
E
S

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/5.000 (0 25 50 100) UNE A-3 ORIGINALES / GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: RÍO FUENGIROLA. YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES. Nombre del fichero digital: 2.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	PLANO Nº: 2.4 HOJA 3 DE 3

FOTO Nº01
FOTO Nº04
FOTO Nº02
FOTO Nº05
FOTO Nº03
ACCESO 1
ACCESO 2
ACCESO 3
ACCESO 4
ACCESO 5
ACCESO 6
ACCESO 7
ACCESO 8
A-357
A-355
R. GRANDE
R. PEREILAS
R. GUADALHORCE
CAMINO DE LA LOMA
VILLAFRANCO DE GUADALHORCE
FOTO Nº06
FOTO Nº07.1
FOTO Nº7.2
FOTO Nº08

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/15.000 (0 100 200 300) UNE A-3 ORIGINALES / GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: RÍO GRANDE. ACCESO POSIBLES YACIMIENTOS. Nombre del fichero digital: 3.1 Río Grande_Accesos.dwg	PLANO Nº: 3.1 HOJA 1 DE 1



FOTO Nº01. Río Grande. Zona con arenas mezclados con gravas y bolos en zonas puntuales. Matriz de finos aparentemente plásticos. Cobertura vegetal e indicios de materia orgánica.



FOTO Nº04. Río Grande. Zona de material arenoso con incrustaciones de gravas, muy mezclado. Finos aparentemente plásticos.



FOTO Nº09. Arroyo Pereilas. Material arenoso con aparición de grava e indicios de finos plásticos. Vegetación superficial de forma puntual.



FOTO Nº02. Río Grande. Zona de sedimentos con finos plásticos y arenas. En márgenes, aparición de gravas y bolos.

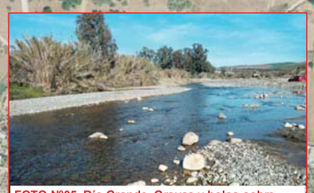


FOTO Nº05. Río Grande. Gravas y bolos sobre matriz de arena, aparentemente libre de fango y finos plásticos.



FOTO Nº07. Arroyo Pereilas. Arena y grava en márgenes del cauce actual. Acceso difícil para maquinaria pesada.



FOTO Nº03. Río Grande. Mezcla de arenas, gravas y bolos con aparición de materia orgánica. Posiblemente material fino de cierta plasticidad, a confirmar en estudio granulométrico.

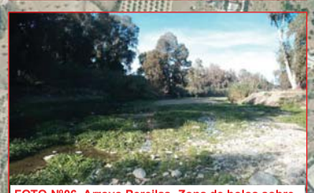


FOTO Nº06. Arroyo Pereilas. Zona de bolos sobre matriz de grava. Vegetación abundante. Acceso difícil para maquinaria pesada.



FOTO Nº08. Arroyo Pereilas. Capa superficial de bolos y grava sobre arena en zonas externas. En general material muy mezclado, con aparición de finos plásticos puntualmente.



FOTO Nº10. Arroyo Pereilas. Zona de arenas con incrustaciones de gravas y bolos. No se aprecian indicios de finos plásticos.

R. GRANDE

R. PEREILAS

A. PEREILAS

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. REPORTAJE FOTOGRÁFICO / 3.2

Nombre del fichero digital: 3.2 Río Grande_Reportaje.dwg — HOJA 1 DE 4



FOTO Nº11. Río Grande. Gravas y bolos sobre matriz de arenas con abundantes finos plásticos. Vegetación de porte medio.



FOTO Nº12: Río Grande. Área de gravas sobre capa arenosa y fango, con presencia de abundante vegetación.



FOTO Nº13. Río Grande. Estrechamiento de cauce. Fango y abundante vegetación.



FOTO Nº14. Arroyo Pereilas. Tramo final del arroyo antes de la desembocadura en el río Grande.

R. GRANDE

A. PEREILAS

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. REPORTAJE FOTOGRÁFICO / 3.2

Nombre del fichero digital: 3.2 Río Grande_Reportaje.dwg — HOJA 2 DE 4



FOTO Nº15. Río Grande. Arenas con gravas y bolos. Zonas vegetales de poca importancia. Presencia puntual y localizada de finos plásticos.

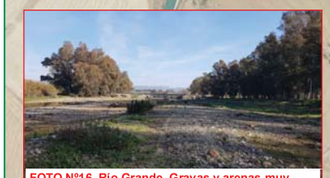


FOTO Nº16. Río Grande. Gravas y arenas muy finas. En los márgenes del cauce se observan finos plásticos. Será necesario ligero desbroce de material vegetal de poca importancia.



FOTO Nº17. Río Grande. Bajo el agua se observa material arenoso aparentemente adecuado al estudio.



FOTO Nº18. Río Grande. Capa centimétrica vegetal bajo la que se encuentran bolos, grava y arena en mayor cantidad.



FOTO Nº21. Río Grande. Zona de material arenoso, ligera aparición de grava y ausencia de finos plásticos en margen derecha del río.



FOTO Nº19. Río Grande. Lengua central del cauce apta para extraer material: bolos, grava y arena. Presencia de zonas con material vegetal.



FOTO Nº22. Río Grande. Área muy antropizada junto a margen derecha. Aspecto de tierra de labor. Presencia de materia orgánica.



FOTO Nº20. Río Grande. Zona de grandes bloques, bolos y gravas bien cementados en finos plásticos.



FOTO Nº23. Río Grande. Tierra vegetal, bloques y bolos, gravas y pequeñas zonas de arenas. Se detecta contaminación por materia orgánica.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7, ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. REPORTAJE FOTOGRÁFICO / 3.2

Nombre del fichero digital: 3.2 Río Grande_Reportaje.dwg — HOJA...3...DE...4...



FOTO Nº24. Río Grande. Bolos y gravas con abundante material plástico. Fuerte contaminación de materia orgánica.



FOTO Nº25. Río Grande. Bolos y gravas sobre material fino de alta plasticidad. Contaminación de materia orgánica.



FOTO Nº26. Río Grande. Tramo final antes de la desembocadura en el río Guadalhorce. Bloques y bolos incrustados en matriz de fango. Presencia de finos de alta plasticidad y materia orgánica.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7, ingeniería y construcción	1/5.000 (0, 25, 50, 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. REPORTAJE FOTOGRÁFICO / 3.2

Nombre del fichero digital: 3.2 Río Grande_Reportaje.dwg — HOJA...4...DE...4...

CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
GRANDE	1	703	Mezcla arenas, gravas y bolos. Aporción mitena orgánica		Descrotada por restoración voluntrica
	2	819	Arenas con incrustaciones de gravas. Finos aprerenca plástica		Descrotada por restoración voluntrica
	3	2 466	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No largo ni finos plásticos.	GR03-M01	1
	4	1 365		GR04-M01	1
	5	1 485	Arenas y gravas en mitgrenes.		Descrotada por dilcufad de acceso
	6	1 804	Gravas y bolos sobre matriz de arena en zonas externas.		Descrotada por dilcufad de acceso
	7	4 702	Arena con apapación de gravas. Indicios finos plásticos.		Descrotada por dilcufad de acceso
	8	3 627	Mitérial arenoso. Aparición gravas. Finos plásticos.		Descrotada por dilcufad de acceso
	9	594	Arenas con gravas y bolos.		Descrotada por dilcufad de acceso
	10	3 394	Arenas. Incrustaciones de gravas y bolos. No finos plásticos.		Descrotada por dilcufad de acceso
	11	6 020	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01, GR11-M02	2
	12	7 942	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en mitgrenes.	GR12-M01, GR12-M02	2
	13	3 239	Bolos, gravas y arena bajo ligera capa vegetal poco porb.		Descrotada por restoración voluntrica
	14	8 031	Bolos, gravas y arena. Vegetación en mitgrenes.	GR14-M01, GR14-M02	2
	15	1 212	Arena muy fina. Gravas en menor medida. No finos plásticos.		Descrotada por restoración voluntrica

R. GRANDE

A. PEÑEILAS

GR03-M01

GR03-M01

N

O

E

S

PETICIONARIO

DIRECTOR DEL PROYECTO
ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA

AUTOR DEL PROYECTO
JORGE MARTIN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

CONSULTORA
estudio 7
Ingeniería y construcción

ESCALA
1/5.000
0 25 50 100
UNE A3
ORIGINALES

GRAFICAS

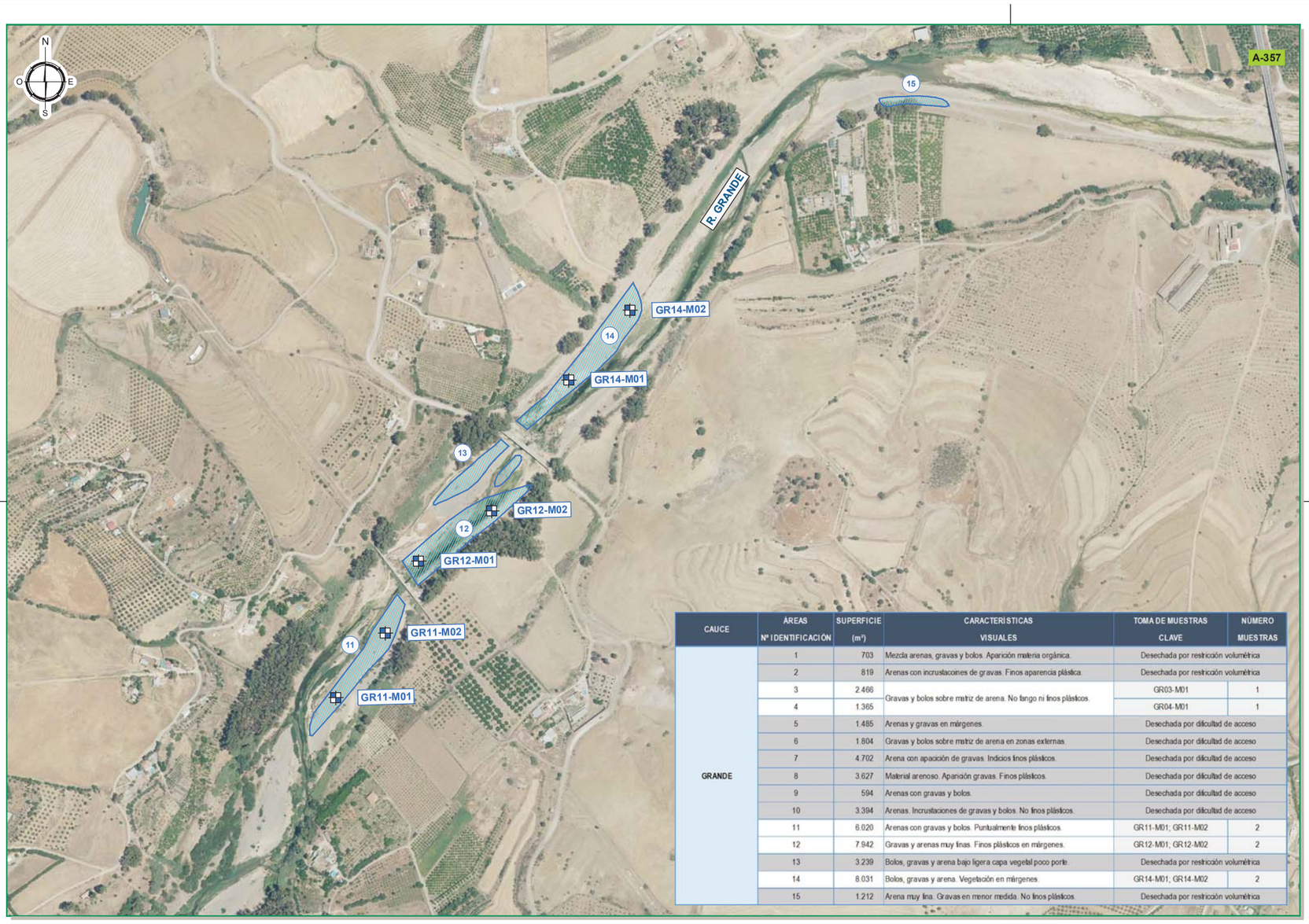
TÍTULO
ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA

CLAVE

FECHA
DICIEMBRE 2019

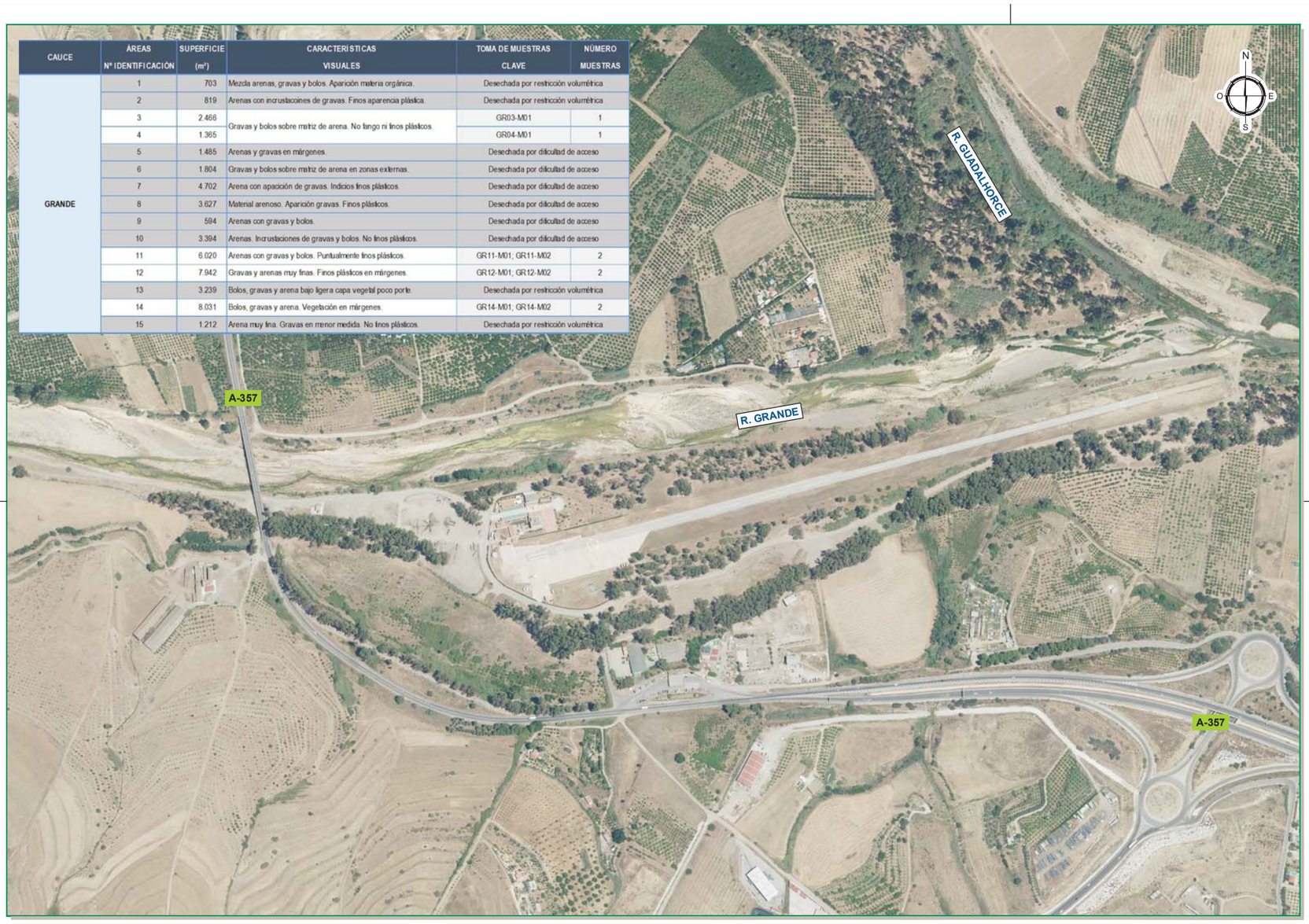
DESIGNACIÓN
RÍO GRANDE.
YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS
Nombre del fichero digital: 3.3 Río Grande_Yacimientos.dwg

PLANO Nº
3.3
HOJA 2 DE 4



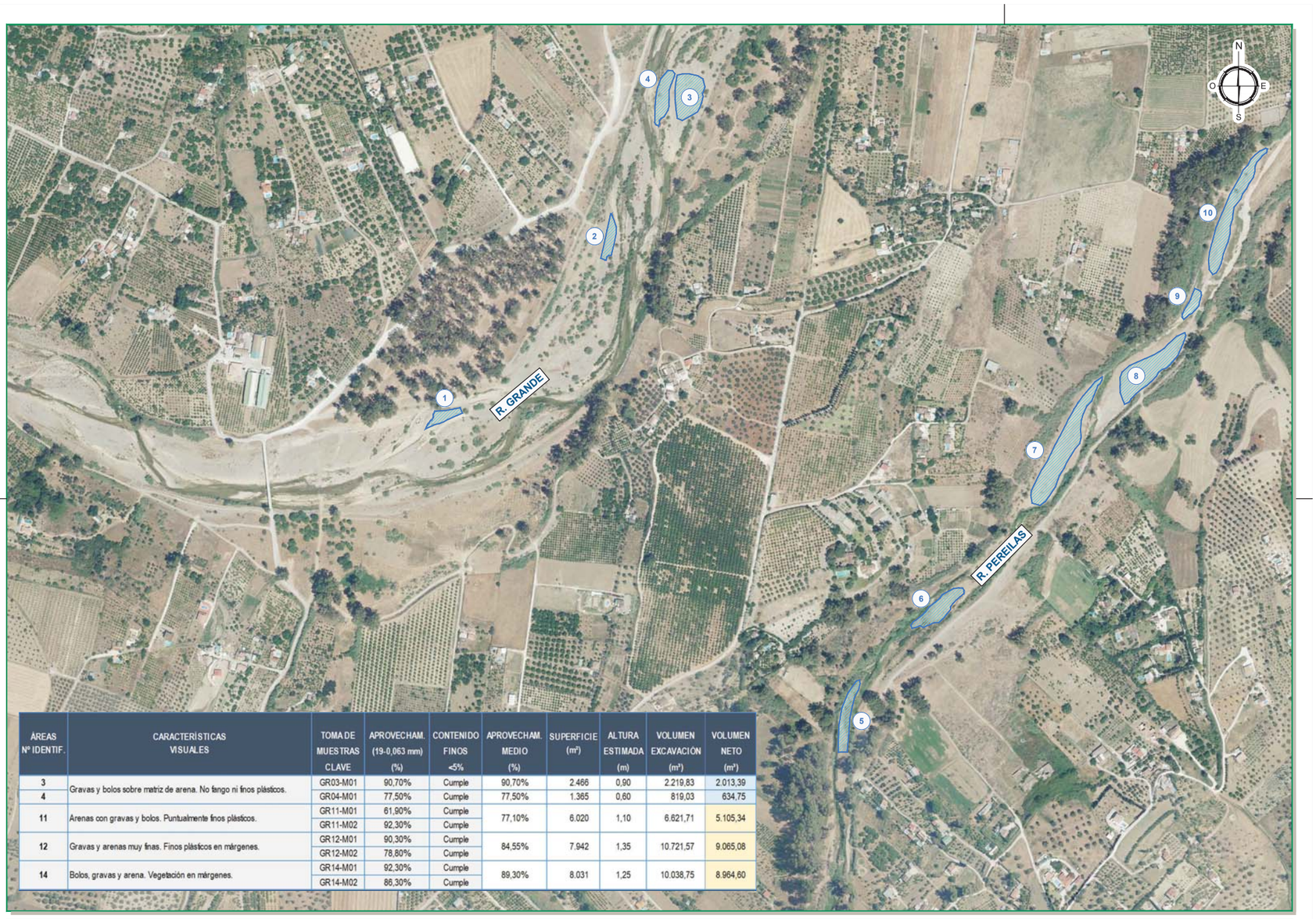
CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
GRANDE	1	703	Mezcla arenas, gravas y bolos. Aparición materia orgánica.	Desechada por restricción volumétrica	
	2	819	Arenas con incrustacoines de gravas. Finos aparencia plástica.	Desechada por restricción volumétrica	
	3	2.466	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No fango ni finos plásticos.	GR03-M01	1
	4	1.365		GR04-M01	1
	5	1.485	Arenas y gravas en márgenes.	Desechada por dificultad de acceso	
	6	1.804	Gravas y bolos sobre matriz de arena en zonas externas.	Desechada por dificultad de acceso	
	7	4.702	Arena con apacición de gravas. Indicios finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	8	3.627	Material arenoso. Aparición gravas. Finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	9	594	Arenas con gravas y bolos.	Desechada por dificultad de acceso	
	10	3.394	Arenas. Incrustaciones de gravas y bolos. No finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	11	6.020	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01; GR11-M02	2
	12	7.942	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en márgenes.	GR12-M01; GR12-M02	2
	13	3.239	Bolos, gravas y arena bajo ligera capa vegetal poco porte.	Desechada por restricción volumétrica	
	14	8.031	Bolos, gravas y arena. Vegetación en márgenes.	GR14-M01; GR14-M02	2
	15	1.212	Arena muy fina. Gravas en menor medida. No finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC.Y.P.P.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS Nombre del fichero digital 3.3 Rio Grande_Yacimientos.dwg	3.3 HOJA 3 DE 4



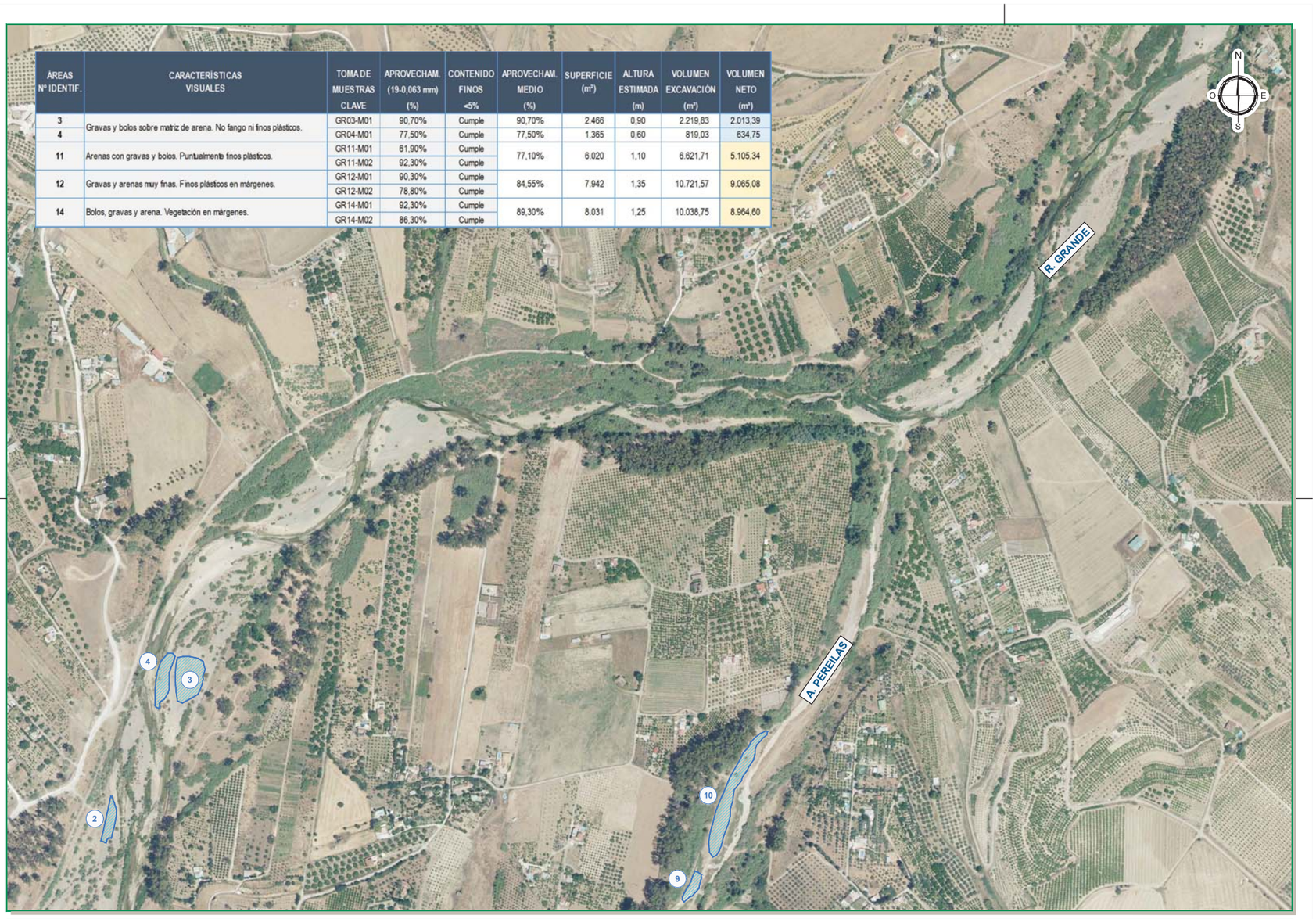
CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
GRANDE	1	703	Mezcla arenas, gravas y bolos. Aparición materia orgánica.	Desechada por restricción volumétrica	
	2	819	Arenas con incrustacoines de gravas. Finos aparencia plástica.	Desechada por restricción volumétrica	
	3	2.466	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No fango ni finos plásticos.	GR03-M01	1
	4	1.365		GR04-M01	1
	5	1.485	Arenas y gravas en márgenes.	Desechada por dificultad de acceso	
	6	1.804	Gravas y bolos sobre matriz de arena en zonas externas.	Desechada por dificultad de acceso	
	7	4.702	Arena con apacición de gravas. Indicios finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	8	3.627	Material arenoso. Aparición gravas. Finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	9	594	Arenas con gravas y bolos.	Desechada por dificultad de acceso	
	10	3.394	Arenas. Incrustaciones de gravas y bolos. No finos plásticos.	Desechada por dificultad de acceso	
	11	6.020	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01; GR11-M02	2
	12	7.942	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en márgenes.	GR12-M01; GR12-M02	2
	13	3.239	Bolos, gravas y arena bajo ligera capa vegetal poco porte.	Desechada por restricción volumétrica	
	14	8.031	Bolos, gravas y arena. Vegetación en márgenes.	GR14-M01; GR14-M02	2
	15	1.212	Arena muy fina. Gravas en menor medida. No finos plásticos.	Desechada por restricción volumétrica	

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC.Y.P.P.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS Nombre del fichero digital 3.3 Rio Grande_Yacimientos.dwg	3.3 HOJA 4 DE 4



ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
3	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No fango ni finos plásticos.	GR03-M01	90,70%	Cumple	90,70%	2.466	0,90	2.219,83	2.013,39
4		GR04-M01	77,50%	Cumple	77,50%	1.365	0,60	819,03	634,75
11	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01	61,90%	Cumple	77,10%	6.020	1,10	6.621,71	5.105,34
		GR11-M02	92,30%	Cumple					
12	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en márgenes.	GR12-M01	90,30%	Cumple	84,55%	7.942	1,35	10.721,57	9.065,08
		GR12-M02	78,80%	Cumple					
14	Bolos, gravas y arena. Vegetación en márgenes.	GR14-M01	92,30%	Cumple	89,30%	8.031	1,25	10.038,75	8.964,60
		GR14-M02	86,30%	Cumple					

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES Nombre del fichero digital 3.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	3.4 HOJA 1 DE 4



ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
3	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No fango ni finos plásticos.	GR03-M01	90,70%	Cumple	90,70%	2.466	0,90	2.219,83	2.013,39
4		GR04-M01	77,50%	Cumple	77,50%	1.365	0,60	819,03	634,75
11	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01	61,90%	Cumple	77,10%	6.020	1,10	6.621,71	5.105,34
		GR11-M02	92,30%	Cumple					
12	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en márgenes.	GR12-M01	90,30%	Cumple	84,55%	7.942	1,35	10.721,57	9.065,08
		GR12-M02	78,80%	Cumple					
14	Bolos, gravas y arena. Vegetación en márgenes.	GR14-M01	92,30%	Cumple	89,30%	8.031	1,25	10.038,75	8.964,60
		GR14-M02	86,30%	Cumple					

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GRANDE. YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES Nombre del fichero digital 3.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	3.4 HOJA 2 DE 4

PETICIONARIO

DIRECTOR DEL PROYECTO
ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA

AUTOR DEL PROYECTO
JORGE MARTIN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

CONSULTORA
estudio 7
Ingeniería y construcción

ESCALA
1/5.000
0 25 50 100
UNE A3
ORIGINALES

GRAFICAS

TITULO
ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA

CLAVE

FECHA
DICIEMBRE 2019

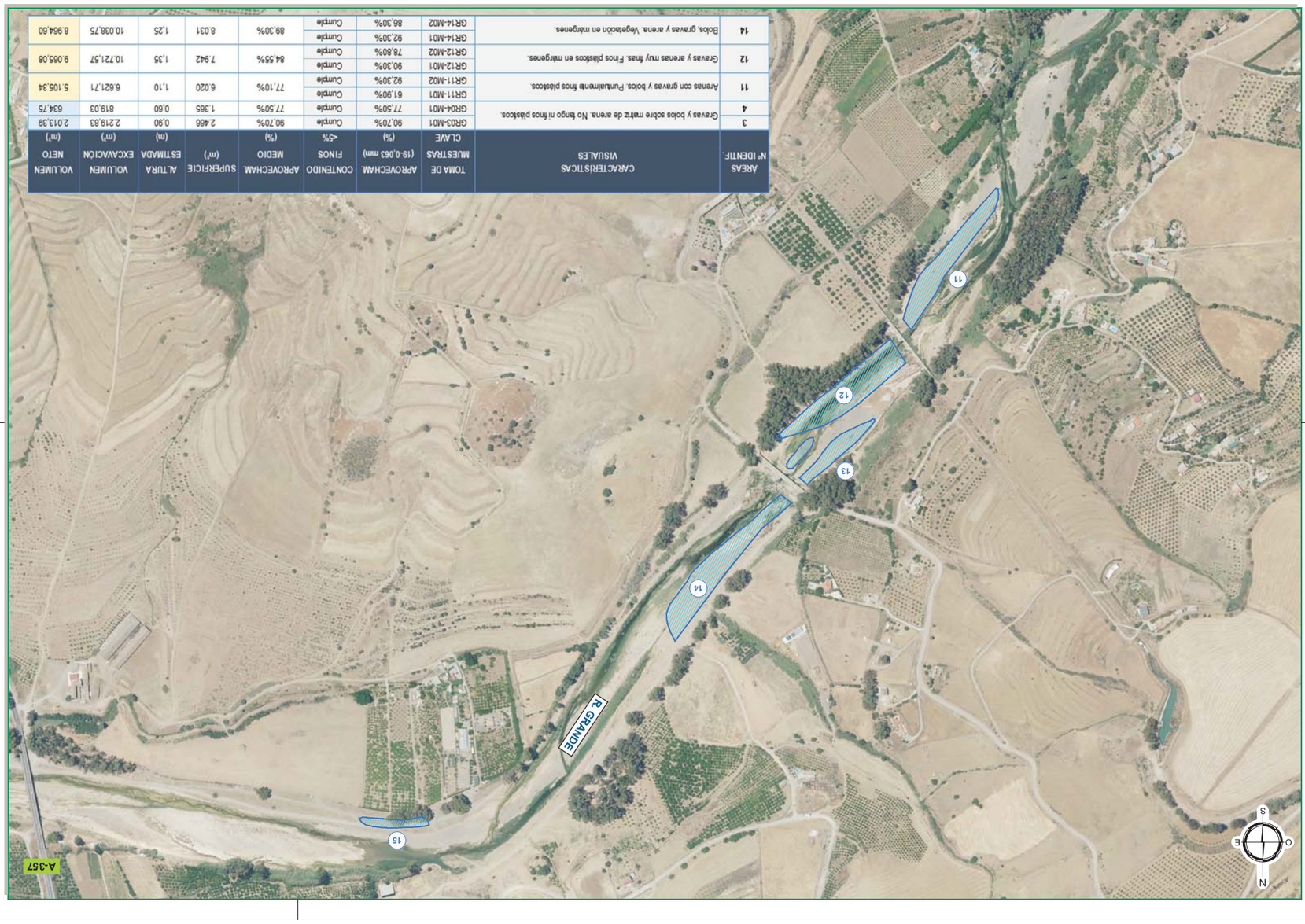
DESIGNACIÓN
RÍO GRANDE.
VACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES
Nombre del fichero digital: 3.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg

PLANO Nº
3.4
HOJA...4...DE...4



ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACION (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
3	Gravas y bolos sobre matriz de arena. No bingo ni finos plásticos.	GR03-M01	90,70%	Cumple	90,70%	2466	0,90	2.219,83	2.013,39
4		GR04-M01	77,50%	Cumple	77,50%	1.365	0,60	819,03	634,75
11	Arenas con gravas y bolos. Puntualmente finos plásticos.	GR11-M01	61,90%	Cumple	77,10%	6.020	1,10	6.621,71	5.105,34
		GR11-M02	92,30%	Cumple					
12	Gravas y arenas muy finas. Finos plásticos en márgenes.	GR12-M01	90,30%	Cumple	84,55%	7.942	1,35	10.721,57	9.065,08
		GR12-M02	78,80%	Cumple					
14	Bolos, gravas y arena. Vegetación en márgenes.	GR14-M01	92,30%	Cumple	89,30%	8.031	1,25	10.038,75	8.964,60
		GR14-M02	86,30%	Cumple					

PETICIONARIO
DIRECTOR DEL PROYECTO
ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA
AUTOR DEL PROYECTO
JORGE MARTIN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.
CONSULTORA
estudio 7
Ingeniería y construcción
ESCALA
1/5.000
0 25 50 100
UNE A3
ORIGINALES
GRAFICAS
TITULO
ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA
CLAVE
FECHA
DICIEMBRE 2019
DESIGNACIÓN
RÍO GRANDE.
VACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES
Nombre del fichero digital: 3.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg
PLANO Nº
3.4
HOJA...4...DE...4



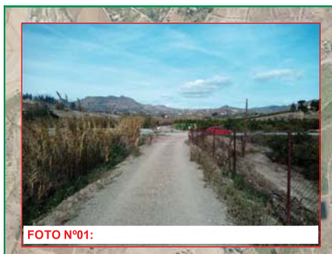


FOTO Nº01:



FOTO Nº02:



FOTO Nº03:



FOTO Nº04:



FOTO Nº05:

ACCESO 1

ACCESO 2

ACCESO 3

A- 7054

ESTACIÓN DE ALJAIMA

A- 7054

FFCC

HOSPITAL VALLE DEL GUADALHORCE

RÍO GUADALHORCE

A- 357

A- 357

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS · INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 · ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) · UNE A-3 · ORIGINALES · GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA · DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE · ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS · 4.1 · Nombre del fichero digital 4.1 Río Guadalhorce Accesos Posibles Yacimientos.dwg · HOJA 1 DE 2

A- 7054

A-7

ACCESO 4

P.I. LA HUERTECILLA

A- 7054

GOLF GUADALHORCE

P.I. STA. TERESA

ESTACIÓN DE LOS PRADOS

RÍO GUADALHORCE

P.I. GUADALHORCE

A-7

AEROPUERTO DE MÁLAGA

A- 7052

A- 404

A- 404



FOTO Nº06:

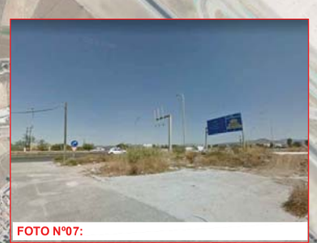


FOTO Nº07:

ACCESO 5

MA- 21

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS · INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 · ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) · UNE A-3 · ORIGINALES · GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA · DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE · ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS · 4.1 · Nombre del fichero digital 4.1 Río Guadalhorce Accesos Posibles Yacimientos.dwg · HOJA 2 DE 2



FOTO Nº01: Arroyo Comendador. Cómodo acceso bajo las vías de ferrocarril Cercanías.



FOTO Nº02: Arroyo Comendador. Arroyo confinado entre maleza y vegetación. Depósitos de arena y fangos.



FOTO Nº03: Inspección visual con apariencia de material arcillosos, muy plástico. Se constata acumulación de fango y materia orgánica.



FOTO Nº04: Posible acceso al cauce del río Guadalhorce, antes del azud de Aljaima.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE REPORTAJE FOTOGRÁFICO · Nombre del fichero digital: 4.2 Río Guadalhorce Reportaje Fotográfico.dwg · 4.2 · HOJA 1 DE 5



FOTO Nº12: Cauce del río Guadalhorce.

FOTO Nº13: Sedimentos con alto contenido en finos de alta plasticidad. Margen izquierda del río Guadalhorce.

FOTO Nº14: Cauce del río Guadalhorce acondicionado por la gravera existente propiedad de Pedro Cordero, s.l.

FOTO Nº05: Azud de Aljaima.

FOTO Nº07: Espesa capa de sedimentos con alto contenido en finos plásticos.

FOTO Nº09: Márgenes del río Guadalhorce cubiertas por vegetación.

FOTO Nº06: Aguas abajo del azud de Aljaima, el cauce se encuentra con una cobertera vegetal importante. Gravas y bolos sin presencia de arenas.

FOTO Nº08: Arenas fina con grava, no detectándose la presencia de finos plásticos. Necesida de ligero desbroce.

FOTO Nº10: Gravera existente en margen izquierda del río Guadalhorce, propiedad de Pedro Cordero, s.l.

FOTO Nº11: Cauce del río Guadalhorce con vegetación de ribera, gravas y material arcilloso en márgen izquierda. Abundante vegetación en margen derecha.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN / PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA: DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE REPORTAJE FOTOGRÁFICO · Nombre del fichero digital: 4.2 Río Guadalhorce Reportaje Fotográfico.dwg · 4.2 · HOJA 2 DE 5

PETICIONARIO

DIRECTOR DEL PROYECTO
ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA

AUTOR DEL PROYECTO
JORGE MARTIN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

CONSULTORA
estudio 7
Ingeniería y construcción

ESCALA
1/5.000
0 25 50 100
UNE A3
ORIGINALES

GRAFICAS

TITULO
ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA

CLAVE

FECHA
DICIEMBRE 2019

DESIGNACIÓN
RIO GUADALHORCE
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
Nombre del fichero digital: 4.2 Rio Guadalhorce Reportaje Fotográfico.dwg

PLANO Nº
4.2
HOJA 4 DE 5



FOTO Nº15: Paso de cauce del río Guadalhorce a la altura de la desembocadura del arroyo del Bolicarro.

FOTO Nº16: Berma margen izquierda del río Guadalhorce. Protusión de vegetación y ausencia de arena en inspección visual.

FOTO Nº17: Berma margen izquierda del río Guadalhorce. En inspección visual se detecta ausencia de arenas y densidad importante de vegetación de medio porte.



FOTO Nº22: Berma margen derecho del río Guadalhorce. Abundante vegetación, ausencia de arenas para el presente estudio.

FOTO Nº23: Berma margen derecho del río Guadalhorce. Abundante vegetación, se intuye matriz de material fino con alta plasticidad bajo la capa vegetal.

FOTO Nº24: Ribera del río Guadalhorce con profusión de vegetación propia del río.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE REPORTAJE FOTOGRÁFICO Nombre del fichero digital 4.2 Rio Guadalhorce Reportaje Fotografico.dwg	4.2 HOJA 5 DE 5



CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
GUADALHORCE	1	2.522	Arena fina con grava. Ligero desbroce.	GU01-M01	1

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS Nombre del fichero digital 4.3 Yacimientos y Toma de Muestras.dwg	4.3 HOJA 1 DE 1



ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
1	Arena fina con grava. Ligero desbroce.	GU01-M01	83,90%	Cumple	83,90%	2.522	0,95	2.395,90	2.010,16

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	RÍO GUADALHORCE YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES

PLANO Nº 4.4

Nombre del fichero digital 4.4 Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg

HOJA 1 DE 1



PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/15.000 (0 100 200 300) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN ACCESOS POSIBLES YACIMIENTOS

PLANO Nº 5.1

Nombre del fichero digital 5.1 Arroyo Totalan Accesos.dwg

HOJA 1 DE 1



FOTO Nº01: Desembocadura del arroyo en la playa. Variación de nivel entre cauce y playa excavable para testear con ensayos adecuados la idoneidad del material en la regeneración de playas.



FOTO Nº02: Acceso a La Cala del Moral. Gravas y algún bolo sobre matriz de arena. Ligera capa vegetal.



FOTO Nº03: Grava sobre matriz de arena con capa superficial de ligera vegetación. Aparición de finos plásticos en margen derecha procedente de obras de drenaje.



FOTO Nº04: En la margen derecha aparecen finos plásticos y abundante vegetación que restringen la superficie aprovechable para el estudio.



FOTO Nº05: Gravas y bolos sobre matriz de arena. Vegetación en márgenes del cauce. La zona aprovechable queda reducida considerablemente.



FOTO Nº06: El cauce del arroyo Totalán a la llegada bajo la MA-24 está cubierto de vegetación de ribera. Gravas y bolos con aparición escasa de arena completan el resto.

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: ARROYO TOTALÁN REPORTAJE FOTOGRÁFICO; Nombre del fichero digital 5.2 Arroyo Totalan Reportaje Fotografico.dwg	PLANO Nº 5.2; HOJA 1 DE 5



FOTO Nº07: Aguas arriba del cruce con la MA-24, el cauce posee numerosos bloques, bolos y vegetación.



FOTO Nº08: En dirección al cruce con la A-7, continúan los bloques y bolos con gravas y arenas mezclados. Vegetación de cierto porte en el cauce y aparición de finos plásticos en márgenes.



FOTO Nº09: Gravas y arena con bolos que será necesario cribar previamente. Vegetación puntual de ligero espesor.



FOTO Nº10: Llegando al viaducto bajo la A-7, cauce se estrecha por aparición de vegetación de ligero porte.

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	ESCALA: 1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	CLAVE / FECHA: DICIEMBRE 2019	DESIGNACIÓN: ARROYO TOTALÁN REPORTAJE FOTOGRÁFICO; Nombre del fichero digital 5.2 Arroyo Totalan Reportaje Fotografico.dwg	PLANO Nº 5.2; HOJA 2 DE 5



FOTO Nº11: Cauce del río muy antropizado, con cruces habilitados, vegetación abundante de porte ligero.

FOTO Nº15: Estrechez del cauce en el que predominan los bloques y bolos sobre matriz de gravas y material fino que evidencia elevada plasticidad. En las márgenes aflora la roca matriz.

FOTO Nº12: Cauce con vegetación, bloques y bolos, escasa presencia de arenas bajo grava gruesa.

FOTO Nº13: Antigua gravera de aspecto abandonado junto a margen derecha del cauce.

FOTO Nº14: Bloques y bolos con poca presencia de arenas. Material muy heretogéneo.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN REPORTAJE FOTOGRÁFICO Nombre del fichero digital 5.2 Arroyo Totalan Reportaje Fotografico.dwg	5.2 HOJA 3 DE 5

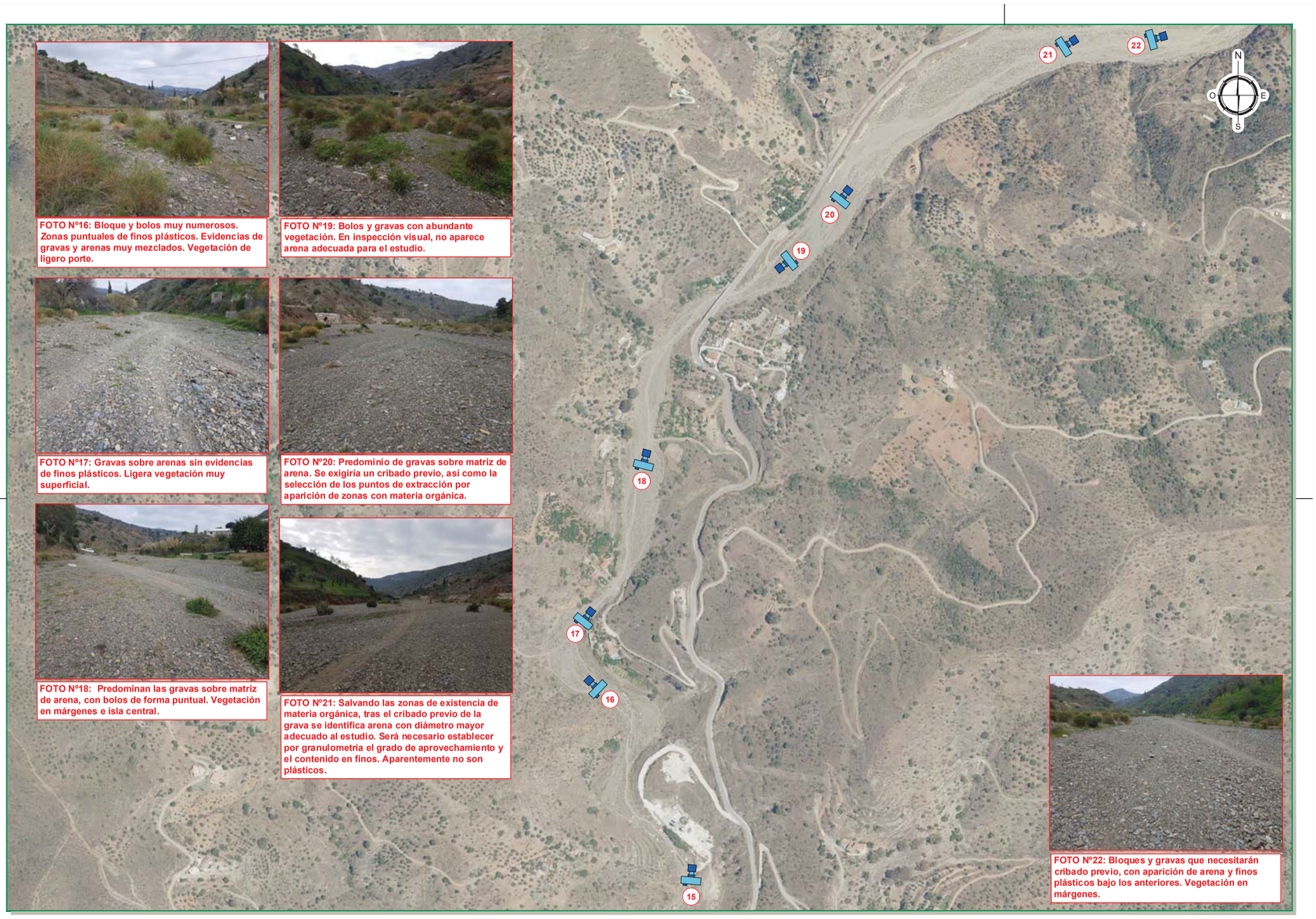


FOTO Nº16: Bloque y bolos muy numerosos. Zonas puntuales de finos plásticos. Evidencias de gravas y arenas muy mezclados. Vegetación de ligero porte.

FOTO Nº19: Bolos y gravas con abundante vegetación. En inspección visual, no aparece arena adecuada para el estudio.

FOTO Nº17: Gravas sobre arenas sin evidencias de finos plásticos. Ligera vegetación muy superficial.

FOTO Nº20: Predominio de gravas sobre matriz de arena. Se exigiría un cribado previo, así como la selección de los puntos de extracción por aparición de zonas con materia orgánica.

FOTO Nº18: Predominan las gravas sobre matriz de arena, con bolos de forma puntual. Vegetación en márgenes e isla central.

FOTO Nº21: Salvando las zonas de existencia de materia orgánica, tras el cribado previo de la grava se identifica arena con diámetro mayor adecuado al estudio. Será necesario establecer por granulometría el grado de aprovechamiento y el contenido en finos. Aparentemente no son plásticos.

FOTO Nº22: Bloques y gravas que necesitarán cribado previo, con aparición de arena y finos plásticos bajo los anteriores. Vegetación en márgenes.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 0 25 50 100 5 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN REPORTAJE FOTOGRÁFICO Nombre del fichero digital 5.2 Arroyo Totalan Reportaje Fotografico.dwg	5.2 HOJA 4 DE 5



FOTO Nº23: Ausencia de arena en esta área del cauce. Bloques y bolos y material fino con evidencias de plasticidad.



FOTO Nº24: Material de tamaño muy superior al deseado. Evidencias de finos con plasticidad.



FOTO Nº25: El río Totalán continúa por una zona antropizada y sin material adecuado para el objeto del estudio.

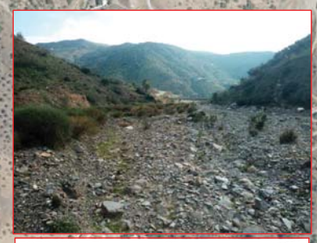


FOTO Nº26: El arroyo de Olías posee una granulometría no deseada en este estudio.



FOTO Nº27: El cauce se vuelve más estrecho, aparición de roca matriz en márgenes y sin evidencias de arena susceptible de ser aprovechada para los fines del estudio.



FOTO Nº28: Tramo final en el arroyo de Olías. Bloques y bolos, gravas y ausencia de arenas. Roca matriz en márgenes y mucha vegetación en cauce.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN REPORTAJE FOTOGRÁFICO	5.2
							Nombre del fichero digital 5.2 Arroyo Totalan Reportaje Fotografico.dwg	HOJA 5 DE 5

CAUCE	ÁREAS Nº IDENTIFICACIÓN	SUPERFICIE (m²)	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NÚMERO MUESTRAS
TOTALÁN	1	4.527	Arenas y gravas junto a playa.	TL01-M01	1
	2	2.712	Gravas y algún bolo sobre matriz de arena. Ligera capa vegetal.	Desechada por restricción volumétrica	
	3	5.756	Grava sobre matriz de arena. Salvar zona finos plásticos y vegetación.	TL03-M01; TL03-M02	2
	4	15.037	Gravas y arena con bolos.	TL04-M01; TL04-M02; TL04-M03	3
	5	1.567	Gravas sobre arenas. Vegetación superficial.	Desechada por restricción volumétrica	
	6	4.752	Matriz arena con gravas y puntualmente bolos.	TL06-M01	1
	7	12.552	Gravas sobre matriz arenosa. Zonas con materia orgánica.	TL07-M01; TL07-M02; TL07-M03	3
	8	2.780	Lengua estrecha de gravas y arena. Vegetación.	Desechada por restricción volumétrica	

TL02-M01

TL03-M01

TL01-M01

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS	5.3
							Nombre del fichero digital 5.3 Arroyo Totalan Yacimientos y Tomas de Muestras.dwg	HOJA 1 DE 3



CALICE	AREAS Nº IDENTIFICACION	SUPERFICIE (m²)	CARACTERISTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	NUMERO MUESTRAS
TOTALAN	1	4527	Arenas y gravas junto a playa	TL01-M01	1
	2	2712	Gravas y algun bolo sobre matriz de arena. Ligera capa vegetal	Desechada por resticcion voluntrica	
	3	5756	Grava sobre matriz de arena. Salvar zona fincas plásticos y vegetacion	TL03-M01. TL03-M02	2
	4	15037	Gravas y arena con bolos	TL04-M01. TL04-M02. TL04-M03	3
	5	1567	Gravas sobre arenas. Vegetacion superficial	Desechada por resticcion voluntrica	
	6	4752	Matriz arena con gravas y puntualmente bolos	TL06-M01	1
	7	12552	Gravas sobre matriz arenosa. Zonas con materia organica	TL07-M01. TL07-M02. TL07-M03	3
	8	2780	Lengua estrecha de gravas y arena. Vegetacion	Desechada por resticcion voluntrica	

PETICIONARIO: CONSEJO COMARCAL DE ESTRUCTURA DE LA ESPUÑA — MANCOMUNIDAD MARA LA TRABAJACION ECOLOGICA

DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA

AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTIN VIVAS — INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

CONSULTORA: estudio 7 — Ingeniería y construcción

ESCALA: 1/5.000 (0, 25, 50, 100) — UNE A3 — ORIGINALES

GRAFICAS

TITULO: ESTUDIO DE DETECCION DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCION DE ARIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACION DE PLAYAS DE MALAGA

CLAVE

FECHA: DICIEMBRE 2019

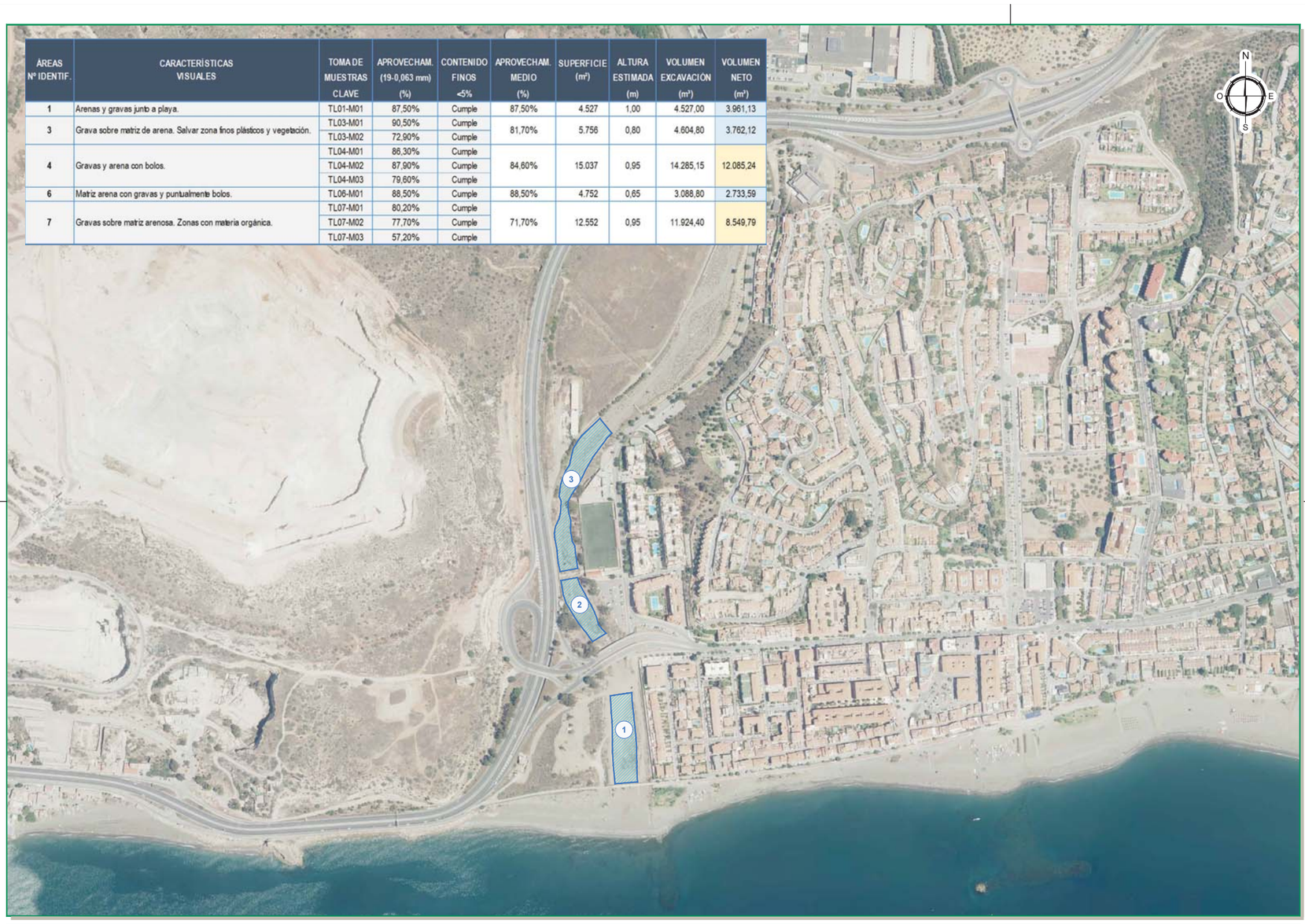
DESIGNACION: ARROYO TOTALAN — YACIMIENTOS Y TOMA DE MUESTRAS

Nombre del fichero digital: 5.3 Arroyo Totalan Yacimientos y Tomas de Muestras.dwg

PLANO Nº: 5.3

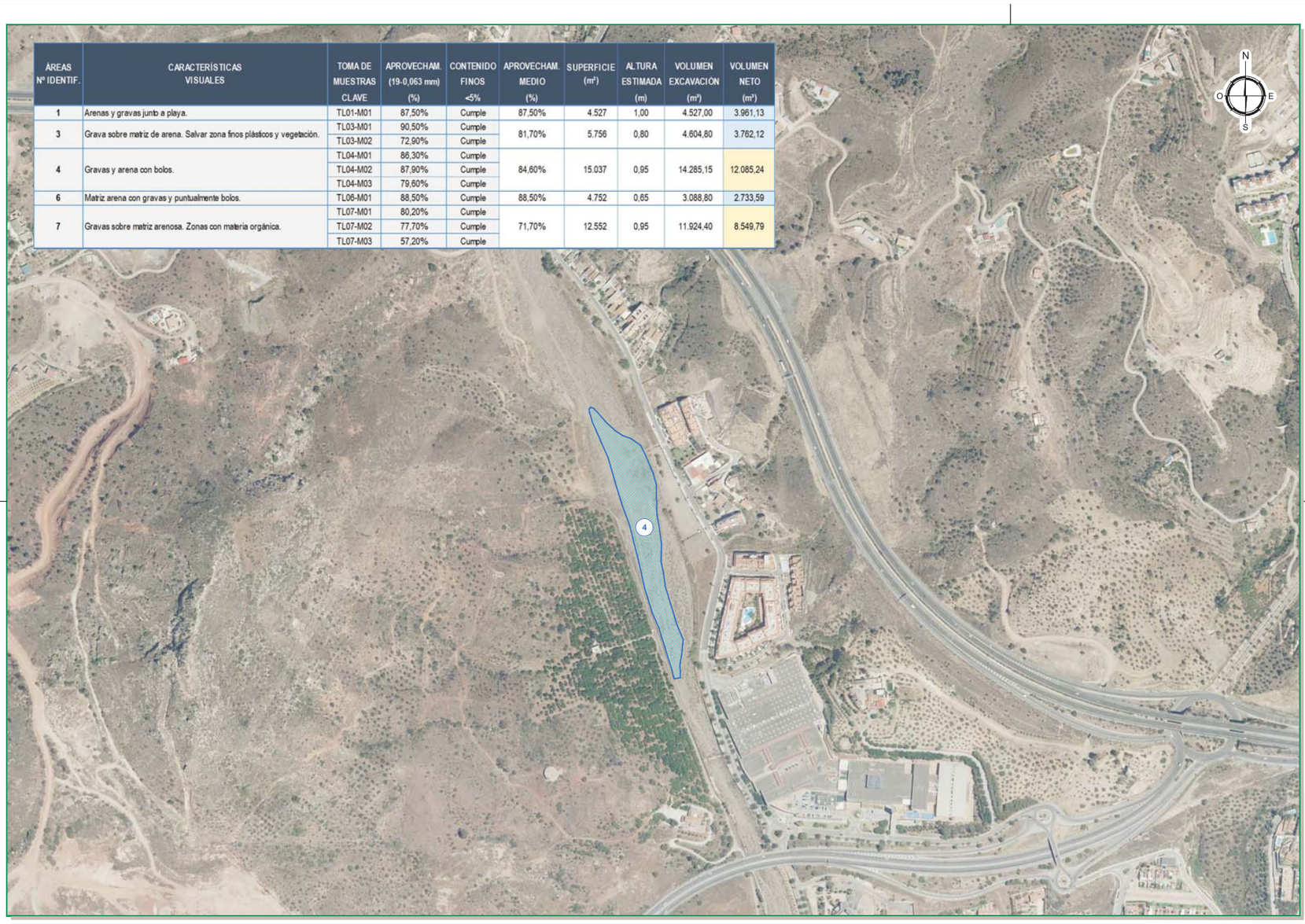
HOJA 3 DE 3

ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m^2)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
1	Arenas y gravas junto a playa.	TL01-M01	87,50%	Cumple	87,50%	4.527	1,00	4.527,00	3.961,13
3	Grava sobre matriz de arena. Salvar zona finos plásticos y vegetación.	TL03-M01	90,50%	Cumple	81,70%	5.756	0,80	4.604,80	3.762,12
		TL03-M02	72,90%	Cumple					
4	Gravas y arena con bolos.	TL04-M01	86,30%	Cumple	84,60%	15.037	0,95	14.285,15	12.085,24
		TL04-M02	87,90%	Cumple					
		TL04-M03	79,60%	Cumple					
6	Matriz arena con gravas y puntualmente bolos.	TL06-M01	88,50%	Cumple	88,50%	4.752	0,65	3.088,80	2.733,59
7	Gravas sobre matriz arenosa. Zonas con materia orgánica.	TL07-M01	80,20%	Cumple	71,70%	12.552	0,95	11.924,40	8.549,79
		TL07-M02	77,70%	Cumple					
		TL07-M03	57,20%	Cumple					

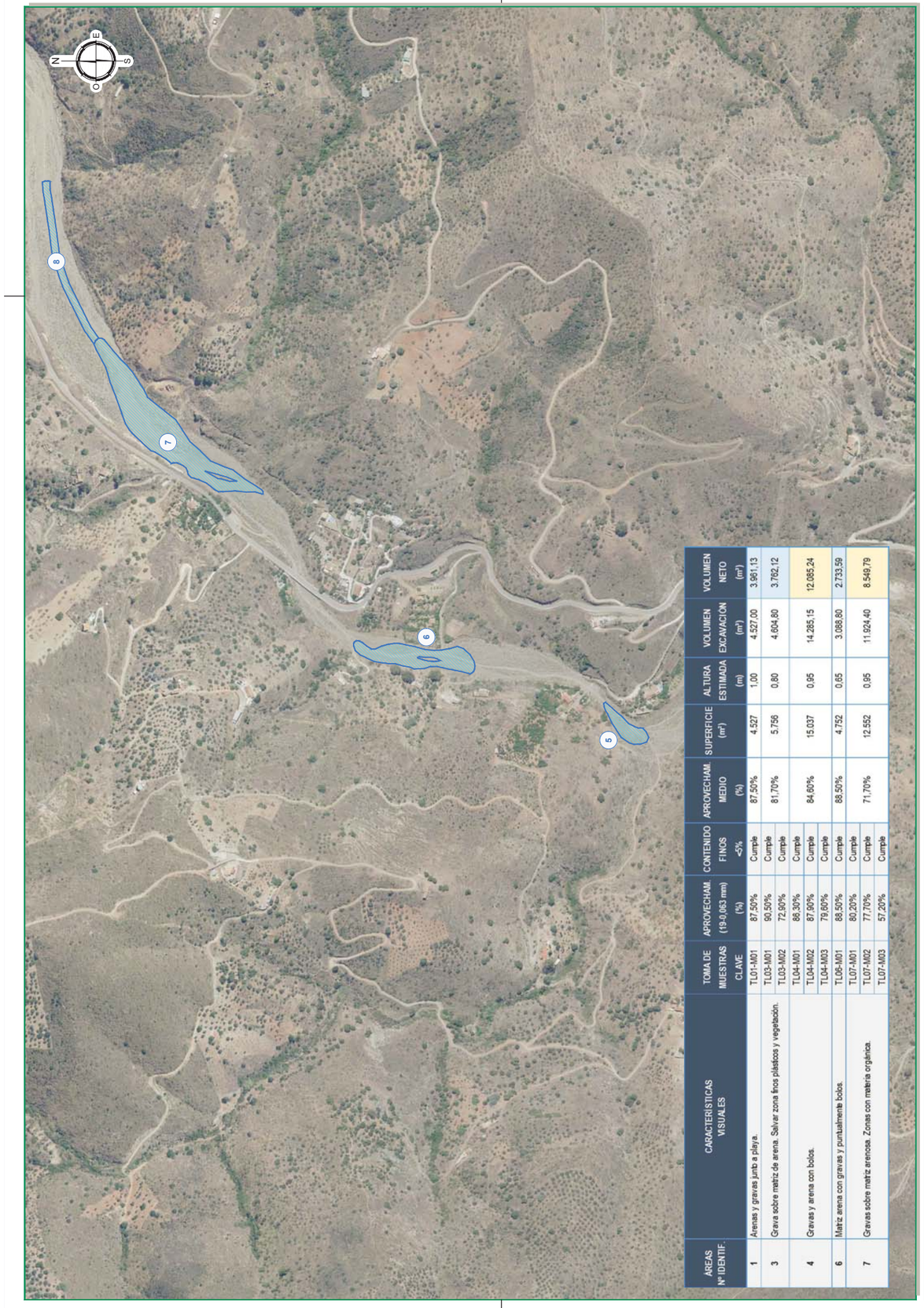


PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES	5.4
							Nombre del fichero digital 5.4 Arroyo Totalan Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	HOJA 1 DE 3

ÁREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m^2)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m^3)	VOLUMEN NETO (m^3)
1	Arenas y gravas junto a playa.	TL01-M01	87,50%	Cumple	87,50%	4.527	1,00	4.527,00	3.961,13
3	Grava sobre matriz de arena. Salvar zona finos plásticos y vegetación.	TL03-M01	90,50%	Cumple	81,70%	5.756	0,80	4.604,80	3.762,12
		TL03-M02	72,90%	Cumple					
4	Gravas y arena con bolos.	TL04-M01	86,30%	Cumple	84,60%	15.037	0,95	14.285,15	12.085,24
		TL04-M02	87,90%	Cumple					
		TL04-M03	79,60%	Cumple					
6	Matriz arena con gravas y puntualmente bolos.	TL06-M01	88,50%	Cumple	88,50%	4.752	0,65	3.088,80	2.733,59
7	Gravas sobre matriz arenosa. Zonas con materia orgánica.	TL07-M01	80,20%	Cumple	71,70%	12.552	0,95	11.924,40	8.549,79
		TL07-M02	77,70%	Cumple					
		TL07-M03	57,20%	Cumple					



PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	AUTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	ESCALA	TÍTULO	CLAVE	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA	ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	1/5.000 (0 25 50 100 / 5) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA	FECHA DICIEMBRE 2019	ARROYO TOTALÁN YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES	5.4
							Nombre del fichero digital 5.4 Arroyo Totalan Yacimientos y Estimacion Volumenes.dwg	HOJA 2 DE 3



AREAS Nº IDENTIF.	CARACTERÍSTICAS VISUALES	TOMA DE MUESTRAS CLAVE	APROVECHAM. (19-0,063 mm) (%)	CONTENIDO FINOS <5%	APROVECHAM. MEDIO (%)	SUPERFICIE (m²)	ALTURA ESTIMADA (m)	VOLUMEN EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN NETO (m³)
1	Arenas y gravas junto a playa.	TL01-M01	87,50%	Cumple	87,50%	4.527	1,00	4.527,00	3.961,13
3	Grava sobre matriz de arena. Salvar zona finos plásticos y vegetación.	TL03-M01	90,50%	Cumple	81,70%	5.756	0,80	4.604,80	3.762,12
		TL03-M02	72,90%	Cumple					
4	Gravas y arena con bolos.	TL04-M01	86,30%	Cumple	84,60%	15.037	0,95	14.285,15	12.085,24
		TL04-M02	87,90%	Cumple					
		TL04-M03	79,60%	Cumple					
6	Matriz arena con gravas y puntualmente bolos.	TL06-M01	88,50%	Cumple	88,50%	4.752	0,65	3.088,80	2.733,59
7	Gravas sobre matriz arenosa. Zonas con materia orgánica.	TL07-M01	80,20%	Cumple	71,70%	12.552	0,95	11.924,40	8.549,79
		TL07-M02	77,70%	Cumple					
		TL07-M03	57,20%	Cumple					

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

DIRECTOR DEL PROYECTO: ANGEL GONZALEZ CASTIÑEIRA

AUTOR DEL PROYECTO: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CG. Y PP.

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

ESCALA: 1/5.000 (0 25 50 100 / 5 GRÁFICAS) — UNE A-3 ORIGINALES

TÍTULO: ESTUDIO DE DETECCIÓN DE POSIBLES ZONAS DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS DE ORIGEN FLUVIAL PARA SU EMPLEO EN REGENERACIÓN DE PLAYAS DE MÁLAGA

CLAVE: FECHA: DICIEMBRE 2019

DESIGNACIÓN: ARROYO TOTALÁN — YACIMIENTOS Y ESTIMACIÓN VOLUMENES — Nombre del fichero digital: 5.4 Arroyo Totalán Yacimientos y Estimación Volumenes.dwg

PLANO Nº: 5.4 — HOJA ...3...DE...3...

8. ANEXO 2. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 1	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

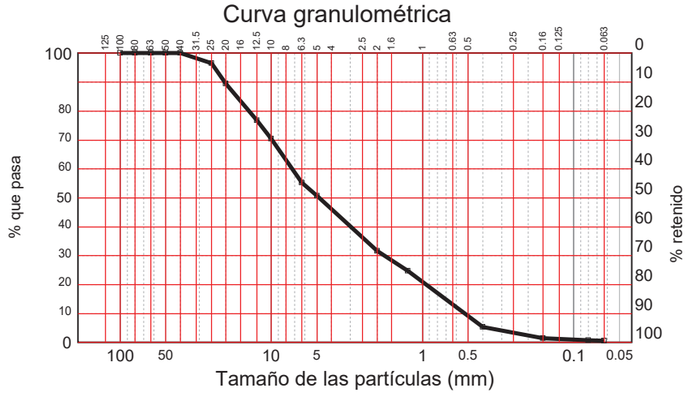
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,6
20	89,5
12,5	76,8
10	70,4
6,3	55,3
5	50,6
2	31,7
1,25	24,8
0,4	5,4
0,16	1,4
0,08	0,8
0,063	0,7

FG-01 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (50,9%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	12,2%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	38,8%
Arenas (48,3%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	17,4%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	25,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	5,3%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,7%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 2	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

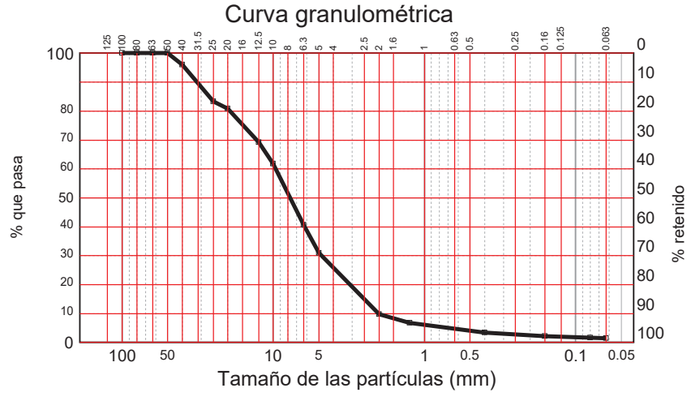
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	96,0
25	83,4
20	80,9
12,5	69,3
10	61,8
6,3	40,7
5	30,9
2	9,8
1,25	6,8
0,4	3,4
0,16	2,2
0,08	1,7
0,063	1,5

FG-01 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (70,9%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	20,7%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	50,2%
Arenas (27,5%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	19,3%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	6,4%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	1,9%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,6%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 3	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

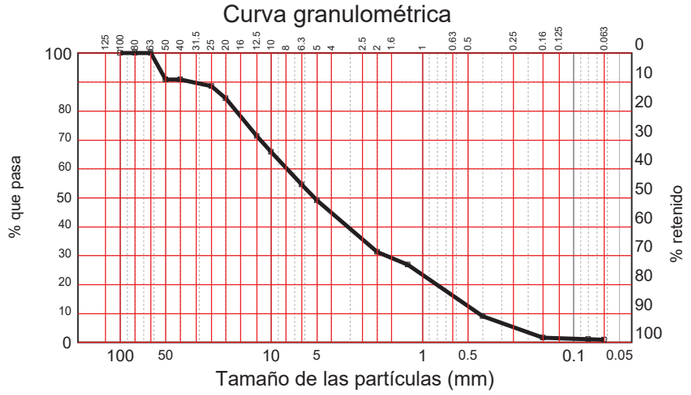
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	90,9
40	90,9
25	88,6
20	84,3
12,5	71,2
10	65,8
6,3	54,6
5	49,1
2	31,4
1,25	26,9
0,4	9,0
0,16	1,6
0,08	1,1
0,063	1,0

FG-02 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (52,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	17,4%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	35,0%
Arenas (46,6%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	16,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	21,8%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	8,5%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,0%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 4	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

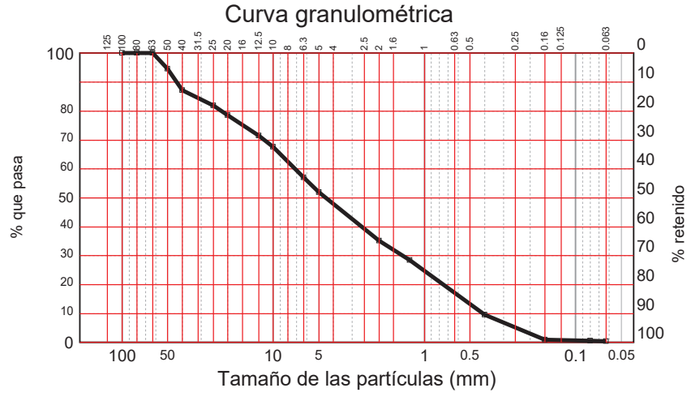
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	94,7
40	87,1
25	82,0
20	78,6
12,5	71,6
10	67,6
6,3	57,0
5	52,0
2	35,2
1,25	28,4
0,4	9,6
0,16	0,9
0,08	0,6
0,063	0,3

FG-04 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (49,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	22,3%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	27,0%
Arenas (50,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,4%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	25,1%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	9,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,5%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 5	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

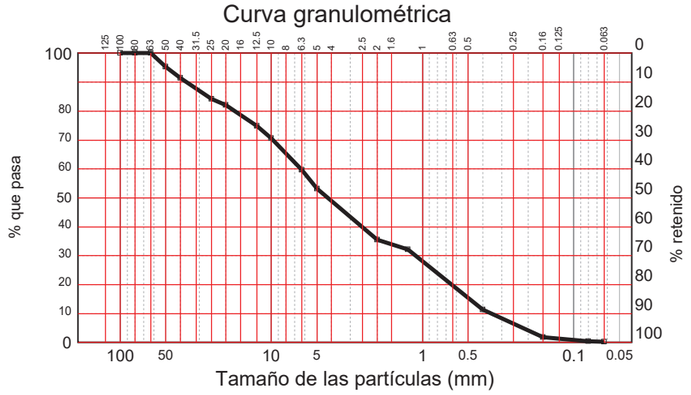
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	95,4
40	91,4
25	84,2
20	82,0
12,5	74,9
10	70,6
6,3	59,6
5	53,2
2	35,5
1,25	32,2
0,4	11,4
0,16	1,8
0,08	0,5
0,063	0,3

FG-04 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (48,2%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	18,9%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	29,3%
Arenas (51,4%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	16,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	23,5%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	11,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,4%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 6	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

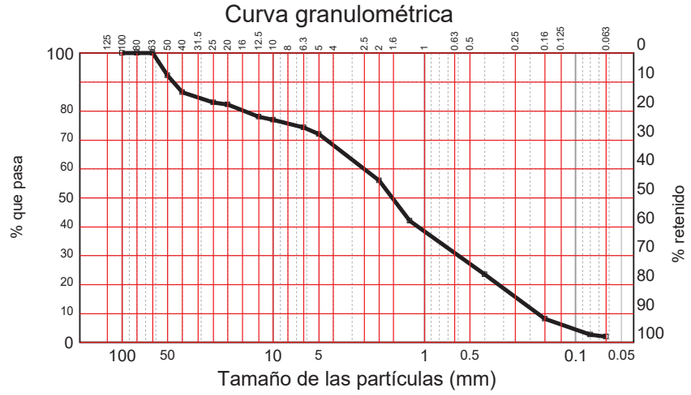
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	92,4
40	86,5
25	82,9
20	82,2
12,5	78,1
10	76,9
6,3	74,3
5	72,0
2	56,1
1,25	42,0
0,4	23,5
0,16	8,1
0,08	2,6
0,063	2,1

FG-05 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (29,3%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	18,3%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	11,0%
Arenas (68,2%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	14,6%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	32,0%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	21,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	2,5%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 7	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

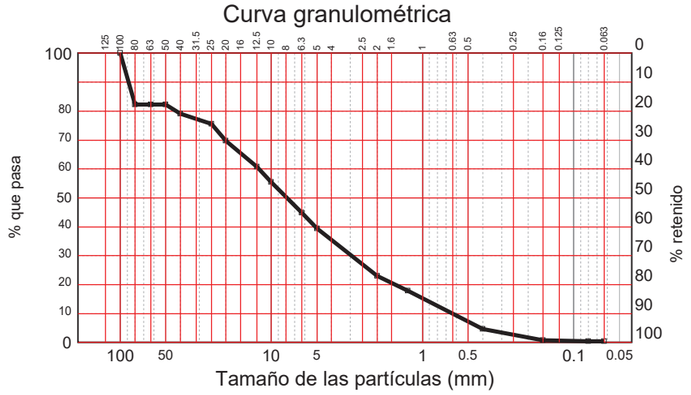
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	82,2
63	82,2
50	82,2
40	79,2
25	75,6
20	69,7
12,5	60,7
10	55,5
6,3	44,8
5	39,4
2	23,0
1,25	17,9
0,4	4,7
0,16	0,8
0,08	0,5
0,063	0,5

FG-06 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	17,8%
Gravas (44,2%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	13,8%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	30,4%
Arenas (37,5%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,0%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	17,9%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	4,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,5%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 8	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

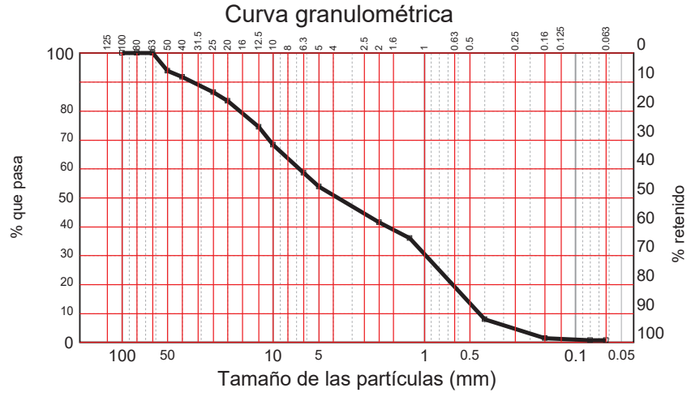
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	93,9
40	91,8
25	86,4
20	83,5
12,5	74,5
10	68,4
6,3	58,7
5	53,9
2	41,4
1,25	36,0
0,4	8,0
0,16	1,5
0,08	0,8
0,063	0,7

FG-06 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (47,1%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	17,7%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	29,4%
Arenas (52,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	11,4%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	32,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	8,1%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,8%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 9	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

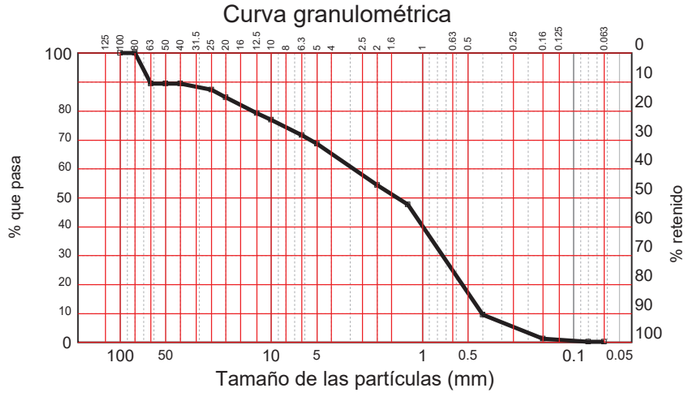
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	89,4
50	89,4
40	89,4
25	87,4
20	84,8
12,5	79,3
10	77,0
6,3	71,7
5	68,7
2	54,3
1,25	47,6
0,4	9,6
0,16	1,4
0,08	0,3
0,063	0,2

FG-07 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	3,1%
Gravas (29,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	12,8%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	16,6%
Arenas (67,2%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	13,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	43,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	10,4%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,3%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 10	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

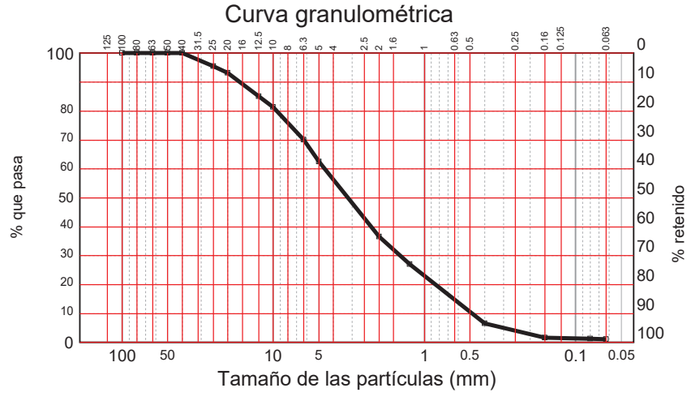
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis | Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	95,6
20	93,1
12,5	85,1
10	81,4
6,3	70,1
5	62,5
2	36,6
1,25	27,0
0,4	6,5
0,16	1,6
0,08	1,2
0,063	1,2

FG-11 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (39,7%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	8,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	31,7%
Arenas (59,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	23,8%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	29,4%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	5,9%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,2%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 11	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

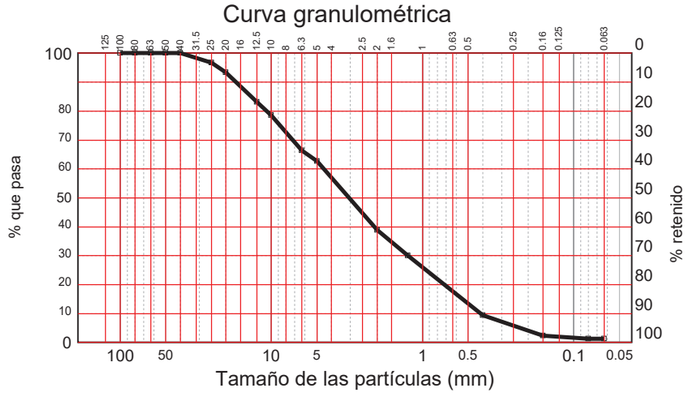
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,7
20	93,4
12,5	83,1
10	78,5
6,3	66,3
5	62,6
2	38,8
1,25	30,1
0,4	9,4
0,16	2,4
0,08	1,4
0,063	1,3

GR-03 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (39,3%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	8,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	31,3%
Arenas (59,3%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	21,8%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	28,8%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	8,7%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,3%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Pesa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 12	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

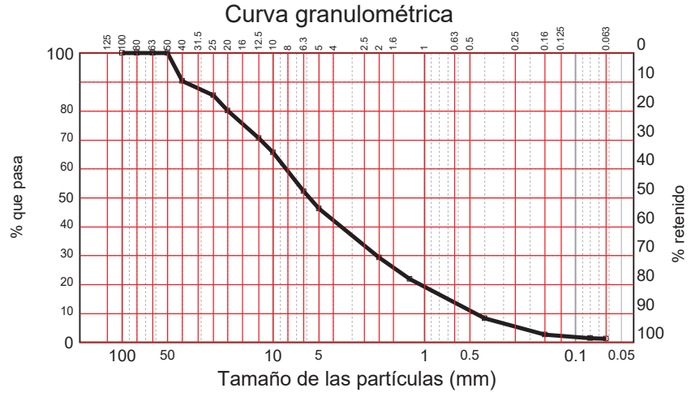
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	90,5
25	85,4
20	80,1
12,5	70,7
10	65,7
6,3	52,4
5	46,2
2	29,3
1,25	22,0
0,4	8,3
0,16	2,8
0,08	1,5
0,063	1,3

GR-04 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (55,2%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	21,2%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	34,0%
Arenas (43,3%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,5%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	20,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	7,3%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,5%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Pesa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 13	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

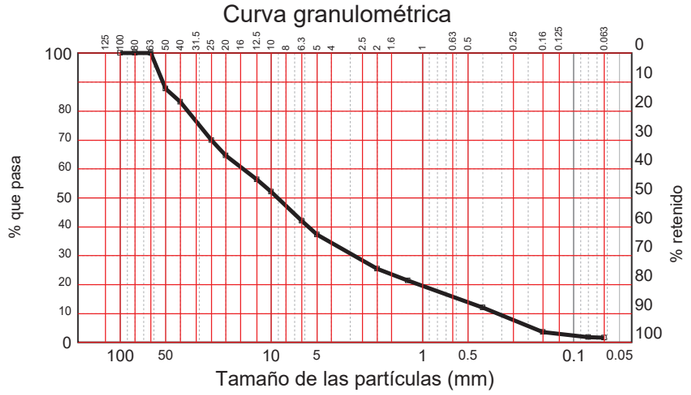
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	87,8
40	83,2
25	69,9
20	64,7
12,5	56,3
10	52,1
6,3	42,0
5	37,3
2	25,4
1,25	21,5
0,4	12,0
0,16	3,6
0,08	1,8
0,063	1,7

GR-11 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (63,7%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	36,4%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	27,3%
Arenas (34,5%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	10,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	13,2%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	10,5%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,8%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 14	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

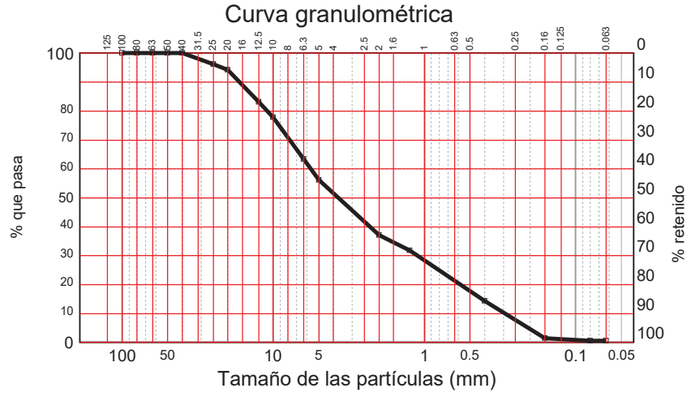
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,2
20	94,2
12,5	83,2
10	77,9
6,3	63,4
5	56,2
2	37,2
1,25	31,8
0,4	14,3
0,16	1,5
0,08	0,6
0,063	0,5

GR-11 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (45,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	7,2%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	38,2%
Arenas (54,0%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	17,4%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	22,4%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	14,3%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,6%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 15	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

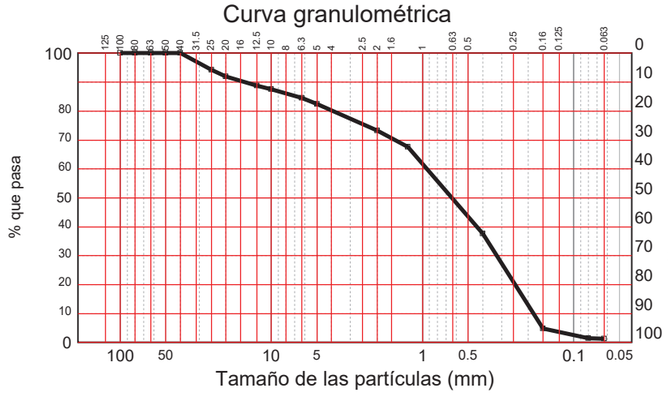
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	94,3
20	92,0
12,5	88,9
10	87,6
6,3	84,6
5	82,5
2	73,2
1,25	67,6
0,4	37,6
0,16	4,9
0,08	1,5
0,063	1,3

GR-12 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (18,3%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	8,4%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	9,9%
Arenas (80,3%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	8,5%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	34,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	37,0%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,5%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Resa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 16	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

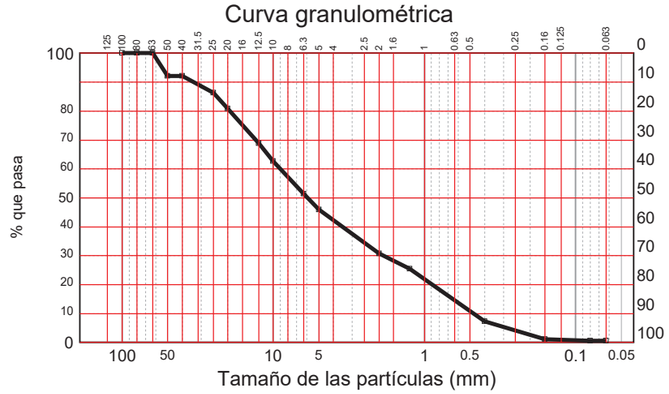
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	92,2
40	92,2
25	86,2
20	80,9
12,5	68,9
10	62,6
6,3	51,4
5	45,9
2	30,8
1,25	25,5
0,4	7,3
0,16	1,2
0,08	0,6
0,063	0,5

GR-12 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (55,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	20,7%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	34,7%
Arenas (44,0%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	13,8%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	22,9%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	7,2%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,6%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Resa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 17	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

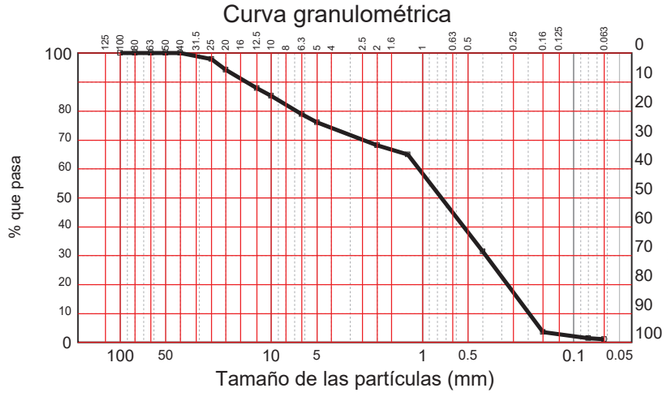
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	97,9
20	94,2
12,5	87,9
10	85,3
6,3	78,9
5	76,0
2	68,1
1,25	64,9
0,4	31,5
0,16	3,6
0,08	1,4
0,063	1,1

GR-14 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (24,6%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	6,6%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	18,0%
Arenas (74,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	7,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	35,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	31,2%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,3%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Resa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 18	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

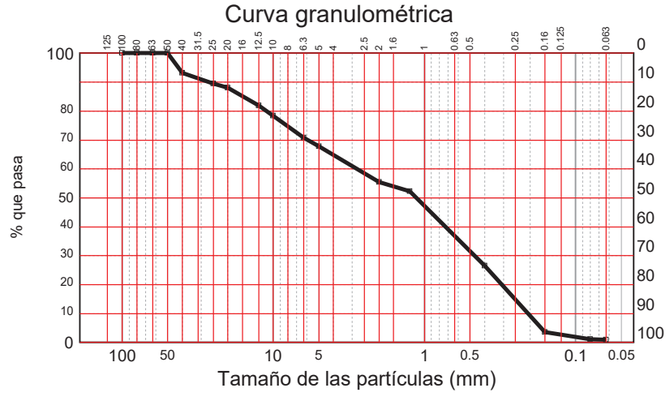
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	93,2
25	89,4
20	88,1
12,5	81,9
10	78,4
6,3	70,8
5	67,8
2	55,5
1,25	52,3
0,4	26,5
0,16	3,5
0,08	1,1
0,063	1,0

GR-14 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (33,2%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	12,8%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	20,5%
Arenas (65,7%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	11,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	28,2%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	26,2%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,1%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Resa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 19	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

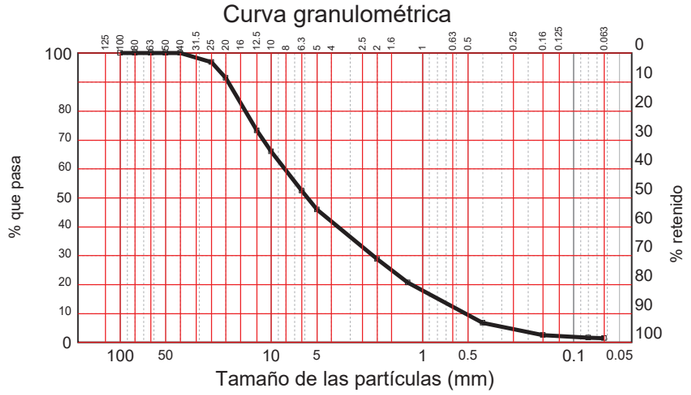
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,9
20	91,4
12,5	73,3
10	66,1
6,3	52,5
5	46,0
2	28,7
1,25	20,8
0,4	6,7
0,16	2,5
0,08	1,7
0,063	1,5

TL-01 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (55,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	11,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	44,4%
Arenas (42,9%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,8%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	21,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	5,5%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,7%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 20	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

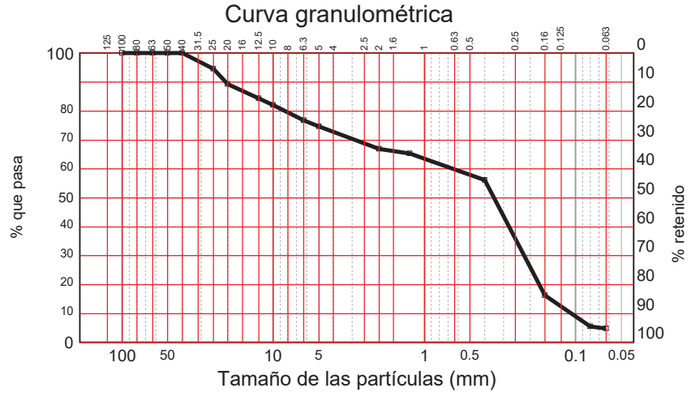
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	94,7
20	89,3
12,5	84,3
10	82,0
6,3	76,7
5	74,8
2	66,9
1,25	65,3
0,4	56,1
0,16	16,3
0,08	5,5
0,063	4,7

GU-01 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (25,9%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	11,4%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	14,5%
Arenas (68,8%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	7,2%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	10,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	51,1%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	5,3%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 21	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

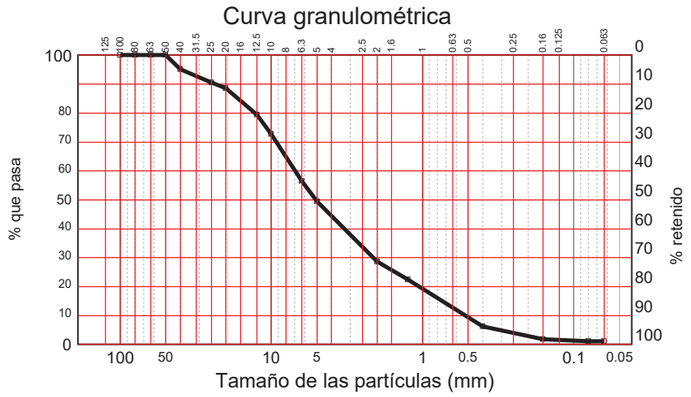
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	95,2
25	90,5
20	88,6
12,5	79,4
10	72,8
6,3	56,6
5	49,4
2	28,6
1,25	22,5
0,4	6,3
0,16	1,8
0,08	1,1
0,063	1,1

TL-04 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (52,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	12,6%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	39,7%
Arenas (46,5%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	19,0%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	21,8%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	5,7%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,1%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 22	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

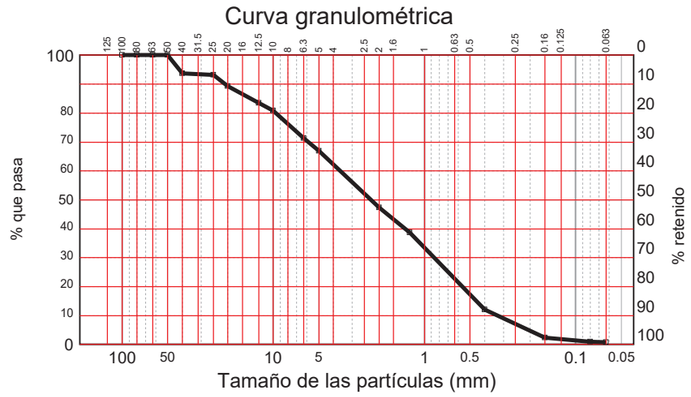
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	93,7
25	93,2
20	89,3
12,5	83,6
10	80,8
6,3	71,3
5	66,8
2	47,4
1,25	38,7
0,4	12,0
0,16	2,3
0,08	0,9
0,063	0,7

TL-04 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (34,8%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	11,5%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	23,3%
Arenas (64,4%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	17,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	34,6%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	12,0%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,8%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 23	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

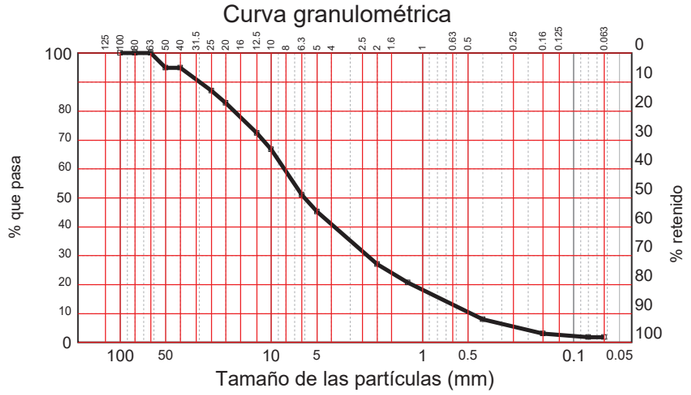
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	95,0
40	95,0
25	87,1
20	82,8
12,5	72,4
10	66,8
6,3	51,1
5	45,1
2	27,1
1,25	20,7
0,4	8,0
0,16	3,1
0,08	1,8
0,063	1,8

TL-04 M-03

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (56,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	18,6%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	37,8%
Arenas (41,8%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	16,5%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	18,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	6,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,8%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 24	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

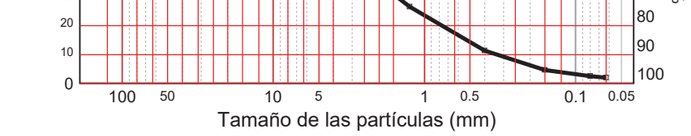
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis | Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,2
20	93,5
12,5	86,2
10	81,8
6,3	66,5
5	59,7
2	34,6
1,25	26,5
0,4	11,3
0,16	4,6
0,08	2,5
0,063	2,1

TL-03 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (42,4%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	7,5%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	35,0%
Arenas (55,2%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	23,0%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	22,9%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	9,4%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	2,3%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

INECCA Ingeniería y Control S.L.

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 25	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

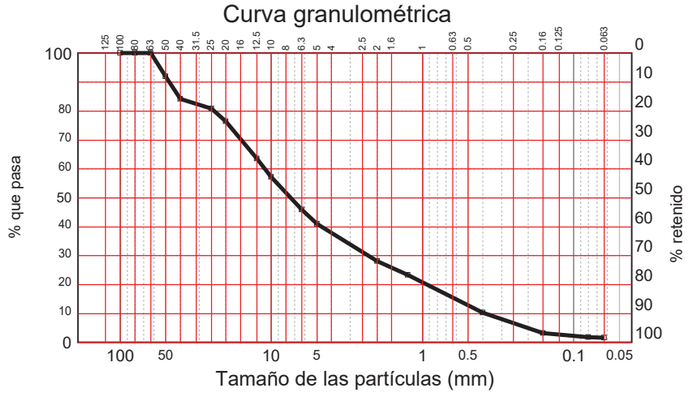
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	92,0
40	84,1
25	80,9
20	76,4
12,5	63,5
10	57,3
6,3	45,9
5	41,1
2	28,2
1,25	23,4
0,4	10,2
0,16	3,2
0,08	1,8
0,063	1,7

TL-03 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (60,0%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	25,4%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	34,7%
Arenas (38,2%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	11,8%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	17,5%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	8,9%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,8%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 26	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

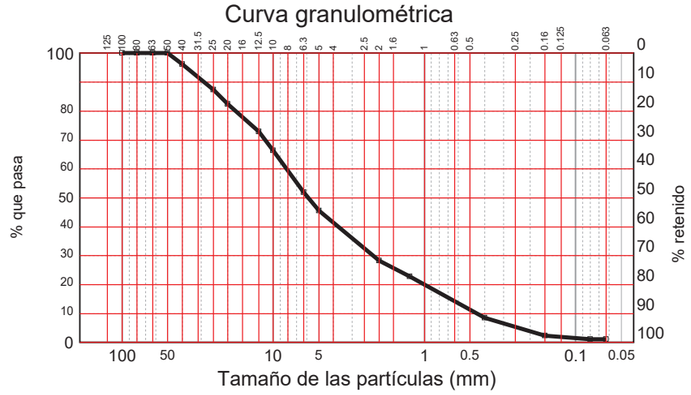
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	96,2
25	87,4
20	82,5
12,5	73,0
10	66,4
6,3	52,0
5	45,6
2	28,3
1,25	22,8
0,4	8,6
0,16	2,3
0,08	1,2
0,063	1,1

TL-07 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (55,8%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	18,8%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	37,1%
Arenas (43,0%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	15,9%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	19,3%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	7,8%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,2%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 27	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

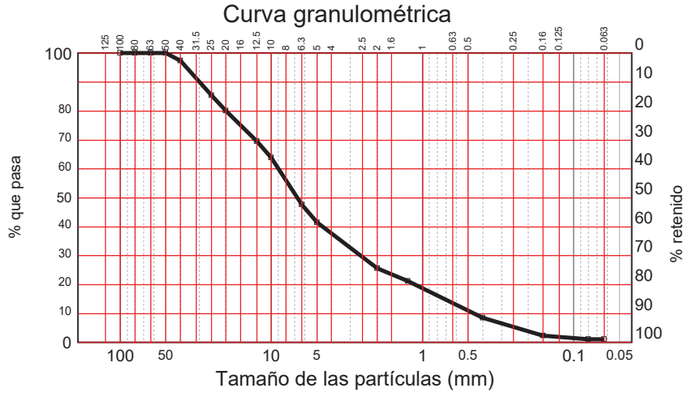
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	97,4
25	85,5
20	80,1
12,5	69,6
10	63,9
6,3	47,8
5	41,6
2	25,6
1,25	21,2
0,4	8,5
0,16	2,4
0,08	1,1
0,063	1,0

TL-07 M-02

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (59,8%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	21,3%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	38,5%
Arenas (39,1%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	14,7%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	16,7%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	7,7%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,1%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 28	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es

Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

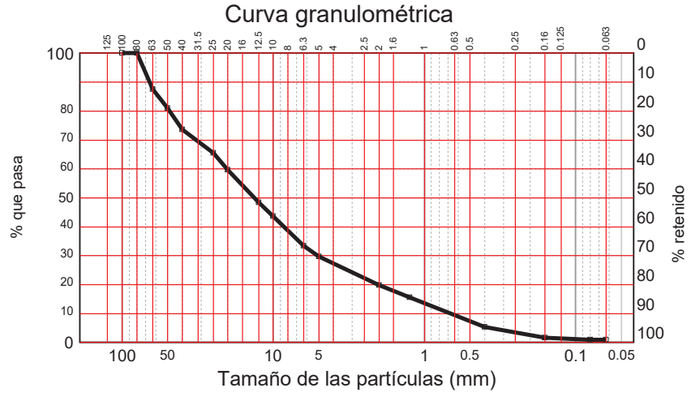
SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado

Curva granulométrica



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	87,5
50	81,1
40	73,6
25	65,5
20	59,6
12,5	48,5
10	43,6
6,3	33,5
5	29,6
2	19,8
1,25	15,6
0,4	5,3
0,16	1,6
0,08	1,0
0,063	0,9

TL-07 M-03

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	3,7%
Gravas (67,5%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	38,2%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	29,3%
Arenas (27,8%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	9,0%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	14,2%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	4,6%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	1,0%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

INECCA INGENIERÍA Y CONTROL S.L.

Carril de Guetara nº 60, Pol. Ind. Villarosa
29004 MÁLAGA
Telf.: 952 42 70 14 - 952 24 46 05
ineccamalaga@inecca.es
Inscripción AND-L-164 del Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción.

Nº ACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	ENTRADA	FECHA DE EMISIÓN
Nº 29	3356	1802	2020 / 169	07/02/2020

DESTINATARIO

ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
Calle Cuarteles nº27, 2ª planta
29002 - Málaga
Málaga

PETICIONARIO : ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.
OBRA : Análisis de arena para regeneración de playas, Málaga

FECHA MUESTREO : 03/02/2020 ALBARAN: 168483
MATERIAL : Arena,

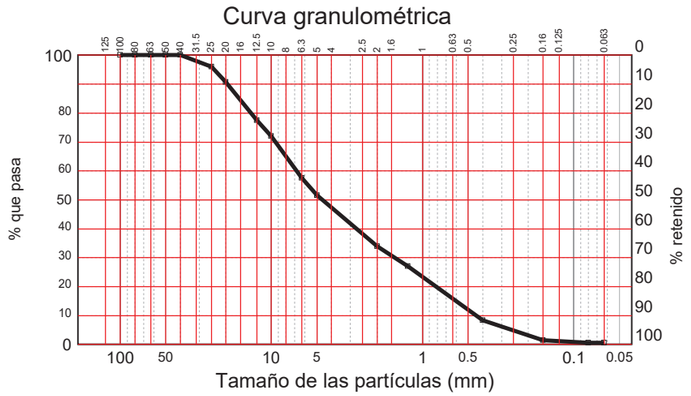
RECOGIDO EN : Entregado en laboratorio - ENTREGADO POR : Muestreado por peticionario

SL-103GR

GRANULOMETRÍA DE SUELOS POR TAMIZADO. S/UNE 103101:1995.

ACTA DE RESULTADOS

Método de análisis	Lavado y tamizado



Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100,0
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	96,0
20	90,8
12,5	77,5
10	72,1
6,3	57,6
5	51,5
2	33,9
1,25	27,1
0,4	8,4
0,16	1,5
0,08	0,6
0,063	0,5

TL-06 M-01

Distribución granulométrica S/ASTM-D 2487			
Bloques (escala Wentworth)		Más de 300 mm.	0,0%
Cantos (escala Wentworth)		De 75 a 300 mm.	0,0%
Gravas (50,0%)	gruesas	De 19 a 75 mm.	11,0%
	finas	De 4,75 a 19 mm.	39,0%
Arenas (49,4%)	gruesas	De 2 a 4,75 mm.	16,1%
	medias	De 0,425 a 2 mm.	25,0%
	finas	De 0,075 a 0,425 mm.	8,3%
Limos y arcillas		Menos de 0,075 mm.	0,6%

Vº Bº DIRECTOR/A

Fdo. Antonio Jesús Moreno Montellano
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

Copias enviadas a:
ESTUDIO 7 SOLUCIONES INTEGRALES S.L.

RESPONSABLE TÉCNICO DE ENSAYO

Fdo. Luis Manuel Rosa López
Ingeniero Técnico Industrial

9. ANEXO 3. LISTADOS DE REPLANTEO

ANEJO CALCULOS DEFENSA

ANEJO CÁLCULO JUSTIFICATIVO DE LAS OBRAS DE DEFENSA

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- CARÁCTER GENERAL DE LA OBRA 2

2.1.- ÍNDICE DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA, IRE 2

2.2.- ÍNDICE DE REPERCUSIÓN sOCIAL Y AMBIENTAL, ISA 4

2.3.- PERIODO DE RETORNO Y ALTURA DE OLA DE DISEÑO.....5

3.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN 7

3.1.1 Formulación de Van der Meer.....7

1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo, se explican las bases de partida que se han considerado para poder diseñar una solución óptima al problema de inestabilidad que presenta la playa de Ferrara.

2.- CARÁCTER GENERAL DE LA OBRA

En primer lugar, es necesario definir el carácter general del tramo de estudio. Para ello se emplearán los siguientes índices (R.O.M. 0.0-01):

- Índice de repercusión económica IRE
- Índice de repercusión social y ambiental ISA

2.1.- ÍNDICE DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA, IRE

Este índice valora cuantitativamente las repercusiones económicas por reconstrucción de la obra (C_{RD}) y por cese o afección de las actividades económicas directamente relacionadas con ella previsibles, en caso de producirse la pérdida de operatividad o destrucción de la misma (C_{RI}). Viene dado por la siguiente expresión:

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}$$

Donde C_0 es un parámetro económico de adimensionalización

El coeficiente C_{RI} es en general difícil de evaluar (ya sea porque su complejidad es desproporcionada para la magnitud de la obra o porque falten estudios previos), por ello la R.O.M. propone el siguiente método aproximado:

- C_{RD}, el coste de las obras de reconstrucción de la obra marítima a su estado previo a falta de estudios de detalle podrá considerarse igual a la inversión inicial actualizada en que se valoren los costes por cese o afección de las actividades económicas. En este caso se ha considerado igual a 5 millones de euros.
- C_0 depende de la estructura económica y del nivel de desarrollo del país. Para España podrá adoptarse igual a 3 millones de euros.

- Cuando C_{RI} sea complejo de determinar podrá realizarse una estimación cuantitativa del cociente C_{RI} / C_0 mediante la ecuación:
- $\frac{C_{RI}}{C_0} = C \cdot (A + B)$

Coeficiente del ámbito del sistema (A)

El ámbito del sistema productivo al que sirve la obra se definirá asignando los siguientes valores en función de su magnitud:

- Local (1)
- Regional (2)
- Nacional/Internacional (3)

Al tratarse de una obra de carácter local se toma el valor A=1.

Coeficiente de la importancia estratégica (B)

La importancia estratégica del sistema económico al que sirve la obra se valorará de la siguiente forma:

- Irrelevante (0)
- Relevante (2)
- Esencial (5)

La obra tiene como objeto principal de la actuación es garantizar la estabilidad de la playa para proteger la zona central de la playa de Ferrara de los temporales marinos. Se considerará de importancia estratégica económica de nivel 2 porque una vez efectuada no serán necesarias los rellenos periódicos de arena.

Coeficiente de la importancia económica (C)

La importancia de la obra para el sistema económico y productivo al que sirve se valorará asignando los siguientes valores en función de que aquella sea:

- Irrelevante (0)
- Relevante (1)
- Esencial (2)

Para el sistema económico, la ejecución de este proyecto será relevante, por tanto, C=1.

En función del índice de Repercusión Económica obtenido, las obras marítimas se clasificarán en:

- R1, obras con repercusión económica baja IRE ≤ 5
- R2, obras con repercusión económica media 5 ≤ IRE ≤ 20
- R3, obras con repercusión económica alta, IRE > 20

Luego:

$$\frac{C_{RI}}{C_0} = C \cdot (A + B) = 1 \cdot (1 + 2) = 3$$

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0} = \frac{5}{3} + 3 = 4{,}67$$

En consecuencia, IRE ≤ 5: Obra con repercusión económica baja, R_1.

2.2.- ÍNDICE DE REPERCUSIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL, ISA

Estima de manera cualitativa el impacto social y ambiental esperable en caso de producirse la destrucción o pérdida de operatividad total de la obra marítima, valorando la posibilidad y alcance de (1) pérdidas de vidas humanas, (2) daños en el medioambiente y en el patrimonio histórico artístico y (3) de la alarma social generada, considerando que el fallo se produce una vez consolidadas las actividades económicas directamente relacionadas con la obra.

El ISA se define por el sumatorio de tres subíndices:

$$ISA = \sum_{i=1}^{3} ISA_i$$

Donde ISA_1 es el subíndice de posibilidad y alcance de pérdida de vidas humanas, ISA_2, el subíndice de daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico artístico e ISA_3, el subíndice de alarma social.

De nuevo la R.O.M. propone un método para estimar cualitativamente estos valores, en los casos en los que no se pueda realizar su determinación detallada.

Coeficiente del subíndice ISA_1

En función de la posibilidad y alcance de pérdida de vidas humanas se le pueden asignar los siguientes valores:

- Remoto (0), es improbable que se produzcan daños a personas
- Bajo (3), la pérdida de vidas humanas es posible pero poco probable, afectando a pocas personas
- Alto (10), la pérdida de vidas humanas es muy probable, pero afectando a un número no elevado de personas
- Catastrófico (20), la pérdida de vidas humanas y daños a las personas es tan grave que afecta a la capacidad de respuesta regional.

En este caso se considera riesgo bajo ISA_1 =3.

Coeficiente del subíndice ISA_2

Subíndice de daños al medio ambiente y en el patrimonio histórico-artístico. Se asignarán los siguientes valores en función de la posibilidad, persistencia e irreversibilidad de daños en el medio ambiente o en el patrimonio histórico-artístico.

- Remoto (0), es improbable que se produzcan daños ambientales o al patrimonio.
- Bajo (2), daños leves reversibles (en menos de un año) o pérdidas de elementos de escaso valor.
- Medio (4), daños importantes pero reversibles (en menos de cinco años) o pérdidas de elementos significativos del patrimonio.
- Alto (8), daños irreversibles al ecosistema o pérdidas de unos pocos elementos muy importantes del patrimonio.
- Muy Alto (15), daños irreversibles al ecosistema, implicando la extinción de especies protegidas o la destrucción de espacios naturales protegidos o un número elevado de elementos importantes del patrimonio.

Los daños sobre el patrimonio histórico artísticos sería nulos y los producidos sobre el medio ambiente reducidos y reversibles, luego ISA_2 =2.

Coeficiente del subíndice ISA_3

Subíndice de alarma social. Se asignarán los siguientes valores en función de la intensidad de la alarma social generada.

- Bajo (0), no hay indicios de que pueda existir una alarma social significativa asociada al fallo de la estructura.
- Medio (5), alarma social mínima asociada a valores de los subíndices ISA_1 e ISA_2 altos.
- Alto (10), alarma social mínima debida a valores de los subíndices ISA_1, catastrófico e ISA_2, muy alto.
- Máxima (15), alarma social máxima

Se ha considerado un grado de alarma social media asociado al fallo de la obra, $ISA_3 = 0$.

En función del valor, del índice de repercusión social y ambiental ISA, las obras marítimas se clasificarán en:

- S_1, obras sin repercusión social y ambiental significativa, ISA < 5
- S_2, obras con repercusión social y ambiental baja, 5 ≤ ISA < 20
- S_3, obras con repercusión social y ambiental alta, 20 ≤ ISA < 30
- S_4, obras con repercusión social y ambiental muy alta, ISA ≥ 30

Luego:

$$ISA = \sum_{i=1}^{3} ISA_i = 3 + 2 + 0 = 5$$

En consecuencia, 5 ≤ ISA < 20: Obra con repercusión social y ambiental baja, S_2.

2.3.- PERIODO DE RETORNO Y ALTURA DE OLA DE DISEÑO

Para calcular el periodo de retorno de la defensa y regeneración de la playa de Ferrar se ha tomado:

- Una vida útil mínima de 15 años
- Unas probabilidad de fallo conjuntas ($p_{f,ELU}$ y $p_{f,ELS}$) de 0,2.

En la siguiente página se adjuntan las tablas 2.2.33 y 2.2.34 de la ROM 1.0-09 de donde se obtienen estos valores.

El periodo de retorno para la caracterización del oleaje extremal en aguas profundas, se determina en función de la vida útil y de la probabilidad de fallo, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$T_r = -\frac{1}{1-(1-p)^{1/V_u}}$$

Siendo:

- V_u la vida útil de la estructura
- p la probabilidad de fallo

Con estos valores ya determinados se obtiene un **periodo de retorno de 68 años.**

Con este valor se puede obtener las alturas de ola de diseño en aguas profundas para las direcciones principales siguiendo los ajustes realizados en Anejo nº2 Clima Marítimo.

Ilustración 1. IRE, ISA y vida útil en función del tipo de área abrigada.

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE IRE [7]		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V_m) [7] (años)
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráficos	r_3	Alto	50
		Puertos para tráficos especializados	$r_2(r_3)$ [1]	Medio (alto) [1]	25 (50) [1]
	PUERTO PESQUERO		r_2	Medio	25
	PUERTO NÁUTICO-DEPORTIVO		r_2	Medio	25
	INDUSTRIAL		$r_2(r_3)$ [1]	Medio (alto) [1]	25 (50) [1]
	MILITAR		$r_2(r_3)$ [2]	Medio (alto) [2]	25 (50) [2]
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		r_2 (r_3) [3]	Medio (alto) [3]	25 (50) [3]
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES [4]		r_3	Alto	50
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		$r_2(r_3)$ [5]	Medio (alto) [5]	25 (50) [5]
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		$r_1(r_3)$ [6]	Bajo (alto) [5]	15 (50) [7]
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r_1	Bajo	15

Ilustración 2. ISA y probabilidad conjunta de falla para ELU y $p_{f,ELS}$

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE ISA		P_{fELU}	P_{fELS}
ÁREAS PORTUARIAS	COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas [1]	s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s_1	No significativo	0.20	0.20
	PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	NÁUTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	INDUS-TRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique		s_1	No significativo	0.20	0.20
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique [1]		s_3	Alto	0.01	0.07
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		s_1	No signif.	0.20	0.20
	PROTEC-CIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique [1]	Mercancías peligrosas [2]	s_3	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.10
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES [3]			s_4	Muy alto	0.0001	0.07
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s_2 (s_3) [4]	Bajo (alto) [4]	0.10 0.0001	0.10 0.07
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s_2 (s_4) [5]	Bajo (muy alto) [5]	0.10 0.0001	0.10 0.07
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s_1	No signif.	0.20	0.20

Tabla 1. *Alturas de ola extremales en el punto SIMAR 2036080.*

Sector	μ	σ	ξ	Tr (x)	Hs (m)
WSW	1,575	0,3681	- 0,1525	68	2,98
SW	1,575	0,4415	0,071	68	5,62
ESE	1,575	0,5699	0,0723	68	7,32

Estas alturas de ola se han multiplicado por los coeficientes de propagación para el caso más desfavorable del coeficiente de refracción, es decir para el estado de pleamar y periodo de 4 segundos:

Tabla 2. *Alturas de ola extremales a pie de obra.*

Sector	K prop	Hs local
WSW	0,89	2,65
SW	0,92	5,17
ESE	**0,71**	**5,20**

3.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN

Para el dimensionamiento de las escolleras de los espigones se ha utilizado la formulación de Van der Meer para espigones rebasables, que se detalla a continuación.

3.1.1 Formulación de Van der Meer

La formulación de Van der Meer se basó en una serie muy amplia de ensayos con oleaje irregular en condiciones variadas de clima marítimo representado por la altura de ola, el periodo y la duración del temporal; formas de rotura (voluta o plunging y oscilación o surging); número de Iribarren; taludes. Todo ello le ha conducido a una serie de expresiones totalmente aceptadas por la comunidad científica internacional.

Con estos principios, Van der Meer propone sus expresiones en condiciones de profundidades indefinidas (offshore) y en aguas poco profundas, reducidas, o someras (shallow water), con las restricciones propias de los ensayos y de las piezas analizadas.

Para el caso de disponer escollera, se obtienen las expresiones:

$$\frac{H_S}{\Delta * D_{n50}} * \sqrt{\varepsilon} = 6{,}20 * P^{0{,}18} * \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0{,}20} ; \xi < \xi_c$$ Voluta o plunging.

$$\frac{H_S}{\Delta * D_{n50}} = 1{,}00 * P^{-0{,}13} * \sqrt{\cot g\alpha} * \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0{,}20} * \xi^P ; \xi > \xi_c$$ Vaivén o surging.

- H_S, es la altura de ola significante,
- *S*, avería adimensional (concepto ligado a las escolleras).

$$S = \alpha * N_{od} + \beta$$

- *N,* nº de olas activas limitado en 7.500 olas cuando se estabiliza la avería.
- *P,* permeabilidad teórica, mayor permeabilidad implica superior estabilidad

  - 0.10 Manto, filtro y capa impermeable.
  - 0.40 Manto, filtro y todo uno.
  - 0.50 Manto y núcleo de material suelto.
  - 0.60 Acumulación granular.

- γ, peso específico de pieza;
- γ_w, peso específico del agua de mar;
- Δ, coeficiente relativo de pesos específicos.
- D_{n50}, diámetro nominal medio, m
- W_{50}, peso medio de los cantos del manto exterior, t

$$D_{n50} = \sqrt[3]{\frac{W}{\gamma}}$$

- s_{om}, peralte ficticio del oleaje

$$s_{om} = \frac{2 * \pi * H_s}{g * T_z^2}$$

- *g*, aceleración de la gravedad, m/s^2.
- T_z, periodo ondulatorio medio, de acuerdo a las relaciones establecidas en la ROM 0.3; T_z =Tp/1,2
- ξ, número de Iribarren
- ξ_c, número de Iribarren de comparación

Para mantos de escollera se emplea el concepto de avería adimensional, “S”, para el estudio del comportamiento del talud, siguiendo la siguiente tabla.

Tabla 3. *Comportamiento de un talud de escollera en función de la avería adimensional de Broderick, “S”.*

TALUD	INICIO DE AVERÍA	DAÑO MODERADO	FILTRO VISIBLE
cotg α = 1,50	2,00	3,00 a 5,00	> 8,00
cotg α = 2,00	2,00	4,00 a 6,00	> 8,00
cotg α = 3,00	3,00	6,00 a 9,00	> 12,00
cotg α = 4,00 y ss	3,00	8,00 a 12,00	> 17,00

Por el contrario, para mantos formados con piezas prefabricadas (cubos, tetrápodos y acrópodos) la relación es con N_{od}, principio desarrollado por Broderick y cuyas relaciones se exponen en la tabla siguiente:

Tabla 4. *Comportamiento del manto sobre la base de “S” y “Nod ”*

CRITERIO DE ESTABILIDAD DE BRODERICK, S Y N_{od}			
Pieza	Inicio de daño	Daño moderado	Filtro visible
Escollera	2,00	3,00 a 5,00	> 8,00
Cubos	0,00	0.50 a 1.50	2,00
Tetrápodos	0,00	0.50 a 1,00	1,50
Acrópodos	0,00	–	0,50

La altura de ola de cálculo es función del calado d es igual a H_d = 0,78d. Para una profundidad de 5 m (profundidad de cierre) se obtiene una altura de ola de 3,9 m, menor que los 5,20 m. Por lo tanto, se ha considerado que el dimensionamiento de los diques está condicionado por la rotura del oleaje

Por otra parte, la cota de coronación de los espigones que componen las alternativas se situará a la cota +2,00. Al comparar esta elevación con las alturas de ola significantes a pie de obra, es fácil identificar que se tratan de estructuras

rebasables. Así pues, será necesario multiplicar el diámetro nominal medio del manto del dique convencional empleando la fórmula previamente explicada para taludes indefinidos y sin rebase por el siguiente coeficiente de reductor:

$$D_{n_{50,c}} = \frac{1}{1.25 - 4.80 * R_p{}^*}$$

Donde,

- $D_{n50,\,c}$, factor de reducción del diámetro nominal medio;
- R_p*, parámetro de combinación del peralte de pico y la coronación relativa;

$$R_p{}^* = \frac{R_c}{H_s} * \sqrt{\frac{s_{op}}{2 * \pi}}$$

- R_c, cota de coronación estáticamente estable.

Para la formulación de Van der Meer se han empleado los siguientes parámetros de entrada:

γ (Tn/m3)	2,70
γw (Tn/m3)	1,025
Hs (m)	5,2
Tm (s)	8,12
L (m)	54,84
h (m)	5,00
cotgα	1,50
Δ	1,63
S	3,00
P	0,60
N	43200,00
ξ	5319,11
ξc	2,16

Como el número de Iribarren obtenido es menor que el número de Iribarren de comparación, hay que utilizar la formulación de *voluta o plunging*, con la que se obtiene un diámetro nominal medio del manto D_{n50} de 1,57 m.

Una vez definido el $D_{n50,}$ se calcula el factor de reducción del diámetro medio teniendo en cuenta que el francobordo máximo de dichas infraestructuras es de 1,00 m.

Fc	2,00
sop	0,051
Rp*	0,0345
Dn50,c	0,922

Así pues **se decide disponer una escollera de 7,0-8,0 tn**. Tal como se ha explicado anteriormente se trata de diques monocapa constituidos por piezas escollera de tamaño más o menso homogéneo por lo que no requiere disponer más que un solo tamaño.

La anchura de coronación (B = 6.5 m) se ha fijado considerando la necesidad de disponer al menos 4 piezas de escollera.

ANEJO ECOSISTEMA MARINO

ANEJO ESTUDIO ECOSISTEMA SUBMARINO

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- METODOLOGÍA 2

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO 2

2.1.1 Grabaciones videográficas en inmersión. 3

2.1.2 Inmersiones puntuales 4

2.1.3 Inspección de la zona mediolitoral rocosa. 5

2.2.- TRABAJOS DE GABINETE 5

3.- RESULTADOS 6

3.1.- CARTOGRAFÍA BIONÓMICA. 6

3.2.- ESPECIES AMENAZADAS. 8

4.- HABITAT'S DE INTERÉS COMUNITARIOS CERCANOS A LA ZONA DE ACTUACIÓN. 9

5.- CONCLUSIONEs 11

5.1.- CARTOGRAFÍA BIONÓMICA. 11

5.2.- ESPECIES PROTEGIDAS. 12

1.- INTRODUCCIÓN.

El presente documento tiene como objeto un reconocimiento preoperacional de la biosfera marina en la zona de afección tanto directa como indirecta del presente proyecto destinado a combatir la erosión en la zona de central de la playa de Ferrara, en el término municipal de Torrox.

La zona de estudio abarca desde el espigón que se encuentra justo en el faro de Torrox, junto a la desembocadura del rio del mismo nombre, hasta una distancia de 1.300 metros al oeste del mismo.

Ilustración 1. *Ubicación zona de estudio de la playa de Ferrara.*



El objetivo final del del anejo consiste en la elboración de una cartografía bionomica de la zona mediolitoral e infralitoral afectada tanto directa como indirectamente por la construcción de los espigones previsto en el presente proyecto, así como un estudio de las especies protegidas que pudieran estar presentes en la zona, incluyendo una prospección para determinar la posible presencia de fanerogamas marinas.

2.- METODOLOGÍA

La metodología que rige el presente estudio se basa en la recopilación previa de la documentación existente en la zona, la ejecución posterior de muestreos de campo, y finalmente, el tratamiento en gabinete de la información recabada en las fases previas.

Al respecto del primer punto citado, se ha llevado a cabo un estudio bibliográfico. Este se ha realizado además de mediante los fondos bibliográficos propios de nuestra empresa, a partir de las distintas bases de datos y fondos bibliográficos disponibles, en especial los de carácter universitario, los fondos propios de algunos organismos públicos como el Instituto Español de Oceanografía y el CEDEX; así como los estudios científico-técnicos disponibles propiedad de distintos organismos y administraciones.

La metodología empleada en los trabajos para llevar a cabo los objetivos deseados, se describe a continuación.

2.1.- TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos se han desarrollado en la zona definida en la siguiente figura. El plano con mayor detalle puede consultarse en el Apéndice. Plano 1: Zonas prospectadas.

Ilustración 2. *Zonas prospectadas.*



Como se observa en la leyenda, el censo de *Patella ferrugínea* se ha llevado a cabo a lo largo de toda la línea costera (línea roja). El área que aparece sombreado en rojo es donde se ha llevado a cabo la cartografía bionómica de las comunidades mediolitoral e infralitoral. Estas se extienden desde la línea de costa hasta los aproximadamente 6-7 metros de profundidad, habiéndose llegado en las zonas más al este hasta los 8 metros. De esta manera se ha cubierto un área de seguridad de aproximadamente 60 metros, ya que el espigón está proyectado llegue hasta la cota de -5 metros. De la misma manera, las zonas estudiadas para cada uno de los futuros espigones tienen una anchura de 100 metros aproximadamente centradas en su eje.

Es importante señalar que la batimetría de la que se ha dispuesto para realizar el trabajo de campo (ecocartografía de Málaga), no coincide con la actual, existiendo actualmente un bajo arenoso paralelo a costa a unos 20 metros de la línea de costa, y existiendo una mayor profundidad de la que se marca en las isobatas de 5- 6 metros.

Los trabajos de campo se realizaron los días 16 y 17 de septiembre de 2019.

Dichos trabajos se pueden dividir en tres partes según la metodología aplicada:

1. Grabaciones videografías realizadas en inmersión.
2. Inmersiones puntuales sobre los diferentes tipos de fondo identificados.
3. Inspección de la zona mediolitoral rocosa.

A continuación, se describen cada una de estas partes.

2.1.1 Grabaciones videográficas en inmersión.

Se trata de la metodología utilizada habitualmente para la cartografía de las comunidades bentónicas marinas (Augier, 1981; Meinesz *et al.*, 1981; Zabala *et al.*, 1982; Ramos, 1985 y otros). Esta se lleva a cabo mediante la filmación con video submarino georeferenciado de transectos que cubran toda el área de estudio

En este caso en concreto se ha utilizado una videocámara Sony con calidad Full High Definition (FHD) sin sobreimpresión de posicionamiento. Para resolver esto, se procedió a arrastrar una boya con un GPS con corrección WAAS, tomando datos cada 5 segundos. Este registro se relaciona con el tiempo de video, lo que permite posicionar en cada momento las imágenes tomadas. Como resultado de ellos, los transectos llevados a cabo se aportan con registros de posición vinculados (ficheros Excel).

Se han llevado a cabo un total de 16 transectos (cuatro en cada zona) todos ellos perpendiculares a costa, y con una longitud de entre 200 y 350 metros, y separados entre ellos unos 20 metros.

Los transectos realizados vienen representados en la siguiente figura y en el Apéndice II: Cartografía. Plano 2: grabaciones submarinas.

Ilustración 3. *Grabaciones submarinas*



La situación de los puntos de inicio y final de cada uno de ellos se recoge en la siguiente tabla (coordenadas UTM, Datum ETRS89), así como la longitud y dirección de los mismos.

Tabla 1. *Coordenadas de comienzo y final de los diferentes transectos.*

Transecto	Dirección	HUSO	Inicio		Final		Longitud (m)
			X	Y	X	Y	
T1	N-S	30 S	413263	4065385	413163	4065087	322
T2	S-N	30 S	413196	4065085	413293	4065376	316
T3	N-S	30 S	413315	4065365	413241	4065065	318
T4	S-N	30 S	413260	4065059	413349	4065363	328
T5	N-S	30 S	413541	4065324	413447	4065019	327
T6	S-N	30 S	413495	4065001	413592	4065312	345
T7	N-S	30 S	413597	4065309	413535	4065004	320
T8	S-N	30 S	413556	4064997	413628	4065302	343
T9	N-S	30 S	413798	4065247	413766	4065026	229
T10	S-N	30 S	413783	4065024	413842	4065231	221
T11	N-S	30 S	413868	4065218	413819	4065014	223
T12	S-N	30 S	413839	4065008	413913	4065195	207
T13	N-S	30 S	414071	4065124	413979	4064923	227
T14	S-N	30 S	414004	4064899	414086	4065120	243
T15	N-S	30 S	414126	4065102	414045	4064770	355
T16	S-N	30 S	414067	4064761	414160	4065086	348

2.1.2 Inmersiones puntuales

Una vez visionados los transectos in situ, para complementar la información procedente de estos trabajos, se llevó a cabo una inmersión con el fin de recabar mayor información sobre las comunidades presentes, y obtener imágenes de mejor calidad.

Para ello, y vista la homogeneidad del área de estudio, se decidió llevar a cabo una inmersión en una zona que combinase, además de sustrato blando, una de las escasa zonas de guijarros y bolos existentes.

A continuación, en la siguiente figura se observa la localización del punto de inmersión:

Ilustración 4. *Inmersiones*



Las coordenadas del punto de inmersión son las siguientes (coordenadas UTM, Datum ETRS89):

Tabla 2. *Ubicación inmersión*

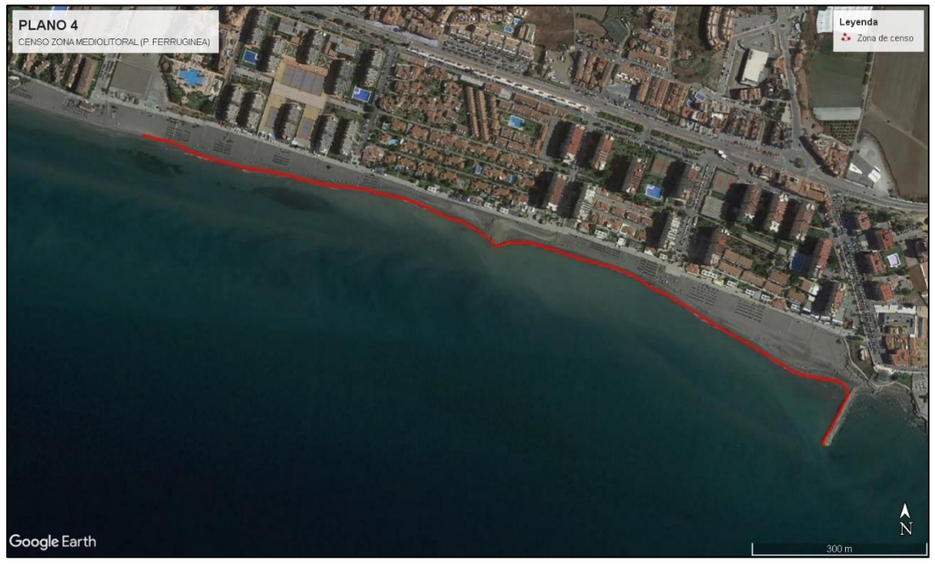
Inmersión	
Coordenadas inicio	**Coordenadas fin**
413146	413166
4064975	4065410

2.1.3 Inspección de la zona mediolitoral rocosa.

Con el fin de poder localizar a las posibles especies protegidas presentes en el mediolitoral rocoso, especialmente *Patella ferrugínea*, se ha realizado una inspección a pie en el espigón situado en la desembocadura del rio Torrox. En caso de presencia de alguna de ellas, se ha procedido a la ubicación de la misma mediante GPS y a la toma de datos biométricos.

En la siguiente figura se observa la zona de trabajo.

Ilustración 5. *Zona mediolitoral censada (trazo rojo).*



Aunque la zona de estudio comprende toda el área señalada con el trazo rojo, por su hábitat, la búsqueda de *P. ferrugínea* se ha restringido a la zona del espigón.

2.2.- TRABAJOS DE GABINETE.

Aquí se incluye el tratamiento de fotografías, el visionado de videos y la redacción del presente informe.

3.- RESULTADOS

3.1.- CARTOGRAFÍA BIONÓMICA.

Tras los muestreos de campo llevados en cabo en la zona de estudio, se ha podido identificar las siguientes comunidades de los pisos mediolitoral e infralitoral. Estas han quedado plasmadas en el plano 5 *Anexo II: cartografía.*

Piso mediolitoral

- Comunidad detrítica mesolitoral / DM
- Comunidad de las arenas mesolitorales / AM

Piso infralitoral

- Comunidad de los guijarros infralitorales /GI
- Comunidad de arenas finas superficiales / AS
- Comunidades de arena finas bien calibradas / ABC
- Comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo calmo / AFIC

***Comunidad detrítica mesolitoral**:* Esta comunidad tiene unos límites dificiles de apreciar, debido a la escasa amplitud de las mareas en el Mediterráneo y a que el grado de humectación no sólo depende de la acción de las olas o de las mareas, sino de la capacidad de retención de agua del sedimento, que está en función de la granulometría. El sedimento está compuesto por cantos y gravas. Las especies de esta comunidad son principalmente detritívoras y se alimentan de las arribazones,que también les proporcionan refugio y humedad. En las zonas más húmedas, bajo los cantos y las gravas, aparecen algunos anfípodos (*Echinogammarus olivii* y *Allochestes aquilinus*) e isópodos (*Sphaeroma serratum*) y, en ocasiones, el decápodo ubiquista *Pachygrapsus marmoratus.* Los moluscos mejor adaptados son los gasterópodos *Gibbula divaricata, G. rarilineata* y el poliplacóforo *Chiton olivaceus.* En ocasiones, aparecen el poliqueto *Perinereis cultrifera* y los oligoquetos *Pontodrilus littoralis* y *Enchytraeus albidus*.

En la zona de estudio es posible encontrarla en la estrecha franja mediolitoral (no más de 3 metros de ancho) existente compuesta por sustrato blando. Ésta se alterna con la comunidad de arenas mesolitorales que se describe a continuación

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

Como ya se ha comentado, la zona donde se desarrolla esta comunidad es la misma que la comunidad DM, donde se alternan una y otra.

***Comunidad de los guijarros infralitorales*:** Se instala en playas y calas de cantos y guijarros, normalmente protegidas del hidrodinamismo, pero donde el movimiento del sedimento es suficiente para no permitir la fijación de vegetales, excepto algunas especies de algas filamentosas o incrustantes. En ambientes calmados o cuando los cantos son de un tamaño suficientemente grande, se fijan algunas macroalgas y animales sésiles (antozoos, poliplacóforos, gasterópodos y poliquetos), presentándose como una versión empobrecida de la comunidad de algas fotófilas sobre fondos rocosos. Entre la fauna móvil destacan algunos decápodos, como *Palaemon serratus, Porcellana platycheles* y *Xantho poressa,* las estrellas *Coscinasterias tenuispina* y *Asterina gibbosa,* y las ofiuras *Ophiothrix fragilis*

y *Ophioderma longicaudum.* Entre los peces, son típicos *Lepadogaster* spp., *Lipophrys pavo* y *Gobius bucchichii.*

Esta comunidad es escasa en la zona de estudio, y se encuentra formando facies dentro de la comunidad de arenas finas superficiales (AS). También se puede encontrar anexa a las comunidades mediolitorales. En ningún caso se extiende más allá de las cota -1,5 metros. En ella es posible encontrar grabas y guijarros sujetos al vaivén del oleaje.

Se han observado algunas especies ictiológicas como blénidos y alevines de *Diplodus sargus* (sargo).

Comunidad de arenas finas superficiales: Se sitúan por debajo de las playas de arenas sometidas al oleaje, en la zona sumergida hasta los 3 ó 4 metros de profundidad. Al igual que en otras comunidades de fondos de arena, no aparecen macrofitos y la macrofauna dominante vive en el sedimento (endofauna), no sobre él. Las especies características son los bivalvos, como la coquina (*Donax trunculus*), la chirla (*Chamelea gallina*), la bicuda (*Venerupis aurea*), el berberecho (*Cerastoderma edule*), y el berberecho verrugoso (*Acantocardia tuberculata*), todas especias de interés comercial, y otros, como varias especies de Tellina, *Lentidium mediterraneum* y Psammacola depressa. Son frecuentes los gasterópodos *Cyclope neritea, y C. donovani*, algunos poliquetos, como *Glycera convoluta*, y muchos crustáceos que se mueven entre esta comunidad y las inferiores, como el isópodo *Idotea basteri*, el cumaceo *Iphinoe inermis* y los decápodos *Diogenes pugilator* y *Portumnus latipes*.

Dentro de la zona de estudio, esta comunidad se distribuye desde el comienzo del infralitoral hasta los 3 metros de profundidad aproximadamente.

Comunidades de arena finas bien calibradas: Ocupa grandes extensiones, desde los 2 metros de profundidad hasta el comienzo de las praderas de *Cymodocea nodosa* o *Posidonia oceánica* o, en su ausencia, hasta unos 25 metros. Se asienta sobre un sedimento de grano muy homogéneo, en algunas ocasiones ligeramente fangoso, con un origen terrígeno, ya sea por disgregación de la roca litoral o por los aportes fluviales. El hidrodinamismo es relativamente intenso, por lo que el sedimento está muy lavado y desprovisto de materia orgánica superficial, lo que hace que la diversidad y abundancia de organismos no sea muy alta. Esta comunidad puede tolerar agua con una salinidad ligeramente inferior a la normal, lo que produce una reducción de la diversidad o la aparición de especies eurihalinas. Las algas y las fanerógamas marinas faltan por completo y hay una gran abundancia de moluscos bivalvos. Es una de las comunidades con un porcentaje de especies características exclusivas más elevado.

Entre la fauna más característica de esta comunidad se hallan el antozoo *Cerianthus membranaceus*, los bivalvos *Acantocardia tuberculata*, *Tellina spp, Mactra corallina, Solen marginatus, y Ensis siliqua,* que son prácticamente exclusivos, otros que pueden aparecer en otras comunidades, como *Venus verrucosa, Chamelea gallina, Venerupis spp., Psammacola depressa, Cerestoderma edule, Donacilla cornea, Ensis ensis y Callista chione*. Los gasterópodos no son tan abundante y diversos, pero hay varias especies características, como *Turritella turbona, Neverita josephinia, Bolinus brandaris y Nassariuss spp*. Hay varios poliquetos comunes, pero ninguna especie es exclusiva de esta comunidad. Los crustáceos más representativos de esta comunidad son *Penaeus kerathurus, Philocheras monacanthus, Diogenes pugilator, Portumnus latipes, Crangon crangon y Macropipus barbatus*. Entre los equinodermos, se encuentran varias estrellas del género *Astropecten,* los erizos *Echinocardium cordatum y Brissus unicolo*r y las *Holoturias polii y H. tubulosa*. Son muy frecuentes algunas especies de peces, especialmente peces planos como el rémol (*scophthaalmus rhombus* y el tapaculo (*Bothus podas*).

En la zona de estudio, esta comunidad se distribuye desde el límite inferior de la anteriormente descrita, hasta la batimétrica de -7 m (aproximadamente). La hidrodinámica es algo menor que en la anterior comunidad, lo que permite que se

depositen una delgada capa de un sedimento más fino sobre la superficie del fondo. Se caracteriza por la presencia de ripples bien marcados, siendo de menor porte que los de la comunidad de arenas superficiales.

Las especies observadas han sido, el cnidario *Cerianthus menbranaceus*, el poliqueto *Mesochaetopterus sp,* los bivalvos *Acanthocardia tuberculata, Chalea gallina y Callista chione*, el gasterópodo *Nasarius reticulatus*, los equinodermos *Ophiura ophiura* y *Holoturia tubulosa* y el cefalópodo *Octopus vulgaris*. En cuanto a la ictifauna se han observado ejemplares de *Trachinus draco* (araña) y *Bothus podas* (tapaculo) y varios ejemplares de *Boops boops*.

Comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo calmo: Se halla sobre sustrato rocoso en el piso infralitoral superior, en lugares bien iluminados, con escasa agitación y sedimentación moderada. El sustrato suele estar recubierto totalmente por algas, entre las que predominan las feofíceas. La estructura en estratos es similar a la descrita en la comunidad de algas fotófilas de ambiente batido. La diversidad puede ser muy alta, encontrándose hasta 200 especies de algas y más de 500 de animales. Pueden aparecer un gran número de facies caracterizadas por diferentes algas, entre las que pueden destacarse *Dictyota dichotoma, Dictyopteris membranacea, Dilophus spiralis, Halopythis incurva, Laurencia obtusa, Acetabularia acetabulum, Padina pavonica, Stypocaulon scoparium, Udotea petiolata, Halimeda tuna* y diversas especies de *Cystoseira.*

La fauna sésil está representada por algunas esponjas propias de lugares bien iluminados que resisten bien la competencia con las algas (*Crambe crambe, Ircinia fasciculata y Sarcotragus spinosula*), los antozoos *Anemonia sulcata, Cladocora caespitosa y Balanophyllia europaea;* diversos hidroideos y briozoos epifitos de algas, bivalvos (*Arca noae, Modiolus barbatus y Musculus costulatus*); poliquetos y diversos tunicados coloniales (*Didemnum spp., Diplosoma spongiforme).*

La fauna móvil es muy rica. Entre los equinodermos destacan los erizos *Paracentrotus lividus y Arbacia lixula,* que son los herbívoros más importantes; la estrella de mar *Echinaster sepositus* y la ofiura *Ophiothrix fragilis* son relativamente comunes, así como el holoturioideo *Holothuria tubulosa*. Hay una gran diversidad de crustáceos decápodos (cangrejos, gambas y ermitaños), y también de isópodos y anfípodos. Los moluscos gasterópodos son muy abundantes, en especial los microherbívoros *Gibbula spp., Rissoa spp., Cerithium vulgatum y Bittium spp*., y diversos carnívoros (*Pisania striata, Nassarius incrassatus, Fasciolaria lignaria, Stramonita haemastoma, Ocinebrina edwardsii y Conus mediterraneus).* Los pulpos (*Octopus vulgaris*) y las jibias o sepias (*Sepia officinalis*) son comunes. Los poliquetos son muy numerosos, y la ictiofauna es también muy diversa, ya que incluye la mayoría de los peces del piso infralitoral rocoso del Mediterráneo; son especialmente abundantes los lábridos y los espáridos.

La distribución de esta comunidad se encuentra muy restringida en la zona de estudio. Además, el único parche observado presenta un grado muy bajo de desarrollo. Este se localiza en la zona del espigón más occidental, entre las batimétricas de -1 y -2 metros.

Las únicas especies observadas han sido el equinodermo *Arbacia lixula*. la clorofita *Ulva sp*, algunas algas cespitosas.

3.2.- ESPECIES AMENAZADAS.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que deroga y sustituye a la Ley 4/1989, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres y sustituye los anexos del Real Decreto 1997/1995, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (Real Decreto 1193/1998), culminando la incorporación de la Directiva Hábitats europea y sus necesarias trasposiciones al derecho español, **ha**

introducido de una forma inequívoca en su artículo 55 el concepto de "especie amenazada", considerando como tales las incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en las categorías de "En Peligro de Extinción" o "Vulnerable". El actualmente vigente Código Penal (Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, modificada por la Ley Orgánica 15/2003), tipifica como delito las acciones contra especies amenazadas.

El Catálogo Español de Especies Amenazadas recoge varias especies marinas de distribución variable en la zona de trabajo: *Astroides calycularis, Charonia lampas, Dendropoma petraeum, Pinna nobilis* y *Patella ferruginea,* las cuatro primeras catalogadas como vulnerables y la última en peligro de extinción.

En función del hábitat en que se encuentra la zona de estudio (mediolitoral e infralitoral con existencia de sustrato duro y blando en ambos) y las cotas batimétricas a las que se encuentra, potencialmente sería posible encontrar 2 de ellas: *Patella ferrugínea y Dendropoma petraeum.*

Tras la inspección de toda la zona rocosa mediolitoral existente en la zona de estudio, no se ha detectado la presencia de ningún ejemplar de *Patella ferrugínea*, ni del molusco *Dendropoma petraeum.*

4.- HABITAT'S DE INTERÉS COMUNITARIOS CERCANOS A LA ZONA DE ACTUACIÓN.

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

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

En el ámbito de la zona de estudio, se han identificado tres de estos habitat´s pertenecientes al grupo 1 (hábitats costeros y vegetaciones halofíticas), en concreto los pertenecientes a los subgrupos 11 (aguas marinas y medios de marea) y 12 (acantilados marítimo y playas de guijarros). Los tres habitat´s identificados son los siguientes:

1170. Arrecifes.

1110. Bancos de arenas cubierto permanentemente por agua marina, poco profunda.

1210. Vegetación anual sobre desechos marino acumulados.

Mientras que los dos primeros son eminentemente marinos, el tercero de ellos, siendo costero se encuentra en la zona emergida.

En las siguientes figuras pueden verse la localización de estos HIC´s (parches sombreados en rojo), y las distancias a la zona de actuación (área amarilla).

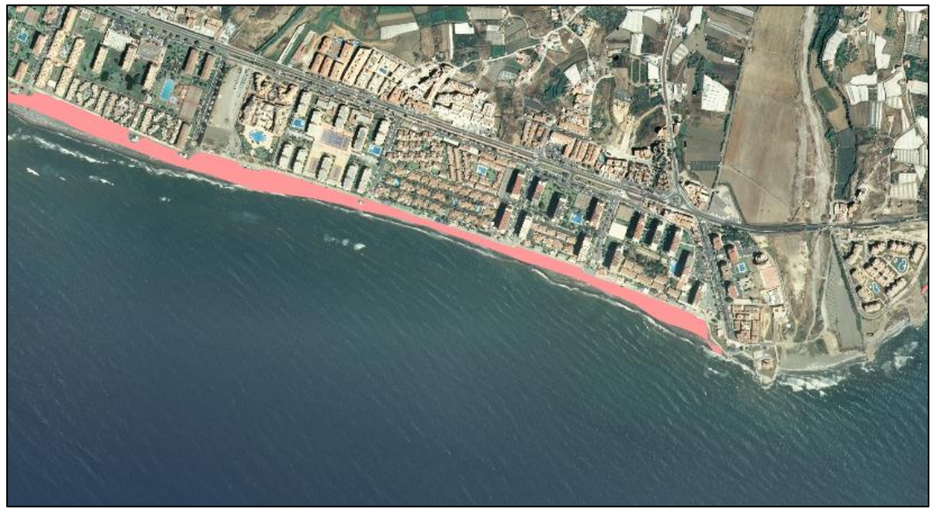
Ilustración 6. *HIC´s 1170. Arrecifes.*



Ilustración 7. *HIC´s 1110. Bancos de arenas cubierto permanentemente por agua marina, poco profunda.*



Ilustración 8. *HIC´s 1210. Vegetación anual sobre desechos marino acumulados.*



Se observa que el HIC arrecifes (1170) más cercano a la zona de actuación, se encuentra aproximadamente 75 metros del espigón proyectado más hacia el

oeste. En cuanto al proyecto de espigón más oriental, este se encuentra a 230 metros del HIC´s.

En lo que se refiere al HIC bancos de arenas cubierto permanentemente por agua marina, poco profunda (1110), es el espigón más oriental el que estaría más cercano al mismo, a aproximadamente 450 metros.

Por último, el HIC vegetación anual sobre desechos marinos acumulados (1210), se extiende por toda la zona emergida del área estudiada.

Para finalizar, citar que ninguno de lo Hic´s identificados están clasificados como prioritarios.

5.- CONCLUSIONES

5.1.- CARTOGRAFÍA BIONÓMICA.

De los muestreos llevados a cabo en la zona de estudio, y como ya se ha mencionado anteriormente, se ha podido observar la presencia de 6 tipos de biocenosis marinas:

- Comunidad detrítica mesolitoral / DM
- Comunidad de las arenas mesolitorales / AM
- Comunidad de los guijarros infralitorales /GI
- Comunidad de arenas superficiales / AS
- Comunidades de arena finas bien calibradas / ABC
- Comunidad de algas fotófilas infralitorales en modo calmo / AFIC.

De las seis comunidades observadas en la zona, cinco de ellas (las de sustrato blando) son por sí intrínsecamente pobres en cuanto a diversidad de especies y fragilidad ecológica. Además, el número de especies observadas en cada una de ellas ha sido muy reducido, por lo que, aunque no se tienen datos cuantitativos de diversidad, ésta será baja en la zona y para cada una de las comunidades definidas. Por las mismas circunstancias la fragilidad ecológica de dichas biocenosis va a ser baja, más aún si se tiene en cuenta que no se han observado especies protegidas en ninguna de las comunidades identificadas.

En cuanto a la comunidad AFIC, esta si puede llegar a tener una alta diversidad y riqueza ecológica, y por lo tanto una alta fragilidad ecológica. En este caso, el desarrollo de la misma, así como su área de distribución es mínimo, habiéndose observado únicamente dos especies de algas (*Ulva sp* y una clorofita cespitosa), además de una especie de equinodermo (*Arbacia lixula*), por lo que como se ha comentado, su grado de desarrollo es muy bajo

Por último es importante decir que, tras las inspecciones realizadas y la consulta de la bibliografía disponible al respecto (mapa de distribución de fanerógamas marinas en el litoral de Andalucía, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible), no existen en la cercanía de la zona de estudio praderas de fanerógamas marinas.

5.2.- ESPECIES PROTEGIDAS.

Tras los trabajos desarrollados en la zona, se concluye la no presencia de especies amenazadas o protegidas en el área estudiada.

APÉNDICE ESTUDIO ECOSISTEMA SUBMARINO: REPORTAJE FOTOGRÁFICO. INMERSIONES

Ilustración 9. *Comunidad AS.*



Ilustración 10. *Comunidad GI/AS/AFIC.*

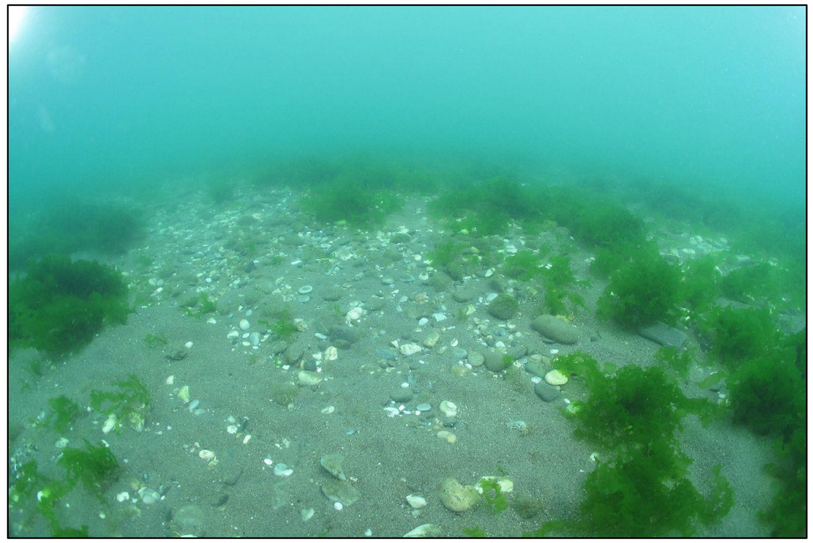


Ilustración 11. *Comunidad GI/AFIC. Ulva sp.*

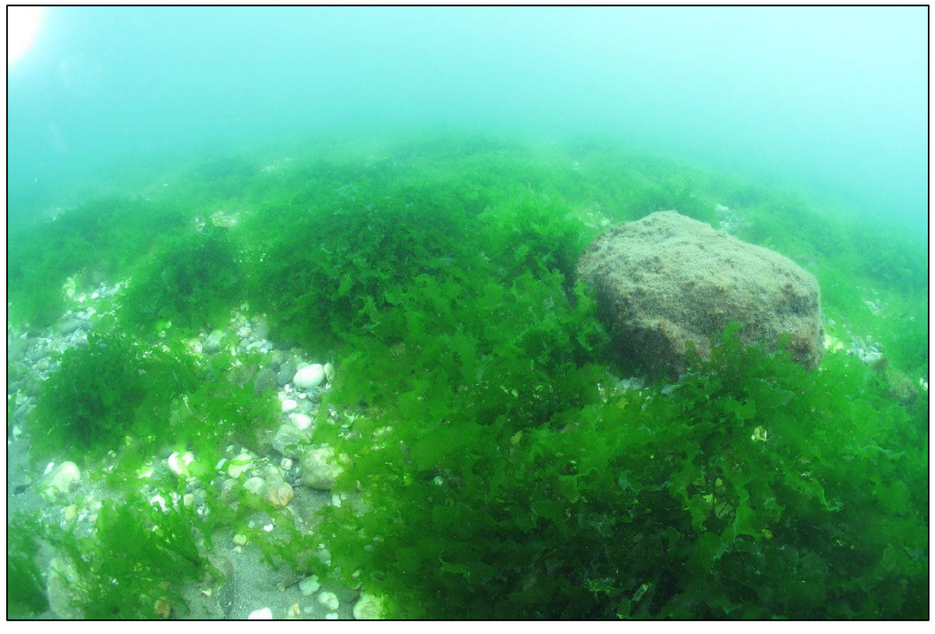


Ilustración 12. *Comunidad GI/AFIC. Ulva sp y Arbacia lixula.*



Ilustración 13. *Comunidad GI.*



Ilustración 14. *Comunidad GI. Algas cespitosas.*



Ilustración 15. *Zona somera de ripples con arenas gruesa y gravas.*



Ilustración 16. *Comunidad ABC. Ophiura ophiura.*



Ilustración 17. *Comunidad ABC. Trachurus draco.*

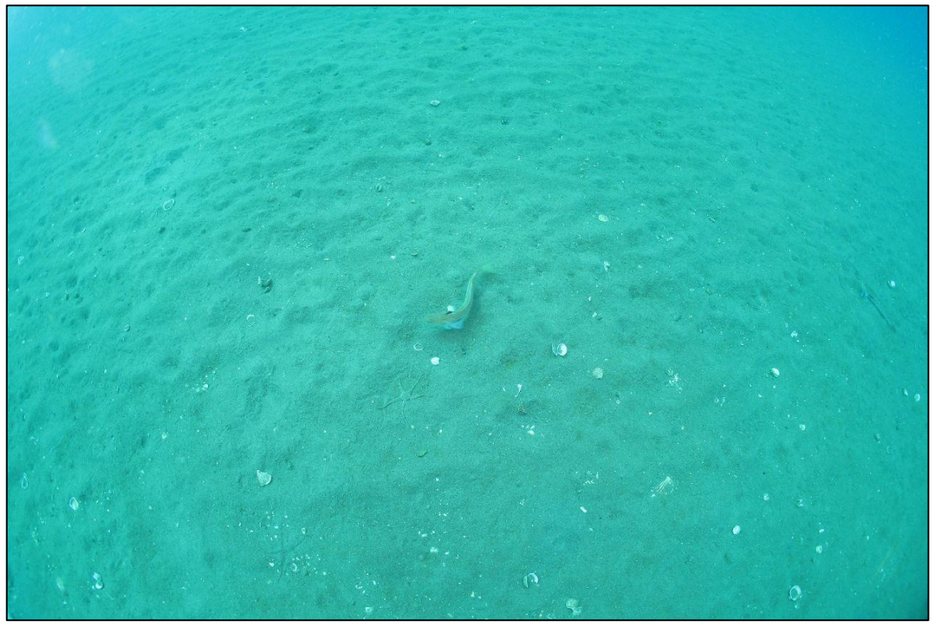


Ilustración 18. *Comunidad GI/AFIC. Ulva sp.*

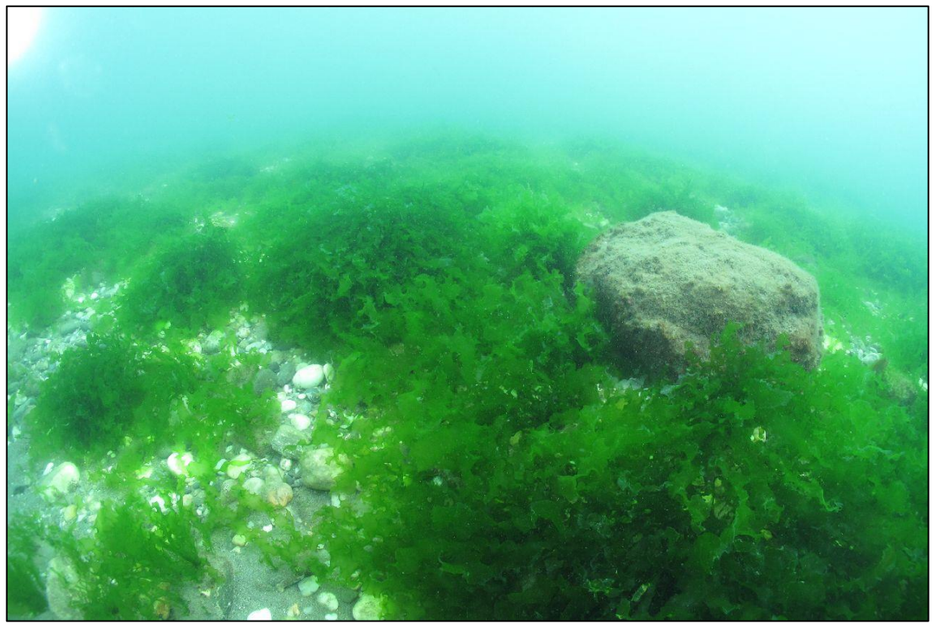


Ilustración 19. *Comunidad GI/AFIC. Ulva sp y Arbacia lixula.*



Ilustración 20. *Comunidad GI.*



Ilustración 21. *Comunidad GI. Algas cespitosas.*



Ilustración 22. *Zona somera de ripples con arenas gruesa y gravas.*



Ilustración 23. *Comunidad ABC. Ophiura ophiura.*

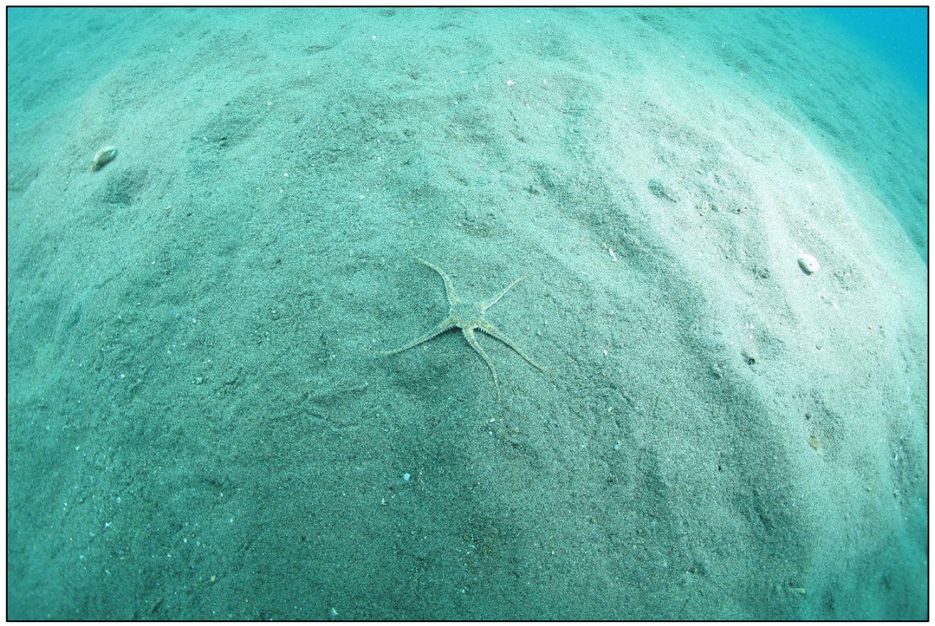


Ilustración 24. *Comunidad ABC. Trachurus draco.*

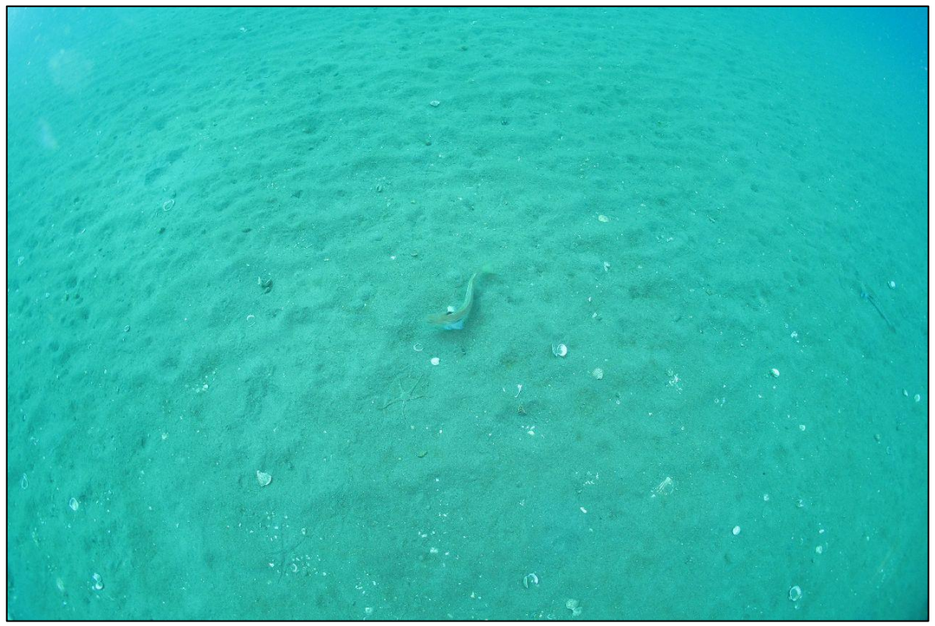


Ilustración 25. Octopus vulgaris.



Ilustración 26. *Comunidad ABC. Puesta del gasterópodo Natica sp.*

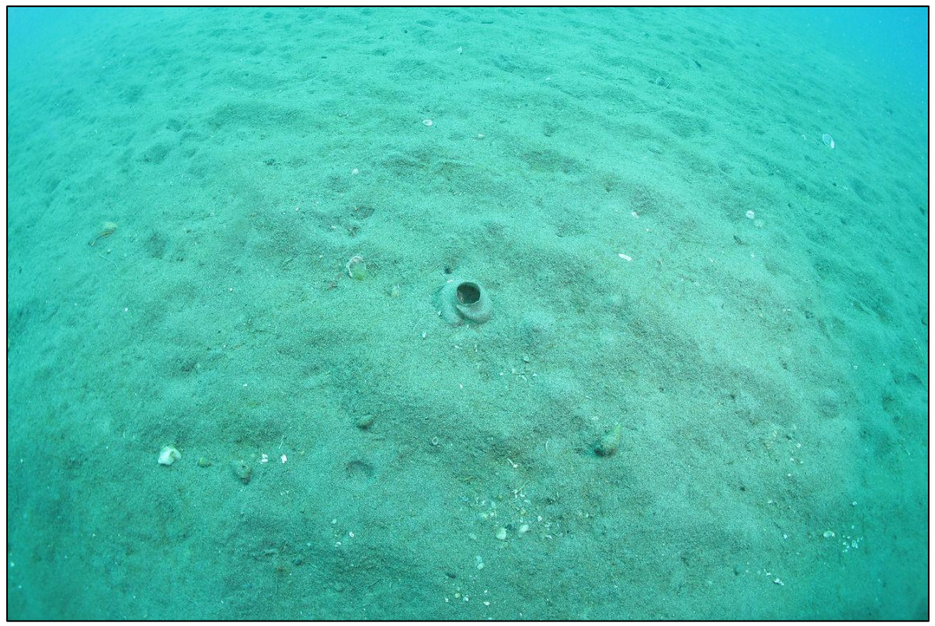


Ilustración 27. *Comunidad ABC. Callista chione.*



Ilustración 28. *Comunidad ABC. Holoturia tubulosa.*

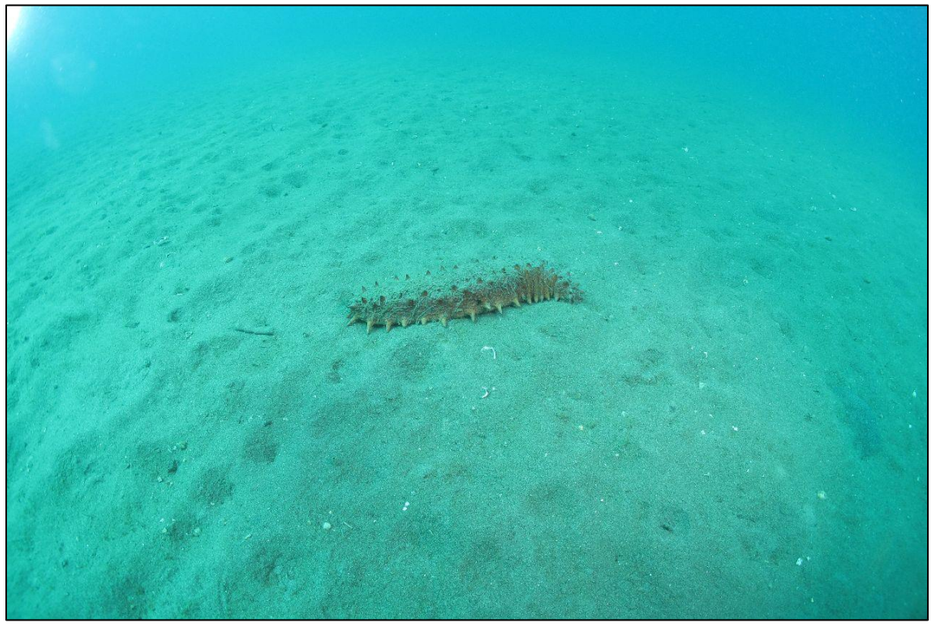


Ilustración 29. *Comunidad ABC. Nasarius reticulatus.*



Ilustración 30. *Comunidad ABC. Mesochaetopterus sp.*

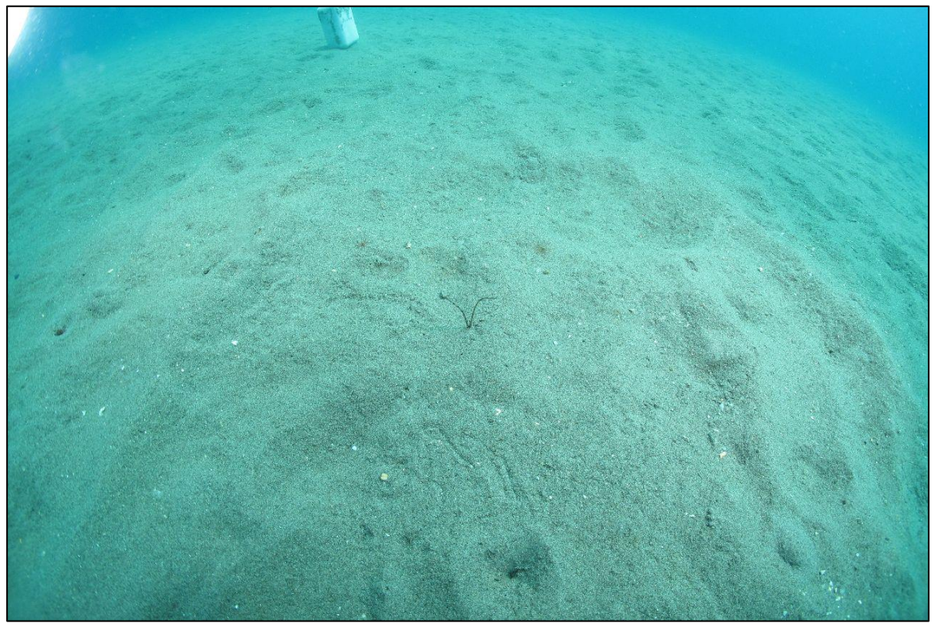


Ilustración 31. *Comunidad ABC. Chamelea gallina.*



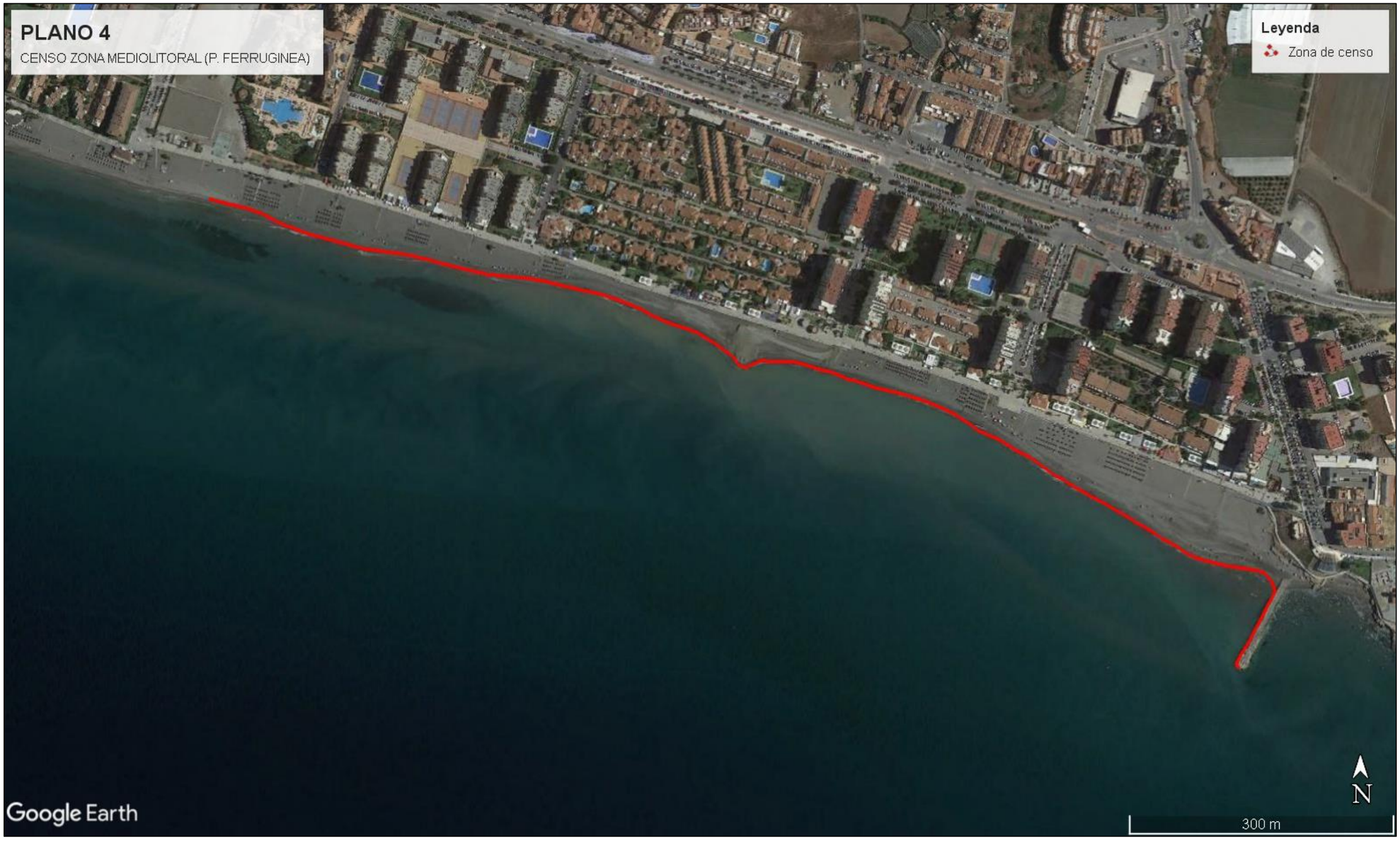
Ilustración 32. *Comunidad ABC. Acanthocardia tuberculata.*




PLANO 1
ZONA PROSPECTADA
Leyenda
Censo PF
Zona de trabajo
Google Earth
N
400 m


PLANO 2
GRABACIONES SUBMARINAS
Leyenda
Zona de estudio
Transectos
T1 I
T2 F
T3 I
T4 F
T5 I
T6 F
T7 I
T8 F
T9 I
T10 F
T11 I
T12 F
T14 F
T13 I
T15 I
T16 F
T2 I
T1 F
T3 F
T4 I
T5 F
T7 F
T8 I
T6 I
T10
T9 F
T11 F
T12 I
T13 F
T14 I
T15 F
T16 I
N
200 m
Google Earth


PLANO 3
INMERSIONES
Leyenda
Inmersión
Zona de estudio
Inm (Fin)
Inm (In)
Google Earth
N
300 m


PLANO 4
CENSO ZONA MEDIOLITORAL (P. FERRUGINEA)
Leyenda
Zona de censo
Google Earth
N
300 m


PLANO 5
COMUNIDADES MARINAS
Leyenda
Comunidad de arenas detríticas mesolitorales/ comunidad de arenas mediolitorales. DM/AM
Comunidad de arenas finas bien calibradas. ABC
Comunidad de arenas finas superficiales. AS
Comunidad de gijarros infralitorales/ comunidad de arenas finas superficiales. GI/AS
Comunidad de guijarros infralitorales. GI
Comunidad de guijarros infralitorales/Comunidad de algas fotófilas infralitoralers en modo calmo. GI/AFIC
Isobatas de 1 metros
Google Earth
0
N
200 m

ANEJO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

1.- ANTECEDENTES.....3

1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO. 3

1.2.- OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 3

1.3.- DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN.....4

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.....4

2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD. 4

2.1.1 Tipo de obra y situación.....4

2.1.2 Descripción de las obras. 4

2.1.3 Plazo de ejecución.....4

2.1.4 Mano de obra. 5

2.1.5 Presupuesto de la obra.....5

2.2.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO. ...5

2.3.- CONTROL DE RUIDO Y LAS VIBRACIONES 7

2.3.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración. 7

2.3.2 Acciones previas a realizar. 7

2.3.3 Vibraciones. 8

2.3.4 Ruidos. 8

2.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS. 9

2.4.1 Descripción de los trabajos. 9

2.4.2 Riesgos más frecuentes..... 9

2.4.3 Protecciones y medidas preventivas. 9

2.4.4 Protecciones personales. 10

2.4.5 Protecciones colectivas..... 10

2.4.6 Suministro y cuadro de distribución. 10

2.4.7 Enlaces entre los cuadros y máquinas. 10

2.4.8 Sistemas de protección..... 11

2.4.9 Prevención en trabajos cercanos a líneas eléctricas 11

2.4.10 Útiles eléctricos de mano 12

2.5.- INSTALACIONES SANITARIAS. 13

2.6.- MAQUINARIA. 14

2.6.1 Camiones basculantes y dumpers 14

2.6.2 Retroexcavadora..... 14

2.6.3 Pala cargadora. 14

2.6.4 Herramientas manuales. 14

2.7.- MEDIOS AUXILIARES..... 15

2.8.- TRABAJOS NOCTURNOS 17

2.9.- PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO Y RIESGOS A TERCEROS 17

2.9.1 Medidas preventivas.....17

2.10.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....18

2.11.- FORMACIÓN DEL PERSONAL. 19

2.12.- CONCLUSIONES FINALES. 19

3.- PLANOS 21

4.- PLIEGO DE CONDICIONES 22

4.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 22

4.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN. 22

4.2.1 Comienzo de las obras. 22

4.2.2 Protecciones personales. 23

4.2.3 Protecciones Colectivas. 28

4.3.- REQUISITOS DE LOS MEDIOS MATERIALES DE EJECUCIÓN. 30

4.3.1 Maquinaria. 30

4.3.2 Contactos eléctricos. 31

4.4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN. 31

4.4.1 Servicio técnico de seguridad y salud.....31

4.4.2 Servicio médico. 31

4.5.- COORDINADOR DE SEGURIDAD 31

4.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....32

4.7.- INSTALACIONES MÉDICAS. 32

4.8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....32

4.9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....32

4.10.- DISPOSICIONES MÍNIMAS A APLICAR EN LAS OBRAS..... 32

5.- PRESUPUESTO. 38

5.1.- Mediciones y presupuesto. 39

1.- ANTECEDENTES.

1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, tanto durante la construcción de esta obra como durante su puesta en marcha, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio será de aplicación en la ejecución de las obras correspondientes al PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA. T..M. TORROX y servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.2.- OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo al Real Decreto1627/1997, de 24 de Octubre, y su artículo 4, el presente proyecto debe recoger un Estudio de Seguridad y Salud, si se cumple alguno de los siguientes supuestos. Si no se cumpliese ninguno, se debería redactar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 450.759,08 euros.

En este sentido el presupuesto de ejecución por contrata (Presupuesto Base de Licitación sin IVA) incluido en el proyecto de obra es superior al establecido en el supuesto a).

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

La obra que nos ocupa se encuentra en el supuesto a), por lo que se redacta un Estudio de Seguridad y Salud.

1.3.- DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN.

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Planos en el que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y compresión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Pliego de Condiciones Particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias, de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Presupuesto de todos los materiales y herramientas necesarias, según las previsiones realizadas, tanto para las protecciones individuales como para las protecciones colectivas en el caso de las obras que se realicen.

2.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD.

2.1.1 Tipo de obra y situación.

Las obras que comprende el presente proyecto son las necesarias para la ejecución del Proyecto de actuaciones destinadas a combatir la erosión en la zona de central de la Playa de Ferrara. T.M. Torrox

Se trata de una obra civil con un fuerte componente de obra marítima y una parte de obra terrestre.

2.1.2 Descripción de las obras.

En este apartado describiremos las obras que se proyectan. Éstas se pueden resumir en los siguientes capítulos:

- Obra Marítima.

- Suministro, vertido y colocación de sedimento.
- Suministro y colocación de escolleras.

- Obra terrestre.

- Extracción del sedimento de ríos.
- Retranqueo paseo marítimo

2.1.3 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución se estima en OCHO MESES (8 meses).

2.1.4 Mano de obra.

Se procede a la determinación del número de personal obrero punta, para ello se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- La valoración estimada de la mano de obra es de un 8%.
- En la hipótesis de que la producción anual durante el proceso de ejecución de la obra fuere del tipo lineal y considerando que el tiempo de ejecución es de 8 meses, dividiendo el presupuesto de ejecución material de las obras por el número de meses, se obtiene el valor de la mano de obra mes.
- Considerando que en una distribución real de producción, se puede estimar que el máximo alcanzado en el mes de mayor producción es un 15 % superior a la media lineal de la mano de obra, obtendremos un nuevo valor de €/mes. Multiplicando el coste medio de mano de obra en los distintos oficios y categorías por el número de horas de la jornada laboral, y a su vez por el número de días laborales, obtendremos el valor mes del salario.
- Dividiendo el valor obtenido de la mano de obra mes por el salario medio mes se obtiene de inmediato el número de obreros precisos.

Presupuesto (aproximado): 4.500.000 €

Tiempo de ejecución: 11 meses.

Valor medio de la mano de obra: 14,00 €/hora

3.500.000x8 % =360.000 €.

360.000 €. /11 meses = 32.727 €.

(32.727 €) + 15 % = 37.636 €

14,00 €/hora * 8 horas día * 22 días mes = 2.464 €/mes

37.636 € /2.464 €/ mes = 16 operarios por redondeo.

2.1.5 Presupuesto de la obra

El presupuesto se recoge en el Documento correspondiente.

2.2.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Descripción de los trabajos:

Las secuencias de ejecución de los trabajos serán:

- Ejecución de zanjas para la prolongación del dique por el lado tierra
- Colocación de la escollera que compone el dique.
- Extracción, transporte y relleno con sedimento proveniente de las ramblas.

Detección de los riesgos más frecuentes:

Se pondrá especial atención en los siguientes riesgos, sin que esta relación enunciativa pueda considerarse como excluyente:

- Vuelcos de maquinaria y deslizamientos.
- Colisiones entre máquinas.
- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos al personal de obra, por la maquinaria.
- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes y rozaduras con herramientas manuales.
- Caída de herramientas y materiales a las zanjas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido y vibraciones.

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Arrollamiento por máquinas y vehículos
- Accidentes de vehículos por exceso de carga
- Caídas y vuelcos de vehículos
- Caída de personas a nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de materiales
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos
- Explosiones imprevistas
- Fallos de tiro o mechazos
- Emanaciones de gases
- Explosión
- Incendio
- Intoxicación
- Electrocuciones
- Polvo
- Ruido
- Picaduras por seres vivos
- Interferencia con instalaciones de servicio aéreas y/o enterradas
- Vibraciones
- Inundaciones
- Caída de materiales y máquinas por el borde de los taludes.
- Caída al mar de personas y/o maquinaria.
- Riesgos por oleaje o viento

Protecciones y medidas preventivas

- Como Protecciones y medidas preventivas deben considerarse las siguientes:
- Cualificación del personal.
- Limpieza de zonas de trabajo, acceso.
- Estabilidad de las máquinas.
- Uso de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de las áreas de acopio de armaduras.
- Colocación de testigos frente al riesgo de vibraciones.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
- Aviso previo a entrada y salida de maquinaria.
- Señalización mediante cinta del perímetro excavado.

Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Casco.
- Gafas de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje de agua.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla
- Chalecos reflectantes para el personal de protección
- Chalecos salvavidas

Protecciones colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.

- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié.
- Señales de STOP en salida de vehículos
- Avisador acústico en máquinas
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Entrada y salida de vehículos.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Vallas de limitación y protección
- Señales de tráfico
- Balizamiento luminoso
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Para el acceso del personal al tajo se utilizarán escaleras independientes del acceso de los vehículos.
- Pasarela de protección
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de jalonamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caída a distinto nivel.

2.3.- CONTROL DE RUIDO Y LAS VIBRACIONES

2.3.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: compresores estáticos pesados, etc.

c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo, martillos rompedores neumáticos pesados, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, conjunto de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

2.3.2 Acciones previas a realizar.

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos.

En el caso concreto de esta obra, es muy cercana la situación de viviendas en la Avenida Muelle de Portugal, por lo que este aspecto debe cuidarse al máximo.

Donde se evidencien daños con alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc, mediante el empleo de marcas testigo. Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras.

2.3.3 Vibraciones.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones. El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua).

2.3.4 Ruidos.

Se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes

<u>Niveles</u>

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 decibelios (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación desde las 8 a las 20 horas.

- -Neq = 75 dB (A) En casos especiales el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante cortos períodos de tiempo El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso, siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB (A). Así por ejemplo, si se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el período total debe mantenerse, solo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de tal forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. El Contratista deberá cumplir lo previsto en las normas vigentes, sean de ámbito estatal (Reglamento de Seguridad y Salud) o de uso municipal. En cada caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

2.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS.

2.4.1 Descripción de los trabajos.

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetomérmicos y diferencial de 300 mA el cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. Dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

2.4.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

2.4.3 Protecciones y medidas preventivas.

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los

conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas. Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia de 2,50 m. Del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente, se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.

2.4.4 Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

2.4.5 Protecciones colectivas.

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.4.6 Suministro y cuadro de distribución.

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

2.4.7 Enlaces entre los cuadros y máquinas.

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus calidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C. Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores. Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales. Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

2.4.8 Sistemas de protección

Protección contra contactos directos

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar el contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos.

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra. Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, 0 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna. Con tensiones superiores a 50 V, sí será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra. En todos los casos será necesario sistema de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios. Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

Otras medidas de protección.

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos. Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc, deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión. En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

2.4.9 Prevención en trabajos cercanos a líneas eléctricas

Trabajos en la proximidad de líneas de baja tensión.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.

Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

Trabajos en la proximidad de cables subterráneos.

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante. No se modificará la posición de ningún cable sin la autorización de la compañía. No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación. No trabajará ninguna máquina pesada en la zona. Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

2.4.10 Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc, que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactores eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc, llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

2.5.- INSTALACIONES SANITARIAS.

Teniéndose presente la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones, se prevé la ejecución de las mismas de la forma siguiente:

Constarán de los barracones necesarios, de dimensiones unitarias aproximadas 30,00 por 6,00 m, para ubicar, al menos, las siguientes dependencias y superficies:

- Un Aseo (superficie mínima 20 m²).
- Dos Vestuario (superficie mínima 40 m²).
- Dos Comedores (superficie mínima 24 m²).

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido así:

- Local para oficina de obra.
- Local para almacén.

Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde el exterior.

Dotación de aseos:

- Un retrete con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas (en cabina aislada con puertas con cierre interior).
- Dos lavabos con grifería de agua fría y caliente y existencias de jabón.
- Un secador de manos por aire caliente de parada automática.
- Un espejo de dimensiones 0,50 x 0,50 m.
- Un calentador de agua eléctrico de 100 litros.

Dotación de vestuarios

- Veinte taquillas metálicas provistas de llave.
- Dos bancos de madera corridos.
- Dos duchas con grifería de agua fría y caliente y percha (en cabina aislada con puertas con cierre interior).

Dotación del comedor

- Dos mesas corridas con capacidad para 6 operarios cada una, y cuatro bancos del mismo tipo en madera.
- Un calienta-comidas.
- Un depósito con cierre para el vertido de desperdicios.

En el vestuario quedará instalado el botiquín de urgencia.

<u>Normas generales de conservación y limpieza</u>

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencia de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

2.6.- MAQUINARIA.

2.6.1 Camiones basculantes y dumpers

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco al circular por las rampas de acceso a vaciados.

Protecciones y medidas preventivas:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación, las mimas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éstas maniobras.

Protecciones personales:

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.
- Protecciones colectivas:
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de la zona de trabajo.

2.6.2 Retroexcavadora

Los riesgos que se pueden presentar con más frecuencia, al trabajar con retroexcavadoras son:

- Vuelcos por hundimientos del terreno.
- Golpes a personas o casa producidos por el movimiento de giro.

2.6.3 Pala cargadora.

Los riesgos profesionales que se presentan en la utilización de palas cargadoras son los siguientes:

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída del material desde la cuchara.
- Vuelco de la máquina.

2.6.4 Herramientas manuales.

En este grupo se han incluido las siguientes herramientas: motosierras, compresores, martillos.

- Riesgo más frecuentes:

- Descargas eléctricas.

- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación del polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

- Protecciones y medidas preventivas:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

- Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

- Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

2.7.- MEDIOS AUXILIARES

La totalidad del movimiento de materiales se realizará por medios mecánicos.

La caída de la carga o accidente por golpe con la cuchara pudiera producirse por fallos humanos (error en la maniobra) o técnicos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos.
- Cables.
- Eslingas.

- GANCHOS

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por 3 causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca debe sobrepasar la carga máxima de utilización. Se elegirá una cuchara de tamaño y diseño acorde con el material a dragar.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

- CABLES

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de forma de enrollamiento, cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está **bien elegido** si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

Es absolutamente necesario **revisar los cables** con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones, estrangulamientos o aplastamientos.

En cuanto a **mantenimiento de los cables**, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

- ESLINGAS

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

1. Mala ejecución de la eslinga: Las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras.

- Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
- Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución.
- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

2. Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo, más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Angulo recto).

- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica.

3. Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación.

2.8.- TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados únicamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

2.9.- PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO Y RIESGOS A TERCEROS

Para todas las actuaciones existe riesgo de afección a las actividades desarrolladas en la propia playa de Ferrara y las calles colindantes.

Los riesgos a terceros pueden ser producidos por la estancia en la zona de obras de personas ajenas a la misma, o los que se derivan de la circulación de vehículos y maquinaria pesada por viales colindantes a la obra.

2.9.1 Medidas preventivas

Se realizará mediante una señalización que delimite e impida el libre acceso de personas, animales o vehículos, separando la zona de obras de la zona de tránsito exterior.

Si fuese necesario ocupar los accesos durante el acopio de materiales de obra, mientras dure la maniobra de descarga, se canalizará el tránsito de personas o vehículo por el exterior con protecciones a base de vallas de separación y una señalización adecuada.

Se colocarán carteles y señales en los accesos a obra e instalaciones, así como en los tajos que lo requieran, advirtiendo sobre los peligros existentes y sobre la prohibición de entrada para todas aquellas personas ajenas a la obra, de modo que nadie pueda alegar ignorancia a ninguna circunstancia.

En cada uno de los accesos a la obra se colocarán señales bien visibles recordando la obligatoriedad del uso de las protecciones individuales. En el caso de transportes que afecten a la libre circulación de vehículos, durante las maniobras de acceso a las zonas de obra, se designarán señalistas que dirijan las mismas. Se colocarán los siguientes tipos de señales en lugares de la obra donde sean necesarios:

- Señales de prohibición

- Prohibido fumar
- Prohibido apagar con agua.
- Prohibido encender fuego
- Agua no potable.
- Prohibido el paso.

- Señales de obligación

- Uso obligatorio de mascarilla
- Uso obligatorio de casco protector
- Uso obligatorio de guantes aislantes.
- Uso obligatorio de batas aislantes.
- Uso obligatorio de arnés de seguridad.
- Uso obligatorio de protectores auditivos.
- Uso obligatorio de gafas o pantallas.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Dirección obligatoria para vehículos.

- Señales de peligro y advertencia

- Riesgo de corrosión, sustancias corrosivas.
- Riesgo eléctrico.
- Peligro indeterminado.
- Caída de objetos.
- Maquinaria pesada en movimiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgo de incendio, materiales inflamables.
- Riesgo de cargas suspendidas.
- Riesgo de intoxicación, sustancias tóxicas.

- Señales indicadoras de salvamento

- Equipo de primeros auxilios.
- Localización de equipo de primeros auxilios.
- Camilla de socorro.
- Equipos contra incendios.

En general se utilizarán pictogramas de prohibido el paso a las zonas de obra, cintas mallas y barandillas; y deberá cerrarse con vallado las zonas que puedan comprometer la seguridad de las personas que puedan acceder a ellas.

2.10.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquines en las oficinas de obra e instalaciones del personal. Los botiquines se revisarán periódicamente y será repuesto inmediatamente el material consumido. En el caso de asistencia de accidentados, se dispondrá en la obra y en sitio visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia, guardia civil, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

A continuación, se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

A. Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.

B. Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.

C. Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.

D. Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.

E. Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.

F. Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que exista lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.

G. No debe administrase bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.

H. El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.

I. La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor, la llegada del accidentado.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasará un reconocimiento médico previo al trabajo, especificado para los trabajos a realizar.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de una red de abastecimiento.

2.11.- FORMACIÓN DEL PERSONAL.

El contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

2.12.- CONCLUSIONES FINALES.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado para su aprobación, antes del inicio de las obras, al coordinador en materia de Seguridad y Salud o en su caso al Director de las obras. Una copia de dicho Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras y a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existe un libro de incidencias habilitado al efecto y que será visado por la Administración correspondiente. Dicho libro consta de hojas por duplicado, destinada una de ellas para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia. Las anotaciones en dicho libro deberán ser notificadas también al contratista afectado y al representante de los trabajadores de éste.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia al destinatario mencionado anteriormente, conservando la destinada a él, en su propio centro de trabajo.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario el cumplir y hacer cumplir a su personal, las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

En el caso de que se vayan a realizar actividades no contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, el Contratista deberá redactar el Anexo correspondiente que deberá ser aprobado por el Coordinador previo al inicio de dichos trabajos.

En Málaga, a junio de 2020

El Director del Proyecto

Manuel Béjar Luque
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El autor del Proyecto



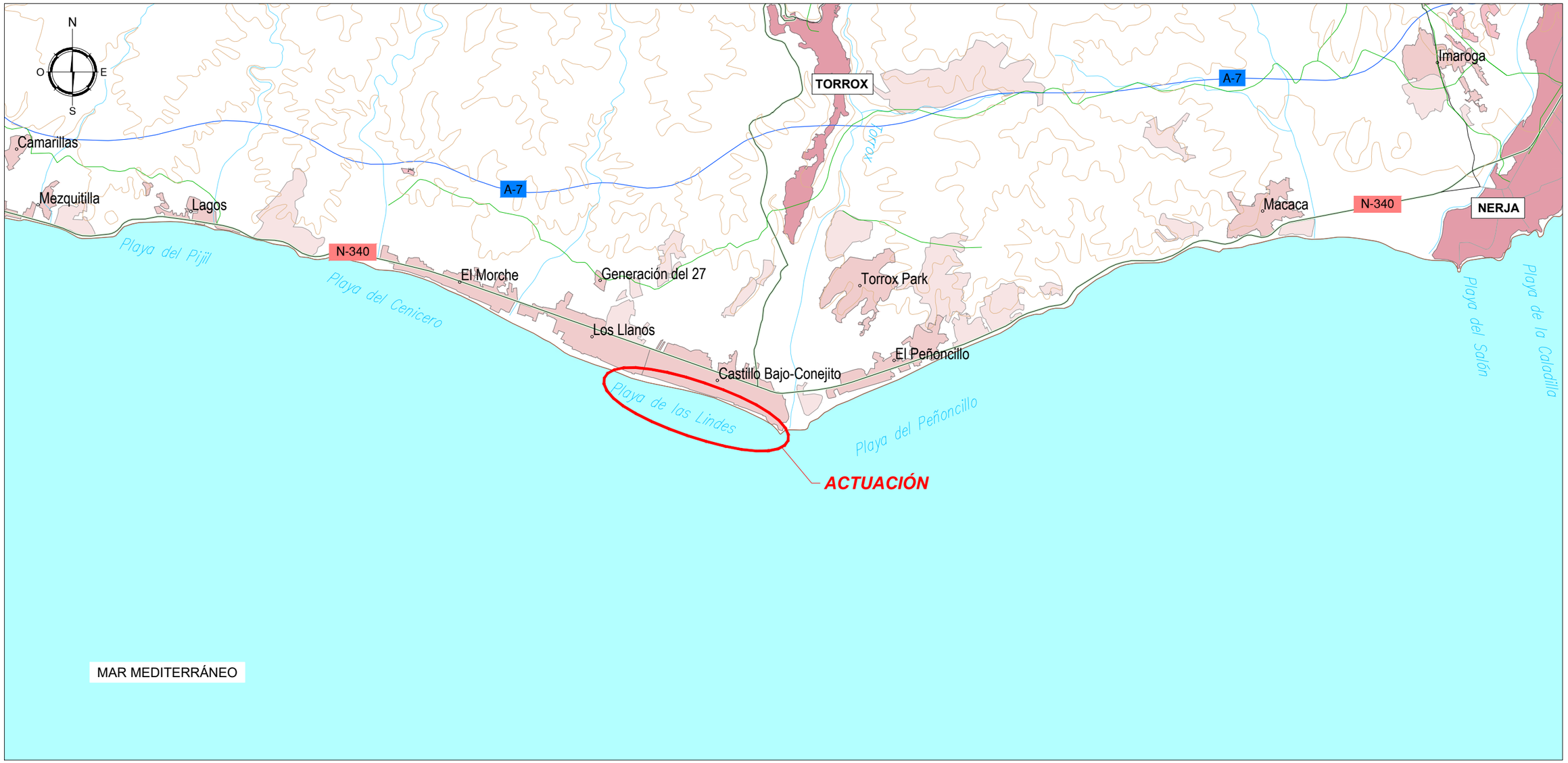
Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3.- PLANOS



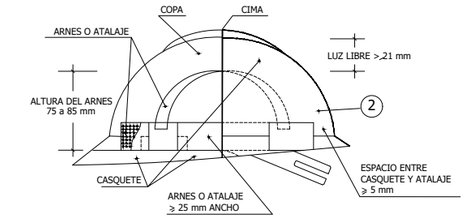


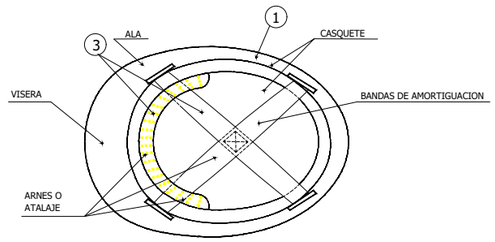




PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTIN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1:40.000 0 250 500 750 1.000m UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO Nombre del fichero digital 01_Situacion y emplazamiento.dwg	PLANO Nº 01 HOJA 1 DE 1

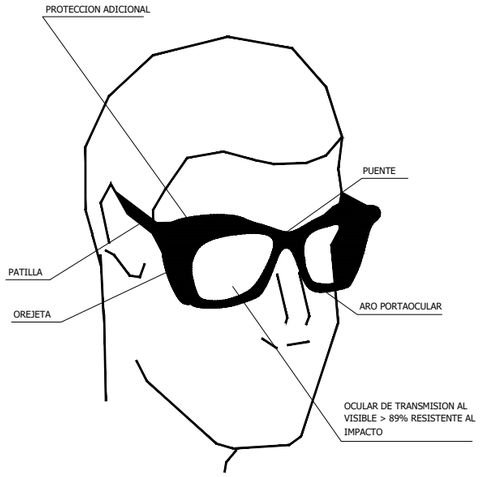
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



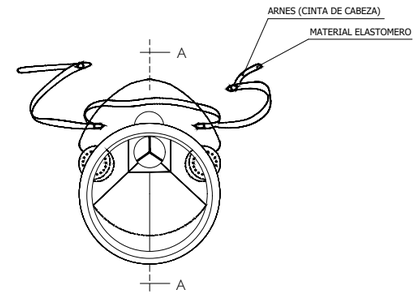


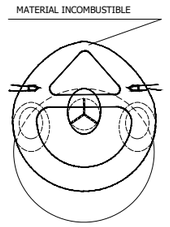
① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

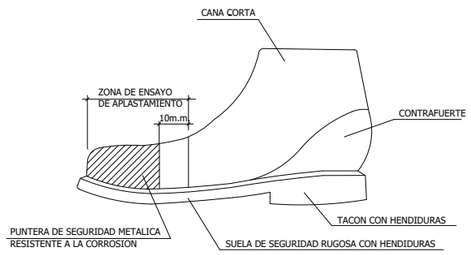


MASCARILLA ANTIPOLVO

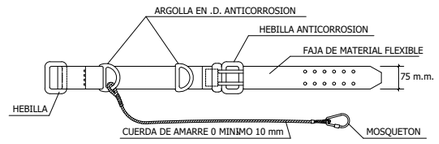


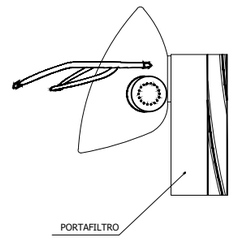


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

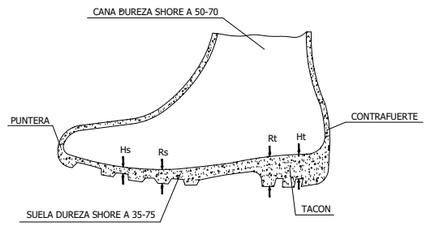


CINTURON DE SEGURIDAD



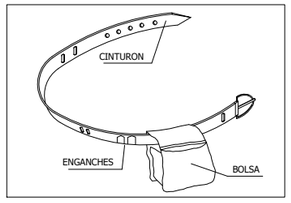


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



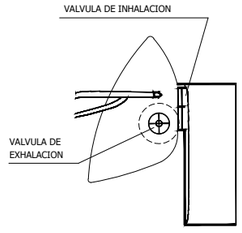
Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

PORTAHERRAMIENTAS



① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

SECCION A-A



PETICIONARIO
GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR
JORGE MARTIN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

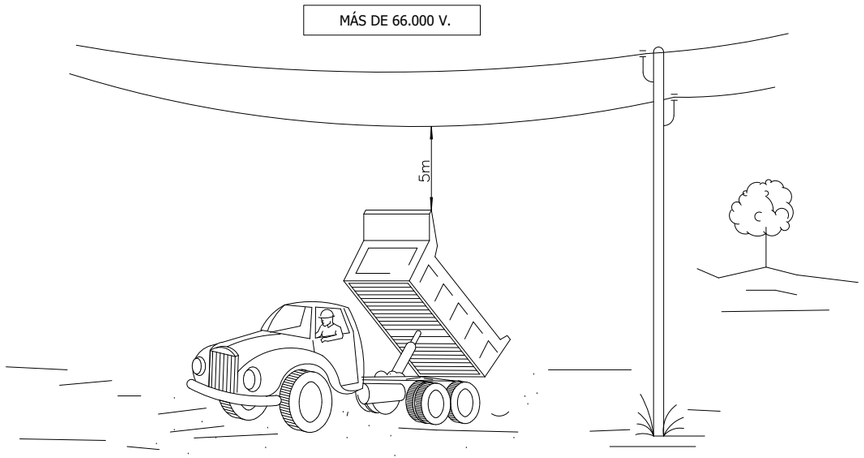
ESCALA
S/E
UNE A-3
ORIGINALES GRAFICAS

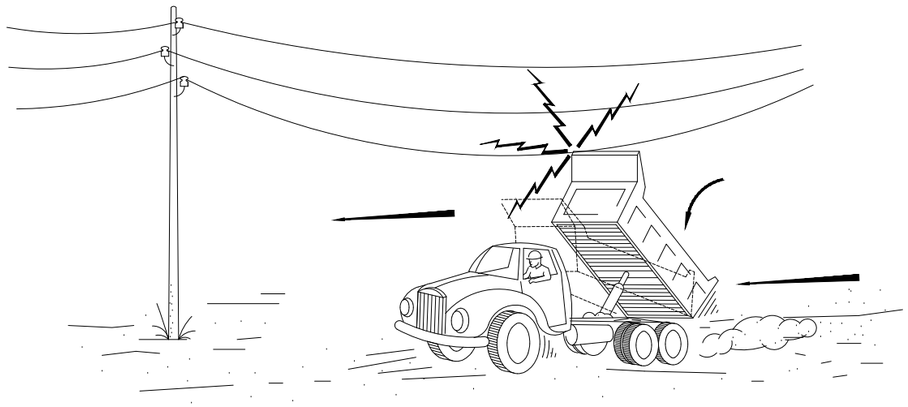
TÍTULO
PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA
JUNIO 2020

DESIGNACIÓN
SEGURIDAD Y SALUD
EQUIPOS DE PROTECIÓN INDIVIDUAL
Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

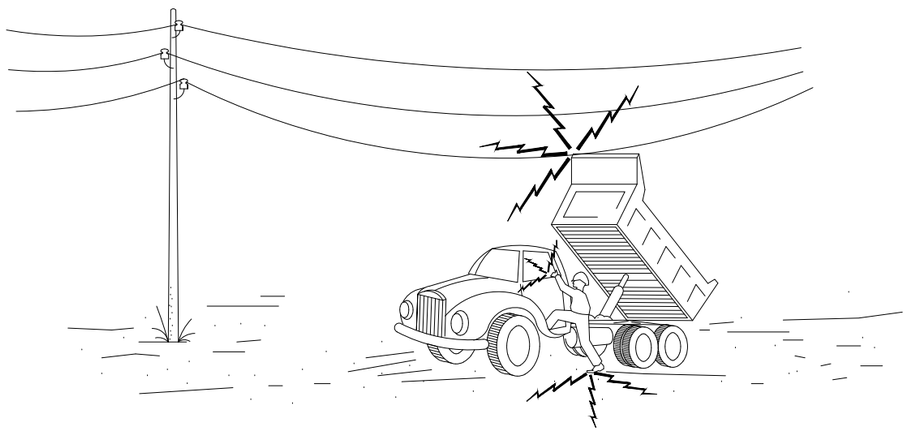
PLANO Nº
02
HOJA 1 DE 1



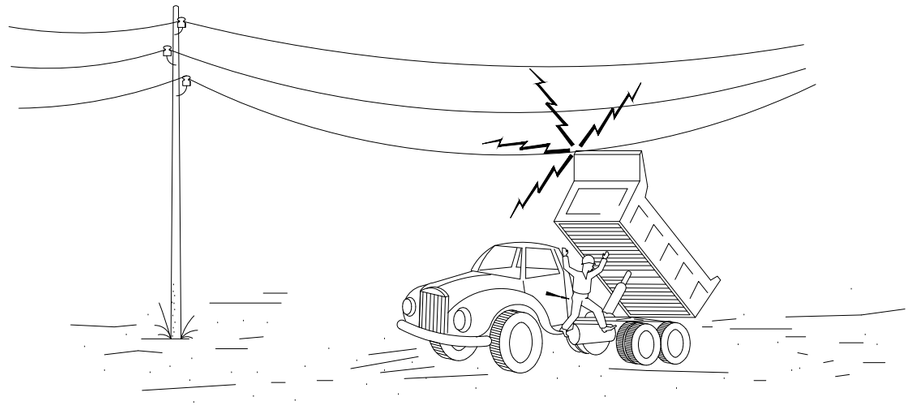


2- SI CONTACTA, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLA Y ALEJARSE.

ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGÚN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.

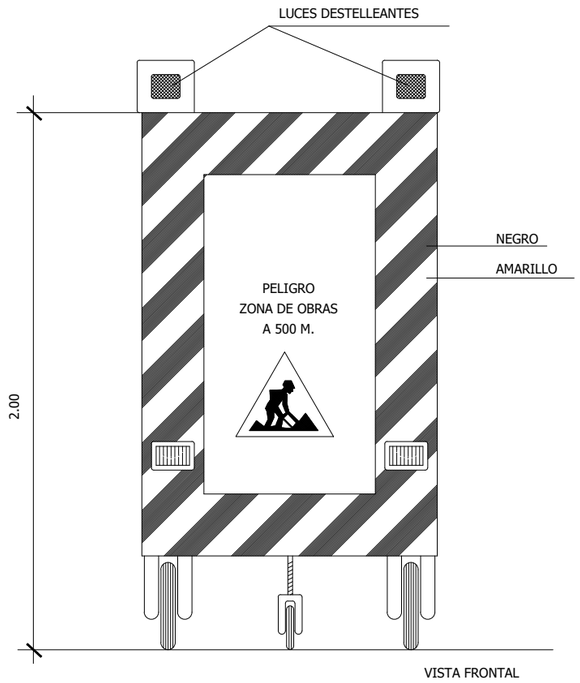


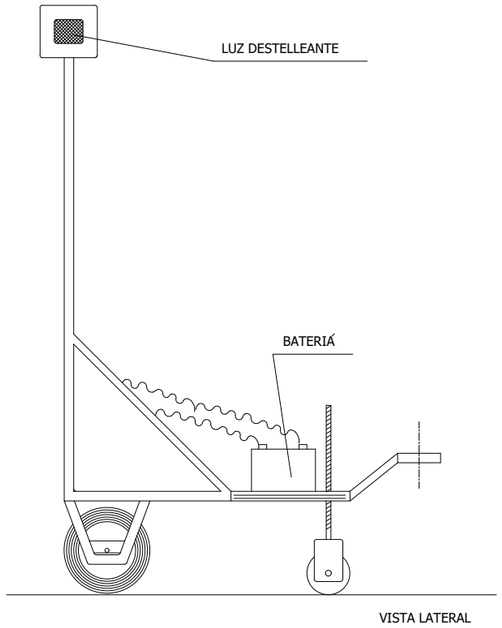
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMIÓN LO MAS LEJOS POSIBLE.

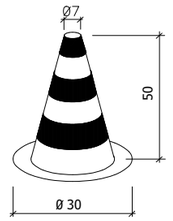
PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTIN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	PLANO Nº **03** HOJA 1 DE 2

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

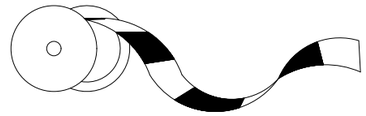
SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACION A OBRA



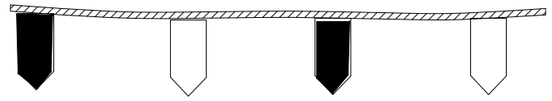




CONO BALIZAMIENTO

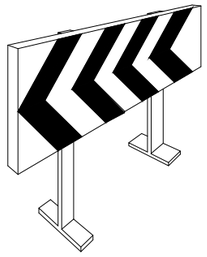


CINTA BALIZAMIENTO
DE PLÁSTICO

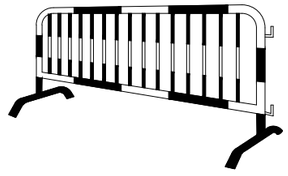


CORDÓN BALIZAMIENTO

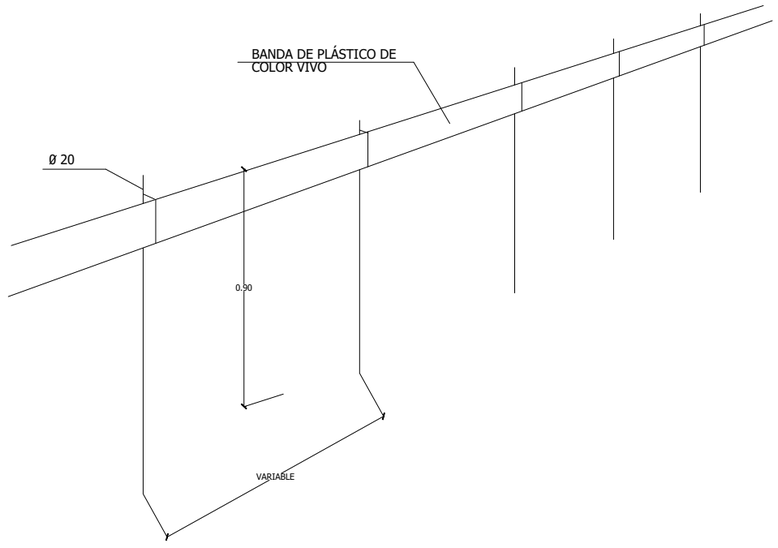
PANEL DIRECCIONAL



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

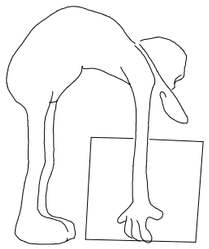


BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA

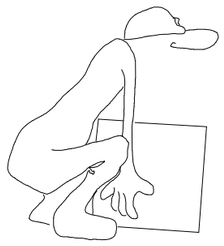


PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTIN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	PLANO Nº **03** HOJA 2 DE 2

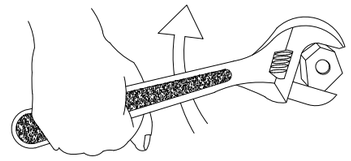
manejo de cargas y utilización de herramientas



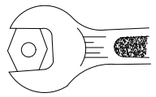
MAL



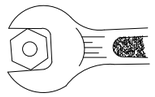
BIEN



NO !

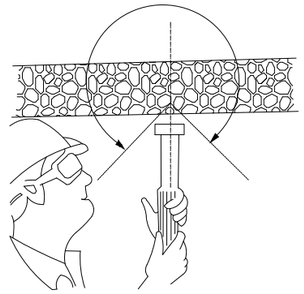


BIEN

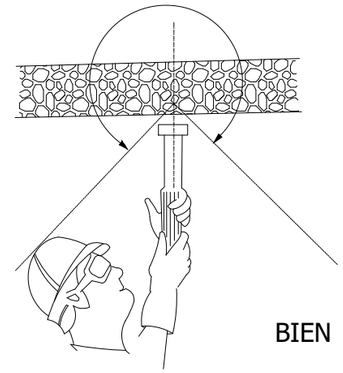


MAL

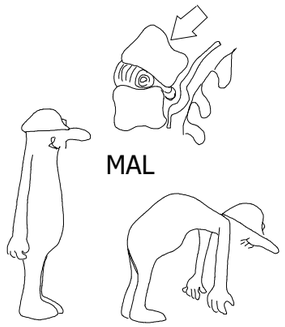
CONO DE SEGURIDAD



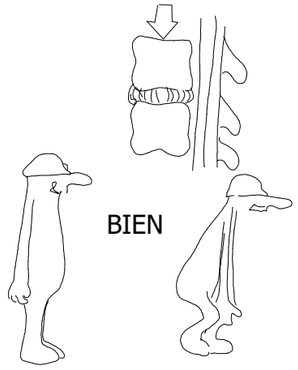
MAL



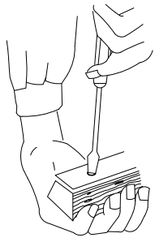
BIEN



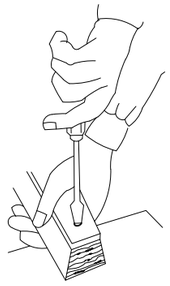
MAL



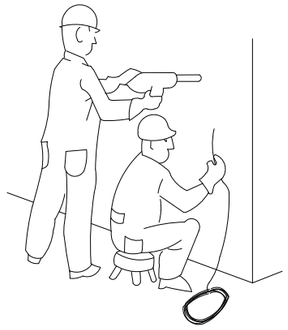
BIEN



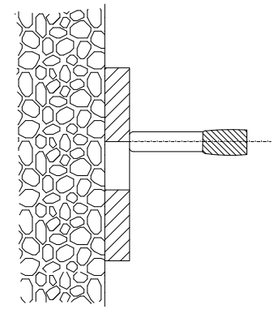
MAL



BIEN



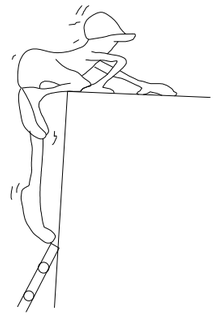
PELIGROSO



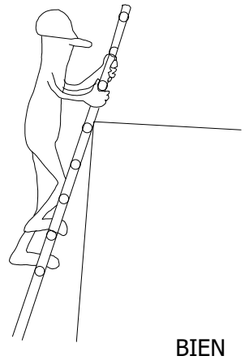
PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTIN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	PLANO Nº **04** HOJA 1 DE 6

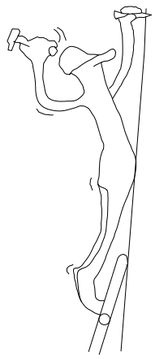
USO CORRECTO DE LA ESCALERA



MAL



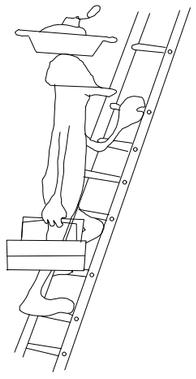
BIEN



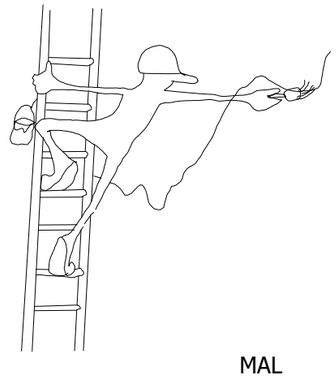
MAL



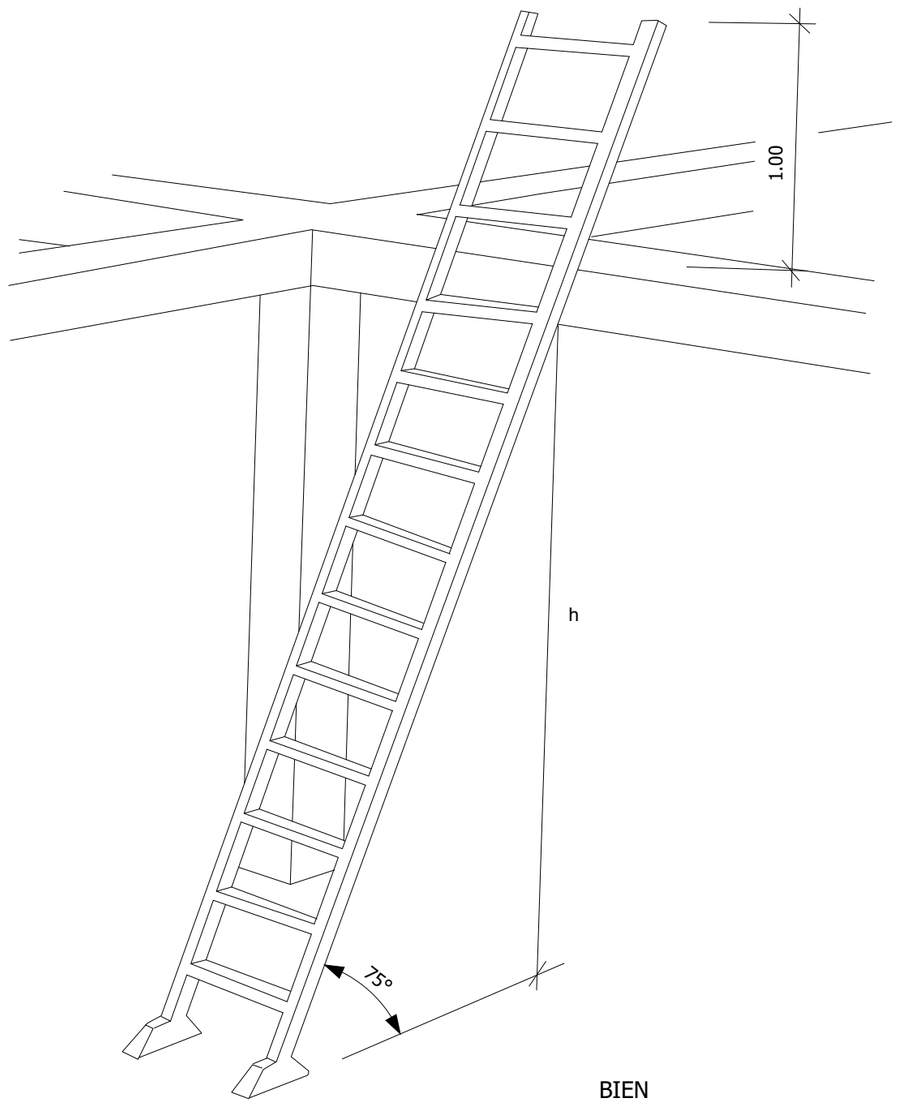
MAL



MAL



MAL

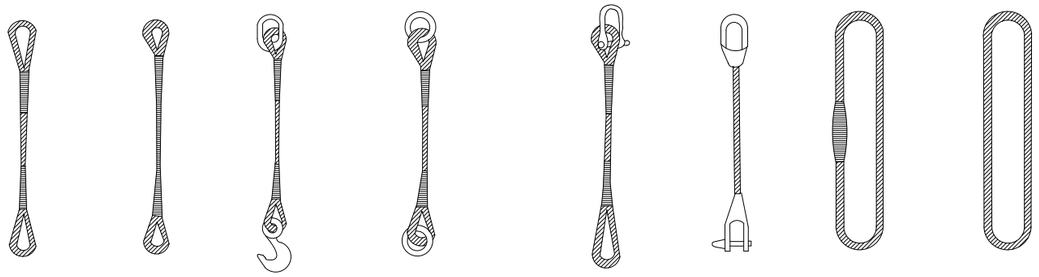


BIEN

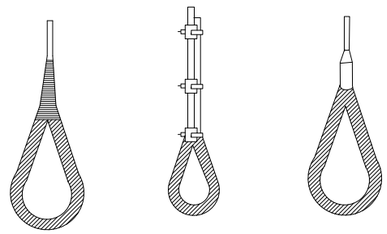
PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	PLANO Nº **04** HOJA 2 DE 6

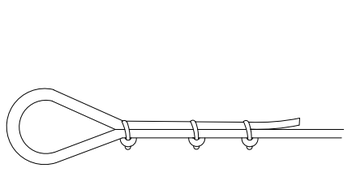
TIPOS DE ESLINGAS

TIPOS DE ESLINGAS

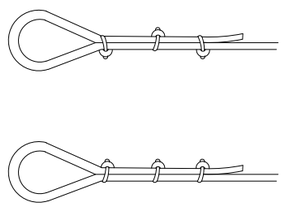


GAZAS





METODO CORRECTO

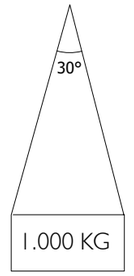


METODOS INCORRECTOS

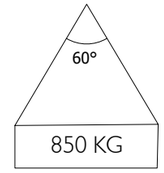
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

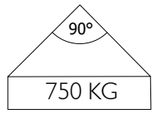
MANEJO DE MATERIALES

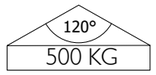
LA MISMA ESLINGA



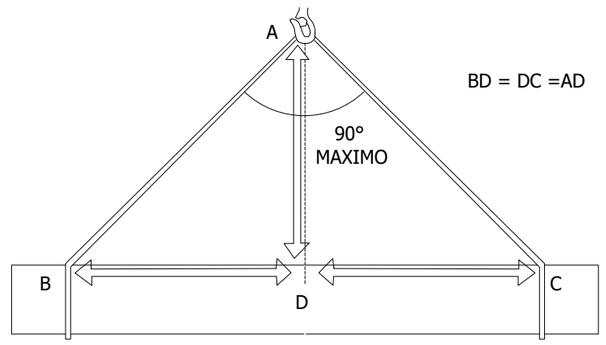
ANGULO 30°.....1.000kg
ANGULO 60°..... 850kg
ANGULO 90°..... 750kg
ANGULO 120°..... 500kg







RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA
Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR
CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

PETICIONARIO
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR
JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA
S/E
UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS

TÍTULO
PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

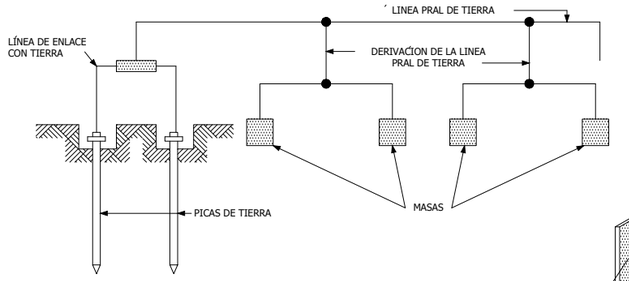
FECHA
JUNIO 2020

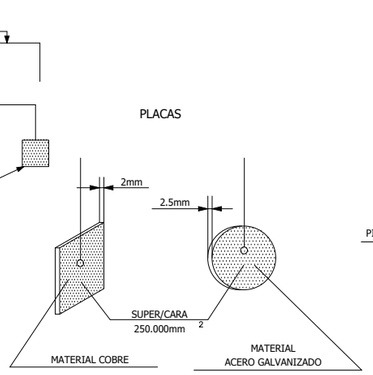
DESIGNACIÓN
SEGURIDAD Y SALUD
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD
Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

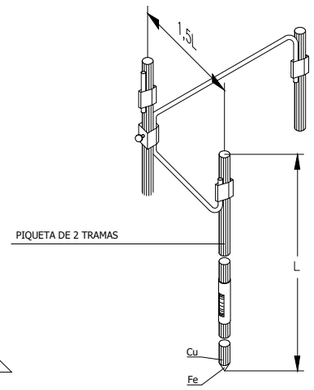
PLANO Nº
04
HOJA 3 DE 6

SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

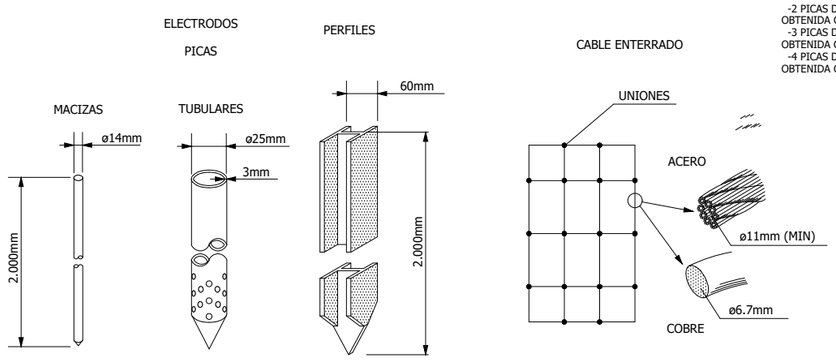
NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600







ELECTRODOS EN PARALELO

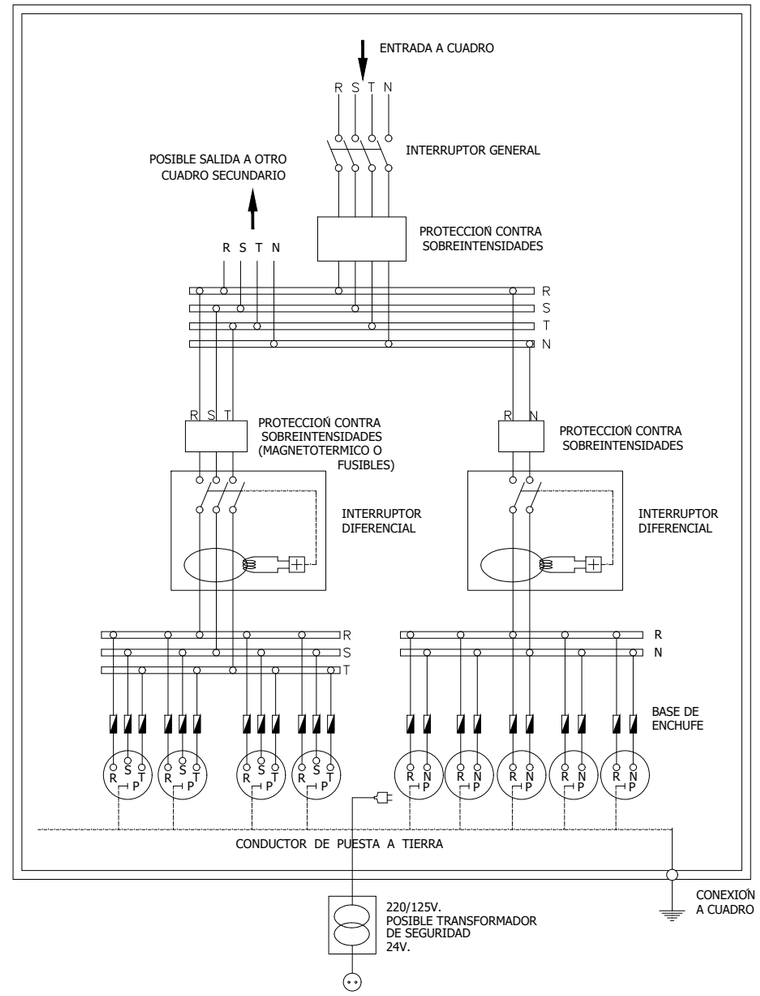


CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

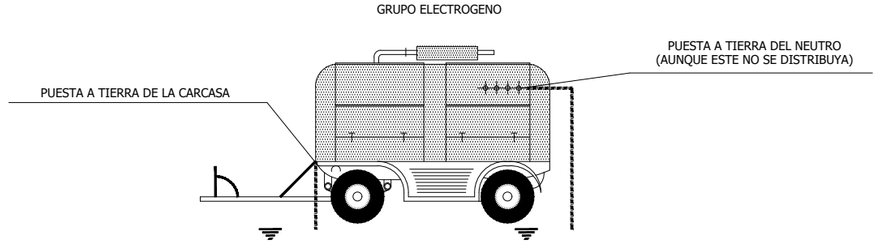
-2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8\ \frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\ \frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\ \frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA ($\frac{1}{2}$<300mA)



PETICIONARIO
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR
JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA
S/E
UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS

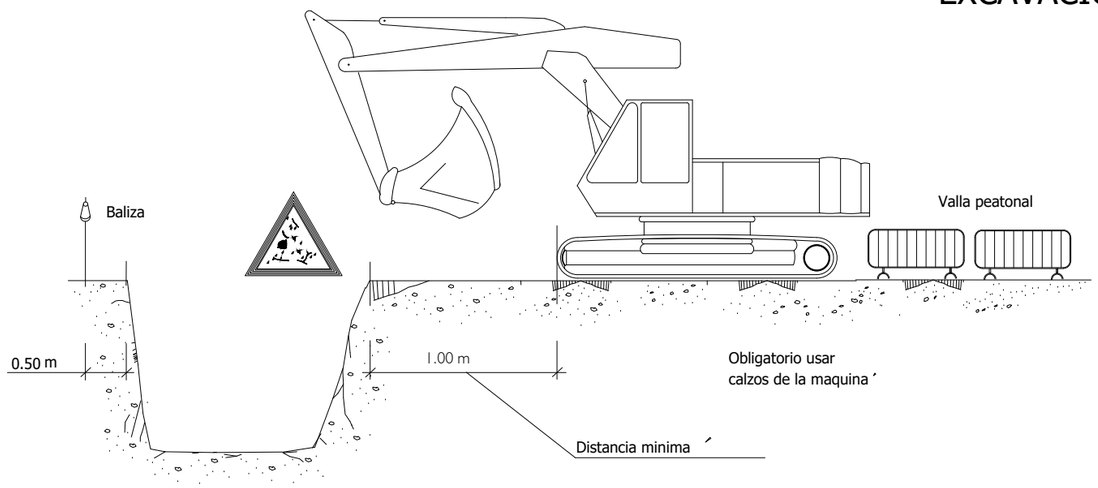
TÍTULO
PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

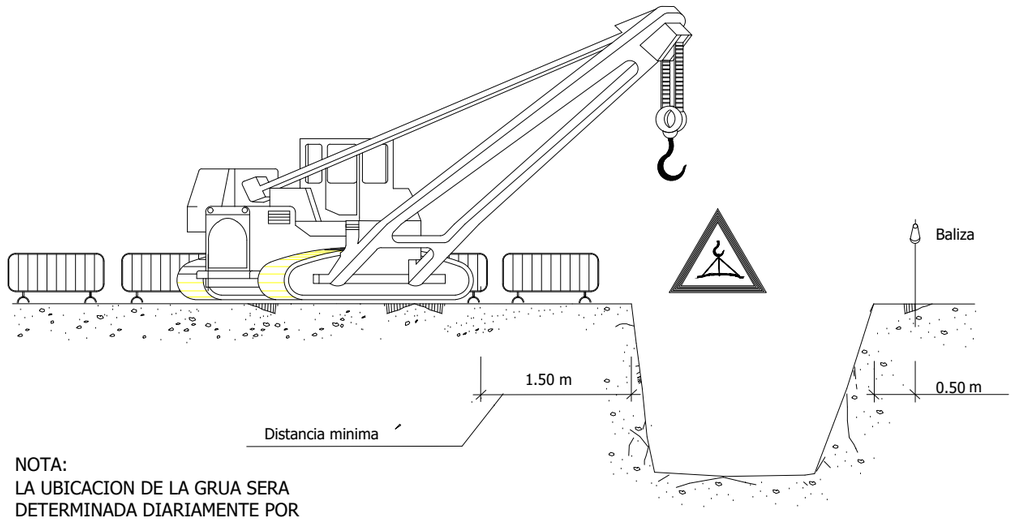
FECHA
JUNIO 2020

DESIGNACIÓN
SEGURIDAD Y SALUD
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD
Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

PLANO Nº
04
HOJA 4 DE 6

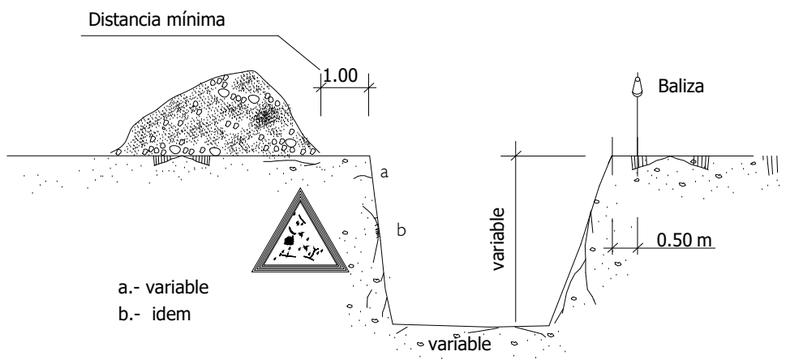
EXCAVACION

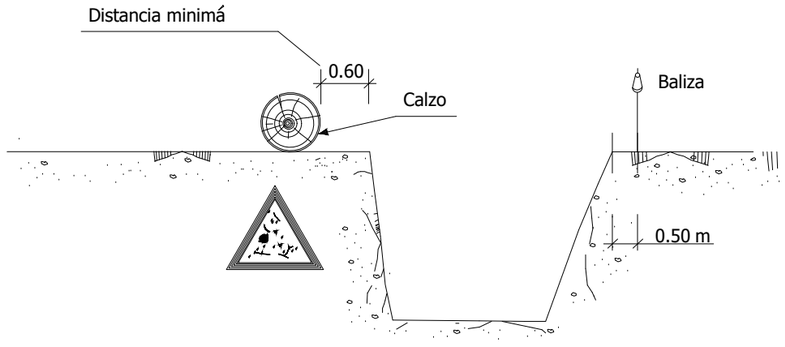




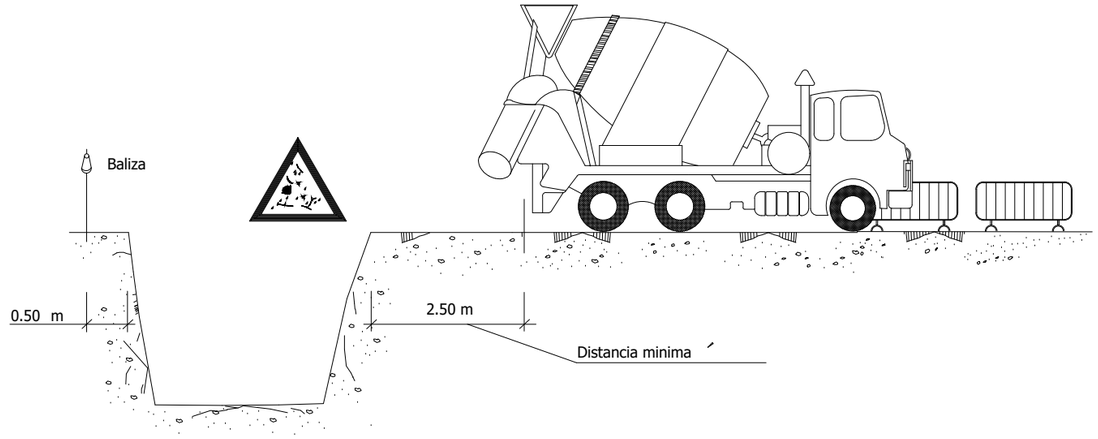
NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SERA
DETERMINADA DIARIAMENTE POR
EL TECNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS

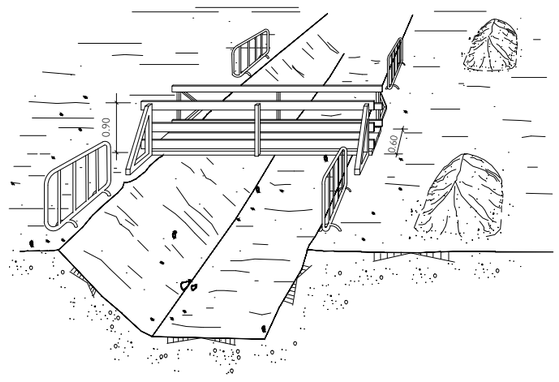




ELEMENTOS VIBRATORIOS

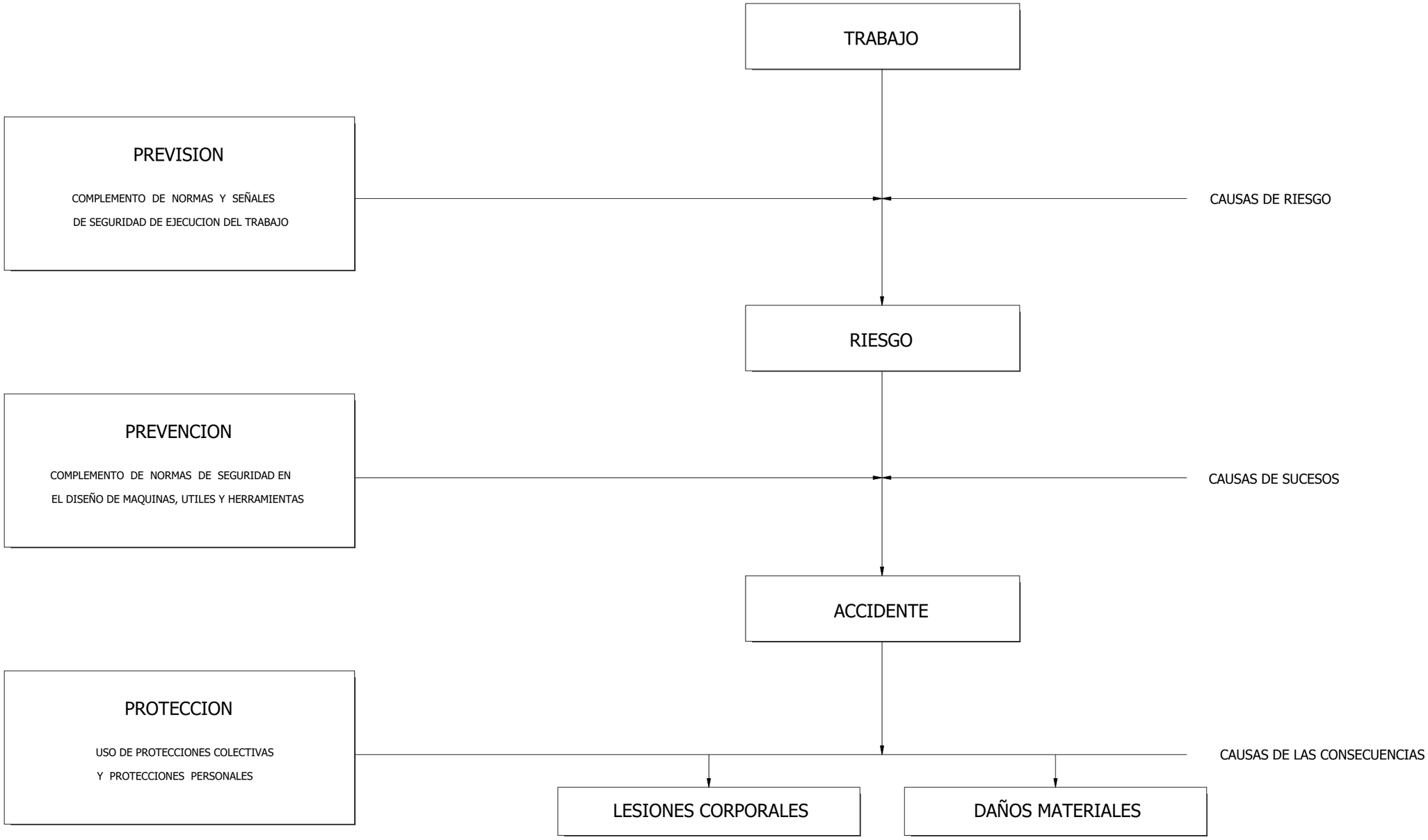


PROTECCIONES EN ZANJAS



PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 Ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	PLANO Nº **04** HOJA...5....DE..6.....

MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL



PETICIONARIO
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR
JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA
S/E
UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS

TÍTULO
PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

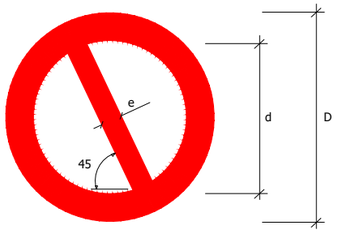
FECHA
JUNIO 2020

DESIGNACIÓN
SEGURIDAD Y SALUD
RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD
Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

PLANO Nº
04
HOJA 6 DE 6

SEÑALIZACIÓN 1

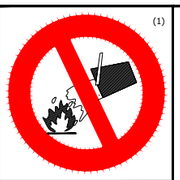
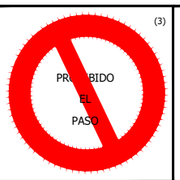
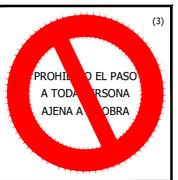
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

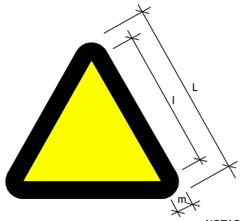
DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
						
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRÁFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SÍMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

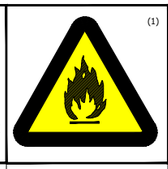
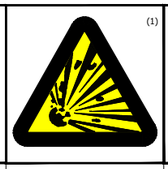
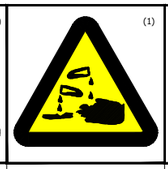
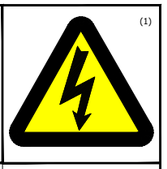
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

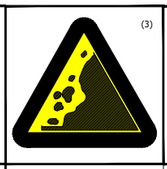
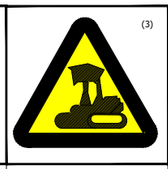
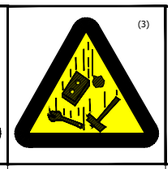
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

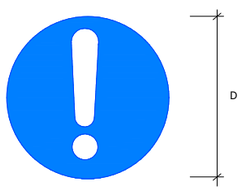
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCIÓN PELIGRO DE INTOXICACIÓN	PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACIÓN 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRÁFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MÁQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

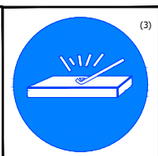
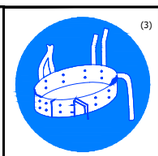
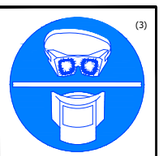
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACIÓN EN GENERAL	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRÁFICO	SIGNO DE ADMIRACIÓN	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

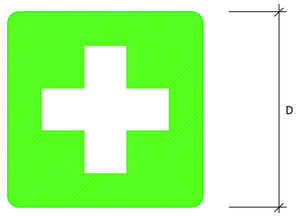
SEÑAL	(2)	(2)	(3)	(3)	(3)
					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRÁFICO	GUANTES DE PROTECCIÓN	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURÓN DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

PETICIONARIO	CONSULTORA	AUTOR	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	**PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	JUNIO 2020	SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

PLANO Nº	HOJA
05	1 DE 2

SEÑALIZACIÓN 2

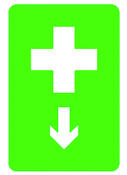
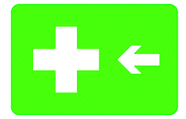
SEÑALES DE NFORMACIÓN RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

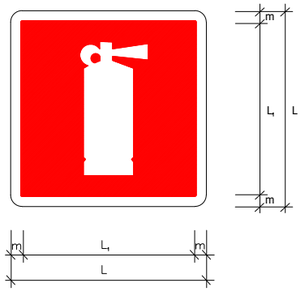
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1) 	(1) 	(3) 	(3) 
Nº	B−4−1	B−4−2	B−4−3	B−4−4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACIÓN GENERAL DE DIRECCIÓN HACIA...	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRÁFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACIÓN	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCIÓN

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRÁFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRÁFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

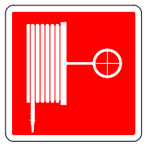
SEÑALES DE SALVAMENTO, VÍAS DE EVACUACIÓN Y EQUIPOS DE ESTINCIÓN.



COLOR DE FONDO: VERDE

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO

REBORDE: BLANCO

SEÑAL	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 	(3) 
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

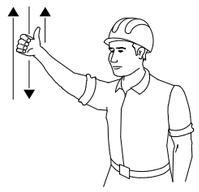
CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SENALES. NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



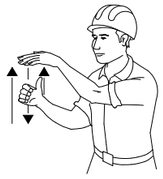
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



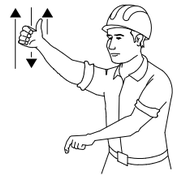
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



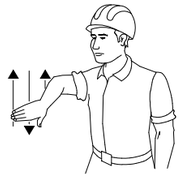
6 BAJAR LA CARGA



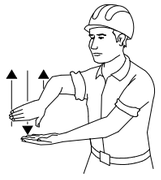
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



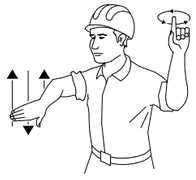
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



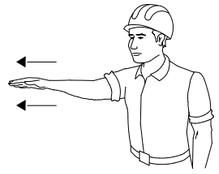
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



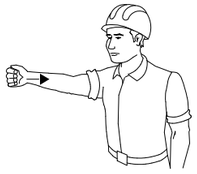
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



PETICIONARIO	CONSULTORA	AUTOR	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	S/E UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	JUNIO 2020	SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Nombre del fichero digital Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg	05 HOJA 2 DE 2

TABLA DE RIESGOS ESPECIALES

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

ARROYO MASCUÑAR

TORROX COSTA

N-340

INICIO ACTUACIÓN
412837
4065517

+3.00
+2.00
+1.00
+0.00
-1.00
-2.00
-3.00
-4.00
-5.00
-6.00
-7.00
-8.00
-9.00
-10.00
-11.00
-12.00
-13.00
-14.00
-15.00
-16.00

RIESGO Nº 5

ESPIGON EXENTO

RIESGO Nº 5

FARO

ESPIGÓN
EXISTENTE

414767
4064967
FINAL ACTUACIÓN

N
O
E
S

MAR MEDITERRÁNEO

PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1:6.000 0 20 40 60 80 100 UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PLANTA DE RIESGOS ESPECIALES Nombre del fichero digital 06_Planta de Riesgos Especiales.dwg	PLANO Nº 06 HOJA 1 DE 1

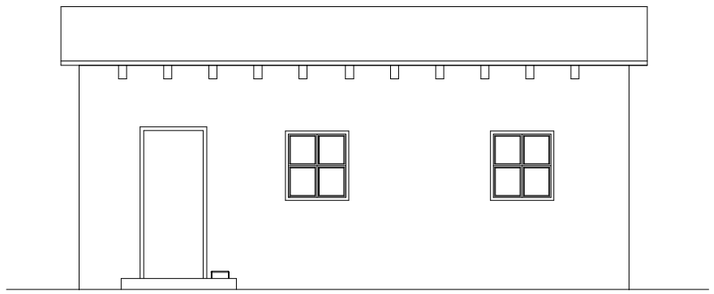


PETICIONARIO GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1:3.000 0 20 40 60 m. UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**	FECHA JUNIO 2020	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. LOCALIZACIÓN Nombre del fichero digital 07_Instalaciones de Higiene y Bienestar.dwg	PLANO Nº **07** HOJA...1...DE...2...

INSTALACIONES PROVISIONALES

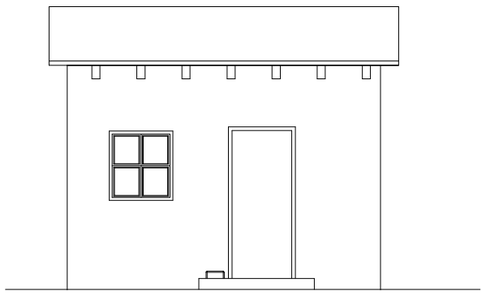
CASETAS DE OBRA PARA 10 TRABAJADORES

CASETA VESTUARIO-ASEO

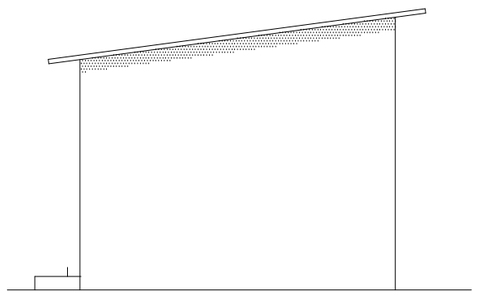


ALZADO FRONTAL

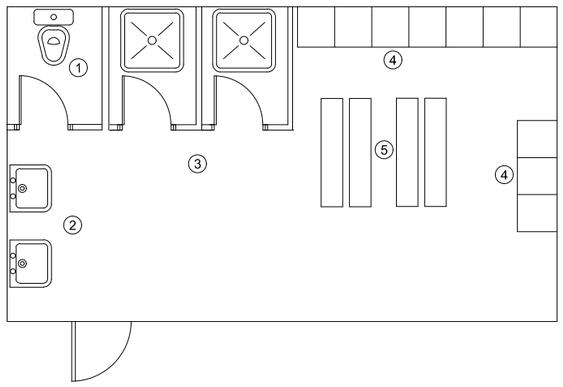
CASETA COMEDOR



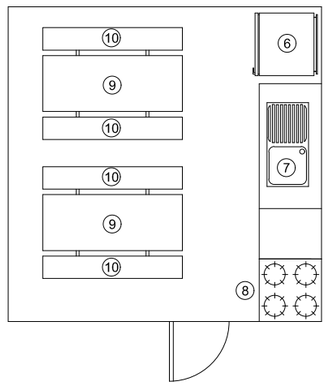
ALZADO FRONTAL



LATERAL



PLANTA



PLANTA

1	RETRETES	6	FRIGORÍFICO
2	LAVABOS	7	PILA FREGA-PLATOS
3	DUCHAS	8	CALIENTA COMIDAS
4	TAQUILLAS INDIVIDUALES	9	MESAS TIPO PARQUE DE MADERA
5	BANCOS DE MADERA	10	BANCOS DE MADERA

PETICIONARIO

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA

DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: S/E
UNE A-3
ORIGINALES — GRAFICAS

TÍTULO: **PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)**

FECHA: JUNIO 2020

DESIGNACIÓN: SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. CASETAS

Nombre del fichero digital: Planos_Seguridad_Y_Salud.dwg

PLANO Nº **07**

HOJA 2 DE 2

4.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto e 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad y Salud en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.N. 28-8-70) (B.O.E 5 17 18 19-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los Trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Instrucciones para Obras en Calles (O.N. 14-3-60).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Orden de 25 de Septiembre de 1969.
- Orden de 25 de Abril de 1973.
- Orden de 29 de Julio de 1974.
- Orden de 14 octubre de 1997 publicada en el B.O.E. Nº 280 del 22 de noviembre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.

4.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

4.2.1 Comienzo de las obras.

Deberá señalarse en el Libro de Órdenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Jefe de Obra de la contrata, y de un representante de la propiedad.

La empresa constructora adjudicataria de las obras adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

En ningún caso podrá el contratista dejar de cumplir lo dispuesto en este estudio o en el plan que lo complemente, aduciendo el empleo de medios en bloques distinto a los que son objeto de este proyecto.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad. En este estudio no se han previsto instalaciones antiguas pues una vez comenzada la obra deberán contemplarse en el plan a desarrollar por el contratista.

4.2.2 Protecciones personales.

En todo momento se cumplirá el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas

Reglamentarias MT, y al R.D. 1.407/1.992 sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

CASCOS DE SEGURIDAD NO METÁLICOS:

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

CALZADO DE SEGURIDAD:

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y

demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

PROTECTOR AUDITIVO:

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

GUANTES DE SEGURIDAD:

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anti-corte, anti-pinchazos, y anti-erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

GAFAS DE SEGURIDAD:

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14- 6-1978.

MASCARILLA ANTIPOLVO:

La mascarilla anti polvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla anti polvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico. Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos.

No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.

Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente. Todas las mascarillas anti-polvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7¬1975.

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD:

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior. La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán los suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando

el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3- 12-1981.

EQUIPO PARA SOLDADOR:

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica. El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubre filtros o anticristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producían dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD:

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28- 7-1.975.

4.2.3 Protecciones Colectivas.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

En las obras en carreteras se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En las de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de B.T. a menos de 0,50 m. si no es con protecciones adecuadas (gafas, caso, guantes, etc.).

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber. Se emplearán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y homologados, lo que garantizará su solidez e idoneidad. Cuando en algún caso particular se opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándolo con el doble de las cargas que deberá soportar; siempre y cuando se solicite y sea autorizado por la Dirección Facultativa. El Plan de Seguridad que confeccione el Contratista debe explicar detalladamente la forma de cargar los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de los mismos, así como detalle de las medidas de protección de personas y bienes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las relacionadas a continuación, indicándose sus prescripciones:

- **Vallas de cerramiento perimetral:** Tendrá una altura mínima de 2,00 m., situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.
- **Rampas de acceso a zonas excavadas:** La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de este.
- **Vallas:** Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- **Barandillas:** Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- **Marquesinas de seguridad:** Consistirá en armazón y techumbre de tablón. Tendrán la resistencia y vuelo adecuado para soportar el impacto de los materiales y su proyección al exterior. No presentará huecos.
- **Señales:** Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.
- **Bandas de separación con carreteras:** Se colocarán con pies derechos metálicos empotrados al terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos 10 cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.
- **Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- **Pasarelas:** Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:

- Anchura mínima 60 cm.
- Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
- Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.

- **Escaleras de mano:** Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.

- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación que queden ocultos posibles defectos.

- **Topes de desplazamiento de vehículos:** Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- **Interruptores diferenciales y toma de tierra:** La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- **Extintores:** Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/ CPI-96. Estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Deberán estar a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.
- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

4.3.- REQUISITOS DE LOS MEDIOS MATERIALES DE EJECUCIÓN.

Normas de Seguridad en el uso y mantenimiento de la Maquinaria y herramientas. Normas de Seguridad en las distintas Instalaciones en las fases de ejecución.

4.3.1 Maquinaria.

Los riesgos aumentan con una mala elección de la máquina, es necesario considerar qué tracción o agarre debe tener la máquina, así como su peso, potencia, capacidad, movilidad, etc.

El libro de instrucciones de la máquina está hecho para buen fin, el mantenimiento es indispensable y, a la vez, es vital el conocimiento de normas de seguridad a tener en consideración durante las operaciones de conservación y mantenimiento.

Los vehículos deben estar diseñados de modo que sin hacerlos vulnerables, la visibilidad sea máxima, con objeto de evitar riesgos de atropello, vuelco o colisiones por mala visibilidad.

Toda maquinaría debe estar dotada de cabina; ésta debe absorber las vibraciones, proteger del polvo, reducir la insolación y el ruido.

Tendrán luz y sonido intermitente de aviso en la evolución de marcha atrás.

Los camiones con caja deberán tener protegida la parte superior de ésta por medio de la prolongación de la caja.

Cuando se trabaje en proximidades de taludes en desmonte o terraplén, se definirá una distancia mínima de seguridad, representada por vallas y señalizaciones para evitar riesgos por posibles desprendimientos o rotura de taludes.

4.3.2 Contactos eléctricos.

Este estudio afecta a la protección en baja tensión de maquinaria, grupos electrógenos, conducciones, cuadros, útiles, taller...

Además de las protecciones colectivas, hay normas que reducen el riesgo de contactos, se hará un ligero repaso a algunas de estas recomendaciones:

Las partes activas estarán alejadas de lugares frecuentados habitualmente.

Las barreras o cierres son obstáculos que impiden todo contacto accidental con partes en tensión (C.E.I' 364-3-1).

Los sistemas de protección se basan en la puesta a tierra de masas, que ayudado de un diferencial, aseguran el riesgo de electrocución por contacto.

La puesta a tierra consiste en la corrección de partes metálicas a electrodos enterrados en el terreno.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno (cobre, hierro galvanizado). La longitud de las picas o electrodos será mayor a 2 metros y su diámetro de 2.5 cm., irán conectados a placas de cobre de espesor 2 mm. , o bien, a placas de hierro galvanizado de espesor 2.5 mm., su superficie será 0.5 m2., estas placas irán en posición vertical. También pueden usarse como puesta a tierra las armaduras de pilares y cimentaciones.

Si hay varias tomas, deberán estar separadas más de 3 metros, para evitar la sobrecarga eléctrica de la zona com¬prendida entre ambas.

La resistencia de puesta tierra de las masas será, por lo general, de 1.22 ohmios, para que no sobrepase la tensión de seguridad (24 V.); sin embargo, el uso de diferenciales permite el aumento a Rl.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

La puesta a tierra debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo t. de 5 segundos (el dispositivo puede ser un diferencial o un fusible).

El neutro y las fases deben ir a tierra.

Los diferenciales son sensibles a los cambios de intensi¬dad de defecto, están formados por un conjunto único de transformador-relé-elemento mecánico de corte. Se usará un diferencial de sensibilidad entre 0.3 y 1 Amperios.

4.4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

4.4.1 Servicio técnico de seguridad y salud.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en materia de Seguridad y Salud.

4.4.2 Servicio médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

4.5.- COORDINADOR DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista, deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra" que será nombrado por la Propiedad y se incorporará al equipo de la Dirección Facultativa de la misma, estando sus obligaciones especificadas en el Artículo 9 del Real Decreto 1627 /1997.

4.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de Incidencias, facilitado por el Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos, que permanecerá en poder del Coordinador en materia de seguridad y al que tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas y Subcontratistas, trabajadores Autónomos y demás personas u organismos especificados en el Artículo 13 del Real Decreto 1627/1997

4.7.- INSTALACIONES MÉDICAS.

Se instalará un botiquín equipado con material sanitario y clínico y todos los elementos que precise el A.T.S.

Se repondrá el material del botiquín mensualmente.

4.8.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedores, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave y asientos.

Los servicios higiénicos estarán dotados de lavabo y espejo, ducha y un W.C. por cada 25 trabajadores.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria

4.9.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El contratista está obligado a redactar un plan de Seguridad y Salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

4.10.- DISPOSICIONES MÍNIMAS A APLICAR EN LAS OBRAS

A continuación, se detallan las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Ámbito de aplicación de la parte A: La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2. Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

3. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones

específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

a) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

b) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4. Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

5. Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones, y el uso de los locales, los equipos presentarán las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios, y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

6. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

7. Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

8. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti-choques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

10. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los

trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

11. Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

12. Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

13. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

14. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos o instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

15. Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no exista este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

17. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

18. Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificabas.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Málaga, junio de 2020

El Director del Proyecto

Manuel Béjar Luque
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Autor del Estudio Seguridad y Salud



José Emilio Espejo Lasaga
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

5.- PRESUPUESTO.

5.1.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Protecciones individuales				
01.01	ud Casco seguridad homologado			
	Casco seguridad homologado	16.00	3.92	62.72
01.02	ud Equipo de protección anticaida			
	Equipo de protección anticaídas incluyendo todo lo necesario, arnés, mosquetón, líneas de vida, cuerdas y anclajes, homologado.	12.00	107.42	1,289.04
01.03	ud Cinturón de seguridad antivibratorio			
	Cinturón de seguridad antivibratorio	12.00	18.02	216.24
01.04	ud Mono o buzo de trabajo			
	Mono o buzo de trabajo	12.00	13.78	165.36
01.05	ud Impermeable			
	Impermeable	12.00	13.78	165.36
01.06	ud Anoraks antifrío			
	Anoraks antifrío	12.00	33.92	407.04
01.11	ud Par de guantes goma finos			
	Par de guantes goma finos	12.00	1.95	23.40
01.12	ud Pantalla de seguridad para soldador eléctrico			
	Pantalla de seguridad para soldador eléctrico	2.00	15.93	31.86
01.16	ud Par botas de seguridad			
	Par botas de seguridad	12.00	21.76	261.12
01.18	ud Chaleco reflectante			
	Chaleco reflectante	16.00	14.69	235.04
01.19	ud Chaleco salvavidas			
	Chaleco salvavidas	12.00	22.94	275.28
01.20	ud Pantalla de seguridad contra proyección de partículas			
	Pantalla de seguridad contra proyección de partículas	12.00	19.75	237.00
01.21	ud Gafa de soldador			
	Gafa de soldador	2.00	4.66	9.32
01.22	ud Gafa antipolvo y anti-impactos			
	Gafa antipolvo y anti-impactos	12.00	9.72	116.64
01.24	ud Mascarilla respiración antipolvo			
	Mascarilla respiración antipolvo	12.00	10.89	130.68
01.25	ud Filtro mascarilla antipolvo			
	Filtro mascarilla antipolvo	12.00	0.46	5.52
01.26	ud Protector auditivo			
	Protector auditivo	12.00	13.21	158.52

TOTAL CAPÍTULO 01 Protecciones individuales..... 3,790.14

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas			
02.01	u Señal normalizada de tráfico			
	Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación.	10.00	38.08	380.80
02.03	h Brigada de seguridad			
	Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	375.00	35.92	13,470.00
02.04	u Topes para camión			
	Topes para camión en excavaciones y zonas de acopios, incluida colocación.	10.00	33.71	337.10
02.06	u Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico			
	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico y con colocación.	10.00	22.68	226.80
02.07	u Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico			
	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico y con colocación	10.00	8.56	85.60
02.08	m Cordón balizamiento reflectante			
	Cordón balizamiento reflectante, inc. soporte, colocación y desm	550.00	1.28	704.00
02.09	m Valla metálica de contención			
	Valla autónoma metálica	550.00	10.26	5,643.00
02.10	m Barandilla			
	Barandilla con soporte tipo sargento y tablón	120.00	9.64	1,156.80
02.11	m Cable de seguridad para anclaje cinturón seguridad			
	Cable de seguridad para anclaje cinturón seguridad	150.00	7.64	1,146.00
02.12	u Salvavidas			
	Salvavidas, incluida cuerdas de amarre en trabajos marítimos	8.00	77.71	621.68
02.13	u Boya de balizamiento marítimo			
	Boya de balizamiento marítimo	8.00	166.25	1,330.00
	TOTAL CAPÍTULO 02 Protecciones colectivas			25,101.78

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 Instalaciones de higiene y bienestar			
03.01	u Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor, con capacidad para 30 personas, incluso montaje y desmontaje.	16.00	175.15	2,802.40
03.02	u Acometida de agua y energía eléctrica en comedor			
	Acometida de agua y energía eléctrica en comedor, totalmente terminada y funcionando	1.00	510.29	510.29
03.03	u Acometida de agua y energía eléctrica en vestuarios y servicios			
	Acometida de agua y energía eléctrica en vestuarios y servicios. Terminada y funcionando.	1.00	510.29	510.29
03.04	u Ducha instalada con agua fría y caliente			
	Ducha instalada con agua fría y caliente	1.00	339.18	339.18
03.05	u Lavabo instalado con agua fría y caliente			
	Lavabo instalado con agua fría y caliente	1.00	201.38	201.38
03.06	u Inodoro instalado			
	Inodoro instalado	1.00	264.98	264.98
03.07	u Espejos en aseos			
	Espejos en aseos	1.00	11.65	11.65
03.08	u Perchas			
	Perchas	16.00	0.95	15.20
03.10	u Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios			
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios, con capacidad para 30 personas, incluso montaje y desmontaje.	8.00	243.80	1,950.40
03.11	u Mesa de madera con capacidad para 10 personas			
	Mesa de madera con capacidad para 10 personas	1.00	77.73	77.73
03.13	u Banco de madera para 5 personas			
	Banco de madera para 5 personas	2.00	31.09	62.18
03.14	u Calienta comidas para 20 servicios			
	Calienta comidas para 20 servicios	1.00	143.41	143.41
03.15	u Calentador eléctrico de 50 litros instalado			
	Calentador eléctrico de 50 litros instalado	1.00	247.32	247.32
03.16	u Recipiente para recogida de basuras			
	Recipiente para recogida de basuras	1.00	36.20	36.20
03.17	u Taquilla metálica individual con llave			
	Taquilla metálica individual con llave, colocado	8.00	47.79	382.32
	TOTAL CAPÍTULO 03 Instalaciones de higiene y bienestar			7,554.93

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 Extinción de incendios			
04.01	ud Extintor de polvo polivalente			
	Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y la colocación	2.00	61.40	122.80
04.02	ud Manta ignífuga			
	Manta ignífuga	2.00	154.47	308.94
	TOTAL CAPÍTULO 04 Extinción de incendios			431.74

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 Protección instalación eléctrica			
05.01	ud Instalación de puesta a tierra			
	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1.00	81.86	81.86
05.02	ud Interruptor diferencial de media sensibilidad			
	Interruptor diferencial de media sensibilidad, de 300 mA, incluida la instalación	1.00	108.50	108.50
05.03	ud Interruptor diferencial de alta sensibilidad			
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA, incluida la instalación	1.00	111.81	111.81
	TOTAL CAPÍTULO 05 Protección instalación eléctrica			302.17

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 Medicina preventiva y primeros auxilios			
06.01	ud Botiquín			
	Botiquín instalado en los diversos tajos	1.00	93.27	93.27
06.02	ud Reposición de material sanitario durante la obra			
	Reposición de material sanitario durante la obra	2.00	77.71	155.42
06.04	ud Camilla de evacuación			
	Camilla de evacuación para cualquier posición en diversos tajos	1.00	426.46	426.46
	TOTAL CAPÍTULO 06 Medicina preventiva y primeros auxilios			675.15

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 Formación y reuniones			
07.01	ud Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo			
	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo	8.00	124.17	993.36
07.02	h Formación en materia de seguridad y salud			
	Formación en materia de seguridad y salud impartida a 30 trabajadores durante 5 horas	16.00	15.70	251.20
	TOTAL CAPÍTULO 07 Formación y reuniones			1,244.56
	TOTAL			39,100.47

ANEJO JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE:

1.- ARTICULADO DEL ANEJO.....2

2.- MANO DE OBRA 3

3.- MAQUINARIA.....5

4.- MATERIALES.....7

5.- CÁLCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS 8

6.- COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DESCOMPUESTOS.....9

1.- ARTICULADO DEL ANEJO

El presente proyecto se ha redactado en su apartado referente a presupuesto respecto a una base de datos actualizada y pidiendo ofertas a los principales contratistas y proveedores del sector.

Los costes indirectos se han estimado en un valor del 6%.

A continuación se exponen los precios unitarios de mano de obra, maquinaria y materiales.

Tras estos listados, se mostrarán los descompuestos del presupuesto.

2.- MANO DE OBRA

CÓDIGO	*CANTIDAD*	*UD*	*RESUMEN*	*PRECIO*	*IMPORTE*
MO-001	1,300.254	h	Capataz	21.98	28,579.58
MO-002	624.394	h	Oficial primera	21.51	13,430.71
MO-003	22,246.512	h	Oficial segunda	20.84	463,617.31
MO-005	28,159.861	h	Ayudante	18.78	528,842.19
MO-006	4,109.927	h	Peón ordinario	20.10	82,609.52
MO-009	167.197	h	Peón especialista	20.16	3,370.68
MO-010	63.563	h	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	6.70	2,332.74
MO-011	24.000	h	Técnico topografo	22.15	531.60

Grupo MO- 1,123,314.34

TOTAL..... 1,123,314.34

3.- MAQUINARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MQ-001	81.010	h	Retro-martillo rompedor 400	77.88	6,309.07
MQ-002	22.608	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	82.70	1,869.71
MQ-003	27.000	h	Camión con grúa 16 t.	75.11	2,027.97
MQ-004	1,067.552	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	325.20	347,167.87
MQ-005	43.632	h	Compactador autoprop. de cilin. vibrante 15 - 18 t	50.62	2,208.67
MQ-006	43.632	h	Compactador autoprop de pata de cabra de 20	131.63	5,743.32
MQ-007	984.313	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	80.74	79,473.40
MQ-008	2,780.239	h	Retroexcavadora neumáticos	82.70	229,925.77
MQ-009	32.000	h	Compactador neumát.autp. 60cv	64.55	2,065.60
MQ-010	72.720	h	Motoniveladora 130 cv	99.51	7,236.41
MQ-011	2,190.734	h	Camión bañera 400 cv	75.64	165,707.13
MQ-012	16.000	h	Equipo extend.base,sub-bases	116.22	1,859.52
MQ-013	15,332.503	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	537,404.24
MQ-015	14.872	h	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	446.89
MQ-016	12.060	h	Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	35.50	428.13
MQ-017	0.090	h	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	48.17	4.32
MQ-020	42.375	h	Bandeja vibrante de 170 kg.	1.70	72.04
MQ-022	47.726	h	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	52.02
MQ-023	2,780.239	h	Bulldozer <151CV	60.87	169,233.15
MQ-024	7,014.825	h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	95.03	666,618.82
MQ-025	17.469	h	Tractor tipo Cat-966-D	40.00	698.77
MQ-026	39.942	m3	Bombeo	12.00	479.30
MQ-027	4.350	h	Equipo soldadura	3.09	13.44
MQ-028	24.000	h	Embarcacion auxiliar	250.00	6,000.00
			Grupo MQ-		2,233,045.55
			TOTAL.....		2,233,045.55

4.- MATERIALES

MT-001	33.028 m3	HM 20/P/20/IIIa central	73.13	2,415.30
MT-002	12.278 m3	Mortero cemento1/6 (M-5) CEM II/A-P 32,5R	63.79	783.18
MT-004	73.665 t	Piedra para mamposteria careada	32.55	2,397.80
MT-007	3.500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.69	282.42
MT-008	1.000 u	Cartel obras modelo oficial	1,200.00	1,200.00
MT-009	3.000 m	Poste IPN 200 galvanizado	83.04	249.12
MT-00X	270.105 m	Albardilla de piedra natural	22.40	6,050.35
MT-010	2.000 u	Placa anclaje sustent. paneles	26.90	53.80
MT-011	70.000 kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1.42	99.40
MT-012	9.000 ud	Arqueta de conexión eléctrica	4.84	43.56
MT-013	1,600.0 m3	Zahorra artificial	18.75	30,000.00
MT-014	9.000 ud	Marco de chapa galvanizada	12.15	109.35
MT-017	0.151 ud	Hidrante diam. 80 mm tipo "Barcelona"	858.00	129.56
MT-023	75.500 m	Tubo polietileno PEAD 40 diam 90 mm	22.30	1,683.65
MT-027	60.400 m	Tubo fundición 80 mm	23.63	1,427.25
MT-028	15.100 m	Tubo fundición 150 mm	41.59	628.01
MT-032	1.000 ud	Lámpara V.S.A.P. 400 W puesta en obra	11.80	11.80
MT-033	1.000 ud	Columna tipo paseo	274.00	274.00
MT-034	17.000 ud	Pequeño material.	0.60	10.20
MT-035	148.000 m	Conductor termoplást. 1x16 mm2, en Cu	2.99	442.52
MT-039	3.000 ud	Material complementario	1.65	4.95
MT-040	70.700 Ml	Tubo saneamiento PVC color teja D=600	77.96	5,511.77
MT-042	18.140 m3	Arena de río 0/5 mm.	19.60	355.54
MT-043	69.303 m3	Zahorra artificial	22.00	1,524.67
MT-044	2.751 m3	Mortero de cemento	75.08	206.58
MT-045	39.020 m3	Hormigón HM-20	74.71	2,915.18
MT-046	70.000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0.31	21.70
MT-048	444.000 m	Tubería PE 90 mm doble pared en barras	2.50	1,110.00
MT-049	94.248 m2	Malla 15x15x6	1.87	176.24
MT-053	6,400.0 m2	Geotextil TS-30 de URALITA	2.34	14,976.00
MT-055	70,148.25	Cantos escollera de peso medio entre 7 t y 8 t	23.25	1,630,946.81
MT-056	14,544.9 m3	Todo uno	5.80	84,355.72
MT-057	26,865.2 t	Cantos escollera de peso medio entre 0,4 y 0,5 t	8.20	220,295.07
MT-061	3.000 d	Sónar	300.00	900.00
MT-062	3.000 ud	Equipo de medidas	250.00	750.00
MT-063	278,023.9 m3	Arenas de aportación de D50=0.4 mm (rio)	0.75	208,517.93
MT-064	1,020.6 m3	Agua	1.20	1,224.72
MT-065	7.769 m3	Arena de río 0/6 mm.	16.96	131.76
MT-066	141.250 kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	23.50	3,319.38
MT-067	141.250 m2	Adoquín 20x10x6 Colores	9.75	1,377.19
MT-068	82.913 m3	Hormigón premezlado HA-30/B/20/IIIa	106.65	8,842.70
MT-069	2,472.6 kg	Acero re. B 5000 S, elaborado y colocado	1.43	3,535.82
MT-070	418.440 ud	Separador de plástico para armadura horizontal	0.12	50.21
MT-071	43.500 m	Barandilla acero inoxidable AISI 304	183.00	7,960.50
MT-072	43.500 Ud	PP. elementos de anclar	2.04	88.74

Grupo MT-	2,247,390.43
TOTAL	2,247,390.43

5.- CÁLCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

La estimación de los costes indirectos es la siguiente:

- Imprevistos: se fijan, al tratarse de una obra marítima, en el 3% de los costes directos totales.
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra: estimando el plazo de ejecución en 4 meses, para un ritmo medio, se considera que el personal fijo de la empresa adjudicataria de las obras gravará en las siguientes cuantías:

Personal	Nº	Coste mensual	Total
Jefe de obra. Ingeniero de Caminos	1	5.000 €	45.000 €
Encargado	1	3.200 €	28.800 €
Administrativo	2	2.500 €	45.000 €

- Instalaciones provisionales para oficinas, almacenes y talleres: estas instalaciones se estiman alquiladas en el presupuesto del proyecto, por tanto, no se incluyen como partida de coste indirecto.
- Señalización provisional, tanto marítima como terrestre.

Siendo el presupuesto de ejecución de la obra 6.739.735,10 euros, el coeficiente entre los costes indirectos señalados (personal e instalaciones provisionales) y el presupuesto anterior es:

118.800/6.739.735,10x 100 = 1,76%

Por lo tanto, el coeficiente K de costes indirectos será:

K = 1,76+ 3 = 4,76%

No obstante, para evitar posibles desviaciones, se tomará un 6% como porcentaje de costes indirectos, máximo autorizado por la O.M. 12-6-86 que fija este porcentaje.

6.- COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DESCOMPUESTOS

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra presente proyecto se ajustan a las prescripciones de la anteriormente citada O.M. 12-6-68.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los "Costes directos" y "Costes indirectos" preciosos por la aplicación de la fórmula establecida.

$$Pn = \left(1 + {}^{K}/_{100}\right) x\ Cn$$

Siendo:

- Pn = precio de ejecución material de la unidad.
- K= porcentaje de costes indirectos.
- Cn = coste directo de la unidad.

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

01.01 m3 DEMOLICION MURO PASEO

M3 demolición completa de muro del paseo marítimo (de espesor variable e incluyendo cimentación), con retro-martillo rompedor. Incluye retirada de escombros con carga y traslado mediante gestor autorizado, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad así como el transporte de la maquinaria hasta el tajo correspondiente y

MO-006	0.400	h	Peón ordinario	20.10	8.04
MQ-001	0.400	h	Retro-martillo rompedor 400	77.88	31.15
MQ-025	0.008	h	Tractor tipo Cat-966-D	40.00	0.32
MQ-015	0.080	h	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	2.40
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	41.90	2.51

TOTAL PARTIDA..... 44.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02 m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO

Demolición del pavimento del paseo marítimo, incluido los actuales accesos (rampas y escaleras), con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor. Incluye demolición de canalizaciones de servicios existentes, cimentaciones de farolas, anclajes de mobiliario urbano y cualquier otro elemento necesario para la correcta y se-

MO-009	0.060	h	Peón especialista	20.16	1.21
MO-006	0.100	h	Peón ordinario	20.10	2.01
MQ-001	0.010	h	Retro-martillo rompedor 400	77.88	0.78
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	4.00	0.24

TOTAL PARTIDA..... 4.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.03 m3 EXCAVACIÓN DE TERRENO

Excavación de terreno, a cielo abierto y con medios mecánicos, de paseo marítimo a demoler para recuperación de playa, incluyendo terreno adicional para la cimentación de los nuevos muros que lo delimitan y los nuevos

MO-005	0.050	h	Ayudante	18.78	0.94
MQ-002	0.020	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	82.70	1.65
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	2.60	0.16

TOTAL PARTIDA..... 2.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.04 Ud RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO

Unidad de retirada de todos los elementos del mobiliario urbano que afecta al correcto desarrollo de las obras, para evitar su afección. Se incluyen bancos, papeleras, bolardos, farolas, duchas y lavapies, tarimas de madera sobre arena de playa y cualquier otro elemento localizado en el ámbito de la actuación, incluso tareas de desconexión a redes a las que pudieran estar conectadas, carga y descarga de elementos, traslado a ubicación donde acopiarlos y posterior reposición. En caso de que durante el desarrollo de las obras, cualquiera de estos elementos sufra algún desperfecto, los gastos de reparación correrán a cuenta del contratista, incluyendo la sustitución por uno nuevo

MO-006	48.000	h	Peón ordinario	20.10	964.80
MO-002	48.000	h	Oficial primera	21.51	1,032.48
MT-034	15.000	ud	Pequeño material.	0.60	9.00
MQ-025	16.000	h	Tractor tipo Cat-966-D	40.00	640.00
MQ-003	24.000	h	Camión con grúa 16 t.	75.11	1,802.64

TOTAL PARTIDA..... 4,448.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE

SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A OBRA

02.01.01 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL PARA VIAL PROVISIONAL

M3 zahorra artificial para ejecución de vial provisional sobre la arena de la playa para el transito de equipos rodados, clasificada, compactada y perfilada mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Grado de compactación

MO-001	0.005	h	Capataz	21.98	0.11
MO-006	0.050	h	Peón ordinario	20.10	1.01
MT-013	1.000	m3	Zahorra artificial	18.75	18.75
MQ-012	0.010	h	Equipo extend.base,sub-bases	116.22	1.16
MQ-007	0.003	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	80.74	0.24
MQ-011	0.050	h	Camión bañera 400 cv	75.64	3.78
MQ-009	0.020	h	Compactador neumát.autp. 60cv	64.55	1.29
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	26.30	1.58

TOTAL PARTIDA..... 27.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.01.02 m2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-30

M2 geotextil, tipo TS/30, para evitar contaminaciones entre la zahorra del vial provisional y la arena de la playa durante la obra, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujereado con resistencia a la perforación CBR de 1.700 N, según

MO-006	0.020	h	Peón ordinario	20.10	0.40
MT-053	1.000	m2	Geotextil TS-30 de URALITA	2.34	2.34
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	2.70	0.16

TOTAL PARTIDA..... 2.90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A DIQUE EXENTO

02.02.01 t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 0,4 Y 0,5 T

t Escollera con cantos de peso medio entre 0,4 y 0,5 t. totalmente colocada, suministrada a pie de obra, transporte

MO-001	0.010	h	Capataz	21.98	0.22
MO-006	0.020	h	Peón ordinario	20.10	0.40
MQ-004	0.023	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	325.20	7.48
MT-057	1.800	t	Cantos escollera de peso medio entre 0,4 y 0,5 t	8.20	14.76
MQ-011	0.050	h	Camión bañera 400 cv	75.64	3.78
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	26.60	1.60

TOTAL PARTIDA..... 28.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

02.02.02 m3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O TODO UNO

m3 Extendido, humectación y compactación de terraplén, pedraplén o todo uno con material procedente de desmonte o préstamos. Incluyendo suministro a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico y su re-

MT-056	1.000	m3	Todo uno	5.80	5.80
MT-064	0.070	m3	Agua	1.20	0.08
MQ-011	0.007	h	Camión bañera 400 cv	75.64	0.53
MQ-010	0.005	h	Motoniveladora 130 cv	99.51	0.50
MQ-007	0.010	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	80.74	0.81
MQ-006	0.003	h	Compactador autoprop de pata de cabra de 20 t	131.63	0.39
MQ-005	0.003	h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 15 - 18 t	50.62	0.15
MO-006	0.050	h	Peón ordinario	20.10	1.01
MO-001	0.020	h	Capataz	21.98	0.44
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	9.70	0.58

TOTAL PARTIDA..... 10.29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

02.02.03 m3 RETIRADA MATERIAL ESCOLLERA 0,4 Y 0,5 T

m3 De retirada de escollera y recolocación del 50 % en el espigón este de la Playa de Ferrara. Incluida acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MQ-013	0.060	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	2.10

MO-001	0.050	h	Capataz	21.98	1.10
MO-006	0.100	h	Peón ordinario	20.10	2.01
MQ-004	0.020	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	325.20	6.50
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	11.70	0.70

TOTAL PARTIDA..... 12.41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02.04 m3 RETIRADA MATERIAL TODO EN UNO

m3 Retirada de material de Todo en Uno. Incluido acopio, carga y transporte a vertedero o olocación según indica-

MQ-013	0.080	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	2.80
MO-001	0.030	h	Capataz	21.98	0.66
MO-006	0.080	h	Peón ordinario	20.10	1.61
MQ-004	0.010	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	325.20	3.25
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	8.30	0.50

TOTAL PARTIDA..... 8.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO

03.01 t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 7 Y 8 T

Tonelada de escollera clasificada de peso 7 t-8 t, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre

MT-055	1.000	t	Cantos escollera de peso medio entre 7 t y 8 t	23.25	23.25
MQ-024	0.100	h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	95.03	9.50
MQ-004	0.007	h	Retroexcavadora sobre orugas de 120 Tn.	325.20	2.28
MO-006	0.012	h	Peón ordinario	20.10	0.24
MO-001	0.001	h	Capataz	21.98	0.02
MQ-011	0.018	h	Camión bañera 400 cv	75.64	1.36
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	36.70	2.20

TOTAL PARTIDA..... 38.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA

04.01 m3 ARENA EN FORMACIÓN DE PLAYA (RIO)

M3 de sedimento cribado proveniente de los cauces de río. En el caso de producir daños el encauzamiento de los ríos causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométri-co para evitar áridos con finos mayores del 5 %, cribado para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control

MO-003	0.080	h	Oficial segunda	20.84	1.67
MO-005	0.100	h	Ayudante	18.78	1.88
MT-063	1.000	m3	Arenas de aportación de D50=0.4 mm (rio)	0.75	0.75
MQ-008	0.010	h	Retroexcavadora neumáticos	82.70	0.83
MQ-013	0.050	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.75
MQ-007	0.003	h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	80.74	0.24
MQ-023	0.010	h	Bulldozer <151CV	60.87	0.61
03.02.01	1.000	h	Cribado	1.34	1.34
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	9.10	0.55

TOTAL PARTIDA..... 9.62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 VARIOS

05.01 Ud CARTEL DE OBRAS

Ud. Cartel indicador de obras modelo oficial Ministerio del Medio Ambiente, en lamas de acero, incluso p.p. de postes de sustentación en perfil laminado I.P.N. 220 galvanizado, tornillería, placas de anclaje y cimentación de

MO-001	0.500	h	Capataz	21.98	10.99
MO-003	3.600	h	Oficial segunda	20.84	75.02
MO-006	3.600	h	Peón ordinario	20.10	72.36
MQ-002	1.000	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	82.70	82.70
MQ-003	3.000	h	Camión con grúa 16 t.	75.11	225.33
MT-008	1.000	u	Cartel obras modelo oficial	1,200.00	1,200.00
MT-009	3.000	m	Poste IPN 200 galvanizado	83.04	249.12
MT-010	2.000	u	Placa anclaje sustent. paneles	26.90	53.80
MT-007	3.500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	80.69	282.42
MT-011	70.000	kg	Acero co. elab. y arma. B 400 S	1.42	99.40
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	2,351.10	141.07

TOTAL PARTIDA..... 2,492.21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

05.02 Ud LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO

Unidad de levantamiento topo-batimétrico para corroborar las cotas identificadas en proyecto, tanto de los perfiles de playa, incluyendo altura de la berma, cota y anchura de la playa seca y cambio en la batimetría debido al relle-no, como de las estructuras de defensa. Incluye todos los dispositivos necesarios para la ejecución de dicho le-vantamiento tales como todolitos, GPS, miras telescópicas, sónar o dispositivo similar para la batimétrica y, en de-finitiva, cualquier equipo necesario que cuente con el visto bueno de la Dirección Facultativa; así como los medios informáticos y software necesarios para trasladar los datos a formato digital. Incluye transporte y desplazamiento

MO-011	8.000	h	Técnico topógrafo	22.15	177.20
MT-062	1.000	ud	Equipo de medidas	250.00	250.00
MT-061	1.000	d	Sónar	300.00	300.00
MO-005	8.000	h	Ayudante	18.78	150.24
MQ-028	8.000	h	Embarcación auxiliar	250.00	2,000.00

TOTAL PARTIDA..... 2,877.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y
CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO

SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICONES DEL PASEO

06.01.01 m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa, ARMADO EN ZAPATAS MUROS

Hormigón HA -30/B/20/IIIa armado según las actuales zapatas de muros, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de encofrado, limpieza de fondos, armaduras, refuerzo del armado en las escotaduras a realizar en la zapata para permitir la instalación por empotramiento de las columnas de Alumbrado Público s, vertido, vibrado,

MT-068	1.050	m3	Hormigón premezclado HA-30/B/20/IIIa	106.65	111.98
MQ-026	1.050	m3	Bombeo	12.00	12.60
MQ-022	0.400	h	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.44
MT-069	65.000	kg	Acero re. B 5000 S, elaborado y colocado	1.43	92.95
MT-070	10.000	ud	Separador de plástico para armadura horizontal	0.12	1.20
06.02.02.01	1.100	m2	Encofrado y desencofrado en cimientos	20.14	22.15
MT-064	0.045	m3	Agua	1.20	0.05
MO-002	1.250	h	Oficial primera	21.51	26.89
MO-006	1.500	h	Peón ordinario	20.10	30.15
%Maux0500	5.000	%	Medios auxiliares (s/O)	298.40	14.92
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	313.30	18.80

TOTAL PARTIDA..... 332.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.01.02		m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa, ARMADO EN ALZADOS DE MUROS		
			Hormigón armado HA -30/B/20/IIIa en alzado de muros, incluso encofrado a una cara, armadura, separadores,		
verti-			do, vibrado, curado, desencofrado y formación de juntas horizontales de hormigonado, juntas verticales de con-		
			tracción y juntas de dilatación, completamente		
MT-068	1.050	m3	Hormigón premezlado HA-30/B/20/IIIa	106.65	111.98
MQ-026	1.050	m3	Bombeo	12.00	12.60
MQ-022	0.500	h	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.55
MT-069	65.000	kg	Acero re. B 5000 S, elaborado y colocado	1.43	92.95
MT-070	12.000	ud	Separador de plástico para armadura horizontal	0.12	1.44
06.02.02.01	3.000	m2	Encofrado y desencofrado en cimientos	20.14	60.42
MT-064	0.050	m3	Agua	1.20	0.06
MO-002	0.750	h	Oficial primera	21.51	16.13
MO-006	0.750	h	Peón ordinario	20.10	15.08
%Maux0500	5.000	%	Medios auxiliares (s/O)	311.20	15.56
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	326.80	19.61

TOTAL PARTIDA..... 346.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

06.01.03		m	REPOSICION MURETE PASEO		
			Muro-pretil de remate del paseo de las mismas características que el actual, a modo de banco corrido, concertada a 1 cara vista en el paramento exterior, color similar al entorno, para posterior aplacado, según indicaciones de planos, incluso preparación y vertido, vibrado, curado, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento. Terminación con albardilla de piedra natural de 0,40 cm de ancho y un espesor de 2 cm, con goterón y canto recto pulido. Todas las partes vistas del muro en su paramento exterior deben quedar cubiertas con mampostería. Completamente terminado, incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y con-		
MT-004	0.300	t	Piedra para mampostería careada	32.55	9.77
MT-068	0.175	m3	Hormigón premezclado HA-30/B/20/IIIa	106.65	18.66
MT-002	0.050	m3	Mortero cemento 1/6 (M-5) CEM II/A-P 32,5R	63.79	3.19
MO-001	0.500	h	Capataz	21.98	10.99
MO-002	1.000	h	Oficial primera	21.51	21.51
MO-005	1.000	h	Ayudante	18.78	18.78
MT-00XX	1.100	m	Albardilla de piedra natural	22.40	24.64
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	107.50	6.45

TOTAL PARTIDA..... 113.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.01.04		m	BARANDILLA ACERO INOXIDABLE		
			Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura. Incluye carga y descarga, acopio, colocación, elementos de anclaje y cualquier otra actividad o material adicional necesario para su correcta y segura instalación de acuerdo a normativa, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
MT-071	1.000	m	Barandilla acero inoxidable AISI 304	183.00	183.00
MT-072	1.000	Ud	PP. elementos de anclar	2.04	2.04
MQ-027	0.100	h	Equipo soldadura	3.09	0.31
MO-002	1.100	h	Oficial primera	21.51	23.66
MO-006	1.100	h	Peón ordinario	20.10	22.11
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	231.10	13.87

TOTAL PARTIDA..... 244.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.01.05		m2	REPOSICION SOLADO DE PASEO		
			Pavimento de igual características que el actual, de varios colores según entorno, colocado sobre relleno seleccionado y subbase de zahora, todo ello compactado, sobre la que se extiende la pertinente solera de 15 cm de espe-		
			Sor de HM20 para un ambiente III. Incluye relleno de juntas con arena fina y seca y pp. de medios auxiliares,		
medidas					
MT-001	0.150	m3	HM 20/P/20/IIIa central	73.13	10.97
MT-064	0.005	m3	Agua	1.20	0.01
MO-001	0.008	h	Capataz	21.98	0.18
MO-002	0.240	h	Oficial primera	21.51	5.16
MO-005	0.240	h	Ayudante	18.78	4.51
MO-006	0.120	h	Peón ordinario	20.10	2.41
MT-065	0.055	m3	Arena de río 0/6 mm.	16.96	0.93
MT-066	1.000	kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	23.50	23.50
MT-067	1.000	m2	Adoquín 20x10x6 Colores	9.75	9.75
MT-043	0.300	m3	Zahorra artificial	22.00	6.60
MO-010	0.450	h	Cuadrilla (O1ª + Ayte+ Peón)	36.70	16.52
MQ-020	0.300	h	Bandeja vibrante de 170 kg.	1.70	0.51
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	81.10	4.87

TOTAL PARTIDA..... 85.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.01.06		m2	ESCALERA DE ACCESO		
			m2 de escalera de acceso a playa desde paseo marítimo, con peldaño de hormigón HM-20 realizada in situ. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vertido y vibrado del hormigón, peldaños, enfoscado con mortero 1/6, enriquecido con cemento y curado,		
MO-002	1.000	h	Oficial primera	21.51	21.51
MO-009	1.600	h	Peón especialista	20.16	32.26
MT-045	0.450	m3	Hormigón HM-20	74.71	33.62
MT-044	0.015	m3	Mortero de cemento	75.08	1.13
MT-049	1.050	m2	Malla 15x15x6	1.87	1.96
MT-043	0.300	m3	Zahorra artificial	22.00	6.60
MQ-022	0.341	h	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.37
MQ-017	0.001	h	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	48.17	0.05
MQ-015	0.002	h	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.06
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	97.60	5.86

TOTAL PARTIDA..... 103.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.01.07		m2	RAMPA DE ACCESO		
			M2 de rampa de acceso a playa desde paseo marítimo, con base de hormigón HM-20 realizado. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón y regularización de la superficie, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares,		
MO-002	1.000	h	Oficial primera	21.51	21.51
MO-009	1.200	h	Peón especialista	20.16	24.19
MT-045	0.300	m3	Hormigón HM-20	74.71	22.41
MT-044	0.015	m3	Mortero de cemento	75.08	1.13
MT-049	1.050	m2	Malla 15x15x6	1.87	1.96
MT-043	0.300	m3	Zahorra artificial	22.00	6.60
MQ-022	0.341	h	Vibrador de hormigón 36 mm.	1.09	0.37
MQ-017	0.001	h	Compactador suelo de 11 tn./108 kw	48.17	0.05
MQ-015	0.002	h	Camión cuba de agua 10 m3	30.05	0.06
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	78.30	4.70

TOTAL PARTIDA..... 82.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS

06.02.01		m	RED DE ABASTACIMIENTO		
			Metro lineal de red de abastecimiento de agua potable, incluida canalización, pp de arquetas, elementos especiales		
			como codos, bridas, válvulas, etc., conexiones con la redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la		
			correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares,		
MT-023	0.500	m	Tubo polietileno PEAD 40 diam 90 mm	22.30	11.15
MT-027	0.400	m	Tubo fundición 80 mm	23.63	9.45
MT-028	0.100	m	Tubo fundición 150 mm	41.59	4.16

MT-017	0.001	ud	Hidrante diam. 80 mm tipo "Barcelona"	858.00	0.86
MO-001	0.007	h	Capataz	21.98	0.15
MO-002	0.683	h	Oficial primera	21.51	14.69
MO-006	0.683	h	Peón ordinario	20.10	13.73
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	54.20	3.25

TOTAL PARTIDA..... 57.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.02.02 m RED DE SANEAMIENTO

Metro lineal de red de saneamiento, incluida canalización, pp de pozos, elementos especiales como codos, bridas, imbornales, etc., conexiones con las redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medio-

MT-042	0.090	m3	Arena de río 0/5 mm.	19.60	1.76
MT-040	1.010	Ml	Tubo saneamiento PVC color teja D=600	77.96	78.74
MO-001	0.010	h	Capataz	21.98	0.22
MO-002	0.040	h	Oficial primera	21.51	0.86
MO-006	0.040	h	Peón ordinario	20.10	0.80
MT-045	0.120	m3	Hormigón HM-20	74.71	8.97
MT-046	1.000	ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0.31	0.31
MT-044	0.020	m3	Mortero de cemento	75.08	1.50
MQ-016	0.130	h	Retrocargador 63 kw martillo 0,25 tn	35.50	4.62
MQ-013	0.048	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	1.68
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	99.50	5.97

TOTAL PARTIDA..... 105.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

06.02.03 m RED ALUMBRADO

Metro lineal de canalización para red de alumbrado con 2 tubos de PE corrugado de D=90 mm., con alambre guía, según normas de la compañía, incluso cama de arena, excavación y relleno, incluido cableado con aislamiento de PVC (V), según UNE 21031-3, y derivaciones en arquetas para conexión en puntos de luz. Incluso pp. medios au-

MT-048	3.000	m	Tubería PE 90 mm doble pared en barras	2.50	7.50
MT-042	0.080	m3	Arena de río 0/5 mm.	19.60	1.57
MT-035	1.000	m	Conductor termoplást. 1x16 mm2, en Cu	2.99	2.99
MT-001	0.080	m3	HM 20/P/20/IIIa central	73.13	5.85
MQ-016	0.020	h	Retrocargadora 63 kw martillo 0,25 tn	35.50	0.71
MQ-013	0.007	h	Camión caja basc. 6x4/10 m3 (Dumper)	35.05	0.25
MO-002	0.072	h	Oficial primera	21.51	1.55
MO-006	0.112	h	Peón ordinario	20.10	2.25
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	22.70	1.36

TOTAL PARTIDA..... 24.03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

06.02.04 Ud CIMENTACIÓN FAROLAS

Cimentación y pinado de farola hasta 6 metros de altura por medios manuales. Incluso conexión a red y pp. me-

MT-045	0.128	m3	Hormigón HM-20	74.71	9.56
MT-044	0.005	m3	Mortero de cemento	75.08	0.38
MT-039	3.000	ud	Material complementario	1.65	4.95
MT-034	2.000	ud	Pequeño material.	0.60	1.20
MO-003	1.000	h	Oficial segunda	20.84	20.84
MO-006	1.000	h	Peón ordinario	20.10	20.10
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	57.00	3.42

TOTAL PARTIDA..... 60.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.02.05 Ud ARQUETAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICAS

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, con paredes rebajadas de hormigón, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón aligerada, capad de soportar una carga máxima de 125 KN. Incluye carga y descarga, traslado a obra, colocación e instalación, conexión con tubos de canalización y cualquier otra actividad necesaria para su correcta ejecución, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de cali-

MO-002	0.500	h	Oficial primera	21.51	10.76
MO-009	0.520	h	Peón especialista	20.16	10.48
MT-012	1.000	ud	Arqueta de conexión eléctrica	4.84	4.84
MT-014	1.000	ud	Marco de chapa galvanizada	12.15	12.15
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	38.20	2.29

TOTAL PARTIDA..... 40.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.02.06 Ud CONEXIONES A REDES EXISTENTES

ud de conexión existente con la red eléctrica en el punto autorizado, incluso tramitación e informes necesarios, visado por colegio profesional competente, si procede, totalmente terminado y en funcionamiento. Incluye costes indi-

OT-003	1.000	Ud	Conexión a redes	350.00	350.00

TOTAL PARTIDA..... 350.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS

06.02.07 Ud LUMINARIA 400 w, SIMILAR A ACTUAL

Ud. lámpara de vapor de sodio alta presión de 400 W o similar según reportaje fotográfico, bajo aceptación del Di-

MT-032	1.000	ud	Lámpara V.S.A.P. 400 W puesta en obra	11.80	11.80
MO-006	0.068	h	Peón ordinario	20.10	1.37
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	13.20	0.79

TOTAL PARTIDA..... 13.96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02.08 Ud REPOSICIÓN COLUMNA TIPO PASEO O EQUIVALENTE

Ud. Columna tipo Paseo Marítimo o similar de 4 mts de altura fabricada en poliamida reforzada con fibra de vidrio y tubo interior de acero de 4 mm de espesor, con portezuela, anclaje, accesorios y bornas de conexión, tomas a tierra, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.

MT-033	1.000	ud	Columna tipo paseo	274.00	274.00
%CI	6.000	%	Costes indirectos. (s/total)	274.00	16.44
MO-002	0.205	h	Oficial primera	21.51	4.41
MO-006	0.205	h	Peón ordinario	20.10	4.12

TOTAL PARTIDA..... 298.97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL

07.01 PA PARTIDA DE CONTROL AMBIENTAL

PA Control Ambiental de las obras según el resultado del Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 6,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

08.01 t TRATAMIENTO RESIDUOS DE TIERRAS Y CERÁMICOS

TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (PIEDRAS, PRODUCTOS CERÁMICOS, ETC), TIERRAS SOBRANTES, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008,

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 8.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

08.02 t TRATAMIENTO RESIDUOS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS
TONELADA DE TRATAMIENTO DE SOBRANTES DE HORMIGÓN, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIEN-

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 11.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.03 t TRATAMIENTO RESIDUOS NO PELIGROSOS
TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUYENDO MADERAS Y PLÁSTICOS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 21.75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

08.04 t TRATAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS
TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RESIUDOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 1,770.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

09.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD
Medidas de Seguridad y Salud detalladas según medición y precios descritos en el Anejo correspondiente del proyecto, para cumplimiento del RD 1627/1997 relativo a las medidas de protección individual, colectivas, de extinción de incendios, eléctricas, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y primeros auxilios y for-

OT-001	1.000	Ud	Partida SyS	39,100.47	39,100.47

TOTAL PARTIDA..... 39,100.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE MIL CIEN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ANEJO PLAN DE OBRA

ANEJO PLAN DE OBRA

ÍNDICE:

1.- INTRODUCCIÓN. 2

2.- CONSTRUCCIÓN DEL DIQUE EXENTO.....2

3.- APORTACIÓN DE ARENA 3

4.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 3

1.- INTRODUCCIÓN.

En este anejo se detalla, junto con el programa de trabajos, los procesos constructivos de las principales obras a las que se refiere este proyecto:

- Construcción del dique exento
- Aportación de arena en la playa.

2.- CONSTRUCCIÓN DEL DIQUE EXENTO

La construcción del dique exento se realizará con medios terrestres. Para ello será necesario la construcción de un camino acceso perpendicular a la playa hasta la zona de emplazamiento del dique. El camino se construirá de material todo uno de cantera. Por razones constructivas la cota de este camino de acceso se situará a la +1.50, con el fin de poder avanzar en la construcción de la obra incluso en los periodos de pleamar. Para evitar el excesivo lavado de material, sobre todo en situaciones de cierto oleaje, se prevé disponer una protección de los taludes de dicho camino de acceso mediante un manto de escollera de peso comprendido entre 350 y 450 kg, tal como se muestra en los planos correspondientes al camino de acceso.

Una vez alcanzada la zona de ubicación del dique, se realizará la colocación de la escollera que conforma el dique exento, disponiéndola de manera que se reproduzca la sección tipo prevista, para lo que se utilizará la maquinaria adecuada.

Una vez concluido el dique exento se procederá a la demolición del camino de acceso, cuyo material se podrá utilizar para el refuerzo del espigón en el lado Este de la Playa de Ferrara.

Tanto el camino de acceso perpendicular a la playa como las zonas en donde circularán los camiones como en las instalaciones necesarias de la obra estarán debidamente valladas, señaladas y delimitadas.

3.- APORTACIÓN DE ARENA

Una vez terminados los trabajos de retirada de material del camino de acceso para la construcción del dique exento, se puede ir realizando la aportación de arena con el tamaño adoptado (D_{50} = 0,4mm).

El control del volumen de arena necesario a verter, y estimado en el presente proyecto de 166.556 m^3, es un factor clave pues no podrá ser directamente medido y constituye una importante fracción del coste total de la obra.

Para la medición del volumen transportado y vertido, el contratista suministrará los planos de construcción de transporte de los productos de los camiones que se venga a utilizar.

Además de lo anterior, el contratista tendrá que verter las arenas en los lugares previstos en los planos con el reparto de los volúmenes especificados. No se aceptará una desviación total en la obra superior al 10% referida al mayor de los siguientes volúmenes: el volumen de proyecto o el determinado según lo previsto en el replanteo de la obra. En aquellas zonas en donde se detecte un déficit superior al 10% de lo previsto, tendrá que se realimentada de nuevo hasta alcanzar el volumen parcial contratado.

4.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la obra se ha previsto en 11 meses. El orden de ejecución de las unidades principales será el siguiente:

1. Camino de acceso del dique exento
2. Dique exento
3. Aportación de arena de playa
4. Retranqueo paseo marítimo

En el cuadro de programa de trabajos quedan especificados estos plazos y el presupuesto de ejecución material mensual.

PROGRAMA DE TRABAJOS

TRABAJOS		DURACIÓN										
		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11
1	ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE EXENTO	■	■	■	■							
2	DIQUE EXENTO			■	■	■	■	■	■			
3	APORTACIÓN ARENA A LA PLAYA								■	■		
4	VARIOS									■	■	
5	RETRANQUEO PASEO MARÍTIMO										■	■
6	CONTROL AMBIENTAL	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS		■						■			■
8	SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
PORCENTAJE DE OBRA EJECUTADA		6.59%	4.18%	15.37%	15.37%	15.37%	4.18%	4.18%	16.55%	14.18%	0.84%	3.21%
PORCENTAJE DE OBRA EJECUTADA AL ORIGEN		6.59%	10.77%	26.14%	41.50%	56.87%	61.05%	65.23%	81.78%	95.95%	96.79%	100.00%
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL PARCIAL		298,513.9 €	189,272.4 €	696,229.4 €	696,229.4 €	696,229.4 €	189,272.4 €	189,272.4 €	749,586.6 €	642,308.9 €	38,012.1 €	145,289.8 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO AL ORIGEN		298,513.9 €	487,786.3 €	1,184,015.8 €	1,880,245.2 €	2,576,474.6 €	2,765,747.1 €	2,955,019.5 €	3,704,606.1 €	4,346,914.9 €	4,384,927.0 €	4,530,216.8 €

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE:

1.- ÁMBITO DEL ANEJO 3

2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 3

2.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN GENERAL: RCDS. 3

2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (según Orden MAM/304/2002). 7

3.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCDS DE LA OBRA 8

3.1.- CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS.....8

3.2.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.....10

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA. 10

4.1.- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS. 10

4.2.- SEGREGACIÓN EN ORIGEN.....10

4.3.- RECICLADO Y RECUPERACIÓN. 11

4.4.- RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES DE OBRA.....11

4.5.- ABASTECIMIENTOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓNEN LUGAR DE PRODUCCIÓN 12

4.6.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA.....12

4.7.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinan los residuos generados en la obra.....13

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA..... 18

5.1.- MEDIDAS GENERALES..... 18

5.2.- ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO. 18

5.3.- ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO 18

6.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LOS RCDs 19

6.1.- EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD. 19

6.1.1 Almacenamiento. 19

6.1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores. 19

6.1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental. 20

6.1.4 Limpieza y labores de fin de obra. 20

6.2.- EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD. 20

6.3.- EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD. 21

6.3.1 Gestión de residuos en obra. 21

6.3.2 Certificación de empresas autorizadas. 22

6.3.3 Certificación de los medios empleados. 22

6.4.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENRTO DE LA OBRA 22

6.4.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra. 22

6.4.2 Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra. 23

7.- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA 25

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs....26

8.1.- Previsión de operaciones de valorización -in situ- de los residuos generados. 26

8.2.- ESTIMACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs 26

1.- ÁMBITO DEL ANEJO

El presente documento se lleva a cabo con motivo del cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Para ello, se realiza una descripción y valoración sobre los residuos generales de construcción y demolición generados en obra, a raíz de los que se establecen también aquí las pautas para su gestión.

De forma independiente se tratarán aquellos residuos provenientes de la gestión de residuos del dique de acceso, puesto que el volumen generado es totalmente conocido.

En el ámbito de la identificación de los residuos producidos en la obra, se hace uso de la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Así pues, se desarrolla este anejo estructurado en los siguientes apartados:

- Descripción general de la obra y conocimiento de los residuos que en ella se van a generar.
- Estimación de las cantidades de residuos que se prevén generar.
- Medidas para la prevención, reutilización y separación de residuos.
- Prescripciones técnicas particulares en el ámbito de los RCDs.
- Indicación de la documentación acreditativa sobre la gestión de los residuos.
- Valoración económica sobre su gestión, **que NO está incluida en los precios unitarios de proyecto.**

Indicar igualmente que la redacción de este anejo responde no sólo al cumplimiento de la legislación vigente, sino también al compromiso con la preservación del medio ambiente, y con la aplicación de la Norma Internacional UNE – EN ISO 14.001:2004.

2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

2.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN GENERAL: RCDS.

Los residuos de esta obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD).

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transcrita al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

Otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Tabla 1: Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002).

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
01 04 07	I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	I	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	II	Residuos de corteza y madera
07 02 16	II	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	II	Líquidos de limpieza
08 01 11	II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	II	Residuos de decapantes o desbarnizadores
08 02 01	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	II	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	II	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	II	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	II	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	II	Residuos de soldadura
13 02 05	II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
13 07 03	II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	II	Envases de papel y cartón
15 01 02	II	Envases de plástico
15 01 03	II	Envases de madera
15 01 04	II	Envases metálicos
15 01 05	II	Envases compuestos
15 01 06	II	Envases mezclados
15 01 07	II	Envases de vidrio
15 01 09	II	Envases textiles
15 01 10	II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	II	Filtros de aceite.
16 06 01	II	Baterías de plomo.
16 06 03	II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	II	Hormigón
17 01 02	II	Ladrillos
17 01 03	II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	II	Madera
17 02 02	II	Vidrio
17 02 03	II	Plástico
17 02 04	II	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminados por ellas
17 03 01	II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	II	Cobre, bronce, latón
17 04 02	II	Aluminio
17 04 03	II	Plomo
17 04 04	II	Zinc
17 04 05	II	Hierro y acero
17 04 06	II	Estaño
17 04 07	II	Metales mezclados
17 04 09	II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
17 05 04	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	II	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.
17 06 05	II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	II	Papel y cartón.
20 01 08	II	Residuos biodegradables de cocinas.
20 01 21	II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	II	Residuos biodegradables.
20 03 01	II	Mezcla de residuos Municipales.

Además, para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, se utiliza su clasificación general en dos categorías:

Nivel I.

En este nivel se clasifican los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Nivel II.

En este nivel, se engloban los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan en este grupo los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican a continuación, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002).

Tabla 2. Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002).

TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
RESTO RDCs		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	3. Metales	
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. **Ladrillos** , azulejos y otros cerámicos	
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
X	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)
X	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
X	16 01 07	Filtros de aceite
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes

3.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCDS DE LA OBRA

3.1.- CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La cantidad de residuos generados varía en función las actividades que se van a realizar. Así pues, la generación de residuos será diferente para las actuaciones de sustitución de pantalanes que para las actuaciones de adecuación de las estructuras flotantes actuales.

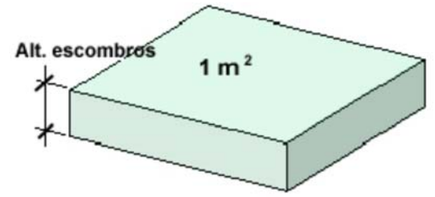
Para el cálculo de los residuos en m^3 o toneladas, según proceda, se ha hecho uso de las mediciones de presupuesto y, en su caso, de las siguientes pautas establecidas en el Plan Nacional de residuos 2007-2012, en el que se indica que los escombros generados por m^2 construido/derribado son:

Tabla 3: Criterios para la estimación de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Obra Civil	Se estima a partir de datos estadísticos, 15 cm. de altura de mezcla de residuos por m² de superficie afectada por las obras, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³, es decir con una densidad media de 1,0 Tn/m³.
Demolición total	1.129 Kg/m2 (alt. escombro – 90 cm.) En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima entre 90 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m³.
Demolición parcial	903,20 Kg/m2 (alt. escombro – 73 cm.) En caso de demolición los datos pueden variar, atendiendo principalmente a la tipología de edificio y por supuesto a los materiales de construcción del mismo, no obstante y a título orientativo, se estima 73 cm. de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad igualmente del orden entre el 1,5 y 0,5 Tn/m³.

En general se considera que la fórmula siguiente es válida para realizar una estimación inicial.

Ilustración 1. Estimación inicial del volumen de residuo de RCDs.



Volúmen Residuos = Alt. escombros x Superficie

Las principales actividades que se van a realizar a la hora de ejecutar las obras son el vertido de escollera para la construcción de los diques, la recarga de sedimento de la playa y la excavación para llevar a cabo el talud que delimite la futura línea de costa en la franja litoral entre el espigón curvo y la desembocadura de la rambla.

En base a los criterios anteriores, la estimación completa de residuos en la obra es la que se expone a continuación.

ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)

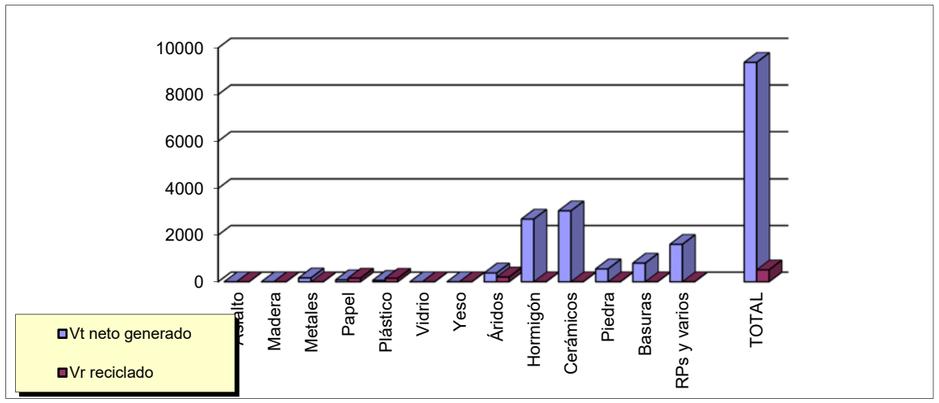
Proyecto	PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA. T..M. TORROX
Situación	TORROX (MÁLAGA)

1.- Datos Generales del Proyecto		
Tipología de obra	**Otros**	**Urbanización**
Superficie total construida	**28000.00 m²**	
Volumen estimado de tierras de excavación	**45000.00 m³**	
Factor de estimación total de RCDs	0.2000 m³/m²	
Densidad media de los materiales	1.25 T/m³	
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1.25	
Factor medio de esponjamiento de tierras	1.15	
Presupuesto estimado de la obra	3,200,000.00 €	

Como superficie total de obra se ha tenido en cuenta la superficie de playa generada y la del dique exento, aproximadamente.

2.- Evaluación global de RCDs	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	40,000 m³	1.25 T/m³	45.00%	**31,625 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	28,000 m²	5,600 m³	1.25 T/m³	-	**8,750 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0.00%	0.00	1.30	15.00%	0.00
2. Madera	0.00%	0.00	0.60	0.00%	0.00
3. Metales	2.65%	248.89	1.50	0.00%	165.93
4. Papel	2.33%	218.47	0.90	65.00%	84.96
5. Plástico	2.06%	193.58	0.90	70.00%	64.53
6. Vidrio	0.00%	0.00	1.50	65.00%	0.00
7. Yeso	0.00%	0.00	1.20	0.00%	0.00
Subtotal estimación	**7.05%**	**660.95**	**1.13**	**49.43%**	**315.42**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	9.32%	873.89	1.50	35.00%	378.69
2. Hormigón	71.68%	6,720.13	2.50	0.00%	2,688.05
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	48.67%	4,563.05	1.50	0.00%	3,042.04
4. Piedra	8.85%	829.65	1.50	0.00%	553.10
Subtotal estimación	**138.53%**	**12,986.73**	**1.75**	**2.97%**	**6,661.87**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	7.67%	719.03	0.90	0.00%	798.92
2. Potencialmente peligrosos y otros	4.28%	401.00	0.25	0.00%	1,603.98
Subtotal estimación	**11.95%**	**1,120.02**	**0.58**	**0.00%**	**2,402.90**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**157.52%**	**14,767.70**	**1.23**	**5.18%**	**9,380.19**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)



3.2.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos potencialmente peligrosos serán gestionados por un Gestor Autorizado con el que la empresa adjudicataria de las obras deberá contar, tomando como base la legislación vigente.

El resto de residuos, se deberá llevar a vertedero autorizado.

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

4.1.- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para minimizar pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, tiene gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- La implantación de un registro de los residuos generados.
- La habilitación de zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, según establece la legislación en materia de residuos.

4.2.- SEGREGACIÓN EN ORIGEN.

Es la práctica más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

- Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:
- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

4.3.- RECICLADO Y RECUPERACIÓN.

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra o incluso reutilizar la escollera del espigón auxiliar para la construcción del dique exento, para el refuerzo del actual espigón de levante.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima, si bien en este caso particular no se prevé que este punto pueda alcanzar especial relevancia.

4.4.- RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES DE OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

4.5.- ABASTECIMIENTOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓNEN LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que la Dirección de Obra determine condiciones específicas:

- Mediante el empleo de **sacos** industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En **contenedores** metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las indicaciones del personal del Servicio Provincial de Costas de Granada.
- **Acopiados** en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

4.6.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
    - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
    - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

En las siguientes fotografías se muestra un ejemplo de almacenamiento de residuos tóxicos peligrosos.

Ilustración 2. Almacenamiento de residuos peligrosos y combustible.





Estos residuos peligrosos deberán ser señalizados individualmente con sus correspondientes etiquetas y pictogramas (según R.D. 833/88 y 952/97), como los que se exponen a continuación a modo de ejemplo.

Ilustración 3. Etiquetas tipo de residuos peligrosos.



Como ejemplo, para el estacionamiento de la maquinaria de obra, se deberá prever una zona, en la que se haya pavimentado temporalmente su superficie (con hormigón de limpieza), formando en ella pendiente hasta una rejilla de recogida de los aceites que puedan verter.

Ilustración 4. Zona de aparcamiento de maquinaria, con pavimento provisional de hormigón, con formación de pendientes, para recogida de aceites vertidos en sumidero.



Los aceites recogidos serán mediante gestor autorizado.

4.7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 01 01 Hormigón **17 01 02** Ladrillos **17 01 03** Tejas y materiales cerámicos **17 08 02** Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 01 Madera	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 02 Vidrio	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.
17 02 03 Plástico **17 04 05** Hierro y Acero	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. **R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 05 03 **17 05 04** **17 05 05** **17 05 06** **17 05 07** **17 05 08** Tierras, Piedras, Lodos y Balastos procedentes de la excavación, movimiento de tierras y/o perforación en la obra.	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	**Contenedor especial** (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Agresivos. **Poder contaminante: Alto**. **Impacto visual:** Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. **Impacto ecológico:** Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
15 01 02 **15 01 03** **15 01 04** **15 01 05** **15 01 06** **15 01 07** **15 01 09** **15 01 10** **15 01 11** Embalajes de productos de construcción	**Según material**	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos. Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

5.1.- MEDIDAS GENERALES

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 5. Umbrales para el fraccionamiento de los residuos según artículo 5.5 del RD 105/2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Relación general de medidas empleadas:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

5.2.- ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de hormigón o cemento, restos de madera y acero, etc.., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

5.3.- ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de hormigón o cemento, restos de madera y acero, etc.), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

6.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LOS RCDS

6.1.- EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD.

6.1.1 Almacenamiento.

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Tabla 6. Umbrales para el fraccionamiento de los residuos según artículo 5.5 del RD 105/2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código "LER" MAM/304/2002	Almacenamiento	Ubicación en obra
17 01 01 Hormigón	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 02 01 Madera	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 02 03 Plástico	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 04 05 Hierro y Acero	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	**Acopio**	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	**Acopio**	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	**Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes**	En la zona asignada por la D.O. / personal del Servicio Provincial de Costas en Granada

6.1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores.

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean

necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental.

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

6.1.4 Limpieza y labores de fin de obra.

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

6.2.- EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD.

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.

- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

6.3.- EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD.

6.3.1 Gestión de residuos en obra.

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados.
- la habilitación de una zona ozonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

6.3.2 Certificación de empresas autorizadas.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

6.3.3 Certificación de los medios empleados.

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

6.4.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENRTO DE LA OBRA

6.4.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra.

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
- Con relación a los depósitos y envases de RCD:
- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las indicaciones del Servicio Provincial de Costas en Granada. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos de Amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el RD 393/2006 y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
- Con relación al personal de obra:
- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales:

- Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

6.4.2 Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra.

Productos químicos

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra debe estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos. Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

Amianto

Las operaciones de desamiantado o manipulación de elementos a base de amianto (bajantes, canalones, depósitos, aislamientos, pinturas, placas de cubiertas, divisorias, etc...) deberá realizarse conforme al RD 396/2006 y la "Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo Publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo (SLIC)", por la COMISIÓN EUROPEA.

Se exigirá en la obra un Plan de trabajo, cuyo contenido deberá adecuarse a las exigencias normativas establecidas por el RD 396/2006.

Fracciones de hormigón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 160,00 T.

Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos, etc

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de ladrillos, tejas, cerámicas, etc.. deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 80,00 T.

Fracciones de metal

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 4,00 T.

Fracciones de madera

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T. Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

Fracciones de Vidrio

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de vidrio deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

Fracciones de Plástico

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de plástico deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

Dirección facultativa

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

7.- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA

La documentación intercambiada como consecuencia de la gestión de los residuos se deberá conservar en obra como justificante de la buena gestión de los mismos.

Cuando los residuos producidos no vayan a ser entregados a ninguna instalación de valorización o eliminación, evidentemente no se dispondrá de ningún documento acreditativo al respecto, por lo que deberá justificarse su gestión en la propia obra.

En este caso se deberá realizar un documento de "Acreditación documental de que los residuos de construcción y demolición producidos serán gestionados en la obra".

Dicho documento deberá ser cumplimentado por el Contratista y contar con la autorización de la Dirección Facultativa de Obra, al objeto de justificar documentalmente en los términos exigidos por el RD 105/2008 y, en particular, en este Estudio de Gestión de Residuos de la obra o en sus modificaciones posteriores.

En cualquier caso, la documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse en la empresa durante los cinco años siguientes.

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDS

8.1.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN -IN SITU- DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Dadas las características de la obra, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

	No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.
X	Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
	Utilización en la obra como combustible (para calefacción, cocinar, calentar agua, etc.) o como otro medio de generar energía.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (abono para plantaciones por ejemplo).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación o regeneración de disolventes y productos químicos.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión

- Todo en Uno:14.711,25 m3
- Escollera: 15.240,74 m3

El resto de residuos sólidos serán separados en las diferentes fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, tales como residuos orgánicos, papel y cartón, plásticos y vidrio.

En el caso de las tierras y restos vegetales obtenidos en el desbroce y limpieza del acceso a la obra del espigón perpendicular, serán llevados directamente a un Gestor Autorizado de residuos no peligrosos. No obstante, la tierra obtenida se reutilizará en el caso de que haya que efectuar algún relleno para la consolidación del acceso a la obra.

Concretamente para el caso de la escollera será reutilizada en un 50% , para el refuerzo del espigón existe en la Punta de Torrox

Todos los residuos generados serán enviados a un gestor autorizado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para cada tipo de residuo según su código L.E.R. En la siguiente tabla se muestra el destino final al que deberá enviarse cada tipo de residuo:

DESCRIPCIÓN	CÓDIGO LER	DESTINO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	PESO (t)
Tierras y piedras	17 05 04	Rellenos autorizados, refuerzo espigón o Gestor Autorizado de RCD´s	30.810,045
Hormigón	17 01 01	Gestor Autorizado de RCD´s	2.688,05
Ladrillos, tejas y cerámicos	17 01 02	Gestor Autorizado de RCD´s	4.563
Otros residuos que contienen sustancias peligrosas	17 09 03	Gestor Autorizado de residuos peligrosos	0,24
Otros residuos de la construcción mezclados no peligrosos	17 09 04	Gestor Autorizado de residuos no peligrosos	315,42

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que le sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

1.PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el siguiente cuadro se estima el coste sin IVA del Presupuesto de Gestión de Residuos de la obra, que deberá formar parte del presupuesto general del proyecto en capítulo aparte.

PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				
DESCRIPCIÓN	**CÓDIGO LER**	**CANTIDAD (t)**	**PRECIO UNITARIO (€/t)**	**PRECIO TOTAL (€)**
Tierras y piedras	17 05 04	30.810,045	8,30	255,723.37
Hormigón	17 01 01	2.688,05	11,45	30.778,17
Ladrillos, tejas y cerámicos	17 01 02	4.563	8,30	37,872,9
Otros residuos que contienen sustancias peligrosas	17 09 03	0,24	**1,770.83 NOTA 2**	425,00
Otros residuos de la construcción mezclados no peligrosos	17 09 04	315,42	21,75	6.860,39
COSTE TOTAL (SIN IVA)				**331,659.32 €**

NOTA 2: DEBIDO A LAS PEQUEÑAS CANTIDADES OBTENIDAS PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS, EN VEZ DE CONSIDERARSE SU PRECIO UNITARIO DE GESTIÓN, SE HA CONSIDERADO UN ÚNICO PRECIO DE GESTIÓN CORRESPONDIENTE AL ALQUILER DEL CONTENEDOR, SU TRANSPORTE Y GESTIÓN.

NOTA 3: ESTE PRESUPUESTO INCLUYE EL ALQUILER DE LOS CONTENEDORES DE RESIDUOS DURANTE LA DURACCIÓN DE LAS OBRAS, EL ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DESTINADA A SU ALMACENAMIENTO TEMPORAL, LAS LABORES DE SEGREGACIÓN DE RESIDUOS, SU TRANSPORTE Y EL TRATAMIENTO O ELIMINACIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS POR GESTOR AUTORIZADO. NO SE HA CONSIDERADO EL TRANSPORTE DE LAS TIERRAS AL ESTAR INCLUÍDO EN LAS UNIDADES DE EXCAVACIÓN DEL PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.

Como se ha comentado anteriormente, cada tipo de residuo generado será enviado a Gestor Autorizado para su correcto tratamiento o eliminación. Dichas empresas suministrarán en alquiler los contenedores de almacenamiento de residuos

necesarios y se encargarán tanto de la recogida de los contenedores en obra como de su tratamiento y eliminación final.

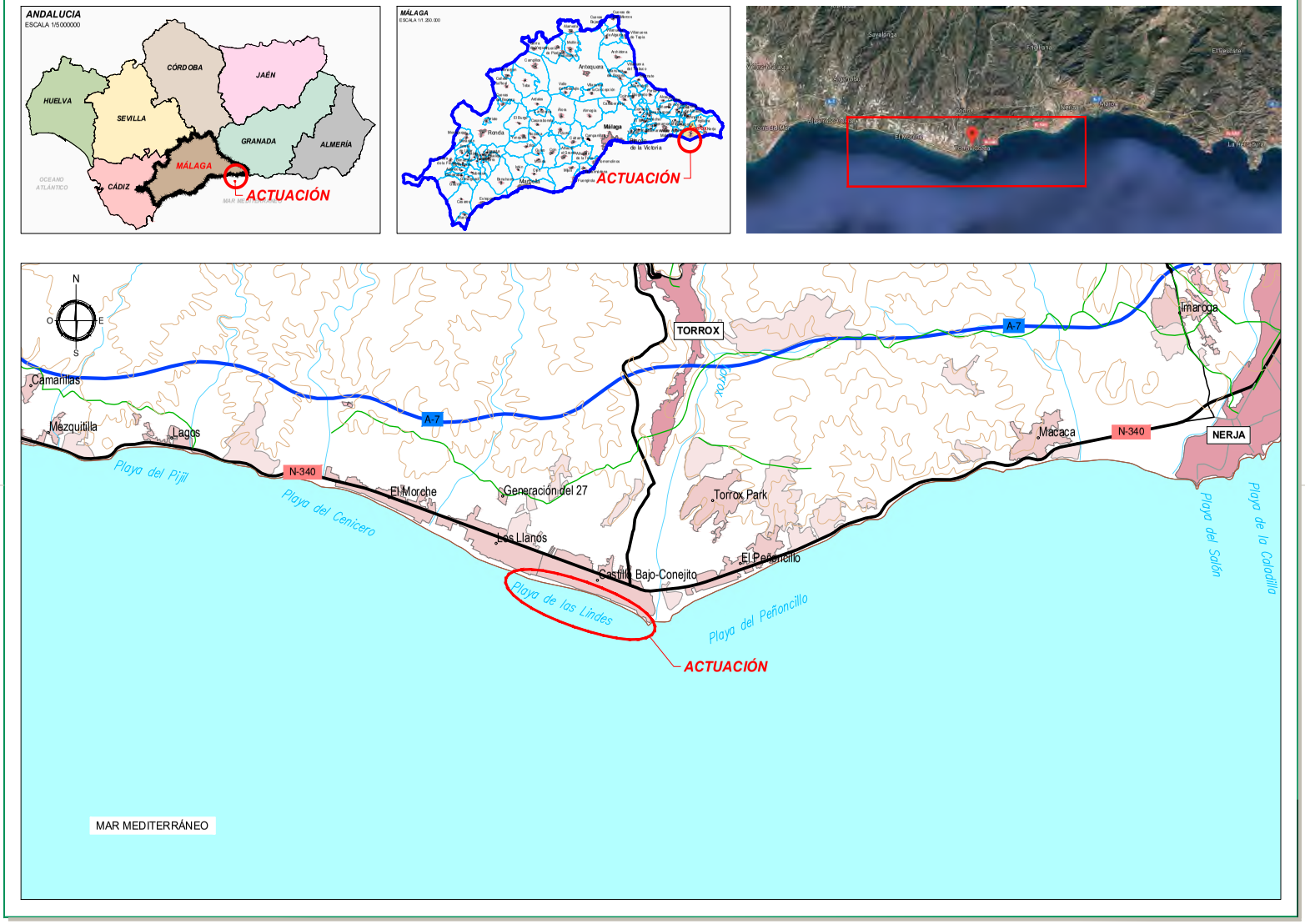
Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

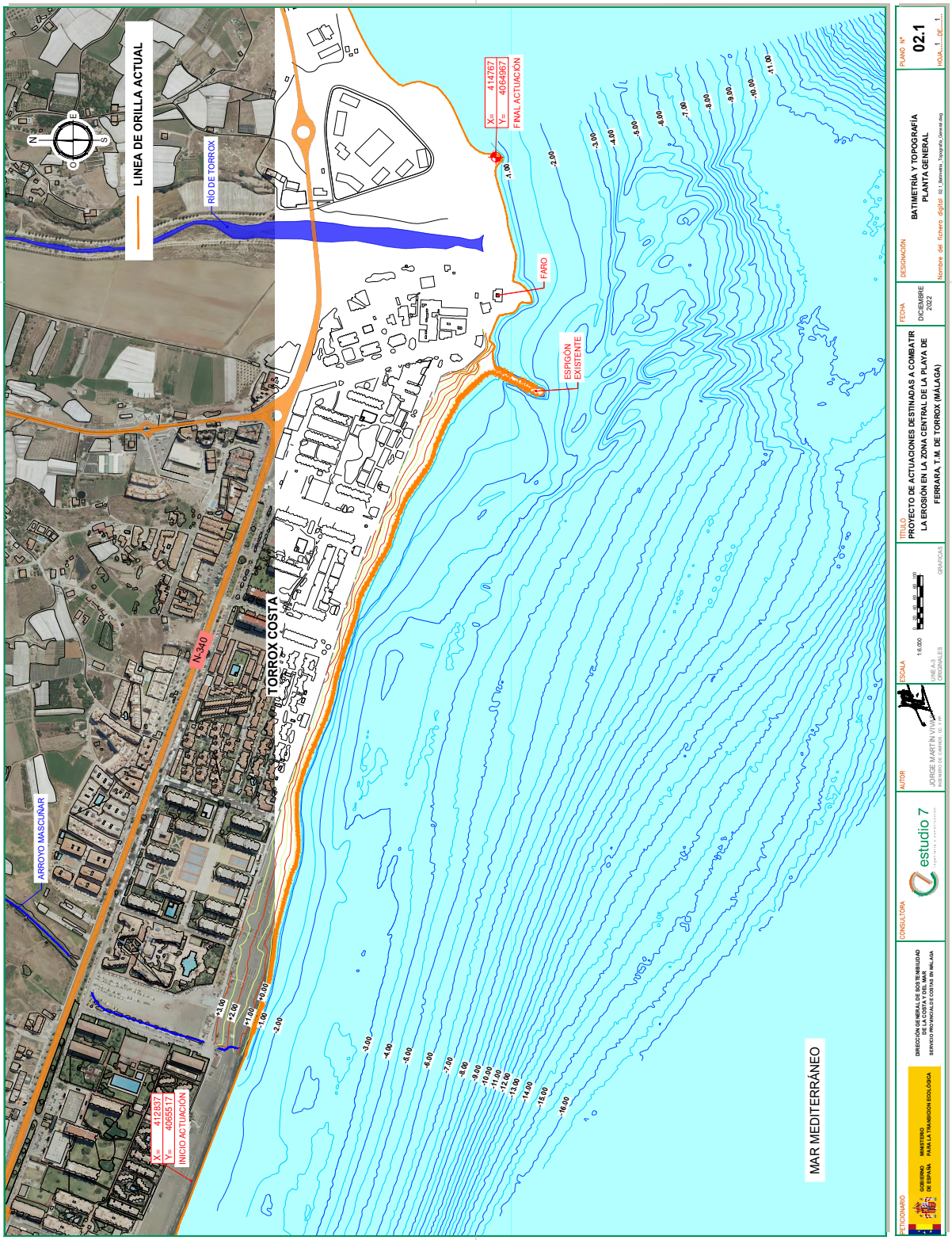
Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: 1:40.000 · UNE A-3 · ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO · Nombre del fichero digital: 01_Situación y emplazamiento.dwg	PLANO Nº: 01 · HOJA.....DE.....

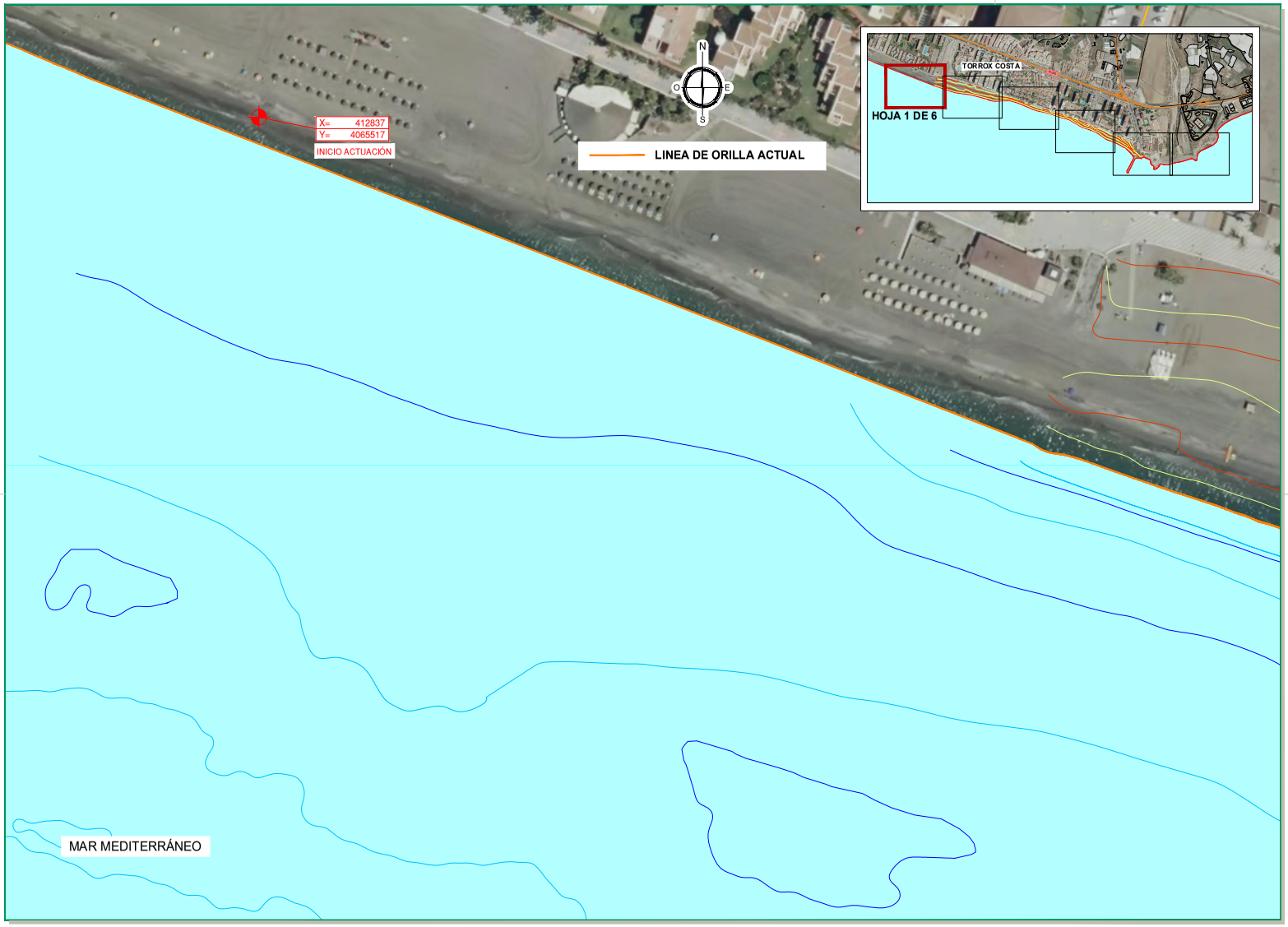
Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...



CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica

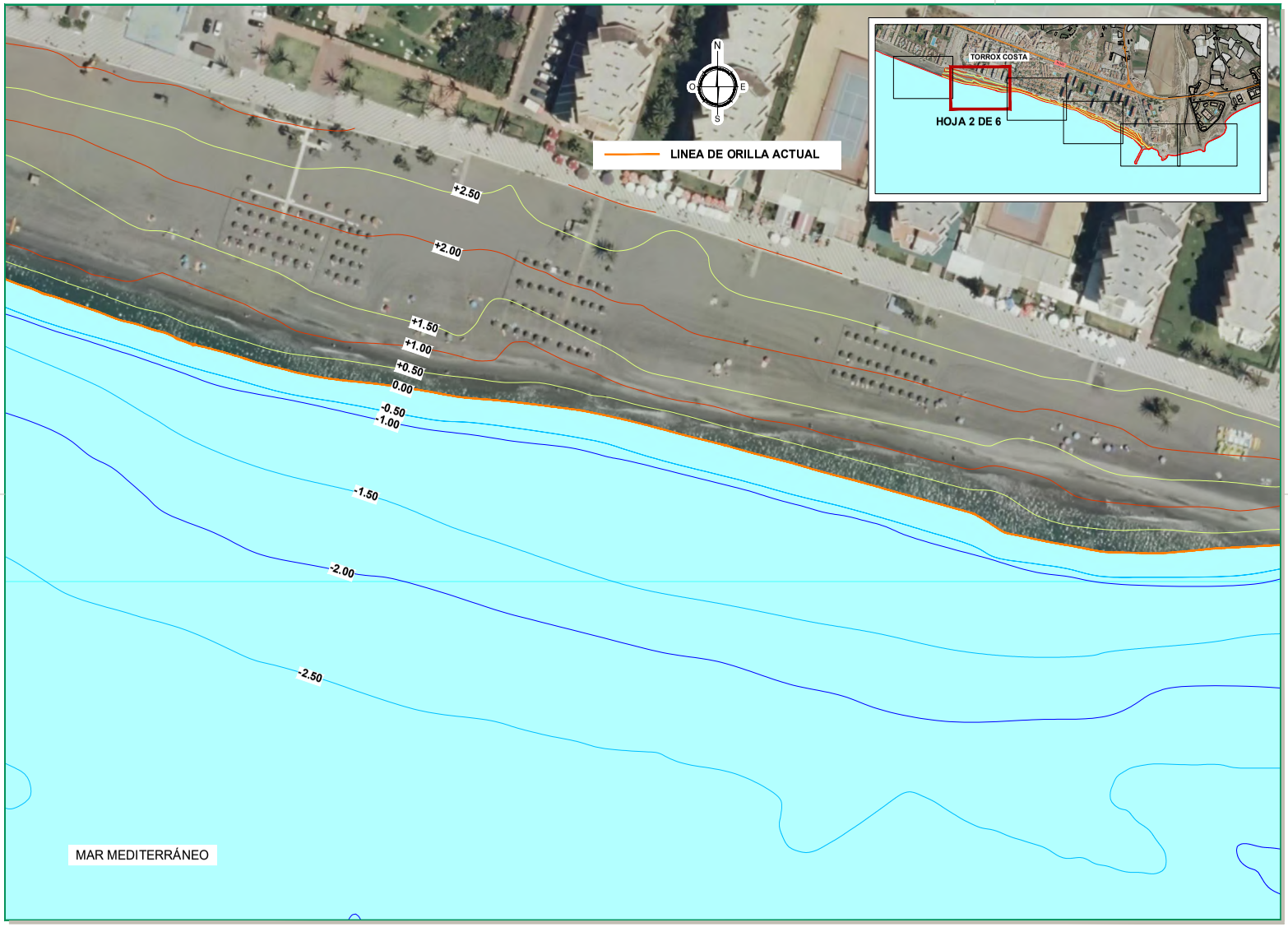
Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 (UNE A-3 ORIGINALES / GRAFICAS)

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA DETALLE

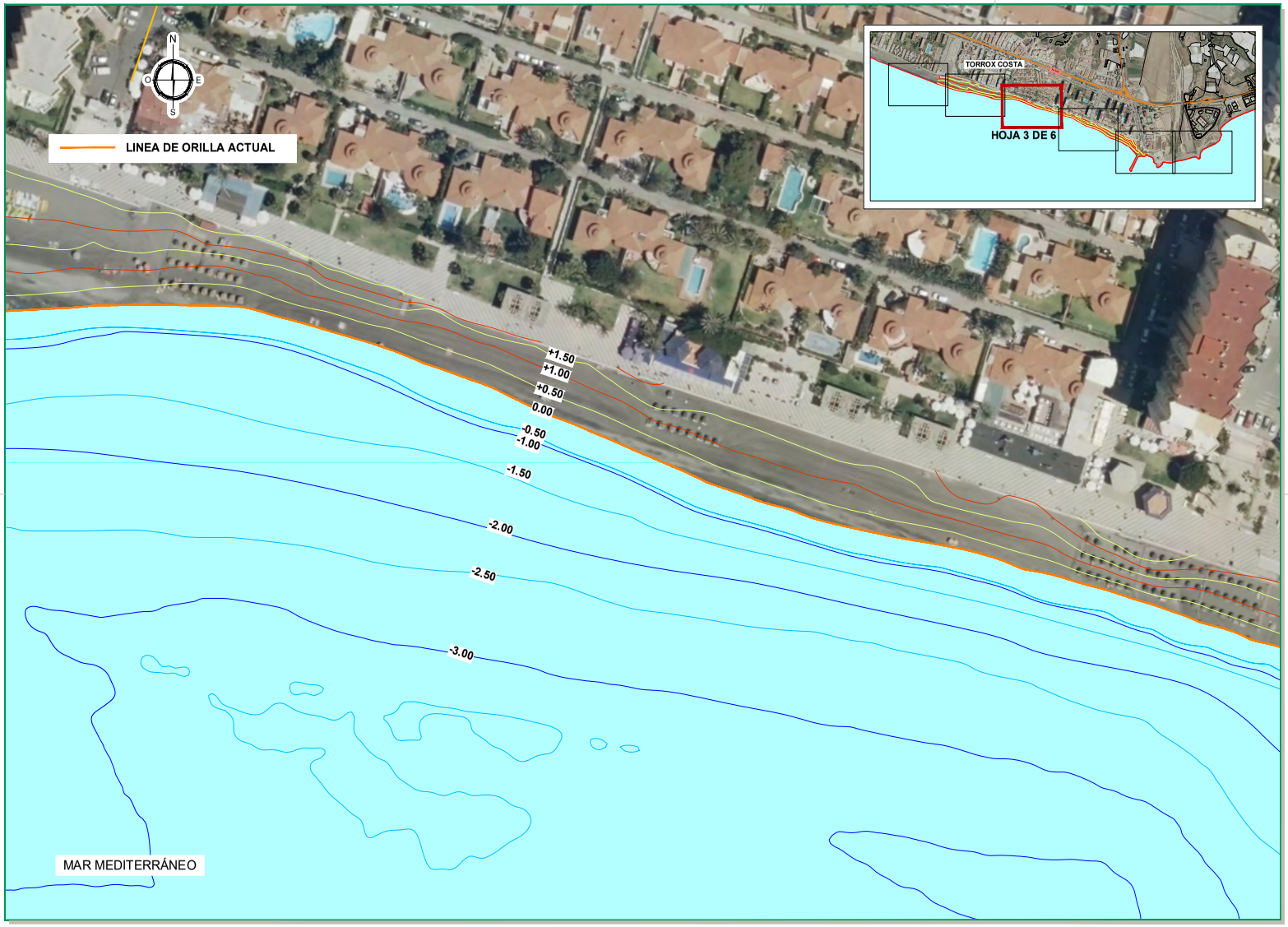
Nombre del fichero digital: 02.2_Batimetria_Topografia_Detalle.dwg

PLANO Nº: 02.2

HOJA 2 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA · INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 · UNE A-3 · ORIGINALES · GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA DETALLE

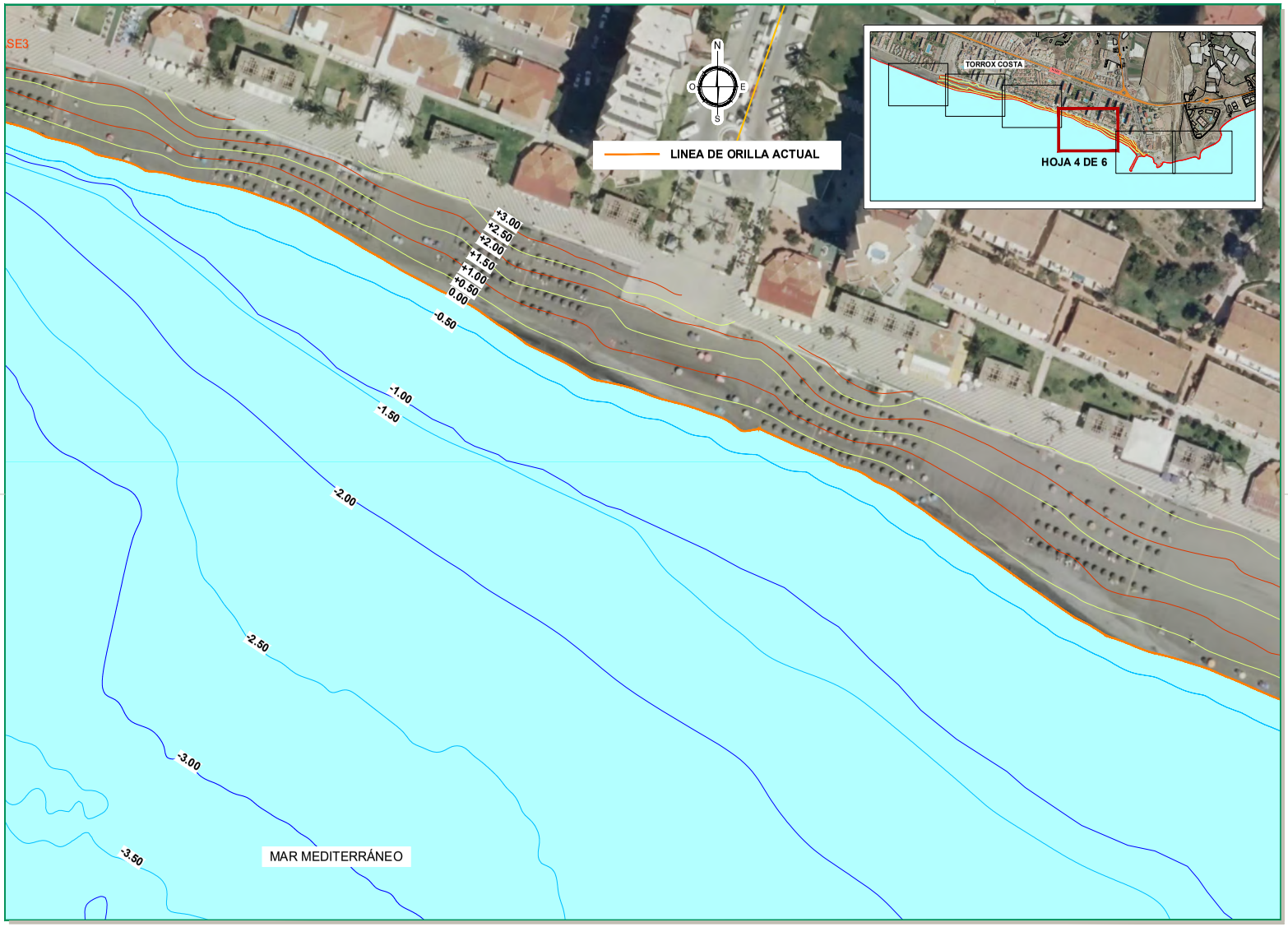
Nombre del fichero digital: 02.2_Batimetria_Topografia_Detalle.dwg

PLANO Nº: 02.2

HOJA 3 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA DETALLE

Nombre del fichero digital: 02.2_Batimetria_Topografia_Detalle.dwg

PLANO Nº: 02.2

HOJA 4 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1:1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA DETALLE

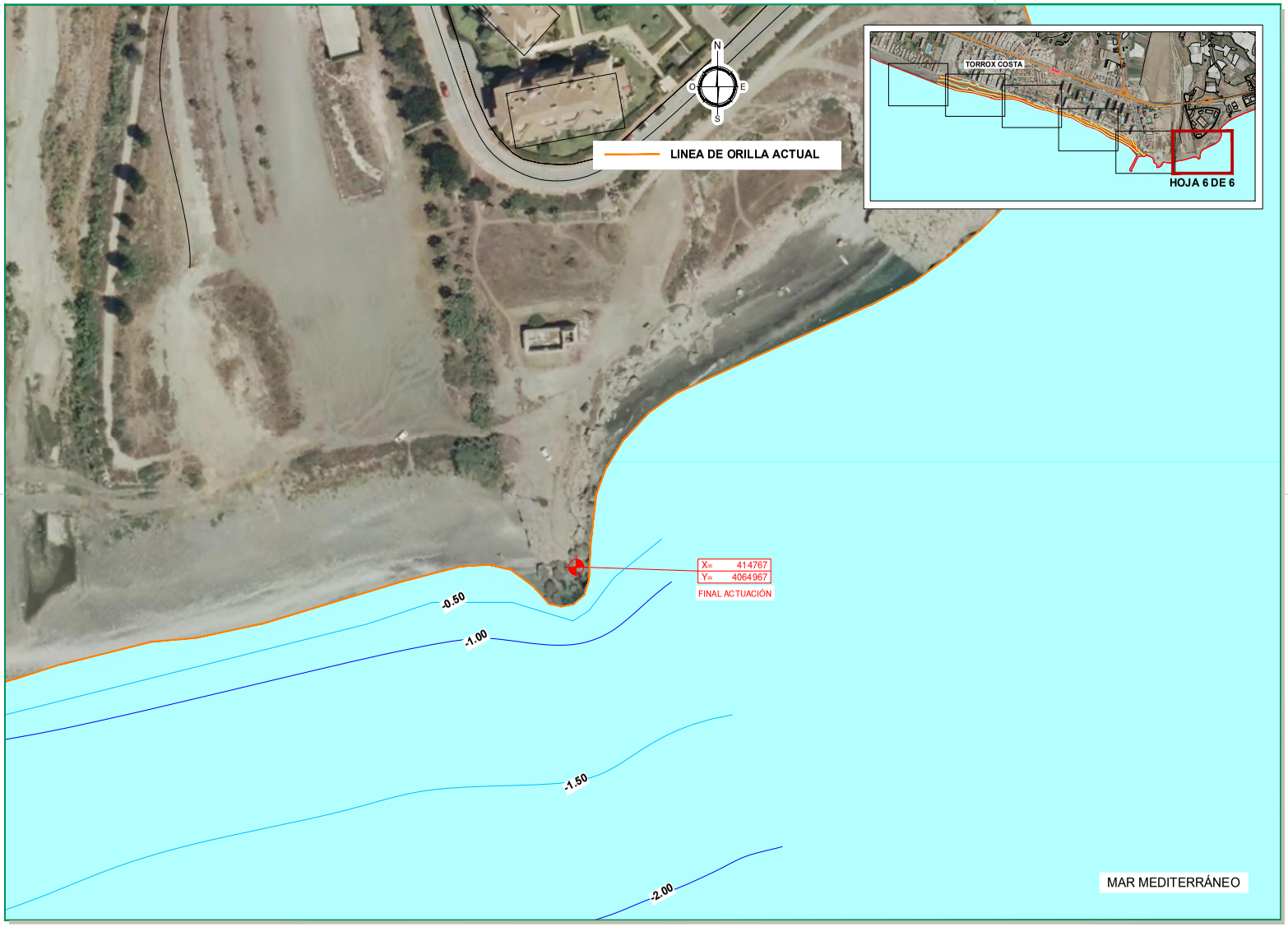
Nombre del fichero digital: 02.2_Batimetria_Topografia_Detalle.dwg

PLANO Nº: 02.2

HOJA 5 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA DETALLE

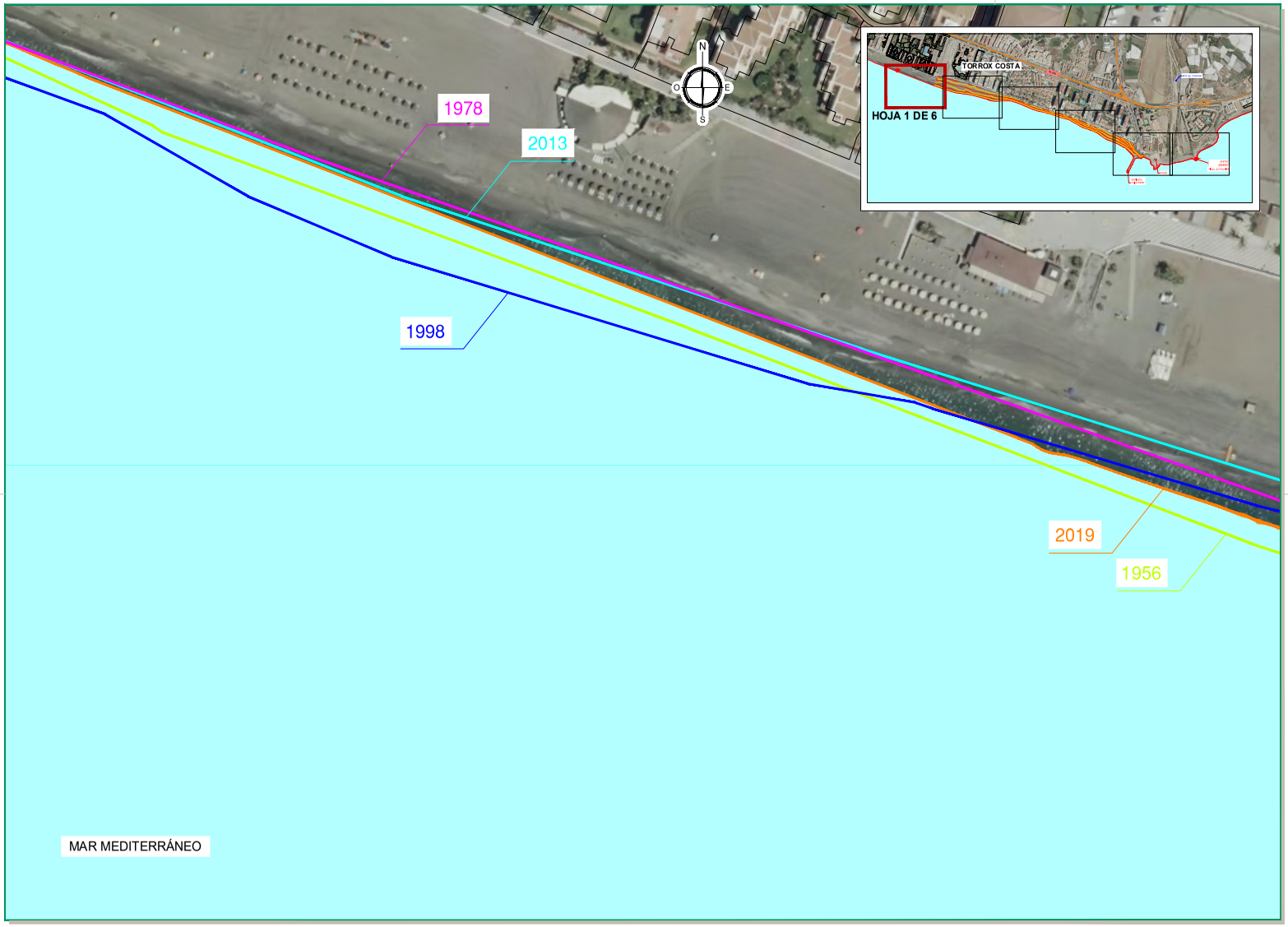
Nombre del fichero digital: 02.2_Batimetria_Topografia_Detalle.dwg

PLANO Nº: 02.2

HOJA 6 DE 6

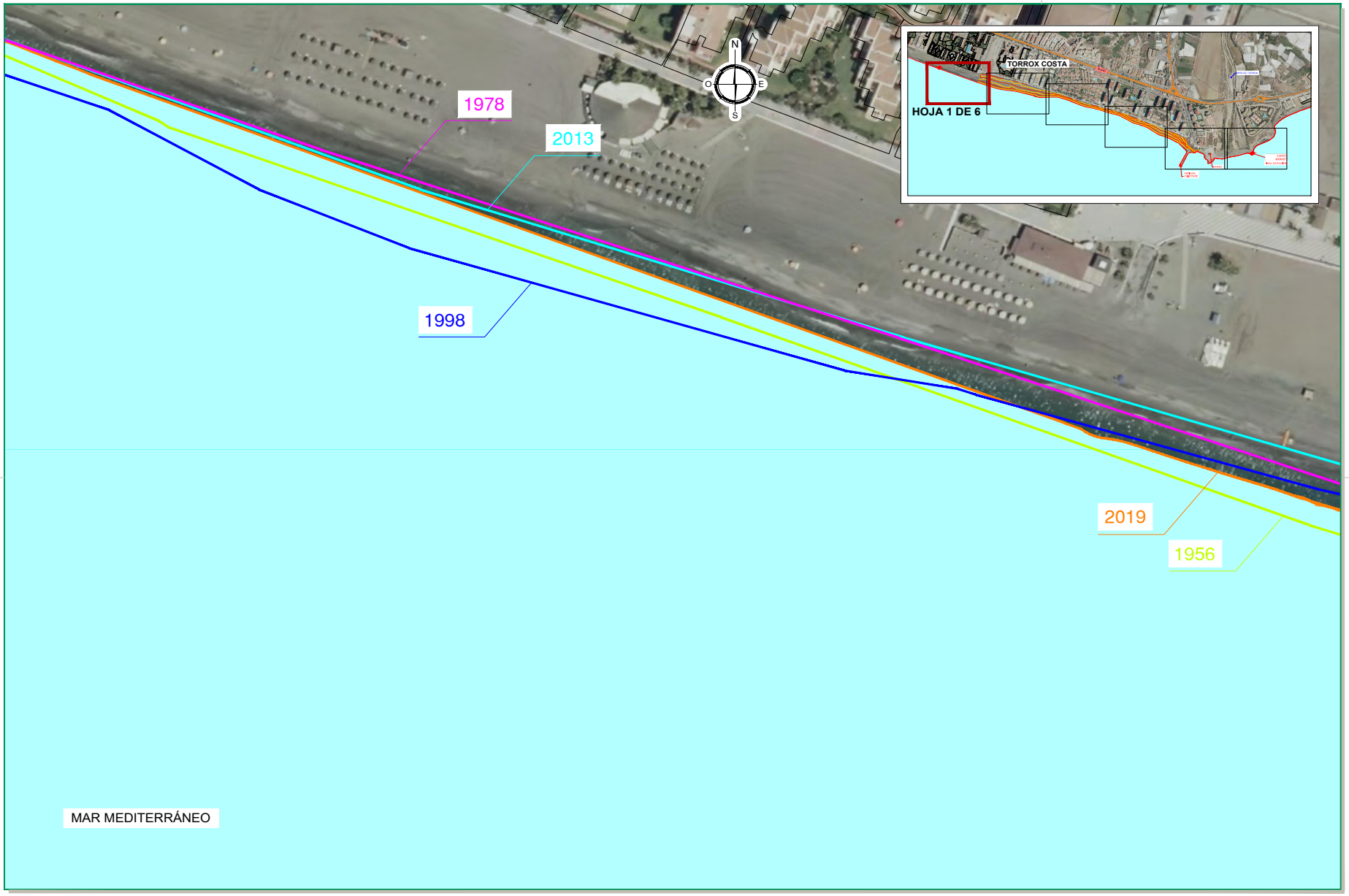
Código seguro de Verificación : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-57c1-cffe-531b-90c1-974f-0204-7f2a-d600
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:53 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR, SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA
CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción
AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.
ESCALA: 1:1.000 — UNE A-3 ORIGINALES — GRÁFICAS
TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)
FECHA: DICIEMBRE 2022
DESIGNACIÓN: EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE
Nombre del fichero digital: 03.2_Evolución_Costa_Detalle.dwg
PLANO Nº: 03.2
HOJA 1 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...



PETICIONARIO
GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR
JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA
1/1.000
UNE A-3
ORIGINALES
GRAFICAS

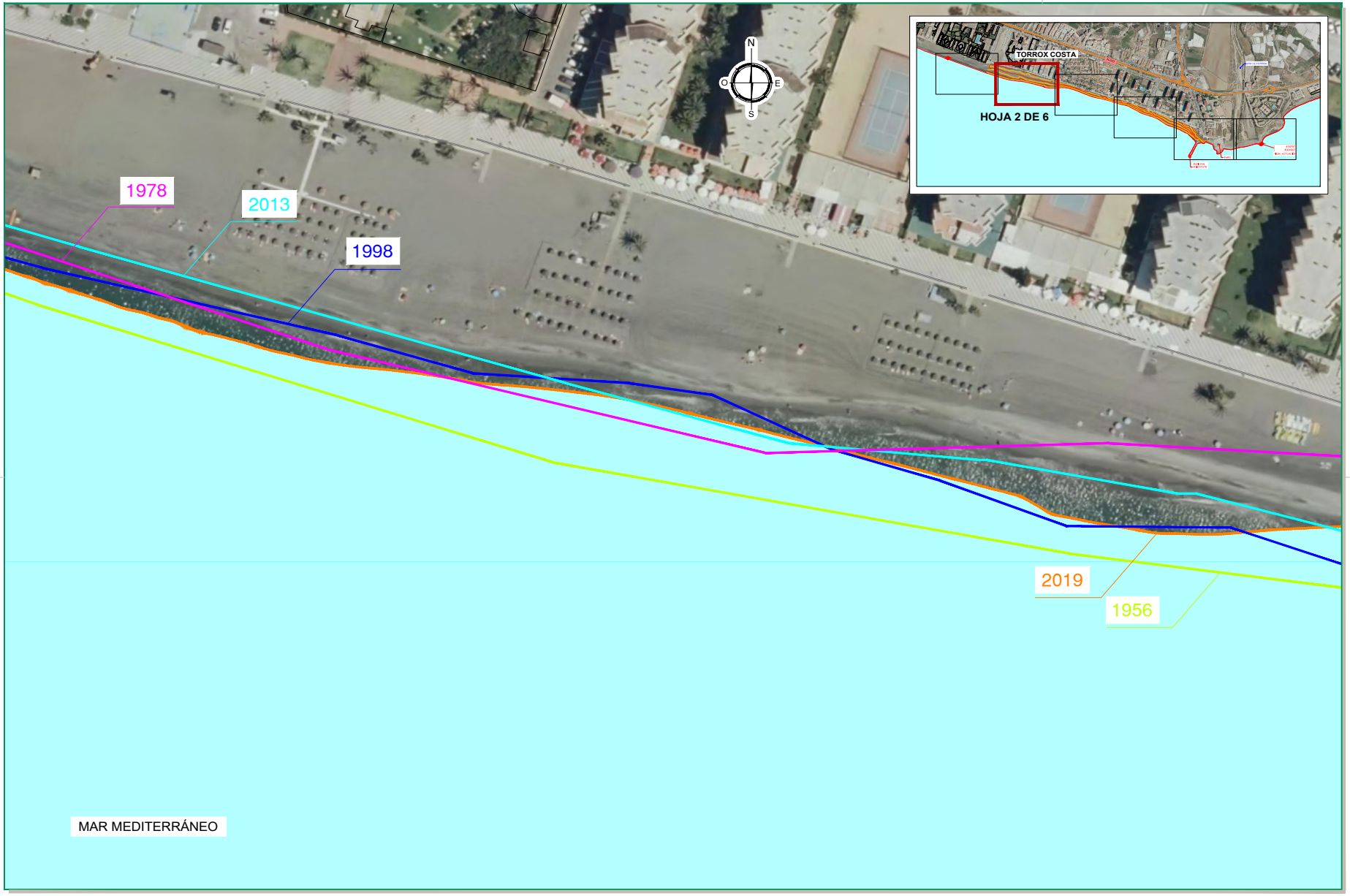
TÍTULO
PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA
DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN
EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA
DETALLE
Nombre del fichero digital 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg

PLANO Nº
03.2
HOJA 1 DE 6

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR — SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 — UNE A-3 ORIGINALES — GRÁFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE

Nombre del fichero digital: 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg

PLANO Nº: 03.2

HOJA 2 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

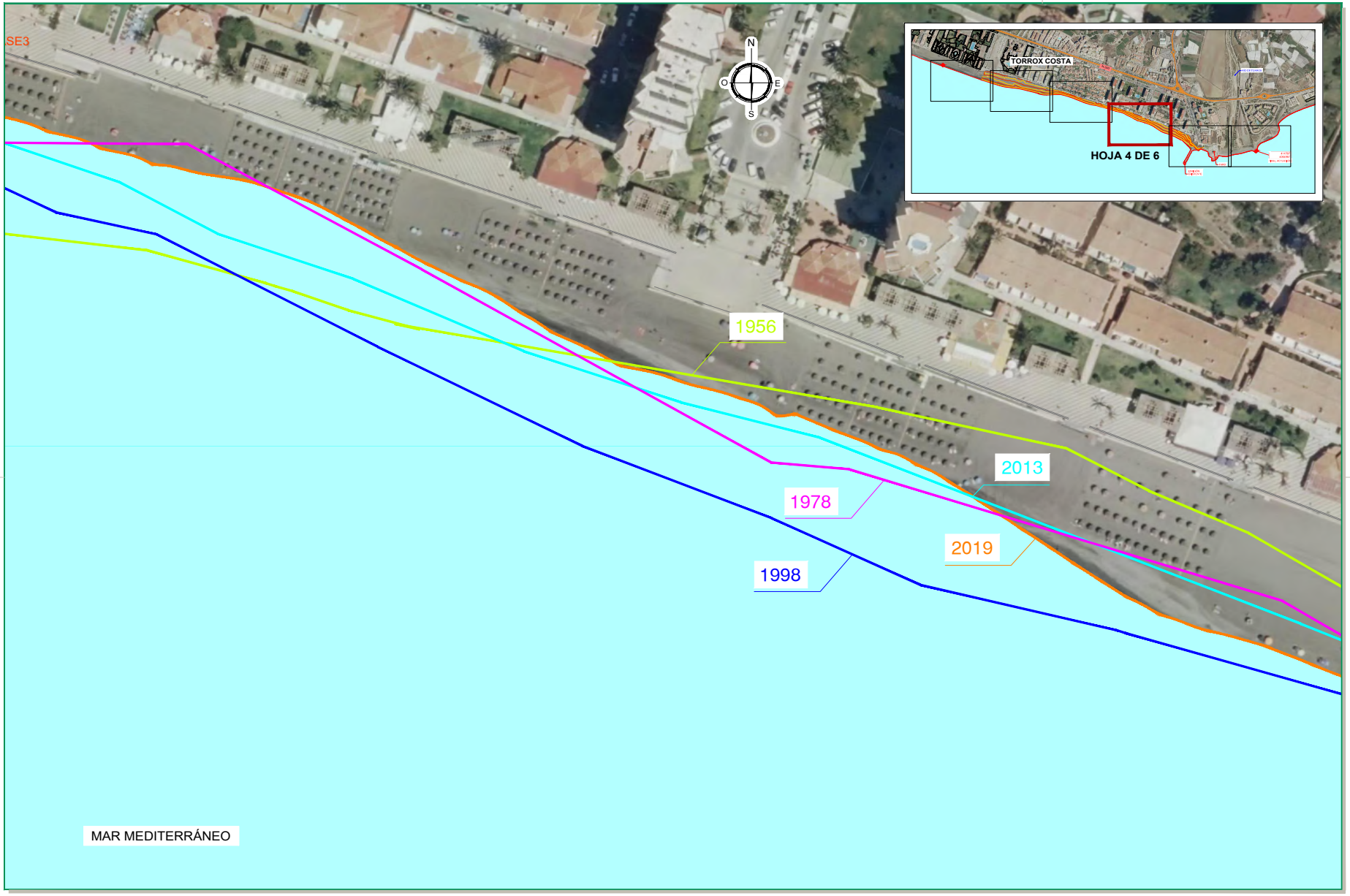
CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: 1/1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE · Nombre del fichero digital: 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg	PLANO Nº: 03.2 · HOJA 3 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

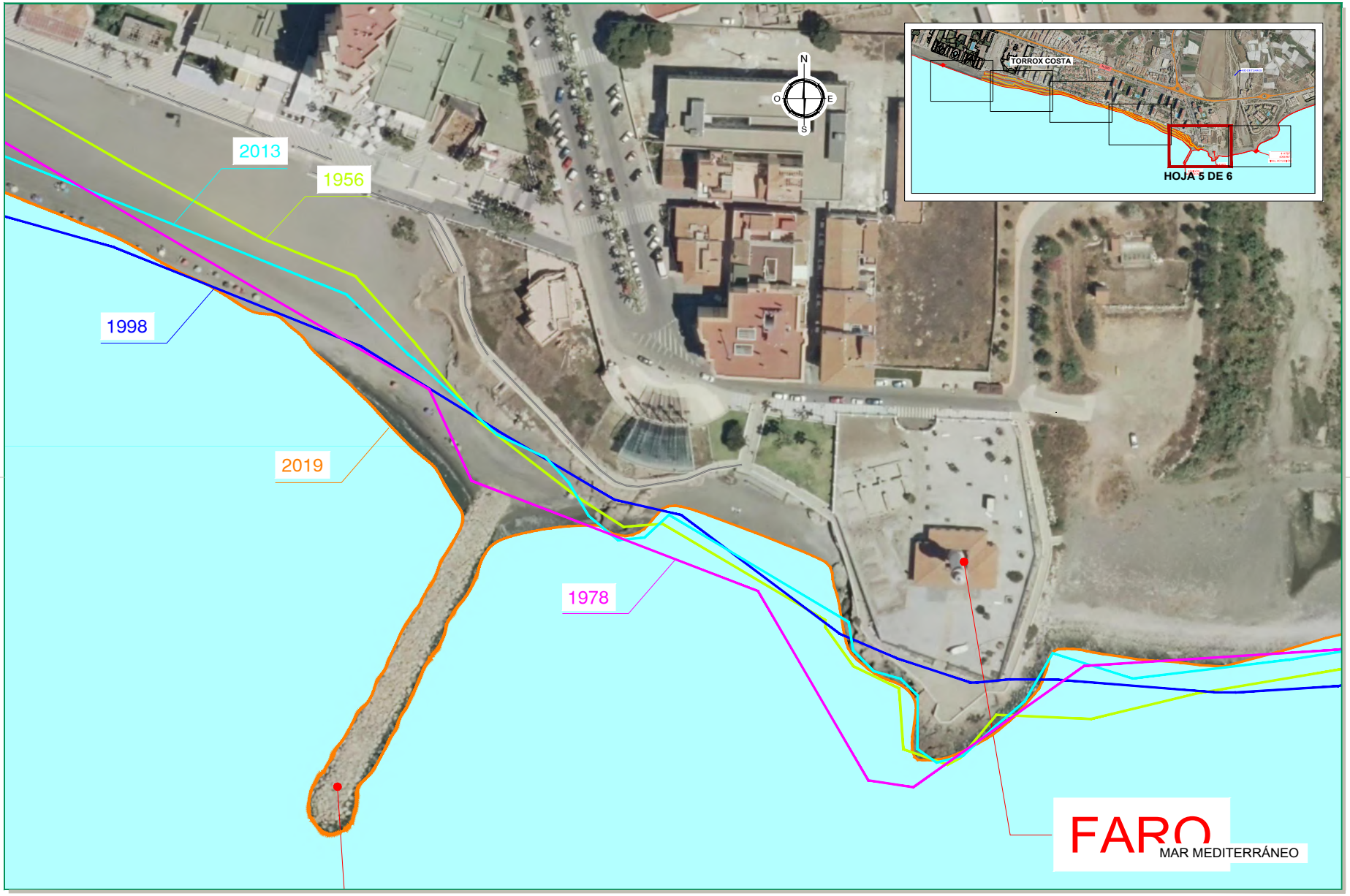
CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO	CONSULTORA	AUTOR	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS · INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	1/1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRÁFICAS	PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	DICIEMBRE 2022	EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE · Nombre del fichero digital 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg	03.2 · HOJA 4 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1/1.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRÁFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE

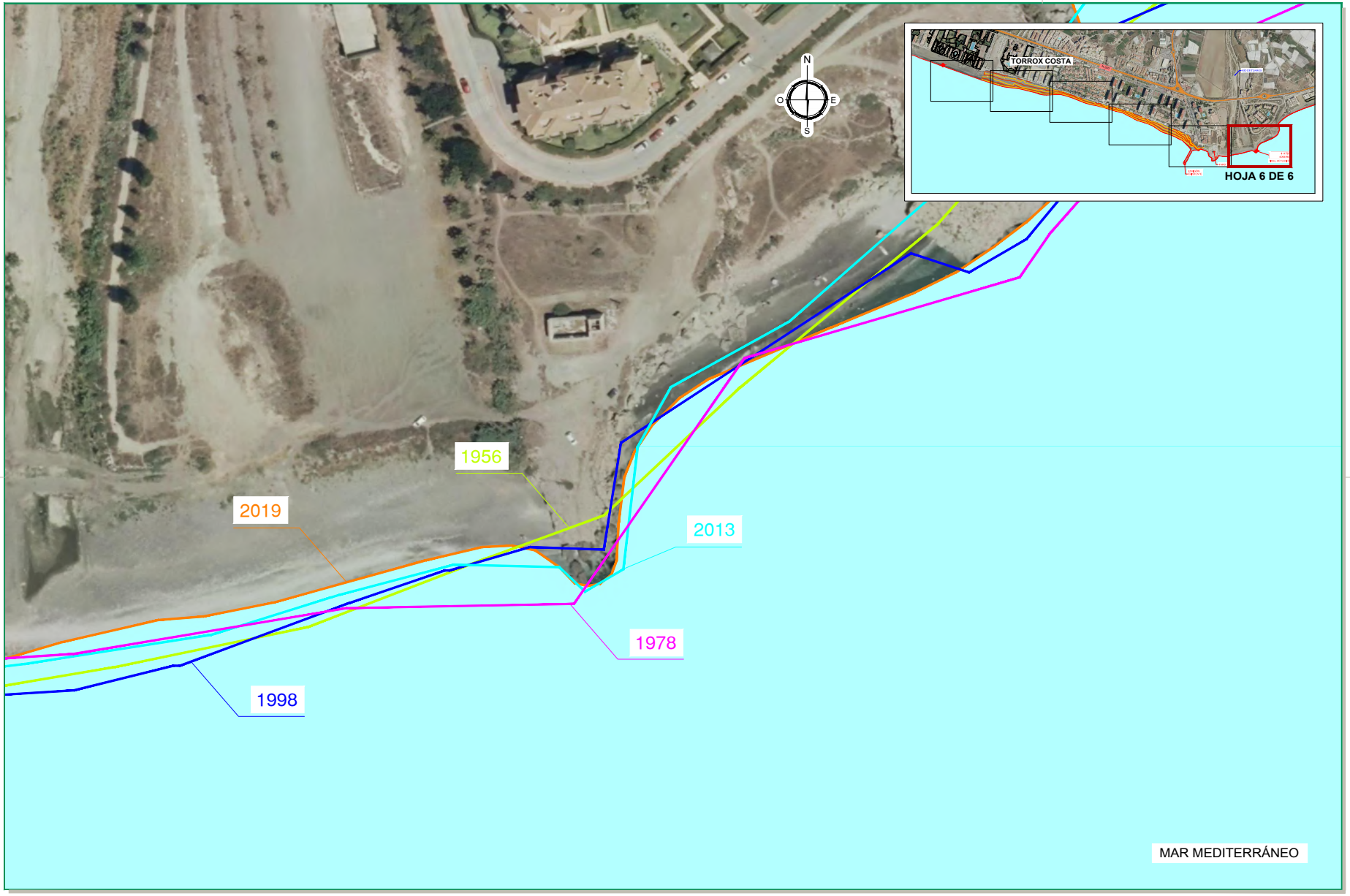
Nombre del fichero digital: 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg

PLANO Nº: 03.2

HOJA 5 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

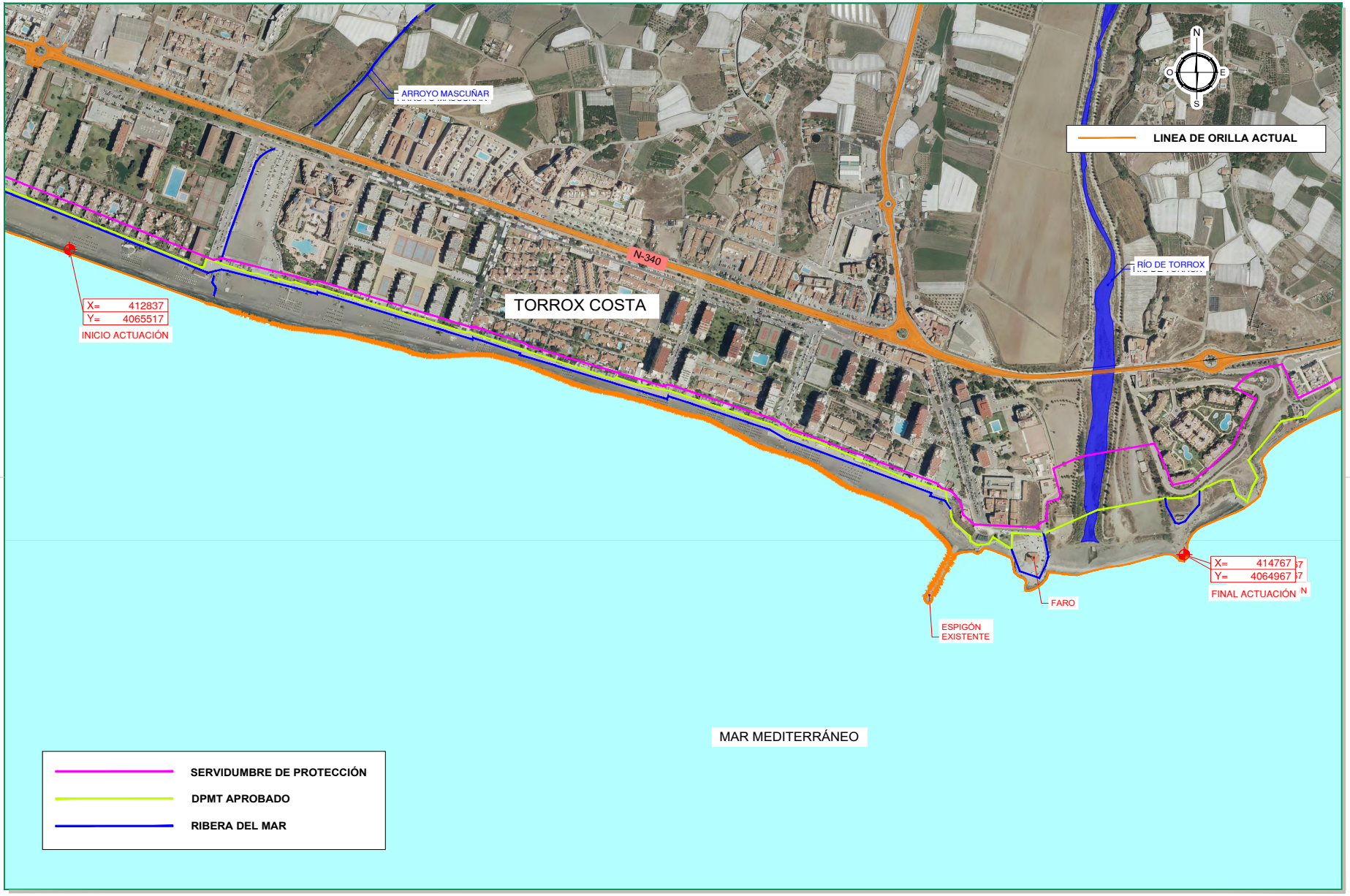
CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: 1/1.000 (0 5 10 15 20 30m) · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA DETALLE · Nombre del fichero digital: 03.2_Evolucion_Costa_Detalle.dwg	PLANO Nº: 03.2 · HOJA 6 DE 6

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR — SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1:6.000 (0 20 40 60 80 100) — UNE A-3 ORIGINALES — GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: DELIMITACIÓN DOMÍNIO PÚBLICO HIDRAULICO

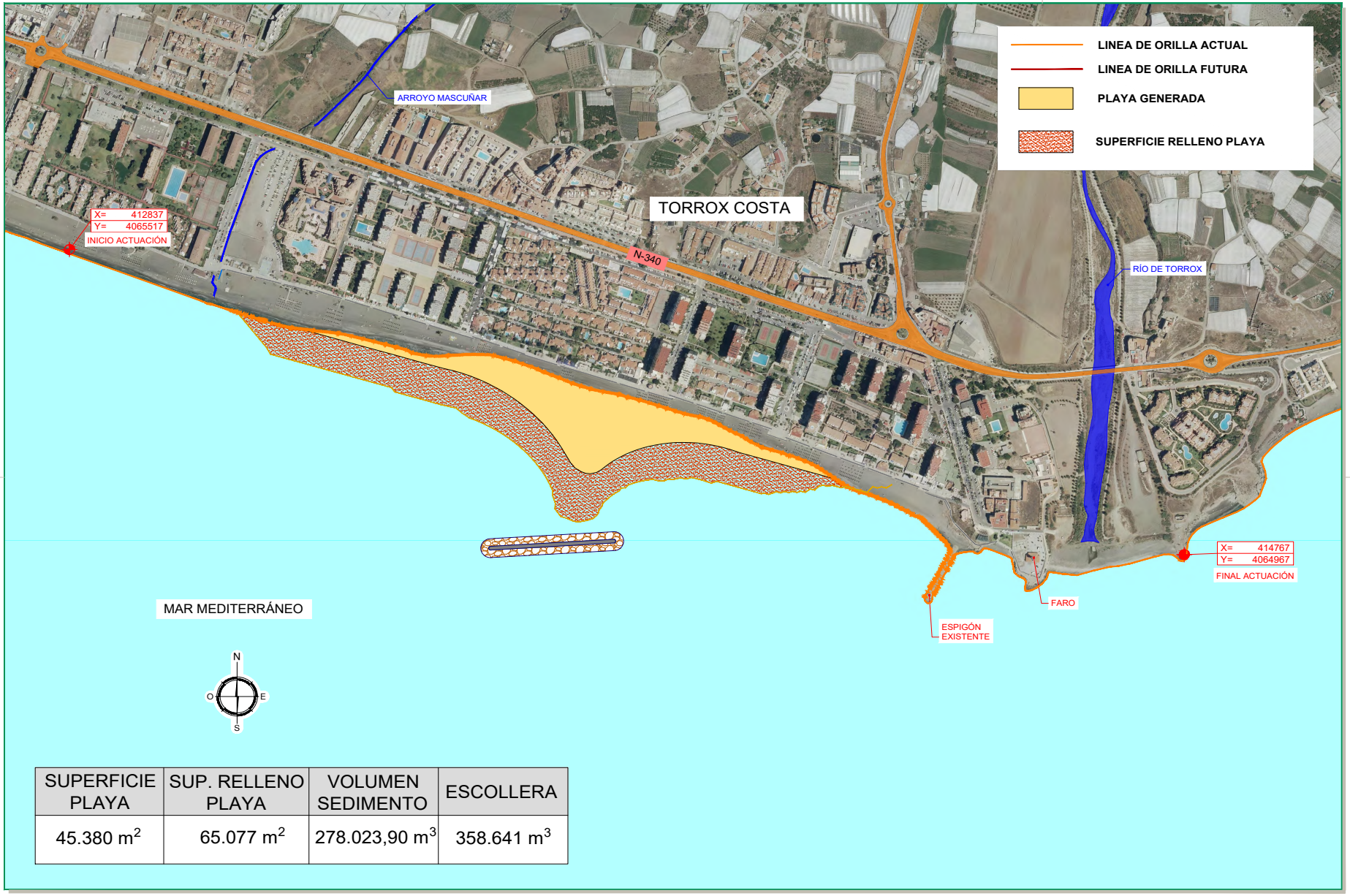
Nombre del fichero digital: 04_Delimitacion_Dominio_Publico.dwg

PLANO Nº: 04

HOJA 1 DE 1

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



SUPERFICIE PLAYA	SUP. RELLENO PLAYA	VOLUMEN SEDIMENTO	ESCOLLERA
45.380 m^2	65.077 m^2	278.023,90 m^3	358.641 m^3

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR — SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1:6.000 (0 20 40 60 80 100) — UNE A-3 ORIGINALES — GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS. ORTOFOTO

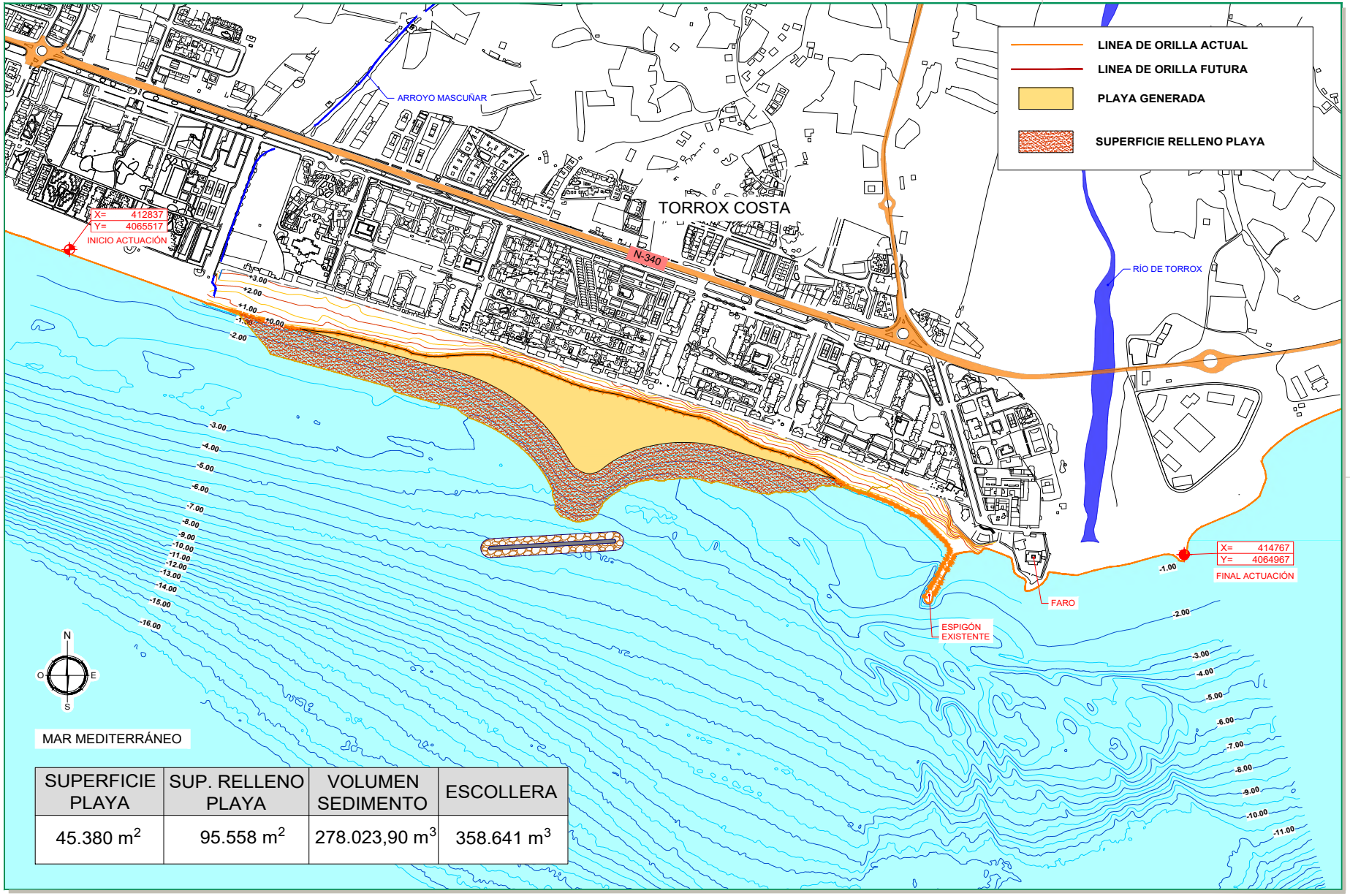
Nombre del fichero digital: 05_Planta_General_Obras_Ortofoto.dwg

PLANO Nº: 05

HOJA 1 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



SUPERFICIE PLAYA	SUP. RELLENO PLAYA	VOLUMEN SEDIMENTO	ESCOLLERA
45.380 m^2	95.558 m^2	278.023,90 m^3	358.641 m^3

PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1:6.000 (0 20 40 60 80 100) · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS. TOPOGRAFÍA

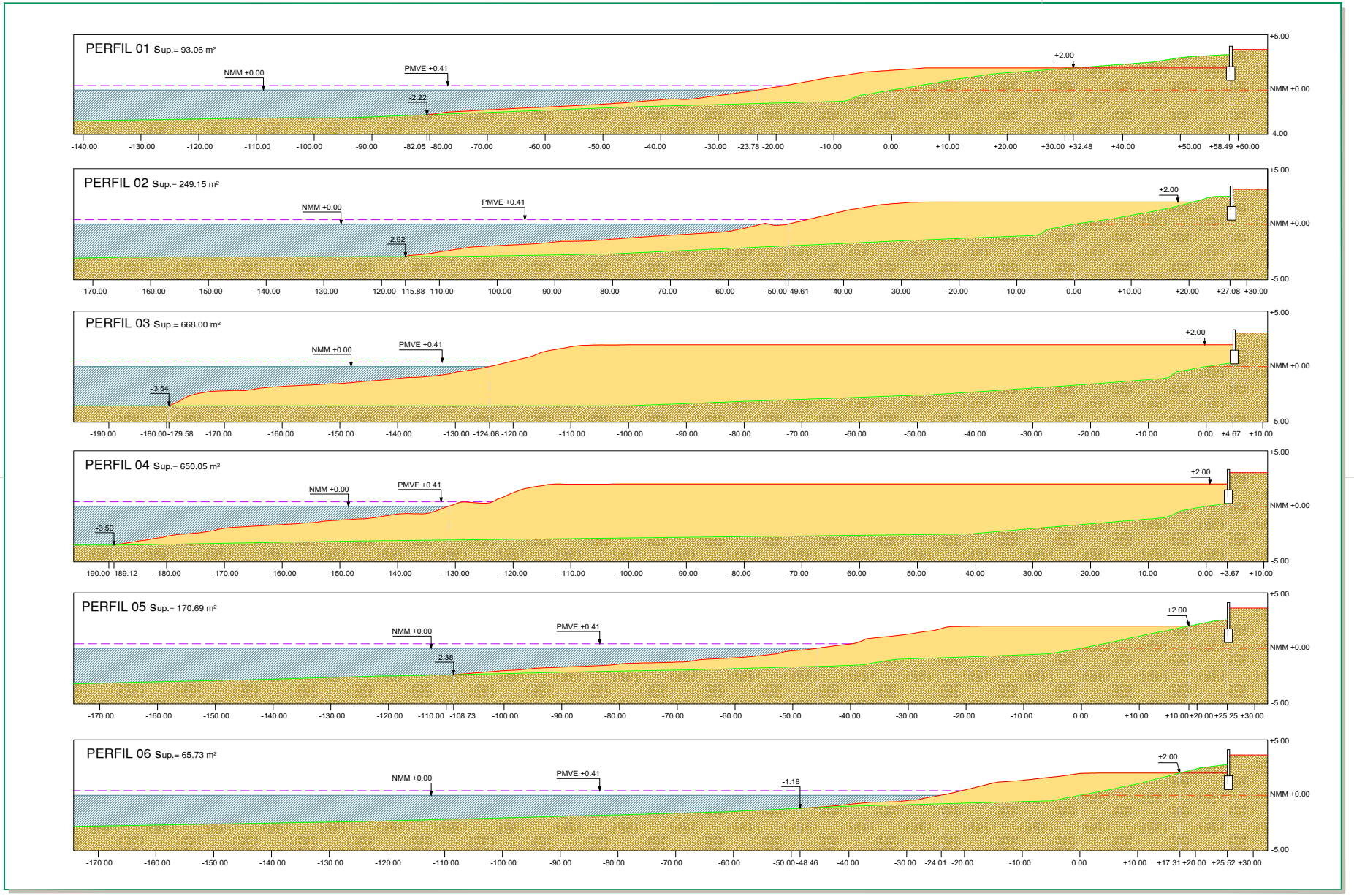
Nombre del fichero digital: 05_Planta_General_Obras_Topografia.dwg

PLANO Nº: 05

HOJA 2 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-cf4e-b3c7-17ba-2d38-56a2-69e0-dde0-f863
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:15 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR — SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: X = 1:600, Y = 1:300 — UNE A-3 ORIGINALES — GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

DESIGNACIÓN: PERFILES CONSTRUCTIVOS PLAYA

Nombre del fichero digital: 07.1_Perfiles_Constructivos.dwg

PLANO Nº: 07.1

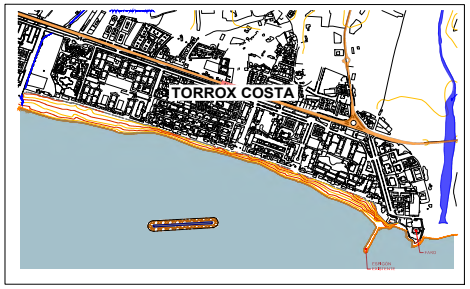
HOJA 1 DE 1

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

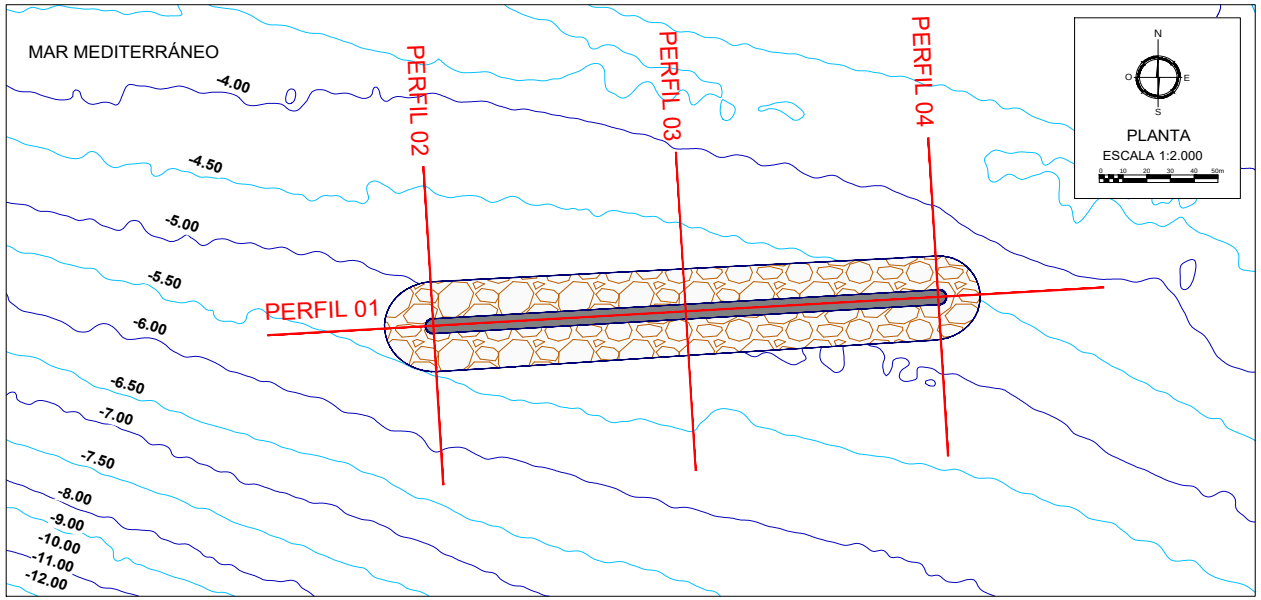
CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0

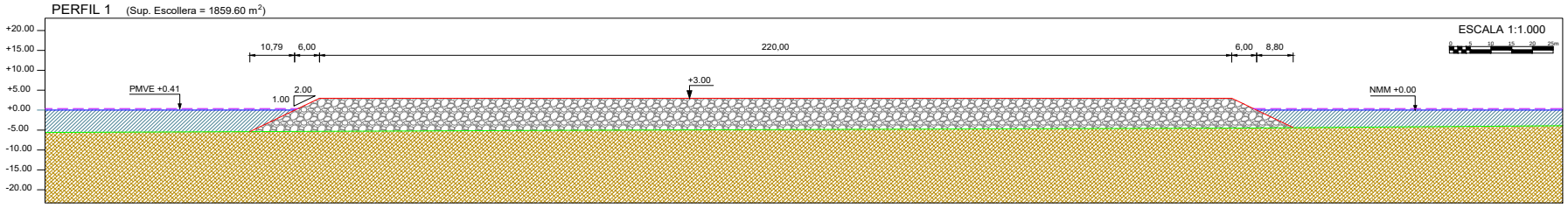
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm

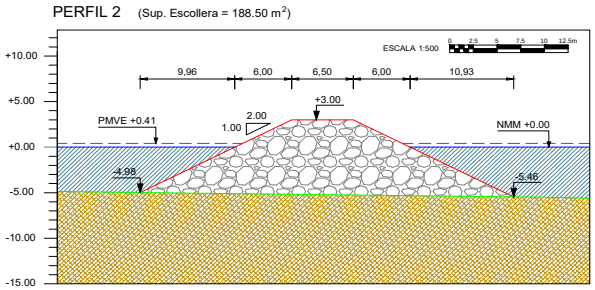
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica

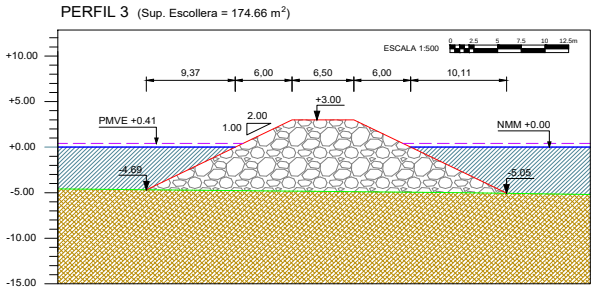


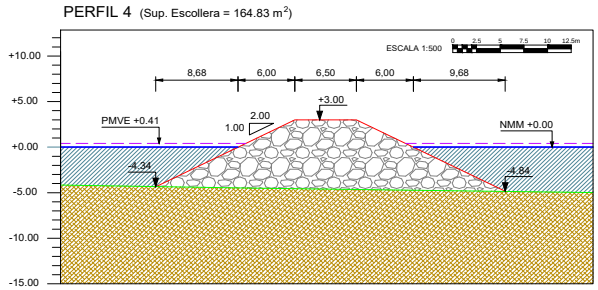
SITUACION ESPIGÓN EXENTO







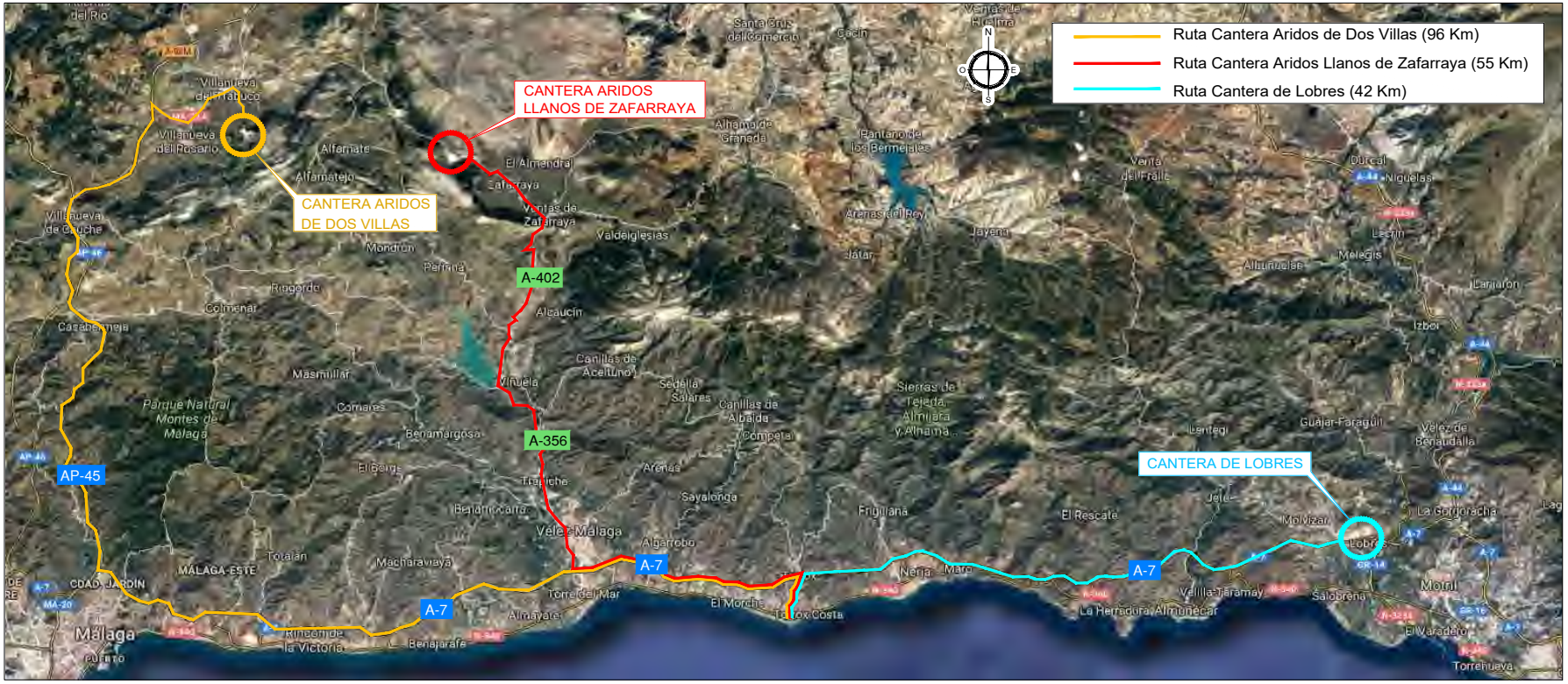




PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: INDICADA · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: SECCIONES DE LA OBRAS DE DEFENSA PLANTA Y PERFILES · Nombre del fichero digital: 08_Secciones_Obra_Defensa.dwg	PLANO Nº: 08 · HOJA 1 DE 1

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVA, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: S/E · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: FUENTE DE ARIDOS. CANTERAS · Nombre del fichero digital: 09_Fuente_Aridos_Canteras.dwg	PLANO Nº: 09 · HOJA 1 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: UNE A-3 ORIGINALES, 1/6.000, GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: FUENTE DE ÁRIDOS. RÍOS; Nombre del fichero digital: 09_Fuente_Aridos_Rios.dwg	PLANO Nº: 09; HOJA 2 DE 2

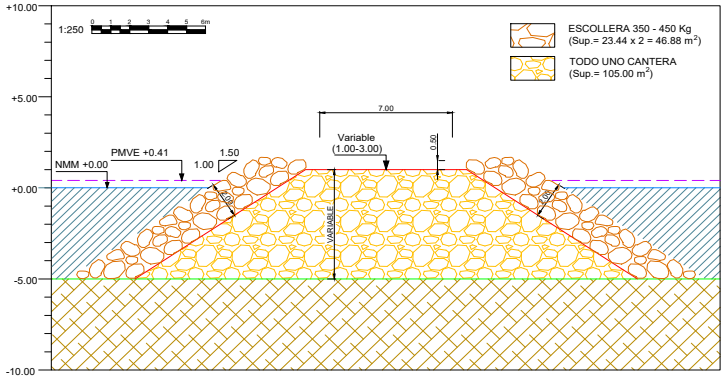
Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica



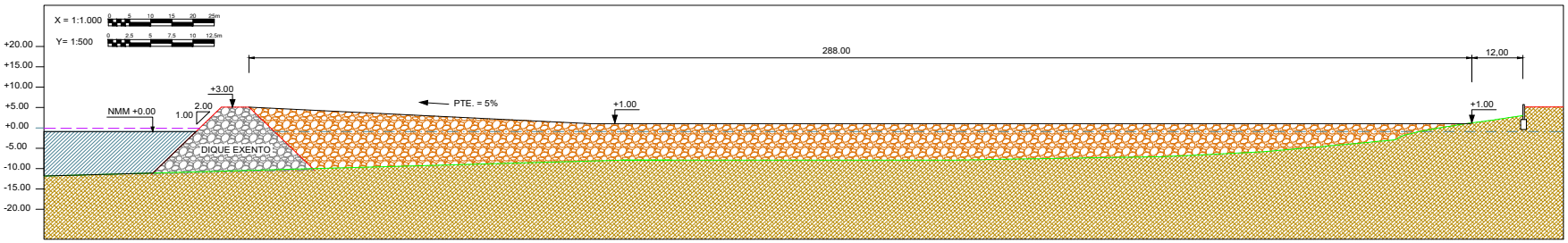


SITUACION ENTRADA CAMIONES A PLAYA



PERFIL TRANSVERAL

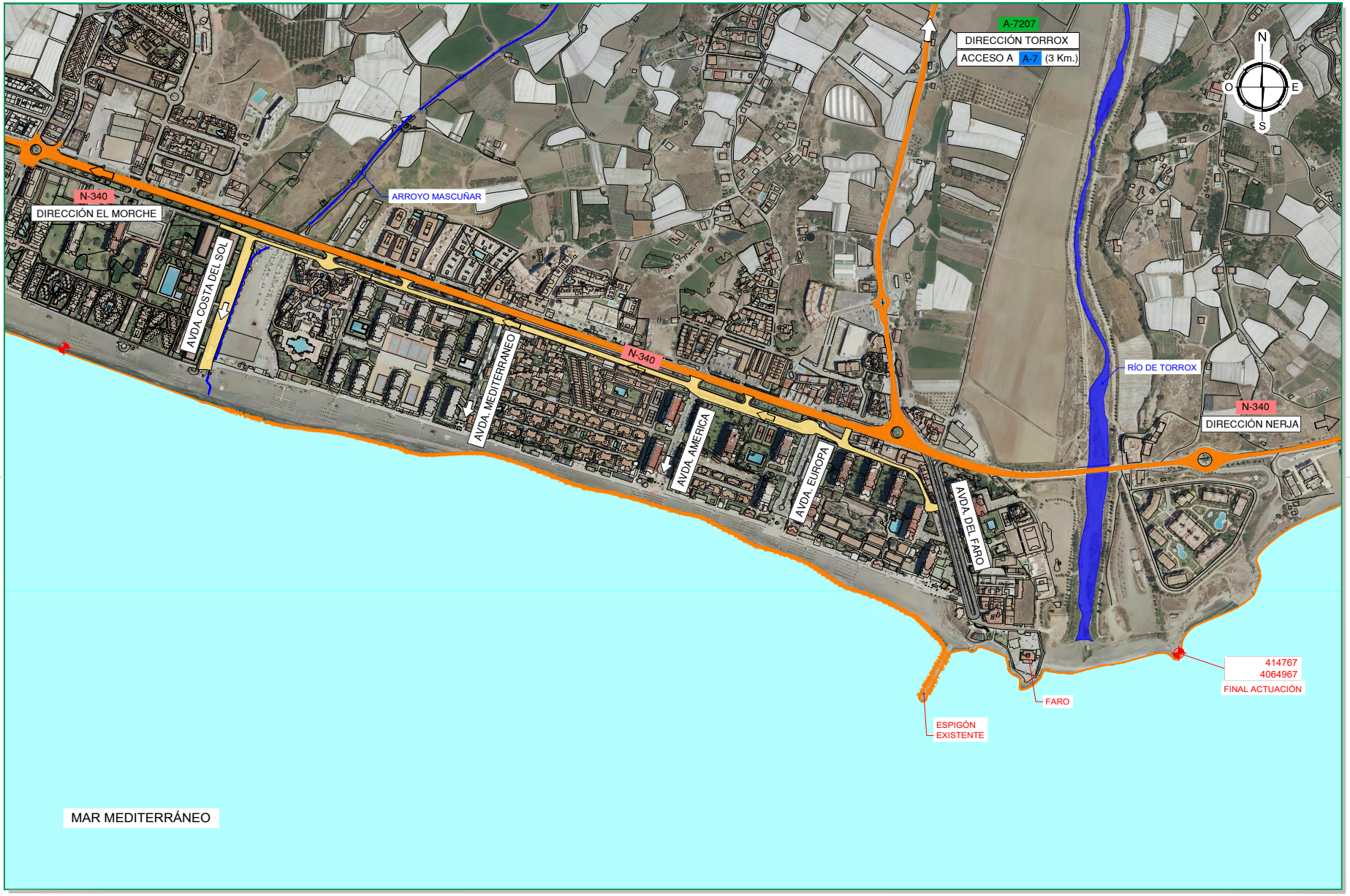
PERFIL LONGITUDINAL (Sup. Escollera Acceso = 2.439.47 m²)



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: 1:6.000 · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: CAMINO DE ACCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL DIQUE EXENTO · Nombre del fichero digital 10_Caminos_Acceso_Dique.dwg	PLANO Nº 10 · HOJA 2 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica



PETICIONARIO	CONSULTORA	AUTOR	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	estudio 7 ingeniería y arquitectura	JORGE MARTÍN VIVAS · INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	1:6.000 (0 20 40 60 80 100) · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	DICIEMBRE 2022	CAMINOS DE ACCESO PLANTA GENERAL · Nombre del fichero digital 10_Caminos_Acceso.dwg	10 · HOJA 1 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

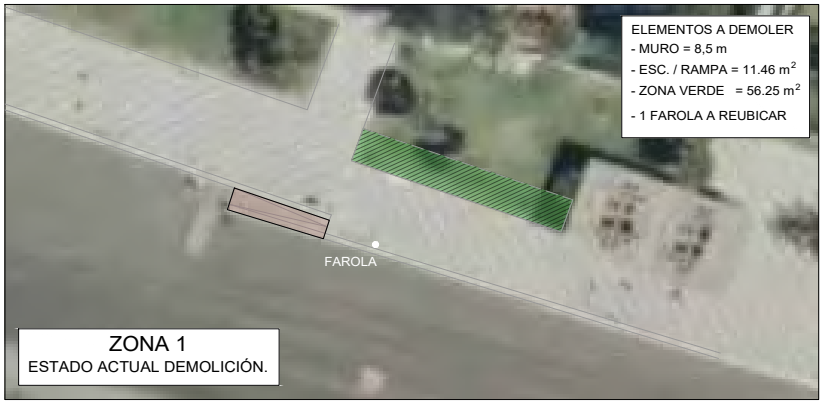
CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: 1:400 (0 2.5 5 7.5 10m) UNE A-3 ORIGINALES GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO Nombre del fichero digital: 11_Remodelacion_Paseo_Marítimo.dwg	PLANO Nº: 11 HOJA 1 DE 1

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica

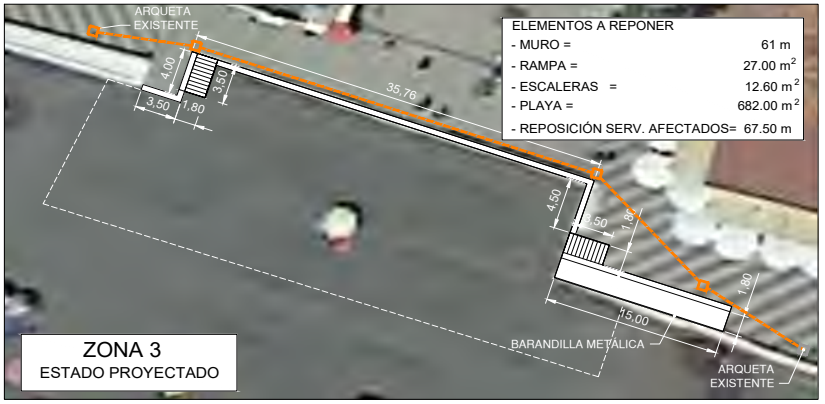












PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA — DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR — SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA

CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura

AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS — INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA: 1:400 (0, 2.5, 5, 7.5, 10m) — UNE A-3 ORIGINALES — GRAFICAS

TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)

FECHA: DICIEMBRE 2022

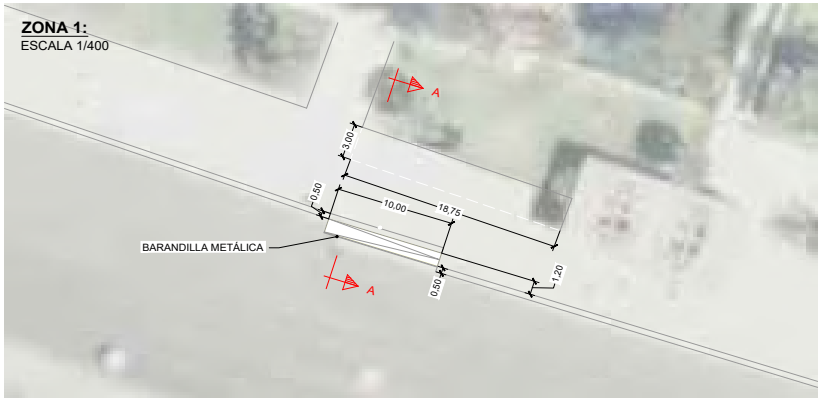
DESIGNACIÓN: REMODELACIÓN PASEO MARÍTIMO — Nombre del fichero digital: 11_Remodelacion_Paseo_Marítimo.dwg

PLANO Nº: 11 — HOJA 1 DE 1

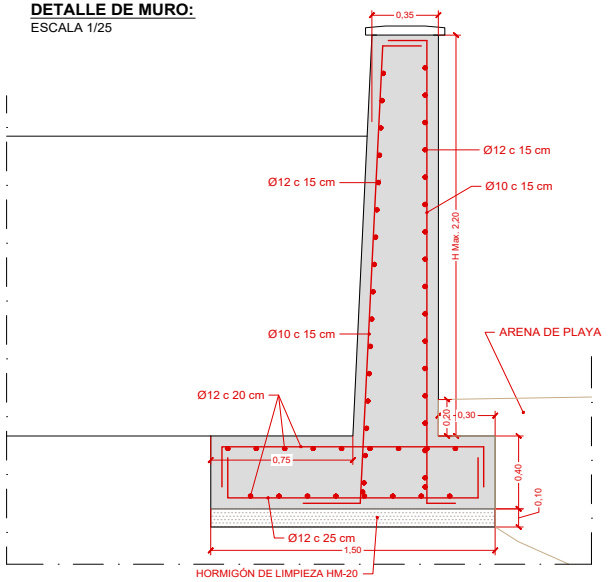
Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica

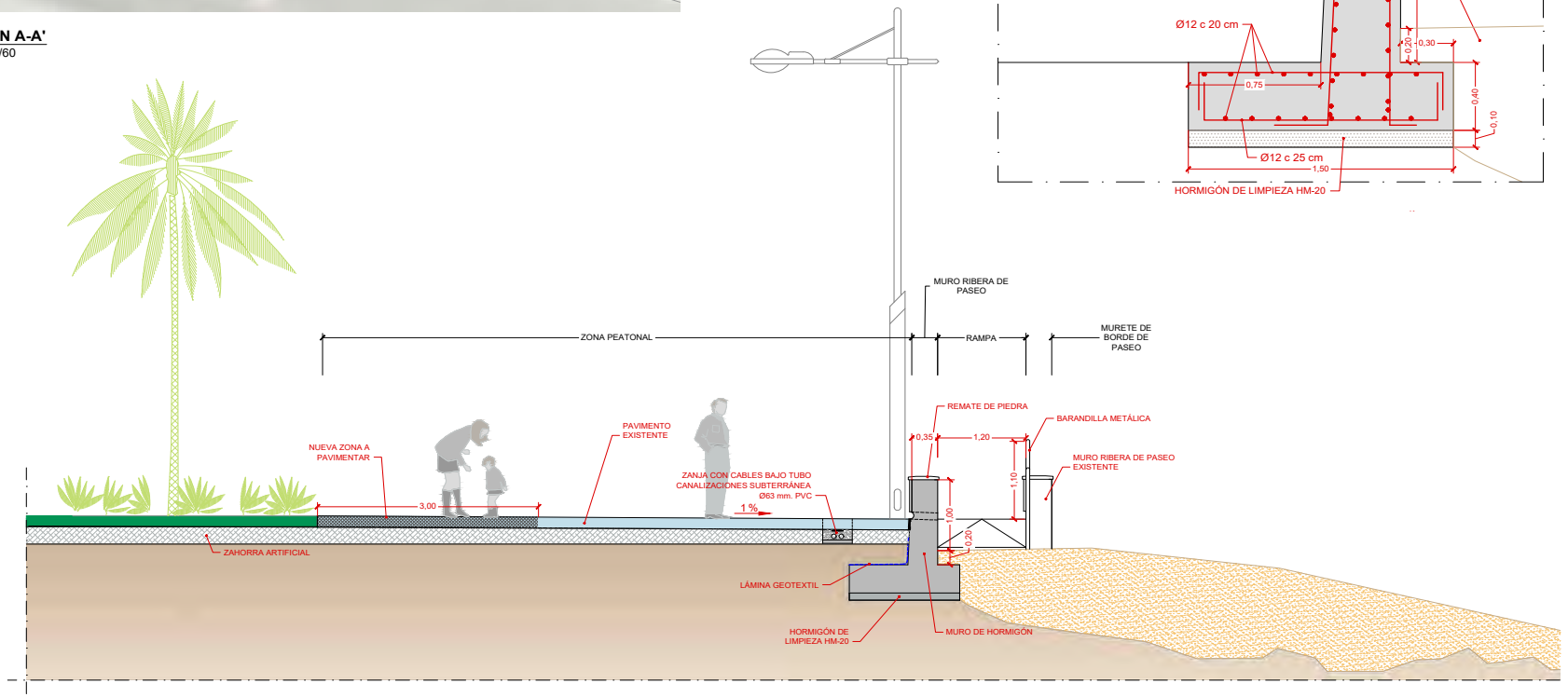
ZONA 1:
ESCALA 1/400



DETALLE DE MURO:
ESCALA 1/25



SECCIÓN A-A'
ESCALA 1/60



PETICIONARIO: GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	CONSULTORA: estudio 7 ingeniería y arquitectura	AUTOR: JORGE MARTÍN VIVAS, INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA: INDICADAS · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	TÍTULO: PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	FECHA: DICIEMBRE 2022	DESIGNACIÓN: SECCIONES TIPO Y DETALLES · Nombre del fichero digital: 12 Detalle REFORMA.dwg	PLANO Nº: 12 · HOJA 1 DE 2

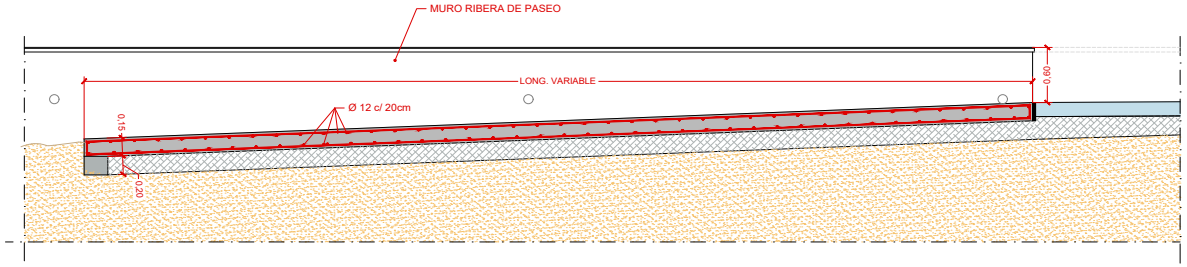
Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica

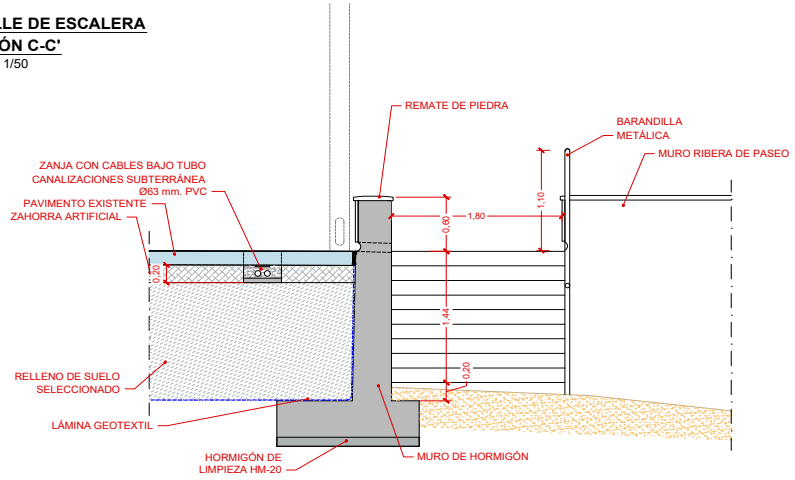




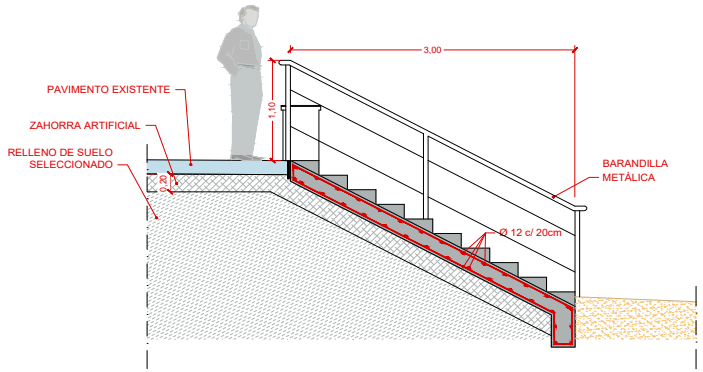
DETALLE DE RAMPA
SECCIÓN B-B'
ESCALA 1/50



DETALLE DE ESCALERA
SECCIÓN C-C'
ESCALA 1/50



DETALLE DE ESCALERA
SECCIÓN D-D'
ESCALA 1/50



PETICIONARIO	CONSULTORA	AUTOR	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICION ECOLÓGICA · DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR · SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS EN MÁLAGA	estudio 7 ingeniería y arquitectura	JORGE MARTÍN VIVAS · INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	INDICADAS · UNE A-3 ORIGINALES · GRAFICAS	PROYECTO DE ACTUACIONES DESTINADAS A COMBATIR LA EROSIÓN EN LA ZONA CENTRAL DE LA PLAYA DE FERRARA, T.M. DE TORROX (MÁLAGA)	DICIEMBRE 2022	SECCIONES TIPO Y DETALLES · Nombre del fichero digital: 12 Detalle REFORMA.dwg	12 · HOJA 2 DE 2

Código seguro de Verificación : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFro...

CSV : GEN-bec0-474c-d558-f2cf-86cc-8cbb-7387-03c0
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 14:17 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO. 5

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO. 5

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 5

1.3.- NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO. 5

1.3.1 Marco básico. 5

1.3.2 Leyes. 5

1.3.3 Reglamentos: 6

1.3.4 Normas: 6

1.3.5 Instrucciones: 6

1.3.6 Pliegos: 6

1.3.7 Recomendaciones: 6

1.3.8 Contradicciones y discrepancias. 7

1.4.- NIVEL DE REFERENCIA. 7

1.5.- BALIZAMIENTO. 7

2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES. 8

2.1.- CONDICIONES GENERALES. 8

2.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO. 8

2.3.- ORIGEN DE LOS MATERIALES 8

2.4.- RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES. 9

2.5.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO 9

2.6.- MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES. 9

2.7.- CANTERAS Y YACIMIENTOS 9

2.8.- ESCOLLERAS de cantera. 10

2.8.1 Características generales 10

2.8.2 Peso de los cantos 10

2.8.3 Ensayos 10

2.8.4 Control de calidad 12

2.9.- MATERIAL DE APORTACIÓN EN LA PLAYA 12

2.10.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 12

2.11.- AGUA 13

2.12.- CEMENTO 13

2.13.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 14

2.14.- HORMIGONES Y MORTEROS 14

2.15.- ZAHORRAS ARTIFICIALES 14

2.16.- BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN 15

2.17.- CONDUCTOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES. 15

2.18.- TUBOS DE FUNDICIÓN 15

2.18.1 Fabricación 15

2.18.2 Recepción en fábrica 15

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.18.3 Colocación de las marcas....16
2.18.4 Protección....16
2.18.5 Clasificación....16
2.18.6 Diámetros....16
2.18.7 Espesores....16
2.18.8 Longitudes....17
2.18.9 Tolerancias en longitud....17
2.18.10 Tolerancias de espesores....17
2.18.11 Tolerancia de enchufe....17
2.18.12 Tolerancias de curvatura....18
2.18.13 Tolerancia de pesos....18
2.18.14 Válvulas....18
2.18.15 Juntas....18
2.19.- TUBOS DE PVC....19
2.20.- ARQUETAS....19
2.21.- GEOTEXTILES....20
3.- CONDICIONES QUE DEBE SATISFACER LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 21
3.1.- CONDICIONES GENERALES....21
3.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS....21
3.3.- ACCESO A LAS OBRAS....22
3.4.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES....23
3.5.- Maquinaria auxiliar....23
3.6.- Retirada de los medios auxiliares....23
3.7.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA. 24
3.8.- OBRAS NO DETALLADAS....24
3.9.- Iniciación de las obras y orden a seguir en los trabajos....24
3.10.- PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....25
3.11.- LIMPIEZA DE OBRAS....25
3.12.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS....26
3.13.- INSTALACIONES PROVISIONALES....26
3.14.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN....26
3.15.- Trabajos nocturnos....26
3.16.- Trabajos no autorizados y defectuosos....26
3.17.- Ensayos y su significaDO....27
3.18.- Obras mal ejecutadas....27
3.19.- Obras no detalladas....27
3.20.- Modificaciones de obra....27
3.21.- Excavaciones en explanada....27
3.22.- Excavaciones en zanjas, pozos y cimientos....28
3.23.- Rellenos....28
3.23.1 Relleno general....28
3.23.2 Relleno seleccionado y compactado....29
3.24.- Fabricación de hormigones....30

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.25.- Morteros de cemento 31
3.26.- Transporte del hormigón 31
3.27.- Encofrados 32
3.28.- Apeos y cimbras 33
3.29.- Puesta en obra y compactación del hormigón 34
3.29.1 Puesta en obra del hormigón 34
3.29.2 Compactación del hormigón. 34
3.30.- Desencofrado 35
3.31.- Curado del hormigón 35
3.32.- Juntas de construcción y juntas de dilatación 36
3.32.1 Juntas de dilatación 36
3.32.2 Juntas de construcción 36
3.33.- Limitaciones en la ejecución del hormigonado 37
3.34.- Control de las características de los hormigones 37
3.35.- Observaciones generales respecto a la ejecución de las obras de hormigón 38
3.36.- Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras 38
3.37.- Ejecución de la red de drenaje de pluviales 38
3.38.- Tubos de PVC 38
3.39.- Canalizaciones subterráneas 38
3.40.- Conductores 39
3.41.- Retirada y vertido de escombros 40
3.42.- Instalación de tuberías 40
3.42.1 Transporte y manipulación 40
3.42.2 Zanjas para alojamiento de tuberías 41
3.42.3 Montaje de tubos y relleno de zanjas 41
3.42.4 Juntas 42
3.42.5 Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas. 43
3.42.6 Lavado de las tuberías 43
3.42.7 Pruebas de la tubería instalada 44
3.43.- Fabricas de ladrillo y bloques 45
3.44.- Pavimentos 46
3.45.- VERTIDO DE ESCOLLERAS. 47
3.46.- VERTIDO DE ARENAS 47
3.47.- señalización y balizamiento. 47
3.48.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO 48
4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. 48
4.1.- medición y abono. 48
4.2.- consideraciones generales. 48
4.3.- DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO 49
4.4.- ESCOLLERAS 49
4.5.- APORTACIONES DE SEDIMENTO EN LA PLAYA. 49
4.6.- Transportes 50
4.7.- Replanteos 50
4.8.- Medios auxiliares y abonos a cuenta de acopios de maquinaria 50

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

4.9.- Abono de Seguridad y Salud 50
4.10.- Excavaciones 50
4.11.- Relleno general 51
4.12.- Relleno seleccionado y compactado 51
4.13.- Hormigones 51
4.14.- Zahorras 52
4.15.- Riegos de imprimación y de adherencia 52
4.16.- Elementos que integran la red de evacuación de pluviales.....52
4.17.- Tubos para paso de conducciones.....53
4.18.- Abono desbroce y retirada de tierra vegetal.....53
4.19.- Cuadros eléctricos.....53
4.20.- Cables eléctricos 53
4.21.- Aparatos y elementos de las instalaciones luminosas 53
4.22.- Arquetas.....53
4.23.- Válvulas de cierre.....54
4.24.- Contenedores de basuras 54
4.25.- Partidas alzadas.....54
4.26.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS. 54
4.27.- MEDIOS AUXILIARES. 54

5.- DISPOSICIONES GENERALES. 54

5.1.- contradicciones, omisiones o errores en los documentos del proyecto..54
5.2.- tasa por dirección e inespección de las obras.....55
5.3.- programación de los trabajos. 55
5.4.- plazo de ejecución. 55
5.5.- REVISIÓN DE PRECIOS..... 55
5.6.- plazo de garantía. 55
5.7.- liquidación..... 56

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO.

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO.

El presente Pliego de Prescripciones constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras contempladas en el Proyecto de Actuaciones destinadas a Combatir la Erosión en la zona central de la playa de Ferrara. (T.M:Torrox).

Dichos documentos contienen, además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de servir en todo momento al Contratista.

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La descripción detallada de todas las actuaciones necesarias para la correcta ejecución de las obras se encuentra en la memoria del presente proyecto.

1.3.- NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO.

Las prescripciones de las siguientes instrucciones y normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

1.3.1 Marco básico.

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1970, y sus modificaciones posteriores. En este Pliego PCAG.
- Reglamento General de Contratación del Estado, R.D. 2528/1986 (28/11/86), y sus modificaciones posteriores. En este Pliego RGC.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Orden EHA/3497/2009, de 23 de diciembre, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir del 1 de enero de 2010.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.

1.3.2 Leyes.

- Ley de Costas. 22/1.988 de 28 de Julio, su Reglamento, y sus modificaciones.
- Ley de Puertos y de la Marina Mercante 27-1.992, **y sus modificaciones.**
- Ley del Régimen del Suelo y Ordenación Urbana 1/1992 de 26 de Junio, **y sus modificaciones posteriores.**

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

- Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de régimen jurídico y económico de los puertos de Andalucía.
- R.D.LG. 1.302/86 Evaluación de Impacto Ambiental, y sus modificaciones.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).
- Real Decreto 1.131/88 sobre Evaluación de Impacto ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo.
- Orden FOM3460/2003, de 28 de Noviembre, sobre secciones de firmes.
- Orden 301/1989, de 27 de Abril, sobre señalización durante las obras.

1.3.3 Reglamentos:

- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas. En este Pliego, normas MT.
- Reglamento de Mercancías peligrosas para puertos.

1.3.4 Normas:

- Normas técnicas sobre obras e instalaciones de ayudas a la navegación (1.986).
- Normas de calidad de las aguas de baño. Real Decreto 734/88.
- Normas UNE vigentes en el Instituto de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas NLT y DIN 1612 para los aceros.
- Norma de construcción sismo resistente. NCSE-02. Real Decreto 997/2002 del 27 de Septiembre.
- Norma SIS-055900- Grados de herrumbre en superficies de acero 1967 y grados de preparación de estas superficies para la aplicación de pintura anticorrosiva.
- Norma SIS-185111 Escala europea de grados de corrosión para pinturas anticorrosivas.

1.3.5 Instrucciones:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE) aprobada por Real Decreto 642/9-002.

1.3.6 Pliegos:

- PG-3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes.

1.3.7 Recomendaciones:

- ROM 0.0, Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- Recomendaciones para Obras Marítimas. ROM 0.3-91. Oleaje.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

- Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 4.1-94. Proyecto y construcción de pavimentos portuarios.
- Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.5-05. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 1.0-09, Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo.
- ROM 2.0-11, Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre.
- ROM 3.1-99, Proyecto de la Configuración Marítima de los Puertos, Canales de Acceso y Áreas de flotación.
- Guía metodológica para la evaluación metodológica del impacto ambiental de las obras de defensa de costas. CEDEX.
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental en puertos deportivos. CEDEX.
- Introducción al proyecto de estructuras marinas fijas. CEDEX.
- Recomendaciones para la gestión del material de dragado en los Puertos Españoles, CEDEX Julio de 1.993.

1.3.8 Contradicciones y discrepancias.

La LCAP, el PCAG, el PCAP y el RGC, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con ésta ni con la restante legislación aplicable.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

1.4.- NIVEL DE REFERENCIA.

Todas las cotas de nivel indicadas en el proyecto están referidas al cero de Alicante.

1.5.- BALIZAMIENTO.

Durante la construcción, las obras deberán balizarse de forma reglamentaria tanto por mar como por tierra y de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

La Señalización Marítima tendrá en cuenta las Recomendaciones establecidas por la Asociación Internacional de Señalización Marítima (A.I.S.M./I.A.L.A), el R.D. 1835/83 de 25 de mayo de 1983 y la Resolución Ministerial de 2 de septiembre de 1991.

El Contratista deberá presentar un proyecto de balizamiento provisional de las obras que, una vez aprobado por la Dirección de Obra, será tramitado a la APPA para su aprobación.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra le ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación ha de permitir la correcta vigilancia de la obra durante el desarrollo de la ejecución nocturna.

Tanto la instalación como el mantenimiento del balizamiento correrá a cargo del Contratista durante el plazo de Ejecución de las obras y del plazo de garantía.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES.

2.1.- CONDICIONES GENERALES.

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique el Director de la Obra o su representante durante la ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de la Obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que la Dirección de las obras indique al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente el Director de la Obra o persona en quien delegue, puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento. Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios de Proyecto.

La Administración podrá exigir, por escrito, al Contratista, que retire de la obra a todo personal empleado que considere incompetente, descuidado, insubordinado o que fuese susceptible de cualquier otra objeción.

2.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificados en el presente Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la Obra, quién podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

2.3.- ORIGEN DE LOS MATERIALES.

El Contratista notificará a la Dirección de la Obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación.

Así mismo se empleará para el control de volumen una báscula portátil con capacidad de 60 toneladas para el pesado de todos y cada uno de los camiones de escollera, zahorra y arena que sean necesarios para la realización de la obra.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra, lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados, ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.4.- RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la Dirección una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de la Obra.

Aún cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aún cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad.

2.5.- MATERIALES QUE NO CUMPLAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO

El Director de obra se reserva el derecho de utilizar algunos de los materiales que no cumplan las condiciones de este Pliego, previa la fijación de un precio contradictorio inferior al determinado en el Cuadro de Precios para el caso de que dichos materiales sí cumpliesen las condiciones impuestas.

2.6.- MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.

La Dirección de Obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme se indica en este pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas, hasta un máximo del 1% del PEM.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente pliego.

2.7.- CANTERAS Y YACIMIENTOS

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras.

No obstante deberán tenerse en consideración los siguientes puntos:

- En ningún caso se considerará que la cantera o su explotación forma parte de la obra.
- El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc., los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.
- En cualquier caso, es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a la calidad de materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.
- Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.
- Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.
- El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque siendo responsable de su vigilancia y conservación.

2.8.- ESCOLLERAS DE CANTERA.

2.8.1 Características generales

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por la acción del agua del mar. Estará exenta de vetas, fisuras, planos débiles, grietas por voladuras y otras imperfecciones o defectos que en opinión de la Dirección de Obra pueden contribuir a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación o exposición a la intemperie. Todos los cantos tendrán sus caras toscas de forma angular, y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de su dimensión máxima. Las lajas, losas finas, planas o alargadas, así como los cantos rodados, o partes de los mismos, serán rechazados.

La densidad de la piedra será, como mínimo, de uno con ocho (1,8) toneladas por metro cúbico.

2.8.2 Peso de los cantos

Se utilizará escollera clasificada de peso 7.000-8.000 kg en la totalidad del cuerpo del dique.

Será facultad del representante de la Dirección de Obra proceder a la pesada individual de cualquier pieza que considere conveniente elegir, así como la de clasificar, con arreglo al resultado de tales pesadas individuales, la escollera contenida en cualquier elemento de transporte en la categoría que estime pertinente, o bien exigir la retirada de los cantos que no cumplan la condición señalada en este artículo para clasificar la escollera en la categoría que crea más adecuada.

2.8.3 Ensayos

La escollera que haya de usarse en la obra, solamente será aceptada después de haber demostrado, a satisfacción de la Dirección de Obra, que es adecuada para su uso en dichos trabajos. Para ello se realizarán los ensayos de la roca que se consideren necesarios durante el transcurso de los trabajos, que serán realizados por un laboratorio aprobado y por cuenta del Contratista.

La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad de la Dirección de Obra de rechazar cualquier escollera que, a su juicio, no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

Antes de comenzar la explotación, el Contratista presentará certificado expedido por un laboratorio, referente a los ensayos de las características físicas efectuados con la piedra propuesta para su uso, y del examen "in situ" de la cantera propuesta.

El mencionado certificado incluirá los siguientes datos:

1. Clasificación geológica.

2. Peso específico, árido seco en el aire.

3. Desgaste.

4. Examen de la cantera para cerciorarse de que las vetas, filones y planos débiles se encuentran suficientemente espaciados para permitir obtener escolleras de los tamaños necesarios.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

5. Pruebas de absorción para cerciorarse de que la piedra no ofrece indicios de disolución, reblandecimiento o desintegración después de su inmersión continuada en agua dulce o salada a quince (15) grados centígrados de temperatura durante treinta (30) días.

6. Resistencia a la acción de los sulfatos.

7. Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado.

El número mínimo de ensayos que deberá realizarse será el siguiente:

- Clasificación geológica: una determinación de cada frente expuesto durante los trabajos en cantera.
- Peso específico y desgaste: un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Absorción (ASTM-697), resistencia a los sulfatos (UNE 7136) y a compresión (UNE 7242) (ACI-307) y (ASTM-C170): un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Desgaste de Los Ángeles (NLT-149/72) (ASTM-C127): un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Contenido de sulfuros (GOMA) y contenido de carbonatos (NLT-116): un ensayo como mínimo y siempre que se explote un nuevo frente.
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince (15) grados centígrados de temperatura durante treinta (30) días, comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

Estos ensayos serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra y por cuenta del Contratista. Como límites admisibles de los resultados de los ensayos se dan los siguientes:

ENSAYOS	***PÉRDIDA DE PESO***
• Coeficiente de desgaste "Los Ángeles".	menor del 30%
• Pérdida por la acción del sulfato magnésico.	menor del 15%
• Pérdida por la acción del sulfato sódico SO4 Na2.	menor del 10%
• Absorción.	menor del 1%

- Resistencia a la compresión en probeta cúbica de siete (7) centímetros de lado superior a cuatrocientos (400) Kilogramos por centímetro cuadrado.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera, en el cual se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia, están suficientemente espaciados como para poder obtener cantos del peso que se ha indicado en este artículo.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción del Director de las Obras. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos, serán efectuados por el Contratista a su costa. La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas. Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la aprobación de la Dirección de Obra, y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas, con muestras, se presentarán a la Dirección por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

La piedra rechazada por la Dirección, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectuase o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.8.4 Control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente PPTP mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa, como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- Cuando se cambie de procedencia o frente.
- Cada doscientos cincuenta (250) metros cúbicos a colocar en obra.

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría.

Para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, con el fin de hallar el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un diez (10) por ciento a lo especificado en los planos del Proyecto en tal cantidad que supere al veinte (20) por ciento de los cantos contrastados.

2.9.- MATERIAL DE APORTACIÓN EN LA PLAYA

El material de aportación en la playa será material sedimentario de los cauces de los ríos cercanos al ámbito, sin finos ni materia orgánica. Se empleará sedimento con un D_{50} similar al de la playa actual (arenas gruesas y gravas) hasta un tamaño máximo menor de 40 mm y mínimo mayor de 1 mm.

Sobre el material se realizarán todos los ensayos y pruebas que estime oportuno hacer la Dirección de obra, con el fin de probar su calidad y características, de acuerdo a la *Instrucción Técnica para la Gestión Ambiental de las Extracciones Marinas para la Obtención de Arena*, realizándose en los laboratorios que indique la Dirección.

Por otra parte, se pesará cada uno de los vertidos de arena a la playa previamente, mediante una báscula portátil con capacidad para 60 toneladas.

En todo caso el sedimento a emplear se encontrará limpio, con ausencia de arcilla, lodos y materia orgánica. Además deberá recibir el visto bueno del Director de Obra. Si a juicio de la Dirección de Obra alguna partida no fuera apta para la regeneración de playa, deberá el Contratista retirarla, reemplazarla a su costa y tomar las medidas necesarias para corregir los defectos que se señalen.

2.10.- ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y en el artículo 28 de la EHE.

Se comprobarán las pérdidas de peso al ensayo de cinco ciclos UNE 7136, con las limitaciones indicadas en el artículo 28 de la EHE.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en el artículo 81.3. de dicha Instrucción.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de las obras podrá ordenar la clasificación hasta cuatro (4) tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime oportunas sin que por ello hayan de modificarse los precios de los hormigones señalados en los Cuadros de Precios.

El Contratista informará a la Dirección de obra cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

2.11.- AGUA

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 y en el artículo 27 de la Instrucción EHE.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Queda prohibido el uso de agua de mar en todos los casos, incluso para el curado del hormigón.

2.12.- CEMENTO

Todos los elementos cumplirán las especificaciones señaladas en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97 y satisfarán las condiciones exigidas a los morteros y hormigones en los correspondientes apartados.

En particular, salvo justificación expresa por parte del Contratista y aceptable para la Dirección de obra, en el hormigón armado podrán utilizarse cementos de los tipos II-S, II-P, III o IV, de la clase 32,5, 32,5R, 42,5 y 42,5R. Todos los cementos llevarán las siglas MR o SR para indicar que son resistentes al agua de mar o a los sulfatos.

Podrán ser utilizados los cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón y sean aprobados por la Dirección de la obra. En cualquier caso, cumplirán las condiciones señaladas en el artículo 26 de la EHE y en el apartado 202 del PG-3.

Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-97 o en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de obra. Antes de su empleo se comprobará lo que indica el artículo 81.1. de la EHE.

Asimismo, cumplirán los requisitos fijados en el “Código de la buena práctica para hormigón resistente a sulfatos” del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

En principio se prohíbe el empleo de mezclas de cementos, debiendo adoptarse precauciones especiales que impidan la utilización por error en una unidad de obra de un conglomerante hidráulico diferente del especificado, debido a un almacenamiento simultáneo en obra de cementos de distinto tipo.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.13.- ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el artículo 29 de la EHE, apartados 281 a 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de obra, previa propuesta por parte del Contratista del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo deben ser de garantía, estar perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- Justificación de que la sustancia agregada produce el efecto deseado mediante la realización de ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.
- Los acelerantes o retardadores de fraguado se utilizarán sólo cuando las condiciones especiales de la obra lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto requerido.
- Los plastificantes se utilizarán preferentemente en la elaboración de hormigones armados.
- Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre las superficies de hormigón para impedir la evaporación del agua y mantener la humedad de fraguado al menos durante siete (7) días. No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferiblemente blanco.

Antes de su empleo, se comprobará el artículo 81.4. de la EHE.

A la vista de los resultados la Dirección de obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

2.14.- HORMIGONES Y MORTEROS

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

En función de su resistencia característica se establecen los siguientes tipos de hormigones:

Tipo	Resistencia característica
f_{ck} (N/mm^2)	Control
HM-20	20
HM-25	25
HM-30	30
HA-30	30

El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en el artículo 90.3. de la EHE.

2.15.- ZAHORRAS ARTIFICIALES

En relación con esta unidad se estará a lo dispuesto en el anexo 4 de la O.M. de 31 de julio de 1986 (BOE de 5 de septiembre), según se establece en la Orden Circular 311/90 C y E de la Dirección General de Carreteras.

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener el rechazo por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento (50%) de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso denominado ZA (25).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a treinta y cinco (35). El equivalente de arena será mayor de treinta (30).

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.16.- BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

En caso de ser necesario la colocación de bordillos estas piezas estarán compuestas de un núcleo prismático de hormigón recubierto, en la superficie destinada a quedar vista, por una capa de mortero de acabado de espesor no inferior a diez milímetros (10 mm), inseparablemente unida al núcleo con el fin de mejorar sus condiciones estéticas y de durabilidad.

Cumplirán las siguientes características:

- Resistencia a la flexión no menor de cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (50 kg/cm^2) según DIN 483.
- Resistencia a compresión no menor de doscientos cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado (250 kg/cm^2) según UNE 83-302-84 y 83-304-84.
- Absorción de agua inferior al diez por ciento (10%) en peso según UNE 7008.
- Desgaste por abrasión de la capa de acabado inferior a dos milímetros (2 mm). según UNE 7069.
- Comportamiento satisfactorio frente a la acción del hielo según ensayos de helacidad 7007.

2.17.- CONDUCTOS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIONES

Los conductos serán de PVC, aislantes rígidos, curvables en caliente, con alto grado de pureza, fácil de manipular, estancos y no propagadores de la llama.

Deberán cumplir las normas UNE 20324, DIN 49020 y DIN 40030.

Los diámetros serán los indicados en planos.

2.18.- TUBOS DE FUNDICIÓN

2.18.1 Fabricación

Los tubos, uniones, válvulas y, en general, cualquier pieza de fundición para tubería se fabricarán teniendo en cuenta las siguientes prescripciones:

- Serán fundición dúctil tipo K 9.
- Serán desmoldados con todas las precauciones necesarias para evitar su deformación, así como los efectos de retracción perjudiciales para su buena calidad.

Los tubos rectos podrán fundirse verticalmente en moldes de arena o por centrifugación en coquilla metálica o moldes de arena.

Las piezas especiales y otros elementos se podrán fundir horizontalmente si lo permite su forma.

Los tubos, uniones y piezas deberán ser sanos y exentos de defectos de superficie y de cualquier otro que pueda tener influencia en su resistencia y comportamiento.

Las superficies interiores y exteriores estarán limpias, bien terminadas y perfectamente lisas.

2.18.2 Recepción en fábrica

Los tubos, uniones y piezas que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a consecuencia del proceso de fabricación y que no perjudiquen al servicio para el que están destinados, no serán rechazados.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Se rechazarán todos los tubos y piezas cuyas dimensiones sobrepasen las tolerancias admitidas.

Todos los tubos de los que se hayan separado anillos o probetas para los ensayos serán aceptados como si tuvieran la longitud total.

2.18.3 Colocación de las marcas

Las marcas prescritas se harán en relieve con dimensiones apropiadas y se colocarán como sigue:

- Sobre el canto del enchufe o sobre el fuste a veinte centímetros (20 cm) del final del tubo en los centrifugados en moldes de arena.
- Sobre el exterior del enchufe a veinte centímetros (20 cm) de la extremidad del tubo en los fundidos verticalmente en moldes de arena.
- Sobre el cuerpo de las piezas.

Cualquier otra marca exigida por el comprador se señalará en sitio visible con pintura sobre las piezas.

2.18.4 Protección

Todos los tubos, uniones y piezas se protegerán con revestimientos tanto en el interior como en el exterior, salvo especificación en contrario.

Antes de iniciar su protección, los tubos y piezas se deberán limpiar cuidadosamente quitando toda traza de óxido, arenas, escorias, etc.

El revestimiento deberá secar rápidamente sin escamarse ni exfoliarse, estará bien adherido y no se agrietará. No deberá contener ningún elemento soluble en el agua ni productos que puedan proporcionar sabor ni olor al agua que conduzcan, habida cuenta incluso de su posible tratamiento.

2.18.5 Clasificación

Se ajustarán a las clasificaciones y dimensiones de la fabricación nacional, procurando, sin embargo, unificar todo lo posible para conseguir el fácil intercambio de estos elementos.

La clasificación, teniendo en cuenta las presiones normalizadas es la siguiente:

a) Tubos centrifugados.

	Presiones normalizadas (kg/cm^2)		
Diámetro nominal	Clase 1 A	Clase 2 A	Clase B
Hasta el 600 inclusive	20	25	30
Del 600 en adelante	15	20	25

b) Tubos fundidos verticalmente.

	Presiones normalizadas (kg/cm^2)		
Diámetro nominal	Clase 1 A	Clase 2 A	Clase B
Hasta el 600 inclusive	20	25	
Del 600 en adelante	15	20	

2.18.6 Diámetros

La serie de diámetros nominales será la siguiente: 50, 60, 70, 80, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, y 1000.

2.18.7 Espesores

Los espesores mínimos deberán venir determinados por la clase de material y procedimiento de fabricación, y deben ser tales que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo y la presión de rotura, alcance el establecido en uno coma cinco (1,5).

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Las modificaciones del espesor de la pared se efectuarán en general a costa del diámetro interior. Si al reforzar el tubo es necesario también un refuerzo del enchufe, éste será a costa de la forma exterior del enchufe.

2.18.8 Longitudes

Se entenderá como longitud de los tubos, la nominal entre extremos en los tubos lisos, o la útil en los tubos de enchufe.

La longitud no será menor de tres metros (3 m), ni mayor de seis metros (6 m), salvo casos especiales.

2.18.9 Tolerancias en longitud

Las tolerancias admitidas en las longitudes normales de fabricación de tubos y uniones serán las siguientes:

Tipos de piezas	Diámetros nominales	Tolerancias en mm
Tubos con enchufe y tubería cilíndrica	Todos los diámetros	± 20
Enchufes	Hasta el 450 inclusive	± 20
Piezas de brida enchufe		+ 20
Piezas de brida macho	Por encima del 450	-30
Tubos y uniones con bridas	Todos los diámetros	± 10

En el caso que se pidan tolerancias menores, por ejemplo, para piezas unidas con bridas, se fijarán específicamente, pero no podrán ser inferiores más o menos un milímetro (± 1 mm).

El fabricante podrá servir hasta una diez por ciento (10%) del número total de tubos de enchufe y cordón de cada diámetro con longitudes inferiores a las especificadas. La disminución de longitud admitida viene dada en el siguiente cuadro:

Longitudes especificadas	Reducciones de longitudes			
Tres metros	0,5 m	1 m	-	-
Por encima de tres metros	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m

2.18.10 Tolerancias de espesores

Las tolerancias de espesor de pared y de espesor de brida se limitarán como sigue, siendo:

- e = espesor en milímetros de la pared según catálogo.
- b = espesor en milímetros de la brida según catálogo

Tipo de piezas	Dimensiones	Tolerancias en mm
Tubos	Espesor de la pared	- (1+0,05 e) No se fija en más
	Espesor de la brida	± (2 + 0,05 b)
Uniones de piezas	Espesor de la pared	- (2+0,5 e) No se fija en más
	Espesor de la brida	± (3 + 0,05 b)

Los espesores mínimos estarán determinados de forma que el coeficiente de seguridad obtenido entre la presión máxima de trabajo y la presión de rotura sea mayor o igual a cuatro (4).

El espesor de las uniones podrá excepcionalmente descender hasta el espesor mínimo de los tubos de clase B del mismo diámetro con la condición, de que la zona interesada no tenga una superficie mayor a un décimo (1/10) de la sección transversal de empalme.

2.18.11 Tolerancia de enchufe

Las tolerancias de enchufe serán las siguientes:

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Dimensiones	Diámetros nominales	Tolerancias en mm
Diámetro exterior	Todos los diámetros	± f/2
Diámetro interior	Todos los diámetros	± f/3
Profundidad del enchufe	Hasta el 600 inclusive	± 5
	Entre el 600 y el 1000	+ 10

Siendo: f = 9 + 0,003 DN el espesor de la junta en milímetros.

El juego máximo o mínimo resultante de estas tolerancias es tal que el acoplamiento de tubos y uniones puede efectuarse sin dificultad.

2.18.12 Tolerancias de curvatura.

Los tubos deberán ser rectos. Se les desplazará sobre dos caminos de rodadura distantes los ejes de los mismos dos tercios (2/3) de la longitud de los tubos. La flecha máxima (fm) expresada en milímetros no deberá exceder de uno coma veinticinco (1,25) veces la longitud (L) de los tubos, expresada en metros.

2.18.13 Tolerancia de pesos

Los pesos normales serán los indicados en los cuadros siguientes, y para las uniones y piezas de conducciones reforzadas o especiales los calculados tomando como peso específico de la fundición setecientas quince centésimas de kilo por decímetro cúbico.

Las tolerancias admitidas con relación al peso normal serán las siguientes:

Tipo de piezas	Tolerancias
Tubos	± 5%
Uniones de piezas (con exclusión de los que se consigan a continuación)	± 8%
Codos, uniones múltiples, uniones y piezas especiales	± 12%

Las piezas con peso superior al máximo se aceptarán a condición de que satisfagan las demás condiciones de este Pliego. El exceso de peso no será de abono.

Todas las piezas serán pesadas. Los tubos de más de doscientos milímetros (200 mm), y las piezas de más de trescientos milímetros (300 mm) serán pesadas individualmente. Los tubos y piezas de menor diámetro que el indicado, serán pesadas en conjunto de dos mil kilogramos (2000 kg) como máximo. En este último caso las tolerancias en peso serán aplicadas al conjunto de la pesada.

2.18.14 Válvulas

Las válvulas serán de brida y compuerta con cierre elástico de diámetro cien milímetros (100 mm) en fundición dúctil para una presión máxima de servicio de dieciséis kilos por centímetro cuadrado (16 kg/cm^2).

- Cuerpo: Será de fundición dúctil 666 40
- Cúpula: Será de fundición dúctil 666 40
- Prensa: Será de fundición dúctil 666 40
- Cuña: Será de fundición dúctil 666 40 recubiertas de neopreno 65º shore
- Husillo: Será de acero inoxidable F 312 totalmente pulido.
- Tuerca: Será de Bronce Ró 521096
- Recubrimiento: Interior y exterior con capa de pintura epoxy
- Volante: Para maniobra

2.18.15 Juntas

En la elección del tipo de junta se deberán tener en cuenta las solicitaciones a que ha de estar sometida, la rigidez del apoyo de la tubería, la agresividad del terreno y del efluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta y el grado de estanqueidad requerido.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

2.19.- TUBOS DE PVC.

Los tubos de PVC que se usarán en la obra como pasatubos deberán cumplir las normas UNE 20324, DIN 49020 y DIN 40030.

Durante el transporte, los tubos descansarán por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no es suficientemente plana a causa de salientes, se colocarán listones de madera, u otro material, para compensar dichos salientes. Se protegerá la parte más expuesta, que es el extremo del tubo, en los casos en que haya posibilidad de que sea perjudicada. Deberá evitarse que los tubos rueden y reciban golpes, para lo que es aconsejable que se sujeten con cordel o cuerda. No deberán utilizarse cables ni alambres.

Debido a la flexibilidad de los tubos, se procurará que no sobresalgan de la parte posterior del vehículo en una longitud que permita el balanceo de los mismos.

Durante el transporte, no deben colocarse pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento. Asimismo, debe evitarse que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos. Si el tubo a transportar lo permite se puede colocar, dentro de los de mayor diámetro, otros de menor diámetro.

Los tubos de PVC deben ser transportados entre dos personas.

El almacenaje de los tubos deberá efectuarse preferentemente en locales cubiertos y sobre superficies planas y limpias. Conviene no almacenarlos de forma vertical.

Deberán amontonarse cuidadosamente sin dejarlos caer, formando capas horizontales y colocados paralelamente. Si no hubiera paredes de contención, para evitar el desplome de la pila deberán asegurarse los tubos extremos de la capa inferior con cuñas de madera o tierra blanda. En caso de utilizar cuñas, deberá procurarse que éstas no tengan cantos vivos. La separación entre ellas deberá ser de un metro (1 m) aproximadamente.

Para la formación de las capas superiores se tendrá presente que un tubo debe descansar entre dos de la capa inferior. La altura de apilamiento, a fin de evitar esfuerzos importantes en las capas inferiores, no sobrepasará uno coma cinco metros (1,5 m) en los tubos PVC. En zonas cálidas o con temperaturas superiores a cincuenta grados centígrados (50° C), esta altura se reducirá a un metro (1 m).

En épocas calurosas, si no existe un cobertizo, se optará por el almacenamiento en lugares sombreados, especialmente durante las horas de más calor, si esto tampoco fuera posible, se recubrirán los tubos con una lona, ramaje o cualquier otro sistema.

A temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C) el PVC es sensible a los golpes, y en tales circunstancias debe tratarse con mayor cuidado.

Antes de su utilización, si el tubo hubiera sufrido desperfectos, puede cortarse la parte dañada y aprovecharse el resto.

2.20.- ARQUETAS

Las soleras serán de hormigón HM-20 en masa y los alzados se construirán con muro de un (1) pie de espesor de ladrillo macizo R-100 con juntas de mortero M-40 de un centímetro (1 cm) de espesor.

Interiormente irá enfoscado con mortero 1:3 y bruñido con pasta de mortero 1:1. Los ángulos se redondearán.

Las tapas y su marco de apoyo serán de acero soportadas por el pavimento.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Las tapas de registro a disponer en las diversas galerías del muelle se ajustarán a las dimensiones y características resistentes establecidas en los planos.

La Dirección de las obras podrá autorizar, a propuesta del Contratista la utilización de otros tipos, siempre y cuando se compruebe que son capaces de soportar las cargas previstas en este Proyecto con idénticos márgenes de seguridad.

Las formas y dimensiones de las arquetas para cada caso se indican en los Planos correspondientes.

2.21.- GEOTEXTILES

El geotextil a utilizar deberá ser un tejido no tejido cien por cien (100%) polipropileno de peso especifico cero coma noventa y una toneladas por metro cúbico (0,91 T/m^3), termosoldado, resistente a la acción de los ácidos y álcalis naturales del terreno así como al efecto bacteriológico, resistente al punzonamiento y tracción, permeable pero que actué como elemento separador reteniendo los finos.

Cumplirá con las siguientes especificaciones:

- Peso unitario: 400 g/m^2
- Resistencia característica transversal (EN ISO 10319): 80 kN/m
- Resistencia característica longitudinal (EN ISO 10319): 80 kN/m
- Elongación a carga máxima (EN ISO 10319): 16%
- Resistencia al punzonamiento estático / dinámico (ENISO 12336/ ENISO 918): 7 kN/m / 7 mm
- Permeabilidad (EN ISO 12956): 10 l.m^2/s
- Tamaño de poro (AOS – EN ISO 11058: 175 µm

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.- CONDICIONES QUE DEBE SATISFACER LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1.- CONDICIONES GENERALES.

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente pliego de prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan.

Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atendrá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en los artículos 3.5 y 5.5 de este pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

3.2.- COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota ±0,00 elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

a) La geometría en planta de la obra, definidas en el plano de replanteo.

b) Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota ±0,00 definidas en el plano de replanteo.

c) El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.

d) Comprobación de la viabilidad del proyecto.

El contratista mantendrá durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control batimétrico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la Obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota ± 0,00 elegida.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podría ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

La APM se reserva el derecho de que aquellos viales, caminos de servicio e infraestructuras de obra civil y/o instalaciones auxiliares de transporte que considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otras le serán entregados por el Contratista cuando ya no sean utilizados para la obra, sin que por ello el Contratista haya de percibir ningún abono.

El Contratista deberá obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para ocupar superficies y zonas de terreno del Puerto que necesite para las obras y para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La APM se reserva el derecho de que determinados viales, carreteras, caminos, sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista puedan ser utilizadas gratuitamente por él mismo o por otros contratistas para la realización de trabajos de control de calidad, auscultación, reconocimiento y tratamiento del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimientos indirectos, obras especiales, montaje de elementos metálicos, mecánicos, eléctricos, y de otros equipos de instalación definitiva.

3.3.- ACCESO A LAS OBRAS

Los caminos, sendas, obras de fábrica, escaleras y demás accesos a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo.

Los caminos y demás vías de acceso construidos por el Contratista serán conservados, durante la ejecución de las obras, por su cuenta y riesgo, así como aquellos ya existentes y puestos a su disposición.

La Dirección de obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción de la Dirección de obra.

3.4.- INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta y riesgo las obras auxiliares necesarias para la ejecución del Proyecto objeto de estas prescripciones. Asimismo someterá a la aprobación de la Dirección de obra, las instalaciones, medios y servicios generales adecuados para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Dichas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el “Reglamento de Seguridad y Salud”.

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Asimismo construirá y conservará en un lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

El Contratista facilitará, a petición de la Dirección de obra, una oficina debidamente acondicionada a juicio de ésta, con las características que se indican en el artículo correspondiente de este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Asimismo, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de obra, cuando ésta lo requiera, todo el material y equipo de trabajo que dicha Dirección precise para la inspección y comprobación de las obras durante su ejecución.

3.5.- MAQUINARIA AUXILIAR

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad a efectuar los transportes, proporcionar los almacenes, medios de transporte, máquinas y útiles de todas clases necesarios para la ejecución de todos los trabajos, ya sea de las obras definitivas como de las auxiliares.

Está obligado asimismo a asegurar el manejo, reparaciones y de una manera general al mantenimiento en buen estado de uso o de funcionamiento de todo ese material fijo o móvil.

Todos los elementos auxiliares se entienden exclusivamente dedicados a la ejecución de los trabajos comprendidos en el proyecto definitivo y auxiliares una vez incorporados a la obra y no podrán ser retirados sin una autorización escrita de la Dirección de obra.

3.6.- RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Al terminar la obra, el Contratista estará obligado, a su costa y riesgo, a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de las obras todos los edificios, cimentaciones, elementos auxiliares, encofrados y material inútil que le pertenezca o haya sido utilizado por él, con excepción de lo que explícitamente y por escrito determine la Dirección de obra, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección. Si no procediese de esta manera, La Propiedad, previo aviso en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.7.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

3.8.- OBRAS NO DETALLADAS.

Se ejecutarán siempre atendiéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo las órdenes de la Dirección de las Obras, de quien requerirán autorización expresa y confirmación por escrito.

3.9.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR EN LOS TRABAJOS

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de obra y sin reserva por parte del Contratista, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del replanteo. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de comprobación del replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

a) Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
b) Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

c) Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por La Propiedad al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Propiedad resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince (15) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el Proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por La Propiedad.

La Dirección de obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

3.10.- PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de extracción y transporte de los materiales fruto de la excavación de los pilotes hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de excavación, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

3.11.- LIMPIEZA DE OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpia la obra, así como los alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

escombros y materiales sobrantes. Adoptará las medidas convenientes para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento.

3.12.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquéllos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.13.- INSTALACIONES PROVISIONALES

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra. Asimismo construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la obra.

3.14.- FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

3.15.- TRABAJOS NOCTURNOS

Se cumplirá lo establecido en materia de seguridad y salud en el trabajo y en la ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre) relacionado con trabajos nocturnos y su iluminación.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma, por lo que cuando se trabaje de noche se pondrá a disposición de la Dirección de obra el doble de vigilantes que prescribe el artículo correspondiente de este Pliego.

3.16.- TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.17.- ENSAYOS Y SU SIGNIFICADO

Con arreglo a las instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de obra podrá ordenar se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que sin serlo, estén homologados.

Los gastos y costes de toma de muestras, envíos, realización de los ensayos y pruebas serán de cuenta del Contratista, ya que se consideran incluidos en los precios unitarios, hasta un máximo del dos por ciento (2%) del valor total del Contrato.

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción. La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o para la definitiva.

3.18.- OBRAS MAL EJECUTADAS

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones del Director de las obras.

3.19.- OBRAS NO DETALLADAS

Además de las obras enumeradas en el presente Pliego, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Cubicaciones y Presupuestos o que se le ordene por el Director de obra, y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Todas las obras se ejecutarán con arreglo a los buenos principios de la construcción propia de cada oficio y cuidando especialmente las normas de seguridad y salud en el trabajo.

3.20.- MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, el Contratista formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Dirección, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

3.21.- EXCAVACIONES EN EXPLANADA

La excavación consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte previstas en el Proyecto, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificados en los Planos. Incluye también las operaciones de carga, con o sin demolición, transporte y descarga para la formación de rellenos o en vertederos autorizados.

Son de aplicación las especificaciones incluidas en el artículo 320 del PG-3, además de las siguientes:

- Cuando existan elementos de drenaje superficial contemplados en el proyecto, tales como desvíos de cauces, cunetas de coronación, etc., éstos se realizarán completamente antes de iniciar las excavaciones, con objeto de tener un tajo adecuadamente drenado.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

- La excavación se organizará de forma que no se mezclen las partes que hayan de ir a vertedero, con las partes que vayan a utilizarse en la obra.
- La ejecución de las excavaciones se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los planos de proyecto. La tolerancia de taludes en suelos y rocas excavables será de veinte centímetros (20 cm) en dirección normal al talud, en más o en menos sobre la línea teórica. En taludes en rocas volables la tolerancia será de sesenta centímetros (60 cm).

3.22.- EXCAVACIONES EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos para el mantenimiento en seco del recinto.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros (±2 cm) respecto a superficies teóricas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de las obras.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

1. Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
2. Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas.
3. Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
4. Las excavaciones se entibarán cuando el Director de obra lo estime necesario.
5. Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de obra.
6. Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos.
7. La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

   Rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusan tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) del Proctor Normal.

8. Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
9. Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de obra.
10. En todas las entibaciones que el Director de obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
11. La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

3.23.- RELLENOS

La colocación del relleno general se ajustará a las condiciones siguientes:

3.23.1 Relleno general

El material podrá colocarse en obra por el método que crea más conveniente el Contratista.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

El relleno se compactará por tongadas no superiores a cincuenta centímetros (50 cm).

Dicho relleno deberá quedar a las cotas que se indican en los Planos o que señale el Director de obra, no admitiéndose ningún exceso por encima de dicha cota.

En caso de que el relleno quede por debajo de la cota antes fijada, el espacio que falte deberá suplirse con el material de relleno seleccionado y compactado, aunque todo ello se medirá y abonará como relleno general.

3.23.2 Relleno seleccionado y compactado

El relleno no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que ha de asentarse tiene la densidad debida, las rasantes indicadas en los Planos con una tolerancia de cinco centímetros (5 cm) y cumplen el resto de estipulaciones el presente Pliego.

Después se extenderá la primera tongada con un espesor de cuarenta centímetros (40 cm), a la que se añadirá el agua necesaria para conseguir el contenido de humedad óptimo, ejecutándolo de modo que la humectación de los materiales sea uniforme.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la tongada, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad igual, como mínimo, a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) del Proctor modificado y un módulo de deformación de cien megapascales. (100 MPa) en el primer ciclo de ensayo de placa de carga según norma NLT.

No se extenderá ninguna tongada en tanto no se haya realizado la nivelación y comprobación del grado de compactación de la precedente. Las tongadas se extenderán en espesores no mayores de cuarenta centímetros (40 cm).

La compactación se efectuará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) de la anchura del elemento compactador.

Una vez que el árido grueso haya quedado perfectamente encajado, se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo y cuya dosificación deberá ser aprobada por la Dirección de obra.

Inmediatamente después de extender el recebo se procederá a su compactación utilizando elementos vibratorios.

La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección de obra.

Las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas de recebo se tratarán manualmente, ayudándose mediante el empleo de cepillos y escobas de mano.

El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Las zonas con irregularidades o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de obra.

Las cotas y pendientes finales de la explanada serán las previstas en Planos, con una tolerancia de dos centímetros (2 cm).

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.24.- FABRICACIÓN DE HORMIGONES

Las resistencias características a cumplir por los distintos hormigones de la obra, definidas según la Instrucción EHE, serán las definidas en el artículo correspondiente del capítulo II del presente Pliego.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas por el articulado de la Instrucción EHE, en particular los siguientes:

- Artículo 30: Hormigones.
- Artículo 68: Dosificación del hormigón.
- Artículo 69: Fabricación y transporte a obra del hormigón.
- Artículo 70: Puesta en obra del hormigón.
- Artículo 71: Juntas de hormigonado.
- Artículos 72 y 73: Hormigonado en tiempo frío y caluroso.
- Artículo 75: Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.
- Artículo 79: Observaciones generales respecto a la ejecución.
- Capítulos XV y XVI: Control de materiales y control de la ejecución.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante la obra. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización. Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales deberá estudiarse una nueva dosificación.

Las básculas deberán tener una precisión cuando se compruebe con cargas estáticas del más menos cinco por mil (±0,5 ‰).

Las cantidades de cemento y agua, así como las proporciones de los distintos tamaños de áridos, se determinarán basándose en ensayos de laboratorio, sin que ello pueda ser alegado por el Contratista para que se modifiquen los precios.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total. En la consistencia del hormigón no sumergido se admitirá un asiento máximo de sesenta milímetros (60 mm), admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (10 mm). Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias blandas o fluidas, dicho particular deberá ser previamente autorizado por la Dirección quién podrá obligar al uso de mayor cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio.

Las dosificaciones que figuran en los Anejos u otros documentos como los Cuadros de Precios son sólo a título orientativo y de composición de precios.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C). Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

agua que deba añadirse a la masa será imprescindible tener en cuenta la que contengan el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s) ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

3.25.- MORTEROS DE CEMENTO

Los morteros de cemento, a utilizar en la obra, serán siempre de resistencia superior a los hormigones que limiten con él, y en lo que a ejecución se refiere se regirán por lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

Se tendrá especial cuidado en la no presentación de grietas.

3.26.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad, no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación normal, su transporte a obra se realizará empleando camiones provistos de agitadores.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 rpm) y seis revoluciones por minuto (6 rpm). El volumen transportado no será superior al ochenta por ciento (80%) del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una (1) hora y durante todo el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Este periodo de tiempo deberá reducirse si la temperatura es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos a un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte de árido luego el cemento y finalmente el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

Cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) como máximo se efectuarán las pruebas de uniformidad que se recogen en el artículo 2.2. de la instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden de 5 de mayo de 1972 (EHPRE-72), tanto para la fabricación como para el transporte.

3.27.- ENCOFRADOS

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyan los encofrados deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos excesivos superiores a los admisibles.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellas se puedan aplicar no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar el drenaje.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

En los encofrados de madera las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de la obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de obra.

En todo caso los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.28.- APEOS Y CIMBRAS

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operaciones, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm), ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen del Director o persona en quien delegue.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director o persona en quien delegue.

La aprobación de la Dirección de las obras referente a los aspectos antes asignados no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde en cuanto a garantías de seguridad y técnicas adecuadas con que llevar a cabo la ejecución de las obras.

En las cimbras cuya importancia así lo requiera se efectuará una prueba durante cuya realización se observará su comportamiento siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva.

Si fuera precisa alguna rectificación el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.29.- PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

3.29.1 Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

La Dirección de la obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l), que se elimine todo excesivo rebote de material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

3.29.2 Compactación del hormigón.

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El Contratista deberá presentar, para la aprobación de la Dirección antes del inicio de las obras, una documentación completa sobre el sistema de vibrado, con indicación de espesores de las tongadas a vibrar, puntos de aplicación de los vibradores, y duración del vibrado, quién, en su caso, podrá introducir los cambios que considere oportunos.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración de la vibración se fijará por el Director de obra o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director de obra o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

En todo caso el Contratista viene obligado a dar cumplimiento a los artículos 70.2. de la EHE y 61 del PG-3.

3.30.- DESENCOFRADO

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta al Director de obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y a los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

3.31.- CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 74 de la EHE, y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.32.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN Y JUNTAS DE DILATACIÓN

3.32.1 Juntas de dilatación

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes, con la forma y dimensiones que se indican en los planos o en su defecto las que señale el Director de obra.

La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar no se picará en general, pero se repasará su superficie con el objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor será el indicado en los Planos, o en su defecto el que indique el Director de obra.

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras continuas de plástico del espesor adecuado, que deberán ser aprobadas por el Director de obra.

En los casos en que se disponga un material de sellado para el cierre superior de las juntas, este deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes.

3.32.2 Juntas de construcción

Las juntas de construcción deberán de trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado

No se admitirán interrupciones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente y por escrito por el Director de obra, adoptándose precauciones especiales para asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de la junta, disposición de armaduras transversales o tratamiento con adhesivos mediante resina epoxy.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se actuará sobre el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de obra.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.33.- LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0° C).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se trate de elementos de gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado bajo cero (-1° C).

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización del Director de obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad, calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados (60° C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de obra o persona en quien delegue.

3.34.- CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características con cargo al uno por ciento (1%) implícito en los precios ofertados, y teniendo en cuenta que serán por cuenta del Contratista todos los ensayos negativos así como los ensayos de información que estos induzcan

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información, en su caso, de acuerdo con los artículos 88 y 89 de la Instrucción EHE, salvo indicación contraria del Director de obra, que establecerá el nivel de control necesario.

El Director de obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo la Dirección de obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón habrá a su frente en la Contrata un técnico especializado y responsable encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso a quién incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Ingeniero Director y anotando en un libro-registro todas la modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto.

Todo ello sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de obra, directamente o a través de la persona en quién delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y fijará la forma de elegir las masas para la fabricación de las probetas, el ensayo de éstas y las partes de obra que hayan de someterse a prueba.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

3.35.- OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

- Acciones mecánicas durante la ejecución: Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.
- Adecuación del proceso constructivo al Proyecto: Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al Proyecto. En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis considerada en el cálculo.

3.36.- COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se harán de acuerdo con el artículo 66 de la instrucción EHE. Los recubrimientos de armaduras serán los indicados en los Planos, y en todo caso no inferiores a cinco centímetros (5 cm), no pudiendo existir ningún elemento metálico a una distancia del paramento inferior a dicho recubrimiento.

Se realizará un control normal del acero, conforme a lo especificado en el artículo 90 de la instrucción EHE.

3.37.- EJECUCIÓN DE LA RED DE DRENAJE DE PLUVIALES

La ejecución de la red de evacuación de aguas pluviales se ajustará a lo prescrito en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” del MOPTMA, y a las indicaciones del Director de obra. Incluye las operaciones siguientes:

- Excavación en zanja.
- Preparación del asiento constituido por arena lavada e inerte.
- Suministro del tubo.
- Colocación y unión de los tubos.
- Construcción de las arquetas.
- Relleno de la zanja.

3.38.- TUBOS DE PVC

Los tubos de PVC estarán perfectamente nivelados y horizontales, debiendo cuidarse especialmente las juntas para no introducir materiales extraños dentro de ellos. En su interior irá un cordón de nylon que se podrá mover libremente por toda la sección de la tubería.

Cualquier disminución de sección o impedimento que se encuentre dentro de la tubería deberá ser reparado por el Contratista a su costa.

3.39.- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Las canalizaciones subterráneas se realizarán con tubos de PVC de fabricantes cualificados. El sistema de unión de los distintos tramos se efectuará de modo que el conducto sea estanco al agua.

Cuando sea necesario se utilizarán tubos de acero de diámetro y espesor suficientes para asegurar el perfecto tendido del cable y la resistencia requerida para evitar desperfectos en el cable frente a posibles agresiones externas.

Los tubos de acero estarán galvanizados en caliente por inmersión. El tipo será de constitución uniforme sin partes agrias que puedan dar lugar a problemas en las operaciones de corte o roscado que sean requeridas en la construcción. La superficie interior estará lisa y libre de parte rugosas. Además cumplirá:

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

- Para todos los mayores o iguales a una y media pulgadas (1,5") se usarán codos normalizados. Para tamaños menores se podrán hacer curvas a pie de obra en lugar de utilizar accesorios manufacturados, pero teniendo en cuenta que tales curvados no dañen los tubos.
- El radio de curvatura interior de cualquier codo nunca deberá ser mayor de seis (6) veces el diámetro.
- En la instalación de cada tubo deberá tenerse cuidado para cortarlo del largo adecuado, de manera que los extremos ajusten exactamente en las cajas de salida y en los armarios.

Cuando los tubos terminen en armarios estarán dispuestos con precisión, de modo que todos los extremos queden al mismo nivel. Los extremos de los conductores deberán ser cuidadosamente taponados para evitar que penetren polvo, agua o roedores.

El sistema completo de tubos y cables deberá estar unido a tierra de una forma aprobada. Los cables de puesta a tierra deberán estar adecuadamente protegidos de daños mecánicos.

Cuando se necesite instalar un accesorio no normalizado, el Contratista deberá obtener la aprobación del Director de obra antes de proceder a su instalación.

3.40.- CONDUCTORES

Todos los conductores serán de cobre comercialmente puro, de calidad y resistencia mecánica y con una proporción mínima del noventa y nueve por ciento (99%) de cobre electrolítico.

Los hilos y cables deberán cumplir lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en cuanto a intensidades máximas admisibles en función de la sección y tipo de utilización, así como las pérdidas de tensión admisibles, que se fijan en un tres por ciento (3%) del valor nominal en el origen de la instalación.

El aislamiento será de PVC para tensiones de servicio de hasta mil voltios (1000 V). El conductor estará formado por un cable de cobre con una cubierta aislante de PVC. Los cables unipolares llevarán sobre la capa de aislamiento una cubierta de PVC. En los cables multipolares los conductores aislados vendrán agrupados dando forma cilíndrica al conjunto mediante una masa de relleno, sobre la cual vendría aplicada la cubierta de PVC. Esta cubierta exterior llevará grabada la marca del fabricante, tensión de servicio, número de conductores y sección nominal. Las mezcla de PVC que constituyan aislamientos y cubiertas cumplirán las características mecánicas, físicas y eléctricas exigidas en la norma UNE 21.117.

Los ensayos, sobre cables terminados, de los que se puede recabar un acta de pruebas del fabricante donde figuren los protocolos, son los siguientes:

- Ensayo de tensión: Se efectuará en la totalidad de las piezas aplicando una tensión de cuatro mil voltios (4000 V) de las formas siguientes:
  - Cables unipolares no armados: Después de veinticuatro (24) horas de inmersión del cable en agua se realiza la prueba aplicando la tensión de ensayo durante quince (15) minutos entre conductor y agua.
  - Cables multipolares: Se aplica la tensión de ensayo durante quince (15) minutos entre cada conductor y todos los demás.
- Comprobación de la sección efectiva: Se llevará a cabo en un número limitado de las piezas separadas como muestra, controlándose únicamente por su resistencia óhmica, la cual referida a veinte grados centígrados (20º C) debe cumplir con la resistencia máxima admitida de acuerdo con su sección nominal.
- Comprobación dimensional: Se comprobará que los aislamientos y cubiertas están dimensionados de acuerdo con los valores prescritos.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

- Ensayos de tipo de materiales: Periódicamente, o de acuerdo con la importancia de la partida, se ensayarán los materiales de aislamiento y cubiertas, comprobándose que cumplen con los valores exigidos en la norma UNE 21.117.
- Ensayos de tipos de cables terminados: Se efectuarán solamente sobre muestras cortadas de las piezas objeto de ensayo. Las muestras se someterán a ensayos de plegado a baja temperatura, ensayos de sobretensiones y resistencia a la propagación de la llama.
- Disposiciones varias: El Contratista informará por escrito a la Dirección de obra del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos.

Si el fabricante no reúne la suficiente garantía técnica a juicio de la Dirección de obra, antes de instalar el cable comprobará sus características en un laboratorio oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expresadas. Los costes de dichas pruebas correrán a costa del Contratista, sin que por ello tenga derecha a reclamación económica alguna.

No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales, señales de haber sido usados con anterioridad o que no vayan en sus bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito, salvo autorización explícita del Directo de obra.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

La Dirección de obra podrá exigir la certificación de la realización de cualquiera de las pruebas descritas anteriormente.

3.41.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros necesarios para la ejecución del Proyecto.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno.
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido.
- Estimación de los plazos de ejecución.
- Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido.

3.42.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

3.42.1 Transporte y manipulación

En las operaciones de carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales. Se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer. Se evitará rodarlos sobre piedras y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia. Cuando se trate de tubos de cierta fragilidad en transportes largos, sus cabezas deberán protegerse adecuadamente.

Al proceder a la descarga conviene hacerlo de tal manera que los tubos no se golpeen entre sí o contra el suelo. Los tubos se descargarán, a ser posible, cerca del

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

lugar donde deben ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar de empleo. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Tanto en el transporte como en el apilado se tendrá presente el número de capas de ellos que puedan apilarse de forma que las cargas de aplastamiento no superen el cincuenta por ciento (50%) de las de prueba.

En el caso de que la zanja no estuviera abierta todavía se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piensen depositar los productos de la excavación, y de tal forma que quede protegida del tránsito, de los explosivos, etc.

Los tubos de hormigón recién fabricados no deben almacenarse en el tajo por un periodo largo de tiempo en condiciones que puedan sufrir secados excesivos o fríos intensos. Si fuera necesario hacerlo, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales en los tubos.

3.42.2 Zanjas para alojamiento de tuberías

La profundidad mínima de las zanjas se determinará de forma que las tuberías resulten protegidas de los efectos del tráfico y cargas exteriores, así como preservadas de las variaciones de temperatura del medio ambiente. Para ello, se deberá tener en cuenta la situación de la tubería (según sea lugar de tráfico más o menos intenso), el tipo de relleno, la pavimentación, la forma y calidad del lecho de apoyo, la naturaleza de las tierras, etc.

La anchura de las zanjas debe ser la suficiente para que los operarios trabajen en buenas condiciones, dejando, según el tipo de tubería, un espacio suficiente para que el operario instalador pueda efectuar su trabajo con toda garantía. El ancho de la zanja depende del tamaño de la tubería, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación, etc. Como norma general, la anchura mínima no debe ser inferior a sesenta centímetros (60 cm), y se debe dejar un espacio de quince a treinta centímetros (15-30 cm) a cada lado del tubo según el tipo de juntas. Al proyectar la anchura de la zanja se tendrá en cuenta si su profundidad o la pendiente de su solera exigen el montaje de los tubos con medios auxiliares especiales (pórticos, carretones, etc.). Se recomienda que no transcurran más de ocho (8) días entre la excavación de la zanja y la colocación de la tubería.

El material procedente de la excavación se apilará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de éstas, o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

3.42.3 Montaje de tubos y relleno de zanjas

El montaje de la tubería deberá realizarlo personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de zanja en especial la compactación directamente a los tubos.

Generalmente los tubos no se apoyarán directamente sobre la rasante de la zanja sino sobre camas.

Antes de bajar los tubos a la zanja se examinarán estos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Una vez los tubos en el fondo de la zanja se examinarán para cerciorarse de que su interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodalarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores a diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que, a juicio del Ingeniero Director, no sea posible colocarla en sentido ascendente, se tomarán las precauciones debidas para evitar el deslizamiento de los tubos. Si se precisase reajustar algún tubo deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Generalmente no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes.

Una vez colocada la tubería, el relleno de las zanjas se compactará por tongadas sucesivas. Las primeras tongadas, hasta unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo, se harán evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a dos centímetros (2 cm) y con un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal. Las restantes podrán contener material más grueso, recomendándose sin embargo no emplear elementos de dimensiones superiores a los veinte centímetros (20 cm) en el primer metro y con un grado de compactación del cien por cien (100%) del Proctor Normal. Cuando los asientos previsibles de las tierras de relleno no tengan consecuencias de consideración se podrá admitir el relleno total con una compactación al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal. Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenes zanjas y consolidar rellenos, de forma que no produzcan movimientos en las tuberías. No se rellenarán las zanjas, normalmente, en tiempo de grandes heladas o con material helado.

3.42.4 Juntas

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

Las juntas para las piezas especiales serán análogas a las del resto de la tubería, salvo el caso de piezas cuyos elementos contiguos deben ser visitables o desmontables, en cuyo caso se colocarán juntas de fácil desmontaje.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas una arandela de plomo de tres milímetros (3 mm) de espesor como mínimo, perfectamente centrada, que será fuertemente comprimida con los tornillos pasantes. Las tuercas deberán apretarse alternativamente con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes de la brida. Esta operación se hará también así en el caso en que por fugas de agua fuese necesario ajustar más las bridas. Se prohíben las arandelas de cartón.

Las juntas mecánicas están constituidas a base de elementos metálicos independientes del tubo, goma o material semejante y tornillos con collarín de ajuste

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

o sin él. En todos los casos es preciso que los extremos de los tubos sean perfectamente cilíndricos para conseguir un buen ajuste de los anillos de goma. Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco para permitir ligeros movimientos relativos. En los elementos mecánicos se comprobará que no hay rotura ni defectos de fundición. Se examinará el buen estado de los filetes de las roscas de los tornillos y de las tuercas, y se comprobará también que los diámetros y longitudes de los tornillos son los que corresponden a la junta propuesta y al tamaño del tubo. Los tornillos y tuercas, se apretarán alternativamente, con el fin de producir una presión uniforme sobre todas las partes del collarín y se apretarán inicialmente a mano y al final con llave adecuada, preferentemente con limitación del par de torsión. Como operación, el par de torsión para tornillos de quince milímetros (15 mm) de diámetro no sobrepasará los siete metros kilogramo (7 m·kg). Para tornillos con un diámetro de treinta y dos milímetros (32 mm) el par de torsión estará comprendido entre los doce y diecisiete metros kilogramo (12-17 m·kg).

Cuando la unión de los tubos se efectúe por manguito del mismo material y anillo de goma, además de la precaución general en cuanto a la torsión de los anillos, habrá de cuidarse el centrado perfecto de la junta. Los extremos de los tubos no quedarán en contacto dejando una separación de uno coma cinco centímetros (1,5 cm) para lo cual se podrá señalar la posición final de las juntas para facilitar la comprobación del montaje y desplazamiento. La posición final de la junta se obtendrá desplazando el manguito o copa y los anillos a mano o con aparatos adecuados. Los anillos podrán ser de sección circular, sección en V, o formados por piezas con varios rebordes, equivalentes a otros tantos anillos. El número de anillos de goma será variable y los manguitos o la copa llevarán en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar éstos. Los extremos de los tubos serán torneados. Se mantendrán todas las precauciones de limpieza indicadas para las juntas, limpiándose de cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal.

En los tubos de plástico, cuando se monte la tubería utilizando adhesivos líquidos, éstos cumplirán al menos las mismas condiciones que el material que forman los tubos en cuanto al estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor, y se solaparán al menos una longitud igual al diámetro hasta un valor de éste de cien milímetros (100 mm) y para diámetros superiores, el ochenta por ciento (80%). La adherencia se asegurará con pruebas mecánicas físicas y químicas, para alcanzar siempre las cifras características que se pidieron a los tubos.

3.42.5 Sujeción y apoyo en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez desmontados los tubos y las piezas se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación y, en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales. Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficiente y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos soportados.

Los apoyos, salvo prescripción expresa contraria, deberán ser colocados en forma tal que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero y abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de la tubería deberán ser galvanizadas o sometidas a otro tratamiento contra oxidación, incluso pintándolas adecuadamente o embebiéndolas en hormigón.

Para estas sujeciones y apoyos se prohíbe en absoluto el empleo de cuñas de piedra o de madera que puedan desplazarse.

3.42.6 Lavado de las tuberías

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuado. A estos efectos

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

la red tendrá las llaves y desagües necesarios, no sólo para la explotación, sin para facilitar estas operaciones.

3.42.7 Pruebas de la tubería instalada

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanqueidad.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilita la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo, objeto de la prueba, se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va a ensayar.

Los puntos extremos del tramo que se quiera probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán estar anclados.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo en el punto de más presión. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto (1 kg/cm^2·min).

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta (30) minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de “p” quintos ( ) siendo “p” la presión de prueba en zanja, en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2). Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

- <u>Prueba de estanqueidad.</u>

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanqueidad. La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantengan la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos (2) horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

V = K x L x D

Siendo:

- V: Pérdida total en la prueba, en litros
- L: Longitud del tramo objeto de la prueba, en metros
- D: Diámetro interior, en metros
- K: Coeficiente dependiente del material

Los valores de K serán los siguientes:

- Hormigón en masa: K= 1,000
- Hormigón armado con o sin camisa: K= 0,400
- Hormigón pretensado: K= 0,250
- Fibrocemento: K= 0,350
- Fundición: K= 0,300
- Acero: K = 0,350
- Plástico: K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos. Asimismo viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua apreciable, aún cuando el total sea inferior al admisible.

3.43.- FABRICAS DE LADRILLO Y BLOQUES

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y aplicándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente del doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

El mortero debe llenar las juntas, tendel y llagas totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas, y salientes, endejas.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se empezará sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho (48) horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

En tiempo extremadamente seco y caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no se hayan estabilizado, según sea el caso, mediante la colocación de la viguería, de las cerchas, por la ejecución de los forjados, etc., se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostrarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablones cuyos extremos estén bien asegurados.

- Fábrica de hormigón translúcido.

  Estará formada por uno o varios paneles de altura no superior a cuatro metros (4 m) y longitud no mayor de cinco metros (5 m).

  Cada panel se sustentará por elementos capaces de resistir el peso del panel y los esfuerzos del viento.

  La unión entre paneles se hará mediante junta de dilatación vertical.

  Las armaduras de nervios en ningún caso entrarán en contacto con el vidrio.

- Fábrica de bloques.

  Los muros fabricados con bloques de hormigón se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

  En condiciones favorables de higrometría y de temperatura, no se emplearán los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

  Los bloques deben humedecerse inmediatamente antes de su colocación, sin que su contenido de agua en peso exceda del treinta y cinco por ciento (35%) del correspondiente a la saturación. Se tomarán las debidas precauciones para evitar el incremento de contenido de agua por lluvia u otras causas.

  Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en doce coma cinco centímetros (12,5 cm). Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

  Las partes de la fábrica recientemente construida se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvia, heladas, calor y fuertes vientos).

3.44.- PAVIMENTOS

Una vez limpia completamente la superficie de apoyo, bien sea a base de barrido, chorro de aire, etc. y exenta de toda suciedad, grasa y aceite, en cuyo caso se procederá al picado de la capa subyacente, se procederá al replanteo y nivelación.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Se marcarán las limahoyas y limatesas correspondiendo las referencias de nivelación al del nivel de mortero que sirve de asiento. Además de las alineaciones referenciadas, se marcarán para cada superficie comprendida entre ellas las líneas de máxima pendiente al menos 1 cada 3 m o fracción.

Tanto los limatesas, limahoyas y líneas de máxima pendiente se conformarán mediante referencias fijas espaciadas como máximo 1 m.

Se delimitarán aquellas superficies cuyo espesor de asiento sea inferior a 2 cm, en cuyo caso se demolerá el pavimento existente hasta que se pueda alojar un espesor de 3 cm mínimo.

Sobre la capa de base se extenderá una capa de mortero o arena, de espesor mínimo tres centímetros (3 cm). Dicho espesor, está dictado por las irregularidades del nivel del soporte.

Sobre esta capa, las baldosas se golpean fuertemente y asientan contra ella mediante interposición de una cala de madera.

Las juntas, de la menor abertura posible, se rellenarán con lechada de cemento.

Durante los tres días (3) siguientes contados a partir de la fecha de terminación, el pavimento se mantendrá húmedo y protegido del paso de tráfico de cualquier tipo.

3.45.- VERTIDO DE ESCOLLERAS.

Antes de iniciar los trabajos de colocación del material, el Contratista someterá al Director de Obra, para su aprobación, un sistema de posicionamiento horizontal, para cada tipo de escollera, quien procederá a su aprobación o negativa. En caso de aprobación, esta ha de darse por escrito y se entiende que compromete en adelante al constructor. La ejecución de las obras relativas a estas unidades se ajustará a lo siguiente:

a) Salvo lo que se disponga en artículos posteriores, en las escolleras no se exige una colocación determinada de cada pieza, siendo por tanto aceptable el procedimiento que el Contratista estime conveniente.

b) Las escolleras se clasificarán en cantera y no se admitirá la carga en un mismo elemento de transporte con escolleras de tipos diferentes.

3.46.- VERTIDO DE ARENAS

Se realizará con un camión marcha atrás que vierte la arena procedente de cantera. En todo caso las arenas empleadas serán limpias, con ausencia de arcilla, lodos y materia orgánica. Tras el vertido de la arena, se procederá al extendido y perfilado de la misma con tractor de ruedas. Además deberá recibir el visto bueno del Director de Obra. Si a juicio de la Dirección de Obra alguna partida no fuera apta para la regeneración de playa, deberá el Contratista retirarla, reemplazarla a su costa y tomar las medidas necesarias para corregir los defectos que se señalen.

3.47.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

El Contratista viene obligado a colocar y conservar las balizas, señales de tránsito y de protección contra accidentes del personal y vehículos ajenos a la obra, que ordenan las normas oficiales vigentes, a las cuales se ajustarán las dimensiones y disposiciones de dichas señales y balizado.

En todo caso, el Contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre el mismo asunto dictado por el Ingeniero Director o la Autoridad Competente.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

El Contratista tomará las medidas que le indique la Dirección, y las que estime oportunas para evitar los accidentes del personal que esté en la obra y las averías que en instalaciones y maquinaria puedan producirse. Dichos daños serán responsabilidad del Contratista y las reparaciones correrán a su cargo.

3.48.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, mediciones y presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

4.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

4.1.- MEDICIÓN Y ABONO.

Las obras se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº1 incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la subasta y haciéndose las mediciones en obra por unidades completamente terminadas y ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego.

Estos precios comprenden sin excepción ni reserva la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidas todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente Pliego y documentos complementarios.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada y en condiciones de recepción.

4.2.- CONSIDERACIONES GENERALES.

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones serán de cuenta del Contratista.

La Contrata estará obligada a proporcionar al Ingeniero Director cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlas, sometiéndose a los procedimientos que fije la Dirección para realizarlos y suscribir los documentos con los datos obtenidos, pudiendo consignar en ellos de modo conciso las observaciones y reparos, a reserva de presentar en el plazo de tres días a contar desde la fecha de estos, expresando su relación con el documento redactado por dicha Dirección.

El Contratista, si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que renuncia a todos sus derechos respecto a estos extremos y que está conforme con los datos de la Dirección.

Se tomarán además, los datos que a juicio de la Propiedad puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación.

Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue el duplicado de todos los documentos que contengan los datos relacionados con la medición y el abono de las obras.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

4.3.- DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

En los precios de las distintas unidades de obra se entenderá que se comprende el de adquisición de todos los materiales necesarios, su reparación y mano de obra, transporte, montaje, colocación, apeos, maquinaria y medios auxiliares, pruebas y pp. de ensayos y toda clase de operaciones que hayan de realizarse y riesgos y gravámenes que puedan sufrirse, para dejar la obra completamente terminada con arreglo al presente Pliego de Condiciones y para conservarlas hasta el momento en que se realice la entrega.

Los precios serán invariables, cualquiera que sea la procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

4.4.- ESCOLLERAS

Se entiende por escollera la unidad colocada en obra en el lugar que le corresponde con arreglo a los perfiles transversales del proyecto, no abonándose aquella piedra que, aún teniendo el peso necesario se coloque en lugar distinto al que en el perfil corresponda.

Las escolleras se medirán con acuerdo a los siguientes criterios:

- Tonelada de escollera colocado y medido sobre perfil teórico.
- Los precios unitarios del Cuadro de Precios número 1 son los siguientes:
- Ton de escollera clasificada de peso 7.000-8.000 kg, y 400 -500 kg suministrada a pie de obra, transporte y colocación, medida sobre perfil teórico.

El precio de la escollera comprende todas las operaciones necesarias desde el desbroce de las canteras hasta su arreglo en la obra después de vertida, por lo tanto, en el precio de la unidad están comprendidas no sólo las operaciones antes referidas, sino también la carga, transporte, descarga, colocación, arreglo, indemnizaciones de cantera, acondicionamiento de cantera después de producida, ensayos sobre los materiales y acopios.

Los excesos ejecutados, en caso de ser aceptados, no serán de abono.

4.5.- APORTACIONES DE SEDIMENTO EN LA PLAYA.

El relleno de sedimento sin bolos para garantizar un ancho de playa mínimo para la defensa ante los temporales se medirá y abonará en m^3, de acuerdo con los planos de Proyecto, asegurando el volumen de material mediante el pesado previo a la colocación del sedimento.

El precio unitario reflejado en el Cuadro de Precios corresponde a la descripción:

M3 de sedimento proveniente de los cauces. En el caso de producir daños el encauzamiento de las ramblas a causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométrico para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

El precio de la arena comprende todas las operaciones necesarias desde el desbroce de las canteras hasta su arreglo en la obra después de vertida, por lo tanto en el precio de la unidad están comprendidas no sólo las operaciones antes referidas, sino también la carga, transporte, descarga, colocación, arreglo, indemnizaciones de

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

cantera, acondicionamiento de cantera después de producida, ensayos sobre los materiales y acopios.

Los excesos ejecutados, en caso de ser aceptados, no serán de abono.

4.6.- TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobrentiende que los materiales se abonan a pie de obra sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto a mayores distancias de transporte..

4.7.- REPLANTEOS

Todas las operaciones que se necesiten para los replanteos, serán efectuadas por y a cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Asimismo está obligado a suministrar, a su cargo, a La Propiedad los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la obra estime adecuados para llevar a cabo los replanteos de cualquier tipo.

4.8.- MEDIOS AUXILIARES Y ABONOS A CUENTA DE ACOPIOS DE MAQUINARIA

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado en este Pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaria, herramientas, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

4.9.- ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD

El precio que figura en el Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo se abonará como partida alzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios de ejecución material que figuran en dicho Estudio, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes. En consecuencia los precios unitarios de este Estudio de seguridad y salud tendrán carácter contractual.

Estos precios vendrán afectados por el coeficiente de baja de la oferta presentada por el Contratista.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, el Contratista queda obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado Estudio.

En dicho Plan se incluirá, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no podrá en ningún caso, superar el importe que como partida alzada a justificar figura en el Presupuesto del Proyecto.

4.10.- EXCAVACIONES

Se medirán y abonarán los metros cúbicos (m3) deducidos por comparación de perfiles antes y después de la ejecución, multiplicando la distancia entre cada dos perfiles consecutivos por la semisuma de las superficies de cada perfil. En el caso de zanjas se medirán por el perfil teórico que se indique en los planos, y en cimientos por los prismas teóricos definidos por la planta de la cimentación.

El precio comprende las operaciones de excavación, sea cual sea el medio utilizado y el tipo de material extraído, el acopio de los productos y transporte a lugar

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

de empleo o vertedero, así como los eventuales desbroces, talas, entibaciones, desagües y agotamientos que fuesen precisos.

El precio se entiende válido para cualquier clase de material extraído, incluso parte proporcional de galerías, canalizaciones y redes subterráneas, siendo de cuenta y riesgo del Contratista los medios, maquinaria, equipo y explosivos a usar en cada caso.

En el precio de esta unidad se considerarán incluidos todos los gastos relativos a mano de obra y demás equipos necesarios para su traslado desde fábrica hasta su colocación definitiva en obra según lo especificado en el artículo correspondiente de este Pliego.

En la excavación y relleno en zanjas, pozos y cimientos se incluirá además el perfilado y compactación, si fuera necesario, del fondo de la zanja, así como el relleno y su compactación que se precise realizar para la terminación completa de la unidad.

4.11.- RELLENO GENERAL

El relleno general se medirá en metros cúbicos (m3) por su volumen estricto deducido de las dimensiones y cotas señaladas en los perfiles y Planos del Proyecto o de las modificaciones ordenadas por la Dirección de obra. Por lo que se refiere a la cota o altura, la dimensión abonable será la correspondiente a la que tenga el relleno una vez asentado.

No será de abono el exceso de altura que, sobre las cotas del Proyecto y una vez asentado, pudiera acusar el relleno, ni los volúmenes necesarios para restablecer dichas cotas por los asientos o por cualquier otra causa por la que quedase la superficie del relleno más baja de la señalada en los Planos.

Los volúmenes deducidos de acuerdo con las normas señaladas se abonarán a los precios consignados para cada uno en el Cuadro de Precios número uno (1). En los referidos precios están incluidos todos los gastos necesarios para la ejecución del relleno incluso los correspondientes a la maquinaria y medios auxiliares, que hayan de utilizarse en su construcción.

4.12.- RELLENO SELECCIONADO Y COMPACTADO

Se medirá en metros cúbicos (m^3) por diferencia de perfiles transversales obtenidos antes y después de la extensión y compactación del material hasta las rasantes indicadas en los planos y se abonará aplicando el precio reflejado en el Cuadro de precios número uno (1).

No serán de abono los excesos de espesor que pudieran producirse y no se modificará el precio del metro cúbico cualquiera que sea el espesor del relleno. El precio incluye la extensión, humectación y compactación por tongadas según lo especificado en el artículo correspondiente del presente Pliego.

4.13.- HORMIGONES

Los hormigones se abonarán, a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (l), por metros cúbicos (m3) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los Planos de construcción. El precio incluye el suministro de materiales, la fabricación y puesta en obra, incluso la parte proporcional de encofrado, desencofrado y curado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de hormigón obligados por la ejecución errónea o defectuosa de los

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

elementos circundantes. En el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de obra, no serán de abono. En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc., necesarios para la terminación total de los mismos en obra, así como el transporte y colocación de los elementos prefabricados en su lugar definitivo. En particular en el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

4.14.- ZAHORRAS

Las zahorras se medirán y abonarán a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1) por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos en las secciones tipos señaladas en los Planos, una vez comprobada la geometría de la explanada previa y posteriormente al extendido, compactado, terminación y refino de la superficie acabada, operaciones que se consideran incluidas en los precios. Una vez finalizado el relleno se determinará la penetración real existente por los medios que indique la Dirección de obra, liquidándose en un sentido u otro las cantidades que se hubieran abonado por este concepto.

4.15.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN Y DE ADHERENCIA

Los riegos de imprimación y adherencia se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados en obra, incluyendo la preparación previa, limpieza y barrido de la superficie, y se abonarán a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1).

4.16.- ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES

Sólo serán de abono las unidades realmente ejecutadas en obra con arreglo a las especificaciones y Planos de este Proyecto o que hubiesen sido ordenadas por la Dirección de la obra.

Las mediciones se efectuarán en obra sobre las unidades descritas en el Presupuesto y en el Cuadro de Precios número uno (1) y realmente instaladas, estando incluidos en los precios los siguientes puntos:

a) La totalidad de los materiales con sus recortes y despuntes.
b) Todas las piezas auxiliares y pequeño material necesario para el correcto funcionamiento de cada unidad, si estas piezas y material no están definidas de forma específica en las Mediciones ni valoradas en los Presupuestos.
c) Todas las piezas especiales o materiales de cualquier tipo necesarios para su ejecución, si éstas no están definidas de forma especifica en las Mediciones ni valoradas en los Presupuestos.
d) Cualquier equipo auxiliar que pueda necesitarse para la realización de la instalación.
e) La mano de obra de ejecución y pruebas, con todas las cargas y seguridad social que marca la legislación vigente.
f) Toda clase de licencias, permisos y derechos de patentes.
g) El transporte a obra de todos los materiales y equipo auxiliar así como carga, descarga y movimiento dentro de la obra.

Se medirán por unidades (ud) y abonarán a los precios que para cada una de ellas se especifica en el Cuadro de Precios número uno (1), las siguientes:

- Arquetas sumidero.
- Pozos registro.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Se medirán en metros lineales (ml) y se abonarán a los precios que para cada una se especifican en el Cuadro de precios número uno (1), las siguientes:

- Tuberías, incluyendo parte proporcional de accesorios, “tes”, codos, pegamentos, soldadura, etc.

Se medirán en metros cúbicos (m3) y se abonarán a los precios que para cada uno se especifican en el Cuadro de Precios número uno (1), los siguientes:

- Excavación en zanjas y pozos.
- Relleno y compactación de zanja.

4.17.- TUBOS PARA PASO DE CONDUCCIONES

Se medirán y abonarán por metro lineal (ml) realmente colocado en obra, refiriéndose los precios al diámetro interior del tubo, incluso parte proporcional de accesorios, acometida a equipos o instalaciones y demás elementos especificados en Planos y Mediciones de cada tubería particular.

4.18.- ABONO DESBROCE Y RETIRADA DE TIERRA VEGETAL

El abono de estas operaciones estará incluido en los precios de excavación, por lo que no se aceptará ninguna reclamación sobre calidad y cantidad de desbroce y retirada de tierra vegetal, salvo que la cubicación de la excavación deba aumentarse por el mayor volumen de tierra vegetal a extraer.

4.19.- CUADROS ELÉCTRICOS

Se medirán y abonarán por unidades (Ud.) instaladas incluido suministro, instalación, conexionado y pruebas. Incluirán además los elementos y particularidades especificados en Planos y Mediciones.

4.20.- CABLES ELÉCTRICOS

Se medirán y abonarán por metros lineales (ml) instalados incluyendo parte proporcional de canalización, tendido y demás elementos especificados en Planos y Mediciones.

4.21.- APARATOS Y ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES LUMINOSAS

Los aparatos y elementos integrantes de las instalaciones luminosas se abonarán por unidades (Ud.) a los precios consignados en el Cuadro de Precios número uno (1).

El precio de instalación comprende todos los elementos accesorios y pequeño material preciso para completar la instalación hasta su perfecto funcionamiento, incluso preparación y mano de obra.

4.22.- ARQUETAS

Serán de abono las unidades (Ud.) realmente ejecutadas en obra con arreglo a las especificaciones y Planos de este Proyecto o que hubiesen sido ordenadas por la Dirección de la obra.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Las mediciones se efectuarán en obra sobre las unidades descritas en el presupuesto y en el Cuadro de Precios número uno (1) y realmente instaladas.

En el precio de las arquetas estarán incluidas las tapas.

4.23.- VÁLVULAS DE CIERRE

Se medirán y abonarán por unidad (Ud.) instalada, incluyendo suministro, instalación y conexionado y demás elementos especificados en Planos y Mediciones.

4.24.- CONTENEDORES DE BASURAS

Se medirán y abonarán por unidad (ud) instalada, incluyendo suministro, instalación y demás elementos especificados en Planos y Mediciones.

4.25.- PARTIDAS ALZADAS

Se consideran dos tipos de partidas alzadas:

a) Partida alzada a justificar: Se abonará en la cuantía de los gastos reales, siendo susceptible de ser medida en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.
b) Partida alzada de abono íntegro: Se abonará íntegramente el precio consignado en el Contrato, no siendo susceptible de medición.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en la cláusula 52 del PCAG.

4.26.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS.

Se medirán por la unidad especificada en la descripción del tipo de unidad que figura en los cuadros de precios números 1 y 2, y se abonarán aplicando a las mediciones obtenidas de dicha unidad el precio señalado para la misma en el cuadro de precios nº 1.

4.27.- MEDIOS AUXILIARES.

Para todas las obras comprendidas en este Proyecto está incluido en el precio de la unidad todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación para que se abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que pueda producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas.

5.- DISPOSICIONES GENERALES.

Se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de contratación, PCAP, regido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para todos aquellos aspectos de índole facultativos, administrativos, económicos y legales contemplados en el mismo.

5.1.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

En caso de contradicciones entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Los diversos capítulos del presente Pliego de Condiciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

5.2.- TASA POR DIRECCIÓN E INESPECCIÓN DE LAS OBRAS.

La obra estará sometida a la tasa por dirección e inspección de obras de acuerdo con el Decreto 137/1960, de 4 de febrero, corriendo a cuenta del contratista.

5.3.- PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos, en el que se especifiquen los medios humanos y mecánicos que se adscriben a la obra y que no podrán ser retirados de la misma sin autorización del Director de la Obra, así como los plazos parciales y totales y las valoraciones mensuales y acumuladas.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

5.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el fijado en el contrato y previsto en el programa contractual.

El plazo comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de replanteo de las obras. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de la Obra.

5.5.- REVISIÓN DE PRECIOS.

No será de aplicación la revisión de precios según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, al ser el plazo de ejecución inferior a dos (2) años de duración.

5.6.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía se establece en (1) año, a partir de la fecha de recepción provisional, a menos que figure otra cosa en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos por defecto en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

5.7.- LIQUIDACIÓN.

Estará sujeta a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de contratación, PCAP, regido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Málaga, junio 2020.

El Director del Proyecto

Manuel Béjar Luque
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Autor del Documento.



Fdo.: Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

DOCUMENTO Nº4:PRESUPUESTO

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

4.1.- MEDICIONES

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS									
01.01	m3 DEMOLICION MURO PASEO								
	M3 demolición completa de muro del paseo marítimo (de espesor variable e incluyendo cimentación), con retromartillo rompedor. Incluye retirada de escombros con carga y traslado mediante gestor autorizado, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad así como el transporte de la maquinaria hasta el tajo correspondiente y su posterior retirada.								
	Murete del paseo								
	Acceso maquinaria	1	50.000	0.400	0.600		12.000		
	Zona 1	1	8.500	0.400	1.500		5.100		
	Zona 2	1	51.200	0.400	2.200		45.056		
	Zona 3	1	57.000	0.400	2.200		50.160		
							112.32		
01.02	m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO								
	Demolición del pavimento del paseo marítimo, incluido los actuales accesos (rampas y escaleras), con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor. Incluye demolición de canalizaciones de servicios existentes, cimentaciones de farolas, anclajes de mobiliario urbano y cualquier otro elemento necesario para la correcta y segura ejecución del partido. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.								
	Zona 1	1	12.000				12.000		
	Zona 2	1	117.100				117.100		
	Zona 3	1	625.910				625.910		
							755.01		
01.03	m3 EXCAVACIÓN DE TERRENO								
	Excavación de terreno, a cielo abierto y con medios mecánicos, de paseo marítimo a demoler para recuperación de playa, incluyendo terreno adicional para la cimentación de los nuevos muros que lo delimitan y los nuevos puntos de acceso. Incluye carga, traslado								
	Zona 1	1	23.460	1.500			35.190		
	Zona 2	1	251.660	1.500			377.490		
	Zona 3	1	667.740	1.000			667.740		
							1,080.42		
01.04	Ud RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO								
	Unidad de retirada de todos los elementos del mobiliario urbano que afecta al correcto desarrollo de las obras, para evitar su afección. Se incluyen bancos, papeleras, bolardos, farolas, duchas y lavapies, tarimas de madera sobre arena de playa y cualquier otro elemento localizado en el ámbito de la actuación, incluso tareas de desconexión a redes a las que pudieran estar conectadas, carga y descarga de elementos, traslado a ubicación donde acopiarlos y posterior reposición. En caso de que durante el desarrollo de las obras, cualquiera de estos elementos sufra algún desperfecto, los gastos de reparación correrán a cuenta del contratista, incluyendo la sustitución por uno nuevo en caso de ser necesario. Incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Medición								
	Farolas	5	0.100			0.500			
	Bancos	3	0.080			0.240			
	Papeleras	5	0.025			0.125			
	Bolardos	5	0.025			0.125			
	Otros	1	0.010			0.010			
						-0.01			
	Total cantidades alzadas								
							1.00		

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE								
	SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A OBRA								
02.01.01	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL PARA VIAL PROVISIONAL								
	M3 zahorra artificial para ejecución de vial provisional sobre la arena de la playa para el transito de equipos rodados, clasificada, compactada y perfilada mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Grado de compactación 95% del próctor modificado. Incluso riego y mantenimiento del camino durante la obra.								
	Rodadura en zona sin paseo	1	800.000	8.000	0.250	1,600.000			
							1,600.00		
02.01.02	m2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-30								
	M2 geotextil, tipo TS/30, para evitar contaminaciones entre la zahorra del vial provisional y la arena de la playa durante la obra, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujereado con resistencia a la perforación CBR de 1.700 N, según norma EN ISO 12236 y peso 155 g/m2, según norma EN 955.								
	Acceso	1	800.000	8.000		6,400.000			
							6,400.00		
	SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A DIQUE EXENTO								
02.02.01	t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 0,4 Y 0,5 T								
	t Escollera con cantos de peso medio entre 0,4 y 0,5 t. totalmente colocada, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.								
	Sección 0-1	1	5.910	20.000	1.700	200.940			
	Sección 1-2	1	15.230	20.000	1.700	517.820			
	Sección 2-3	1	21.110	20.000	1.700	717.740			
	Sección 3-4	1	24.860	20.000	1.700	845.240			
	Sección 4-5	1	26.750	20.000	1.700	909.500			
	Sección 5-6	1	28.020	20.000	1.700	952.680			
	Sección 6-7	1	28.660	20.000	1.700	974.440			
	Sección 7-8	1	28.660	20.000	1.700	974.440			
	Sección 8-9	1	28.660	20.000	1.700	974.440			
	Sección 9-10	1	28.700	20.000	1.700	975.800			
	Sección 10-11	1	31.040	20.000	1.700	1,055.360			
	Sección 11-12	1	36.200	20.000	1.700	1,230.800			
	Sección 12-13	1	41.880	20.000	1.700	1,423.920			
	Sección 13-14	1	46.400	11.940	1.700	941.827			
	Sección 14-0	1	24.050	14.340	1.700	586.291			
	Resguardo	1	967.000		1.700	1,643.900			
							14,925.14		
02.02.02	m3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O TODO UNO								
	m3 Extendido, humectación y compactación de terraplén, pedraplén o todo uno con material procedente de desmonte o préstamos. Incluyendo suministro a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico y su reposición por temporales.								
	Sección 0-1	1	7.760	20.000	1.000	155.200			
	Sección 1-2	1	21.820	20.000	1.000	436.400			
	Sección 2-3	1	33.520	20.000	1.000	670.400			
	Sección 3-4	1	42.010	20.000	1.000	840.200			
	Sección 4-5	1	46.630	20.000	1.000	932.600			
	Sección 5-6	1	49.850	20.000	1.000	997.000			
	Sección 6-7	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600			
	Sección 7-8	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600			
	Sección 8-9	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600			
	Sección 9-10	1	51.620	20.000	1.000	1,032.400			
	Sección 10-11	1	58.090	20.000	1.000	1,161.800			
	Sección 11-12	1	73.170	20.000	1.000	1,463.400			
	Sección 12-13	1	91.470	20.000	1.000	1,829.400			
	Sección 13-14	1	107.240	11.940	1.000	1,280.446			
	Sección 14-0	1	45.540	14.340	1.000	653.044			
							14,544.09		
02.02.03	m3 RETIRADA MATERIAL ESCOLLERA 0,4 Y 0,5 T								
	m3 De retirada de escollera y recolocación del 50 % en el espigón este de la Playa de Ferrara. Incluida acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Cantos entre 450 kg y 500 kg	1	0.500	1.000	8,779.500	4,389.750			
							4,389.75		
02.02.04	m3 RETIRADA MATERIAL TODO EN UNO								
	m3 Retirada de material de Todo en Uno. Incluido acopio, carga y transporte a vertedero o olocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Todo en Uno	1	1.000	1.000	14,544.090	14,544.090			
							14,544.09		

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO									
03.01	t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 7 Y 8 T								
	Tonelada de escollera clasificada de peso 7 t-8 t, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.								
	Cantos entre 7 t y 8 t	138,425.200				1.700	65,322.840		
	Morro occidental	11,602.250				1.700	2,723.825		
	Morro oriental	11,236.225				1.700	2,101.583		
							70,148.25		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA									
04.01	m3 ARENA EN FORMACIÓN DE PLAYA (RIO)								
	M3 de sedimento cribado proveniente de los cauces de río. En el caso de producir daños el encauzamiento de los ríos causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométrico para evitar áridos con finos mayores del 5 %, cribado para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.								
	Tramo poniente	1153,648.100					153,648.100		
	Tramo levante	1124,375.800					124,375.800		
							278,023.90		

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 VARIOS									
05.01	Ud CARTEL DE OBRAS								
	Ud. Cartel indicador de obras modelo oficial Ministerio del Medio Ambiente, en lamas de acero, incluso p.p. de postes de sustentación en perfil laminado I.P.N. 220 galvanizado, tornillería, placas de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado.								
	Medición	1				1.000			
						1.00			
05.02	Ud LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO								
	Unidad de levantamiento topo-batimétrico para corroborar las cotas identificadas en proyecto, tanto de los perfiles de playa, incluyendo altura de la berma, cota y anchura de la playa seca y cambio en la batimetría debido al relleno, como de las estructuras de defensa. Incluye todos los dispositivos necesarios para la ejecución de dicho levantamiento tales como todolitos, GPS, miras telescópicas, sónar o dispositivo similar para la batimétrica y, en definitiva, cualquier equipo necesario que cuente con el visto bueno de la Dirección Facultativa; así como los medios informáticos y software necesarios para trasladar los datos a formato digital. Incluye transporte y desplazamineto de los equipos, medios auxiliarias								
	Levantamiento inicial	1				1.000			
	Levantamiento durante la realización de las obras					1 1.000			
	Levantamiento final	1				1.000			
						3.00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO									
SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICONES DEL PASEO									
06.01.01	m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa PARA MURO								
	Hormigón HA -30/B/20/IIIa armado para muros, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de encofrado, limpieza de fondos, armaduras, refuerzo del armado en las escotaduras a realizar en la zapata para permitir la instalación por empotramiento de las columnas de Alumbrado Público s, vertido, vibrado, curado, desencofrado y formación de juntas, completamente terminado.								
	Zona 1	1	10.000	0.760		7.600			
	Zona 2	1	59.640	1.080		64.411			
	Zona 3	1	60.960	1.080		65.837			
						137.85			
06.01.03	m REPOSICION MURETE PASEO								
	Muro-pretil de remate del paseo de las mismas características que el actual, a modo de banco corrido, concertada a 1 cara vista en el paramento exterior, color similar al entorno, para posterior aplacado, según indicaciones de planos, incluso preparación y vertido, vibrado, curado, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento. Terminación con albardilla de piedra natural de 0,40 cm de ancho y un espesor de 2 cm, con goterón y canto recto pulido. Todas las partes vistas del muro en su paramento exterior deben quedar cubiertas con mampostería. Completamente terminado, incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad								
	Reposición de murete								
	Reconstrucción murete acceso camiones	1	50.000			50.000			
	Zona 1	1	10.000			10.000			
	Zona 2	1	59.640			59.640			
	Zona 3	1	60.960			60.960			
						180.60			
06.01.04	m BARANDILLA ACERO INOXIDABLE								
	Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura. Incluye carga y descarga, acopio, colocación, elementos de anclaje y cualquier otra actividad o material adicional necesario para su correcta y segura instalación de acuerdo a normativa, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1								
	Rampa	1	10.000			10.000			
	Zona 2								
	Escaleras	3	3.500			10.500			
	Zona 3								
	Rampa	1	15.000			15.000			
	Escalera	2	3.500			7.000			
						42.50			

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.01.05	m2 REPOSICION SOLADO DE PASEO								
	Pavimento de igual características que el actual, de varios colores según entorno, colocado sobre relleno seleccionado y subbase de zahora, todo ello compactado, sobre la que se extiende la pertinente solera de 15 cm de espesor de HM20 para un ambiente III. Incluye relleno de juntas con arena fina y seca y pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona acceso de caminoes	1	85.000			85.000			
	Zona 1	1	56.250			56.250			
	Zona 2								
	Zona 3								
						141.25			
06.01.06	m2 ESCALERA DE ACCESO								
	m2 de escalera de acceso a playa desde paseo marítimo, con peldaño de hormigón HM-20 realizada in situ. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y deseconfrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón, peldaños, enfoscado con mortero 1/6, enriquecido con cemento y curado, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1								
	Zona 2	2	3.100	1.800		11.160			
	Zona 3	2	3.500	1.800		12.600			
						23.76			
06.01.07	m2 RAMPA DE ACCESO								
	M2 de rampa de acceso a playa desde paseo marítimo, con base de hormigón HM-20 realizado. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón y regularización de la superficie, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1	1	10.000	1.200		12.000			
	Zona 2	1	15.000	1.800		27.000			
	Zona 3	1	15.000	1.800		27.000			
						66.00			

SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.02.01	m RED ALUMBRADO								
	Metro lineal de canalización para red de alumbrado con 2 tubos de PE corrugado de D=90 mm., con alambre guía, según normas de la compañía, incluso cama de arena, excavación y relleno, incluido cableado con aislamiento de PVC (V), según UNE 21031-3, y derivaciones en arquetas para conexión en puntos de luz. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1	1	31.000			31.000			
	Zona 2	1	67.200			67.200			
	Zona 3	1	67.500			67.500			
						165.70			
06.02.02	Ud CIMENTACIÓN FAROLAS								
	Cimentación y pinado de farola hasta 6 metros de altura por medios manuales. Incluso conexión a red y pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1								
	Columnas 4 m	1				1.000			
						1.00			
06.02.03	Ud ARQUETAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICAS								
	Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, con paredes rebajadas de hormigón, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón aligerada, capad de soportar una carga máxima de 125 KN. Incluye carga y descarga, traslado a obra, colocación e instalación, conexión con tubos de canalización y cualquier otra actividad necesaria para su correcta ejecución, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1	2				2.000			
	Zona 2	4				4.000			
	Zona 3	3				3.000			
06.02.04	Ud REPOSICIÓN COLUMNA TIPO PASEO O EQUIVALENTE								
	Ud. Columna tipo Paseo Marítimo o similar de 4 mts de altura fabricada en poliamida reforzada con fibra de vidrio y tubo interior de acero de 4 mm de espesor, con portazuela, anclaje, accesorios y bornas de conexión, tomas a tierra, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.								
	Zona 1								
	Columnas 4 m	1				1.000			
						1.00			
						9.00			
06.02.05	Ud LUMINARIA 400 w, SIMILAR A ACTUAL								
	Ud. lámpara de vapor de sodio alta presión de 400 W o similar según reportaje fotográfico, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.								
	Zona 1								
	Columnas	1	1.000			1.000			
						1.00			
06.02.06	Ud CONEXIONES A REDES EXISTENTES								
	ud de conexión existente con la red eléctrica en el punto autorizado, incluso								

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	tramitación e informes necesarios, visado por colegio profesional competente, si procede, totalmente terminado y en funcionamiento. Incluye costes indirectos.								
	Alumbrado	3				3.000			
						3.00			
06.02.07	m RED DE ABASTACIMIENTO								
	Metro lineal de red de abastecimiento de agua potable, incluida canalización, pp de arquetas, elementos especiales como codos, bridas, válvulas, etc., conexiones con las redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1	31				31.000			
	Zona 2	60				60.000			
	Zona 3	60				60.000			
						151.00			
06.02.08	m RED DE SANEAMIENTO								
	Metro lineal de red de saneamiento, incluida canalización, pp de pozos, tapas, elementos especiales como codos, bridas, imbornales, etc., conexiones con las redes actuales y cualquier otra actividad o medio necesario para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Zona 1	10				10.000			
	Zona 2	30				30.000			
	Zona 3	30				30.000			
						70.00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL									
07.01	PA PARTIDA DE CONTROL AMBIENTAL								
	PA Control Ambiental de las obras según el resultado del Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto Constructivo								
	Medición	1				1.000			
						1.00			

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS									
08.01	t TRATAMIENTO RESIDUOS DE TIERRAS Y CERÁMICOS								
	TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (PIEDRAS, PRODUCTOS CERÁMICOS, ETC), TIERRAS SOBRANTES, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.								
	RESIDUOS DE OBRAS DE TODO EN UNO					23538	1.000	23,538.000	
	RESIDUOS DE OBRAS DE LADRILLOS, TEJAS Y CERÁMICOS					4563	1.000	4,563.000	
	RESIDUOS 50% ESCOLLERA DIQUE EXENTO					1.4544.09	0.500	7,272.045	
								35,373.05	
08.02	t TRATAMIENTO RESIDUOS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS								
	TONELADA DE TRATAMIENTO DE SOBRANTES DE HORMIGÓN, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.								
	Medición	2688.05						2,688.050	
								2,688.05	
08.03	t TRATAMIENTO RESIDUOS NO PELIGROSOS								
	TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUYENDO MADERAS Y PLÁSTICOS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.								
	Medición	315.42						315.420	
								315.42	
08.04	t TRATAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS								
	TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RESIUDOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.								
	Medición	0.24						0.240	
								0.24	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD									
09.01	Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD								
	Medidas de Seguridad y Salud detalladas según medición y precios descritos en el Anejo correspondiente del proyecto, para cumplimiento del RD 1627/1997 relativo a las medidas de protección individual, colectivas, de extinción de incendios, eléctricas, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y primeros auxilios y formación y reunión de obligado cumplimiento.								
	Medición	1						1.000	
								1.00	

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

4.2.- CUADRO DE PRECIOS 1

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS			
01.01	m3	DEMOLICION MURO PASEO M3 demolición completa de muro del paseo marítimo (de espesor variable e incluyendo cimentación), con retromartillo rompedor. Incluye retirada de escombros con carga y traslado mediante gestor autorizado, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, así como el transporte de la maquinaria hasta el tajo correspondiente y su posterior retirada. CUARENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	44.42
01.02	m2	DEMOLICIÓN PAVIMENTO Demolición del pavimento del paseo marítimo, incluido los actuales accesos (rampas y escaleras), con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor. Incluye demolición de canalizaciones de servicios existentes, cimentaciones de farolas, anclajes de mobiliario urbano y cualquier otro elemento necesario para la correcta y segura ejecución de la partida. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad. CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	4.24
01.03	m3	EXCAVACIÓN DE TERRENO Excavación de terreno, a cielo abierto y con medios mecánicos, de paseo marítimo a demoler para recuperación de playa, incluyendo terreno adicional para la cimentación de los nuevos muros que lo delimitan y los nuevos puntos de acceso. Incluye carga, traslado DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	2.75
01.04	Ud	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Unidad de retirada de todos los elementos del mobiliario urbano que afecta al correcto desarrollo de las obras, para evitar su afección. Se incluyen bancos, papeleras, bolardos, farolas, duchas y lavapies, tarimas de madera sobre arena de playa y cualquier otro elemento localizado en el ámbito de la actuación, incluso tareas de desconexión a redes a las que pudieran estar conectadas, carga y descarga de elementos, traslado a ubicación donde acopiarlos y posterior reposición. En caso de que durante el desarrollo de las obras, cualquiera de estos elementos sufra algún desperfecto, los gastos de reparación correrán a cuenta del contratista, incluyendo la sustitución por uno nuevo en caso de ser necesario. Incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,448.92

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE			
SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A OBRA			
02.01.01	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL PARA VIAL PROVISIONAL M3 zahorra artificial para ejecución de vial provisional sobre la arena de la playa para el transito de equipos rodados, clasificada, compactada y perfilada mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Grado de compactación 95% del próctor modificado. Incluso riego y mantenimiento del camino durante la obra. VEINTISIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	27.92
02.01.02	m2	GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-30 M2 geotextil, tipo TS/30, para evitar contaminaciones entre la zahorra del vial provisional y la arena de la playa durante la obra, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujereado con resistencia a la perforación CBR de 1.700 N, según norma EN ISO 12236 y peso 155 g/m2, según norma EN 955. DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	2.90
SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A DIQUE EXENTO			
02.02.01	t	ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 0,4 Y 0,5 T t Escollera con cantos de peso medio entre 0,4 y 0,5 t. totalmente colocada, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico. VEINTIOCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	28.24
02.02.02	m3	TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O TODO UNO m3 Extendido, humectación y compactación de terraplén, pedraplén o todo uno con material procedente de desmonte o préstamos. Incluyendo suministro a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico y su reposición por temporales. DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	10.29
02.02.03	m3	RETIRADA MATERIAL ESCOLLERA 0,4 Y 0,5 T m3 De retirada de escollera y recolocación del 50 % en el espigón este de la Playa de Ferrara. Incluida acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. DOCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	12.41
02.02.04	m3	RETIRADA MATERIAL TODO EN UNO m3 Retirada de material de Todo en Uno. Incluido acopio, carga y transporte a vertedero o olocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	8.82

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO			
03.01	t	ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 7 Y 8 T Tonelada de escollera clasificada de peso 7 t-8 t, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico. TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	38.85

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA			
04.01	m3	ARENA EN FORMACIÓN DE PLAYA (RIO) M3 de sedimento cribado proveniente de los cauces de río. En el caso de producir daños el encauzamiento de los ríos causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométrico para evitar áridos con finos mayores del 5 %, cribado para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad. NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	9.62

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 05 VARIOS

05.01 Ud CARTEL DE OBRAS — 2,492.21

Ud. Cartel indicador de obras modelo oficial Ministerio del Medio Ambiente, en lamas de acero, incluso p.p. de postes de sustentación en perfil laminado I.P.N. 220 galvanizado, tornillería, placas de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado.

DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

05.02 Ud LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO — 2,877.44

Unidad de levantamiento topo-batimétrico para corroborar las cotas identificadas en proyecto, tanto de los perfiles de playa, incluyendo altura de la berma, cota y anchura de la playa seca y cambio en la batimetría debido al relleno, como de las estructuras de defensa. Incluye todos los dispositivos necesarios para la ejecución de dicho levantamiento tales como teodolitos, GPS, miras telescópicas, sónar o dispositivo similar para la batimétrica y, en definitiva, cualquier equipo necesario que cuente con el visto bueno de la Dirección Facultativa; así como los medios informáticos y software necesarios para trasladar los datos a formato digital. Incluye transporte y desplazamineto de los equipos, medios auxiliares

DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO

SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICONES DEL PASEO

06.01.01 m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa PARA MURO — 332.13

Hormigón HA -30/B/20/IIIa armado para muros, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de encofrado, limpieza de fondos, armaduras, refuerzo del armado en las escotaduras a realizar en la zapata para permitir la instalación por empotramiento de las columnas de Alumbrado Público s, vertido, vibrado, curado, desencofrado y formación de juntas, completamente terminado.

TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.01.03 m REPOSICION MURETE PASEO — 113.99

Muro-pretil de remate del paseo de las mismas características que el actual, a modo de banco corrido, concertada a 1 cara vista en el paramento exterior, color similar al entorno, para posterior aplacado, según indicaciones de planos, incluso preparación y vertido, vibrado, curado, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento. Terminación con albardilla de piedra natural de 0,40 cm de ancho y un espesor de 2 cm, con goterón y canto recto pulido. Todas las partes vistas del muro en su paramento exterior deben quedar cubiertas con mampostería. Completamente terminado, incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad

CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.01.04 m BARANDILLA ACERO INOXIDABLE — 244.99

Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura. Incluye carga y descarga, acopio, colocación, elementos de anclaje y cualquier otra actividad o material adicional necesario para su correcta y segura instalación de acuerdo a normativa, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.01.05 m2 REPOSICION SOLADO DE PASEO — 85.92

Pavimento de igual características que el actual, de varios colores según entorno, colocado sobre relleno seleccionado y subbase de zahora, todo ello compactado, sobre la que se extiende la pertinente solera de 15 cm de espesor de HM20 para un ambiente III. Incluye relleno de juntas con arena fina y seca y pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.01.06 m2 ESCALERA DE ACCESO — 103.42

m2 de escalera de acceso a playa desde paseo marítimo, con peldaño de hormigón HM-20 realizada in situ. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vertido y vibrado del hormigón, peldaños, enfoscado con mortero 1/6, enriquecido con cemento y curado, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CIENTO TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.01.07 m2 RAMPA DE ACCESO — 82.98

M2 de rampa de acceso a playa desde paseo marítimo, con base de hormigón HM-20 realizado. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		deseconfrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón y regularización de la superficie, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS			
06.02.01	m	RED ALUMBRADO Metro lineal de canalización para red de alumbrado con 2 tubos de PE corrugado de D=90 mm., con alambre guía, según normas de la compañía, incluso cama de arena, excavación y relleno, incluido cableado con aislamiento de PVC (V), según UNE 21031-3, y derivaciones en arquetas para conexión en puntos de luz. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	27.54
06.02.02	Ud	CIMENTACIÓN FAROLAS Cimentación y pinado de farola hasta 6 metros de altura por medios manuales. Incluso conexión a red y pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. SESENTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	60.45
06.02.03	Ud	ARQUETAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICAS Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, con paredes rebajadas de hormigón, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón aligerada, capad de soportar una carga máxima de 125 KN. Incluye carga y descarga, traslado a obra, colocación e instalación, conexión con tubos de canalización y cualquier otra actividad necesaria para su correcta ejecución, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	40.52
06.02.04	Ud	REPOSICIÓN COLUMNA TIPO PASEO O EQUIVALENTE Ud. Columna tipo Paseo Marítimo o similar de 4 m de altura fabricada en poliamida reforzada con fibra de vidrio y tubo interior de acero de 4 mm de espesor, con portazuela, anclaje, accesorios y bornas de conexión, tomas a tierra, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada. DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	298.97
06.02.05	Ud	LUMINARIA 400 w, SIMILAR A ACTUAL Ud. lámpara de vapor de sodio alta presión de 400 W o similar según reportaje fotográfico, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada. TRECE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	13.96
06.02.06	Ud	CONEXIONES A REDES EXISTENTES ud de conexión existente con la red eléctrica en el punto autorizado, incluso tramitación e informes necesarios, visado por colegio profesional competente, si procede, totalmente terminado y en funcionamiento. Incluye costes indirectos. TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS	350.00
06.02.07	m	RED DE ABASTACIMIENTO Metro lineal de red de abastecimiento de agua potable, incluida canalización, pp de arquetas, elementos especiales como codos, bridas, válvulas, etc., conexiones con las redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	57.44
06.02.08	m	RED DE SANEAMIENTO Metro lineal de red de saneamiento, incluida canalización, pp de pozos, tapas, elementos especiales como codos, bridas, imbornales, etc., conexiones con la redes actuales y cualquier otra actividad o medio necesario para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	105.43

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL			
07.01	PA	PARTIDA DE CONTROL AMBIENTAL PA Control Ambiental de las obras según el resultado del Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto Constructivo SEIS MIL EUROS	6,000.00

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	t	TRATAMIENTO RESIDUOS DE TIERRAS Y CERÁMICOS TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (PIEDRAS, PRODUCTOS CERÁMICOS, ETC), TIERRAS SOBRANTES, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES. OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	8.30
08.02	t	TRATAMIENTO RESIDUOS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS TONELADA DE TRATAMIENTO DE SOBRANTES DE HORMIGÓN, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES. ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11.45
08.03	t	TRATAMIENTO RESIDUOS NO PELIGROSOS TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUYENDO MADERAS Y PLÁSTICOS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES. VEINTIUN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21.75
08.04	t	TRATAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RESIUDOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES. MIL SETECIENTOS SETENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	1,770.83

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

09.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD 39,100.47

Medidas de Seguridad y Salud detalladas según medición y precios descritos en el Anejo correspondiente del proyecto, para cumplimiento del RD 1627/1997 relativo a las medidas de protección individual, colectivas, de extinción de incendios, eléctricas, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y primeros auxilios y formación y reunión de obligado cumplimiento.

TREINTA Y NUEVE MIL CIEN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

4.3.- CUADRO DE PRECIOS 2

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS			
01.01	m3	DEMOLICION MURO PASEO	
		M3 demolición completa de muro del paseo marítimo (de espesor variable e incluyendo cimentación), con retromartillo rompedor. Incluye retirada de escombros con carga y traslado mediante gestor autorizado, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, así como el transporte de la maquinaria hasta el tajo correspondiente y su posterior retirada.	
		Mano de obra	8.04
		Maquinaria	33.87
		Resto de obra y materiales	2.51
		TOTAL PARTIDA	44.42
01.02	m2	DEMOLICIÓN PAVIMENTO	
		Demolición del pavimento del paseo marítimo, incluido los actuales accesos (rampas y escaleras), con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor. Incluye demolición de canalizaciones de servicios existentes, cimentaciones de farolas, anclajes de mobiliario urbano y cualquier otro elemento necesario para la correcta y segura ejecución de la partida. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	3.22
		Maquinaria	0.78
		Resto de obra y materiales	0.24
		TOTAL PARTIDA	4.24
01.03	m3	EXCAVACIÓN DE TERRENO	
		Excavación de terreno, a cielo abierto y con medios mecánicos, de paseo marítimo a demoler para recuperación de playa, incluyendo terreno adicional para la cimentación de los nuevos muros que lo delimitan y los nuevos puntos de acceso. Incluye carga, traslado	
		Mano de obra	0.94
		Maquinaria	1.65
		Resto de obra y materiales	0.16
		TOTAL PARTIDA	2.75
01.04	Ud	RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO	
		Unidad de retirada de todos los elementos del mobiliario urbano que afecta al correcto desarrollo de las obras, para evitar su afección. Se incluyen bancos, papeleras, bolardos, farolas, duchas y lavapies, tarimas de madera sobre arena de playa y cualquier otro elemento localizado en el ámbito de la actuación, incluso tareas de desconexión a redes a las que pudieran estar conectadas, carga y descarga de elementos, traslado a ubicación donde acopiarlos y posterior reposición. En caso de que durante el desarrollo de las obras, cualquiera de estos elementos sufra algún desperfecto, los gastos de reparación correrán a cuenta del contratista, incluyendo la sustitución por uno nuevo en caso de ser necesario. Incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	1,997.28
		Maquinaria	2,442.64
		Resto de obra y materiales	9.00
		TOTAL PARTIDA	4,448.92

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE			
SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A OBRA			
02.01.01	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL PARA VIAL PROVISIONAL	
		M3 zahorra artificial para ejecución de vial provisional sobre la arena de la playa para el transito de equipos rodados, clasificada, compactada y perfilada mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Grado de compactación 95% del próctor modificado. Incluso riego y mantenimiento del camino durante la obra.	
		Mano de obra	1.12
		Maquinaria	6.47
		Resto de obra y materiales	20.33
		TOTAL PARTIDA	27.92
02.01.02	m2	GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-30	
		M2 geotextil, tipo TS/30, para evitar contaminaciones entre la zahorra del vial provisional y la arena de la playa durante la obra, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecánicamente por un proceso de agujado o agujereada con resistencia a la perforación CBR de 1.700 N, según norma EN ISO 12236 y peso 155 g/m2, según norma EN 955.	
		Mano de obra	0.40
		Resto de obra y materiales	2.50
		TOTAL PARTIDA	2.90
SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A DIQUE EXENTO			
02.02.01	t	ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 0,4 Y 0,5 T	
		t Escollera con cantos de peso medio entre 0,4 y 0,5 t. totalmente colocada, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.	
		Mano de obra	0.62
		Maquinaria	11.26
		Resto de obra y materiales	16.36
		TOTAL PARTIDA	28.24
02.02.02	m3	TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O TODO UNO	
		m3 Extendido, humectación y compactación de terraplén, pedraplén o todo uno con material procedente de desmonte o préstamos. Incluyendo suministro a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico y su reposición por temporales.	
		Mano de obra	1.45
		Maquinaria	2.38
		Resto de obra y materiales	6.46
		TOTAL PARTIDA	10.29
02.02.03	m3	RETIRADA MATERIAL ESCOLLERA 0,4 Y 0,5 T	
		m3 De retirada de escollera y recolocación del 50 % en el espigón este de la Playa de Ferrara. Incluida acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	3.11
		Maquinaria	8.60

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	0.70
		TOTAL PARTIDA	12.41
02.02.04	m3	RETIRADA MATERIAL TODO EN UNO m3 Retirada de material de Todo en Uno. Incluido acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	2.27
		Maquinaria	6.05
		Resto de obra y materiales	0.50
		TOTAL PARTIDA	8.82

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO			
03.01	t	ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 7 Y 8 T Tonelada de escollera clasificada de peso 7 t-8 t, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.	
		Mano de obra	0.26
		Maquinaria	13.14
		Resto de obra y materiales	25.45
		TOTAL PARTIDA	38.85

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA

04.01 **m3** **ARENA EN FORMACIÓN DE PLAYA (RIO)**

M3 de sedimento cribado proveniente de los cauces de río. En el caso de producir daños el encauzamiento de los ríos causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométrico para evitar áridos con finos mayores del 5%, cribado para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Mano de obra	3.55
Maquinaria	3.43
Resto de obra y materiales	2.64
TOTAL PARTIDA	9.62

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO

CAPÍTULO 05 VARIOS

05.01 Ud CARTEL DE OBRAS

Ud. Cartel indicador de obras modelo oficial Ministerio del Medio Ambiente, en lamas de acero, incluso p.p. de postes de sustentación en perfil laminado I.P.N. 220 galvanizado, tornillería, placas de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado.

Mano de obra	158.37
Maquinaria	308.03
Resto de obra y materiales	2,025.81
TOTAL PARTIDA	2,492.21

05.02 Ud LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO

Unidad de levantamiento topo-batimétrico para corroborar las cotas identificadas en proyecto, tanto de los perfiles de playa, incluyendo altura de la berma, cota y anchura de la playa seca y cambio en la batimetría debido al relleno, como de las estructuras de defensa. Incluye todos los dispositivos necesarios para la ejecución de dicho levantamiento tales como teodolitos, GPS, miras telescópicas, sónar o dispositivo similar para la batimétrica y, en definitiva, cualquier equipo necesario que cuente con el visto bueno de la Dirección Facultativa; así como los medios informáticos y software necesarios para trasladar los datos a formato digital. Incluye transporte y desplazamineto de los equipos, medios auxiliarias

Mano de obra	327.44
Maquinaria	2,000.00
Resto de obra y materiales	550.00
TOTAL PARTIDA	2,877.44

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO			
SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICIONES DEL PASEO			
06.01.01	m3	HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa PARA MURO	
		Hormigón HA -30/B/20/IIIa armado para muros, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de encofrado, limpieza de fondos, armaduras, refuerzo del armado en las escotaduras a realizar en la zapata para permitir la instalación por empotramiento de las columnas de Alumbrado Público s, vertido, vibrado, curado, desencofrado y formación de juntas, completamente terminado.	
		Mano de obra	57.04
		Maquinaria	13.04
		Resto de obra y materiales	262.05
		TOTAL PARTIDA	332.13
06.01.03	m	REPOSICION MURETE PASEO	
		Muro-pretil de remate del paseo de las mismas características que el actual, a modo de banco corrido, concertada a 1 cara vista en el paramento exterior, color similar al entorno, para posterior aplacado, según indicaciones de planos, incluso preparación y vertido, vibrado, curado, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento. Terminación con albardilla de piedra natural de 0,40 cm de ancho y un espesor de 2 cm, con goterón y canto recto pulido. Todas las partes vistas del muro en su paramento exterior deben quedar cubiertas con mampostería. Completamente terminado, incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad	
		Mano de obra	51.28
		Resto de obra y materiales	62.71
		TOTAL PARTIDA	113.99
06.01.04	m	BARANDILLA ACERO INOXIDABLE	
		Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura. Incluye carga y descarga, acopio, colocación, elementos de anclaje y cualquier otra actividad o material adicional necesario para su correcta y segura instalación de acuerdo a normativa, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	45.77
		Maquinaria	0.31
		Resto de obra y materiales	198.91
		TOTAL PARTIDA	244.99
06.01.05	m2	REPOSICION SOLADO DE PASEO	
		Pavimento de igual características que el actual, de varios colores según entorno, colocado sobre relleno seleccionado y sbbase de zahora, todo ello compactado, sobre la que se extiene la pertinente solera de 15 cm de espesor de HM20 para un ambiente III. Incluye relleno de juntas con arena fina y seca y pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	28.78
		Maquinaria	0.51
		Resto de obra y materiales	56.63
		TOTAL PARTIDA	85.92
06.01.06	m2	ESCALERA DE ACCESO	
		m2 de escalera de acceso a playa desde paseo marítimo, con peldaño de hormigón HM-20 realizado in situ. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y deseconfrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón, peldaños, enfoscado con mortero 1/6, enriquecido con cemento y curado, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	53.77
		Maquinaria	0.48
		Resto de obra y materiales	49.17
		TOTAL PARTIDA	103.42
06.01.07	m2	RAMPA DE ACCESO	
		M2 de rampa de acceso a playa desde paseo marítimo, con base de hormigón HM-20 realizado. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y deseconfrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón y regularización de la superficie, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	45.70
		Maquinaria	0.48
		Resto de obra y materiales	36.80
		TOTAL PARTIDA	82.98
SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS			
06.02.01	m	RED ALUMBRADO	
		Metro lineal de canalización para red de alumbrado con 2 tubos de PE corrugado de D=90 mm., con alambre guía, según normas de la compañía, incluso cama de arena, excavación y relleno, incluido cableado con aislamiento de PVC (V), según UNE 21031-3, y derivaciones en arquetas para conexión en puntos de luz. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	3.80
		Maquinaria	0.96
		Resto de obra y materiales	22.78
		TOTAL PARTIDA	27.54
06.02.02	Ud	CIMENTACIÓN FAROLAS	
		Cimentación y pinado de farola hasta 6 metros de altura por medios manuales. Incluso conexión a red y pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	40.94
		Resto de obra y materiales	19.51
		TOTAL PARTIDA	60.45
06.02.03	Ud	ARQUETAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICAS	
		Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, con paredes rebajadas de hormigón, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón aligerada, capad de soportar una carga máxima de 125 KN. Incluye carga y descarga, traslado a obra, colocación e instalación, conexión con tubos de canalización y cualquier otra actividad necesaria para su correcta ejecución, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	21.24

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
		Resto de obra y materiales	19.28
		TOTAL PARTIDA	40.52
06.02.04	Ud	REPOSICIÓN COLUMNA TIPO PASEO O EQUIVALENTE	
		Ud. Columna tipo Paseo Marítimo o similar de 4 mts de altura fabricada en poliamida reforzada con fibra de vidrio y tubo interior de acero de 4 mm de espesor, con portazuela, anclaje, accesorios y bornas de conexión, tomas a tierra, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.	
		Mano de obra	8.53
		Resto de obra y materiales	290.44
		TOTAL PARTIDA	298.97
06.02.05	Ud	LUMINARIA 400w, SIMILAR A ACTUAL	
		Ud. lámpara de vapor de sodio alta presión de 400 W o similar según reportaje fotográfico, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.	
		Mano de obra	1.37
		Resto de obra y materiales	12.59
		TOTAL PARTIDA	13.96
06.02.06	Ud	CONEXIONES A REDES EXISTENTES	
		ud de conexión existente con la red eléctrica en el punto autorizado, incluso tramitación e informes necesarios, visado por colegio profesional competente, si procede, totalmente terminado y en funcionamiento. Incluye costes indirectos.	
		Resto de obra y materiales	350.00
		TOTAL PARTIDA	350.00
06.02.07	m	RED DE ABASTACIMIENTO	
		Metro lineal de red de abastecimiento de agua potable, incluida canalización, pp de arquetas, elementos especiales como codos, bridas, válvulas, etc., conexiones con las redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	28.57
		Resto de obra y materiales	28.87
		TOTAL PARTIDA	57.44
06.02.08	m	RED DE SANEAMIENTO	
		Metro lineal de red de saneamiento, incluida canalización, pp de pozos, tapas, elementos especiales como codos, bridas, imbornales, etc., conexiones con la redes actuales y cualquier otra actividad o medio necesario para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.	
		Mano de obra	1.88
		Maquinaria	6.30
		Resto de obra y materiales	97.25
		TOTAL PARTIDA	105.43

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL			
07.01	PA	PARTIDA DE CONTROL AMBIENTAL	
		PA Control Ambiental de las obras según el resultado del Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto Constructivo	
		TOTAL PARTIDA	6,000.00
CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
08.01	t	TRATAMIENTO RESIDUOS DE TIERRAS Y CERÁMICOS	
		TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (PIEDRAS, PRODUCTOS CERÁMICOS, ETC), TIERRAS SOBRANTES, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.	
		TOTAL PARTIDA	8.30
08.02	t	TRATAMIENTO RESIDUOS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS	
		TONELADA DE TRATAMIENTO DE SOBRANTES DE HORMIGÓN, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.	
		TOTAL PARTIDA	11.45
08.03	t	TRATAMIENTO RESIDUOS NO PELIGROSOS	
		TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUYENDO MADERAS Y PLÁSTICOS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.	
		TOTAL PARTIDA	21.75
08.04	t	TRATAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS	
		TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RESIUDOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.	
		TOTAL PARTIDA	1,770.83
CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD			
09.01	Ud	PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD	
		Medidas de Seguridad y Salud detalladas según medición y precios descritos en el Anejo correspondiente del proyecto, para cumplimiento del RD 1627/1997 relativo a las medidas de protección individual, colectivas, de extinción de incendios, eléctricas, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y primeros auxilios y formación y reunión de obligado cumplimiento.	
		Resto de obra y materiales	39,100.47
		TOTAL PARTIDA	39,100.47

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

4.4.- PRESUPUESTO Y RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

01.01 m3 DEMOLICION MURO PASEO

M3 demolición completa de muro del paseo marítimo (de espesor variable e incluyendo cimentación), con retromartillo rompedor. Incluye retirada de escombros con carga y traslado mediante gestor autorizado, con p.p. de medios auxiliares y elementos de seguridad, así como el transporte de la maquinaria hasta el tajo correspondiente y su posterior retirada.

Murete del paseo

Acceso maquinaria	1	50.000	0.400	0.600	12.000	
Zona 1	1	8.500	0.400	1.500	5.100	
Zona 2	1	51.200	0.400	2.200	45.056	
Zona 3	1	57.000	0.400	2.200	50.160	
					112.32	44.42	4,989.25

01.02 m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO

Demolición del pavimento del paseo marítimo, incluido los actuales accesos (rampas y escaleras), con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor. Incluye demolición de canalizaciones de servicios existentes, cimentaciones de farolas, anclajes de mobiliario urbano y cualquier otro elemento necesario para la correcta y segura ejecución de la partida. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Zona 1	1	12.000		12.000	
Zona 2	1	117.100		117.100	
Zona 3	1	625.910		625.910	
				755.01	4.24	3,201.24

01.03 m3 EXCAVACIÓN DE TERRENO

Excavación de terreno, a cielo abierto y con medios mecánicos, de paseo marítimo a demoler para recuperación de playa, incluyendo terreno adicional para la cimentación de los nuevos muros que lo delimitan y los nuevos puntos de acceso. Incluye carga, traslado

Zona 1	1	23.460	1.500	35.190		
Zona 2	1	251.660	1.500	377.490		
Zona 3	1	667.740	1.000	667.740		
					1,080.42	2.75	2,971.16

01.04 Ud RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO

Unidad de retirada de todos los elementos del mobiliario urbano que afecta al correcto desarrollo de las obras, para evitar su afección. Se incluyen bancos, papeleras, bolardos, farolas, duchas y lavapies, tarimas de madera sobre arena de playa y cualquier otro elemento localizado en el ámbito de la actuación, incluso tareas de desconexión a redes a las que pudieran estar conectadas, carga y descarga de elementos, traslado a ubicación donde acopiarlos y posterior reposición. En caso de que durante el desarrollo de las obras, cualquiera de estos elementos sufra algún desperfecto, los gastos de reparación correrán a cuenta del contratista, incluyendo la sustitución por uno nuevo en caso de ser necesario. Incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición

Farolas	5	0.100	0.500	
Bancos	3	0.080	0.240	
Papeleras	5	0.025	0.125	
Bolardos	5	0.025	0.125	
Otros	1	0.010	0.010	
			-0.01	

Total cantidades alzadas

	1.00	4,448.92	4,448.92

TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS..... 15,610.57

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE

SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A OBRA

02.01.01 m3 ZAHORRA ARTIFICIAL PARA VIAL PROVISIONAL

M3 zahorra artificial para ejecución de vial provisional sobre la arena de la playa para el transito de equipos rodados, clasificada, compactada y perfilada mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Grado de compactación 95% del próctor modificado. Incluso riego y mantenimiento del camino durante la obra.

Rodadura en zona sin paseo	1	800.000	8.000	0.250	1,600.000
				1,600.00	27.92 44,672.00

02.01.02 m2 GEOTEXTIL SEPARAR./ DRENAJE TS-30

M2 geotextil, tipo TS/30, para evitar contaminaciones entre la zahorra del vial provisional y la arena de la playa durante la obra, no tejido, formado por filamentos continuos de polipropileno estabilizado a los rayos U.V., unidos mecanicamente por un proceso de agujado o agujeteado con resistencia a la perforación CBR de 1.700 N, según norma EN ISO 12236 y peso 155 g/m2, según norma EN 955.

Acceso	1	800.000	8.000		6,400.000
				6,400.00	2.90 18,560.00

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 TRABAJOS PARA ACCESOS A..... 63,232.00

SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A DIQUE EXENTO

02.02.01 t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 0,4 Y 0,5 T

t Escollera con cantos de peso medio entre 0,4 y 0,5 t. totalmente colocada, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.

Sección 0-1	1	5.910	20.000	1.700	200.940
Sección 1-2	1	15.230	20.000	1.700	517.820
Sección 2-3	1	21.110	20.000	1.700	717.740
Sección 3-4	1	24.860	20.000	1.700	845.240
Sección 4-5	1	26.750	20.000	1.700	909.500
Sección 5-6	1	28.020	20.000	1.700	952.680
Sección 6-7	1	28.660	20.000	1.700	974.440
Sección 7-8	1	28.660	20.000	1.700	974.440
Sección 8-9	1	28.660	20.000	1.700	974.440
Sección 9-10	1	28.700	20.000	1.700	975.800
Sección 10-11	1	31.040	20.000	1.700	1,055.360
Sección 11-12	1	36.200	20.000	1.700	1,230.800
Sección 12-13	1	41.880	20.000	1.700	1,423.920
Sección 13-14	1	46.400	11.940	1.700	941.827
Sección 14-0	1	24.050	14.340	1.700	586.291
Resguardo	1	967.000		1.700	1,643.900
				14,925.14	28.24 421,485.95

02.02.02 m3 TERRAPLÉN, PEDRAPLÉN O TODO UNO

m3 Extendido, humectación y compactación de terraplén, pedraplén o todo uno con material procedente de desmonte o préstamos. Incluyendo suministro a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico y su reposición por temporales.

Sección 0-1	1	7.760	20.000	1.000	155.200
Sección 1-2	1	21.820	20.000	1.000	436.400
Sección 2-3	1	33.520	20.000	1.000	670.400
Sección 3-4	1	42.010	20.000	1.000	840.200
Sección 4-5	1	46.630	20.000	1.000	932.600
Sección 5-6	1	49.850	20.000	1.000	997.000
Sección 6-7	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600
Sección 7-8	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600
Sección 8-9	1	51.530	20.000	1.000	1,030.600
Sección 9-10	1	51.620	20.000	1.000	1,032.400
Sección 10-11	1	58.090	20.000	1.000	1,161.800
Sección 11-12	1	73.170	20.000	1.000	1,463.400
Sección 12-13	1	91.470	20.000	1.000	1,829.400
Sección 13-14	1	107.240	11.940	1.000	1,280.446
Sección 14-0	1	45.540	14.340	1.000	653.044
				14,544.09	10.29 149,658.69

02.02.03 m3 RETIRADA MATERIAL ESCOLLERA 0,4 Y 0,5 T

m3 De retirada de escollera y recolocación del 50 % en el espigón este de la Playa de Ferrara. Incluida acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Cantos entre 450 kg y 500 kg	1	0.500	1.000	8,779.500	4,389.750	
					4,389.75	12.41 54,476.80

02.02.04 m3 RETIRADA MATERIAL TODO EN UNO

m3 Retirada de material de Todo en Uno. Incluido acopio, carga y transporte a vertedero o colocación según indicaciones de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Todo en Uno	1	1.000	1.000	14,544.090	14,544.090	
					14,544.09	8.82 128,278.87

TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 TRABAJOS PARA ACCESO A..... 753,900.31

TOTAL CAPÍTULO 02 ACCESOS A OBRA PARA EJECUCION DIQUE 817,132.31

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO

03.01 t ESCOLLERA CON CANTOS DE PESO MEDIO ENTRE 7 Y 8 T

Tonelada de escollera clasificada de peso 7 t-8 t, suministrada a pie de obra, transporte y colocación, todo sobre perfil teórico.

Cantos entre 7 t y 8 t	138,425.200	1.700	65,322.840
Morro occidental	11,602.250	1.700	2,723.825
Morro oriental	11,236.225	1.700	2,101.583
		70,148.25	38.85	2,725,259.51

TOTAL CAPÍTULO 03 DIQUE EXENTO 2,725,259.51

CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA

04.01 m3 ARENA EN FORMACIÓN DE PLAYA (RIO)

M3 de sedimento cribado proveniente de los cauces de río. En el caso de producir daños el encauzamiento de los ríos causa de la extracción del sedimento, los gastos de las tareas de reparación correrán a cargo del contratista. Incluye todas las labores auxiliares para el acceso a la zona de extracción del material, desplazamientos de los equipos, desbroce de la cubierta vegetal en el caso de que existiera, extracción del material, control granulométrico para evitar áridos con finos mayores del 5 %, cribado para evitar el aporte sedimentos de mayor tamaño que los que componen la playa (bolos y piedras), carga del material en camión, transporte y vertido en obra, tareas de extendido en playa y cualquier otra tarea que sea necesaria para la correcta ejecución de esta partida, todo ello con el visto bueno previo de la Dirección Facultativa. Incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Tramo poniente	1153,648.100	153,648.100	
Tramo levante	1124,375.800	124,375.800	
		278,023.90	9.62	2,674,589.92

TOTAL CAPÍTULO 04 APORTACIÓN A PLAYA..... 2,674,589.92

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 05 VARIOS

05.01 Ud CARTEL DE OBRAS

Ud. Cartel indicador de obras modelo oficial Ministerio del Medio Ambiente, en lamas de acero, incluso p.p. de postes de sustentación en perfil laminado I.P.N. 220 galvanizado, tornillería, placas de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, totalmente colocado.

Medición	1		1.000		
			1.00	2,492.21	2,492.21

05.02 Ud LEVANTAMIENTO TOPO-BATIMÉTRICO

Unidad de levantamiento topo-batimétrico para corroborar las cotas identificadas en proyecto, tanto de los perfiles de playa, incluyendo altura de la berma, cota y anchura de la playa seca y cambio en la batimetría debido al relleno, como de las estructuras de defensa. Incluye todos los dispositivos necesarios para la ejecución de dicho levantamiento tales como teodolitos, GPS, miras telescópicas, sónar o dispositivo similar para la batimétrica y, en definitiva, cualquier equipo necesario que cuente con el visto bueno de la Dirección Facultativa; así como los medios informáticos y software necesarios para trasladar los datos a formato digital. Incluye transporte y desplazamineto de los equipos, medios auxiliarias

Levantamiento inicial	1		1.000		
Levantamiento durante la realización de las obras			1 1.000		
Levantamiento final	1		1.000		
			3.00	2,877.44	8,632.32

TOTAL CAPÍTULO 05 VARIOS..... 11,124.53

CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO

SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICONES DEL PASEO

06.01.01 m3 HORMIGÓN HA-30/B/20/IIIa PARA MURO

Hormigón HA -30/B/20/IIIa armado para muros, elaborado, transportado y puesto en obra, incluso p.p. de encofrado, limpieza de fondos, armaduras, refuerzo del armado en las escotaduras a realizar en la zapata para permitir la instalación por empotramiento de las columnas de Alumbrado Público s, vertido, vibrado, curado, desencofrado y formación de juntas, completamente terminado.

Zona 1	1	10.000	0.760	7.600	
Zona 2	1	59.640	1.080	64.411	
Zona 3	1	60.960	1.080	65.837	
				137.85	332.13	45,784.12

06.01.03 m REPOSICION MURETE PASEO

Muro-pretil de remate del paseo de las mismas características que el actual, a modo de banco corrido, concertada a 1 cara vista en el paramento exterior, color similar al entorno, para posterior aplacado, según indicaciones de planos, incluso preparación y vertido, vibrado, curado, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento. Terminación con albardilla de piedra natural de 0,40 cm de ancho y un espesor de 2 cm, con goterón y canto recto pulido. Todas las partes vistas del muro en su paramento exterior deben quedar cubiertas con mampostería. Completamente terminado, incluso pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad

Reposición de murete					
Reconstrucción murete acceso camiones	1	50.000		50.000	
Zona 1	1	10.000		10.000	
Zona 2	1	59.640		59.640	
Zona 3	1	60.960		60.960	
				180.60	113.99	20,586.59

06.01.04 m BARANDILLA ACERO INOXIDABLE

Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura. Incluye carga y descarga, acopio, colocación, elementos de anclaje y cualquier otra actividad o material adicional necesario para su correcta y segura instalación de acuerdo a normativa, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1					
Rampa	1	10.000		10.000	
Zona 2					
Escaleras	3	3.500		10.500	
Zona 3					
Rampa	1	15.000		15.000	
Escalera	2	3.500		7.000	
				42.50	244.99	10,412.08

06.01.05 m2 REPOSICION SOLADO DE PASEO

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

Pavimento de igual características que el actual, de varios colores según entorno, colocado sobre relleno seleccionado y sbbase de zahora, todo ello compactado, sobre la que se extiene la pertinente solera de 15 cm de espesor de HM20 para un ambiente III. Incluye relleno de juntas con arena fina y seca y pp. de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona acceso de caminoes	1	85.000		85.000
Zona 1	1	56.250		56.250
Zona 2				
Zona 3				
			141.25	85.92	12,136.20

06.01.06 m2 ESCALERA DE ACCESO

m2 de escalera de acceso a playa desde paseo marítimo, con peldaño de hormigón HM-20 realizada in situ. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vertido y vibrado del hormigón, peldaños, enfoscado con mortero 1/6, enriquecido con cemento y curado, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1					
Zona 2	2	3.100	1.800	11.160	
Zona 3	2	3.500	1.800	12.600	
				23.76	103.42	2,457.26

06.01.07 m2 RAMPA DE ACCESO

M2 de rampa de acceso a playa desde paseo marítimo, con base de hormigón HM-20 realizado. Incluye subbase de zahorra, compactación, tareas de encofrado y desencofrado, colocación de armadura de acero corrugado, vetido y vibrado del hormigón y regularización de la superficie, totalmente terminado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1	1	10.000	1.200	12.000	
Zona 2	1	15.000	1.800	27.000	
Zona 3	1	15.000	1.800	27.000	
				66.00	82.98	5,476.68

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 REPOSICONES DEL PASEO .. 96,852.93

SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS

06.02.01 m RED ALUMBRADO

Metro lineal de canalización para red de alumbrado con 2 tubos de PE corrugado de D=90 mm., con alambre guía, según normas de la compañía, incluso cama de arena, excavación y relleno, incluido cableado con aislamiento de PVC (V), según UNE 21031-3, y derivaciones en arquetas para conexión en puntos de luz. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1	1	31.000		31.000
Zona 2	1	67.200		67.200
Zona 3	1	67.500		67.500
			165.70	27.54	4,563.38

06.02.02 Ud CIMENTACIÓN FAROLAS

Cimentación y pinado de farola hasta 6 metros de altura por medios manuales. Incluso conexión a red y pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1				
Columnas 4 m	1		1.000	
			1.00	60.45	60.45

06.02.03 Ud ARQUETAS DE CONEXIÓN ELÉCTRICAS

Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, con paredes rebajadas de hormigón, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón aligerada, capad de soportar una carga máxima de 125 KN. Incluye carga y descarga, traslado a obra, colocación e instalación, conexión con tubos de canalización y cualquier otra actividad necesaria para su correcta ejecución, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Zona 1	2		2.000	
Zona 2	4		4.000	
Zona 3	3		3.000	
			9.00	40.52	364.68

06.02.04 Ud REPOSICIÓN COLUMNA TIPO PASEO O EQUIVALENTE

Ud. Columna tipo Paseo Marítimo o similar de 4 mts de altura fabricada en poliamida reforzada con fibra de vidrio y tubo interior de acero de 4 mm de espesor, con portazuela, anclaje, accesorios y bornas de conexión, tomas a tierra, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.

Zona 1				
Columnas 4 m	1		1.000	
			1.00	298.97	298.97

06.02.05 Ud LUMINARIA 400 w, SIMILAR A ACTUAL

Ud. lámpara de vapor de sodio alta presión de 400 W o similar según reportaje fotográfico, bajo aceptación del Director Facultativo, totalmente instalada.

Zona 1				
Columnas	1	1.000	1.000	
			1.00	13.96	13.96

06.02.06 Ud CONEXIONES A REDES EXISTENTES

ud de conexión existente con la red eléctrica en el punto autorizado, incluso tramitación e informes necesarios, visado por colegio profesional competente, si procede, totalmente terminado y en funcionamiento. Incluye costes indirectos.

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

	Alumbrado	3	3.000		
			3.00	350.00	1,050.00

06.02.07 m RED DE ABASTACIMIENTO

Metro lineal de red de abastecimiento de agua potable, incluida canalización, pp de arquetas, elementos especiales como codos, bridas, válvulas, etc., conexiones con la redes actuales y cualquier otra actividad necesaria para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

	Zona 1	31	31.000		
	Zona 2	60	60.000		
	Zona 3	60	60.000		
			151.00	57.44	8,673.44

06.02.08 m RED DE SANEAMIENTO

Metro lineal de red de saneamiento, incluida canalización, pp de pozos,tapas, elementos especiales como codos, bridas, imbornales, etc., conexiones con la redes actuales y cualquier otra actividad o medio necesario para la correcta instalación, de acuerdo a las indicaciones de la empresa suministradora. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

	Zona 1	10	10.000		
	Zona 2	30	30.000		
	Zona 3	30	30.000		
			70.00	105.43	7,380.10

TOTAL SUBCAPÍTULO 06.02 SERVICIOS AFECTADOS..... 22,404.98

TOTAL CAPÍTULO 06 ADECUACIÓN DEL PASEO MARÍTIMO 119,257.91

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL

07.01 PA PARTIDA DE CONTROL AMBIENTAL

PA Control Ambiental de las obras según el resultado del Estudio de Impacto Ambiental del presente Proyecto Constructivo

Medición 1 1.000

	1.00	6,000.00	6,000.00

TOTAL CAPÍTULO 07 CONTROL AMBIENTAL..... 6,000.00

CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS

08.01 t TRATAMIENTO RESIDUOS DE TIERRAS Y CERÁMICOS

TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN (PIEDRAS, PRODUCTOS CERÁMICOS, ETC), TIERRAS SOBRANTES, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.

RESIDUOS DE OBRAS DE TODO EN UNO 23538 1.000 23,538.000

RESIDUOS DE OBRAS DE LADRILLOS, TEJAS Y CERÁMICOS 4563 1.000 4,563.000

RESIDUOS 50% ESCOLLERA DIQUE EXENTO 14544.09 0.500 7,272.045

	35,373.05	8.30	293,596.32

08.02 t TRATAMIENTO RESIDUOS DE HORMIGÓN Y PAVIMENTOS

TONELADA DE TRATAMIENTO DE SOBRANTES DE HORMIGÓN, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.

Medición 2688.05 2,688.050

	2,688.05	11.45	30,778.17

08.03 t TRATAMIENTO RESIDUOS NO PELIGROSOS

TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS, INCLUYENDO MADERAS Y PLÁSTICOS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.

Medición 315.42 315.420

	315.42	21.75	6,860.39

08.04 t TRATAMIENTO RESIDUOS PELIGROSOS

TONELADA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE RESIUDOS QUE CONTIENEN SUSTANCIAS PELIGROSAS, DESDE SU GENERACIÓN, INCLUYENDO TODOS LOS TRABAJOS NUEVOS HASTA EL COMPLETO CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN EL R.D. 105/2008, INCLUSO ALQUILER DE CONTENEDORES.

Medición 0.24 0.240

	0.24	1,770.83	425.00

TOTAL CAPÍTULO 08 GESTIÓN DE RESIDUOS..... 331,659.88

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD

09.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD

Medidas de Seguridad y Salud detalladas según medición y precios descritos en el Anejo correspondiente del proyecto, para cumplimiento del RD 1627/1997 relativo a las medidas de protección individual, colectivas, de extinción de incendios, eléctricas, instalaciones de higiene y bienestar, medicina preventiva y primeros auxilios y formación y reunión de obligado cumplimiento.

Medición	1	1.000		
		1.00	39,100.47	39,100.47

TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD 39,100.47

TOTAL 6,739,735.10

Código seguro de Verificación : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66 | Puede verificar la integridad de este documento en la siguiente dirección : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consult...

CSV : GEN-32f8-6df2-201f-4831-6d82-95ed-7bff-7b66
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm
FIRMANTE(1) : MANUEL BEJAR LUQUE | FECHA : 17/02/2023 13:45 | Sin acción específica

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	15.610,57	0.23
02	ACCESOS A OBRA	817.132,31	12.12
03	DIQUE EXENTO	2.725.259,51	40.44
04	APORTACIÓN A PLAYA	2.674.589,92	39.68
05	VARIOS	11.124,53	0.17
06	RETRANQUEO PASEO MARÍTIMO	119.257,91	1.77
07	CONTROL AMBIENTAL	6.000,00	0.09
08	GESTIÓN DE RESIDUOS	331.659,88	4.92
09	SEGURIDAD Y SALUD	39.100,47	0.58

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	6.739.735,10
13.00.....% Gastos generales	876.165,56
6.00.....% Beneficio industrial	404.384,11
SUMA DE G.G. y B.I.	1.280.549,67
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**8.020.284,77**
21.00% I.V.A.	1.684.259.80
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	9.704.544,57

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES SETECIENTOS CUATRO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Málaga, a diciembre 2022.

El Director del Proyecto

Manuel Béjar Luque

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

El Autor del Documento



Jorge Martín Vivas

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos