



**Estudio de Impacto Ambiental de
“Actualización del proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón)”**

Mayo de 2021



1.- INTRODUCCIÓN	3	5.4.- CARTOGRAFIADO EN ARCGIS DE LOS FACTORES DEFINIDOS EN EL ART. 35, APARTADO C, DE LA LEY 21/2013 AFECTADOS POR EL PROYECTO	49
2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	4	6.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	60
3.- MARCO LEGAL	5	6.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	60
4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6	6.1.1.- ATMÓSFERA	60
4.1.-OBJETO DEL PROYECTO.....	6	6.1.2.- CALIDAD DE LAS AGUAS.....	60
4.2.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	6	6.1.3.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA.....	71
4.3.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	9	6.1.4.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL.....	72
4.3.1.- CRITERIO TÉCNICO DE FUNCIONALIDAD	9	6.1.5.- BIOCENOSIS MARINA	72
4.3.2.- CRITERIO AMBIENTAL	9	6.1.6.- EFECTOS SOBRE RED NATURA 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	73
4.3.3.- CRITERIO ESTÉTICO Y PAISAJÍSTICO.....	10	6.1.7.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	76
4.3.4.- CRITERIO ECONÓMICO.....	10	6.1.8.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	76
4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10	6.1.9.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL.....	76
4.4.1.- ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	10	6.1.10.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.....	76
4.4.2.- PROCESO CONSTRUCTIVO.....	11	6.2.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	77
4.4.3.- UBICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA	12	6.3.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. CONCLUSIONES	87
4.4.4.- RUTAS DE TRANSPORTE. ACCESOS A LA ZONA DE ACTUACIÓN	12	7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	88
4.4.5.- PROCEDENCIA DE LA ESCOLLERA	12	8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	92
4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	13	8.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS	92
4.5.1.- RED NATURA 2000.....	13	8.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN	92
5.- INVENTARIO AMBIENTAL	17	8.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.....	92
5.1.- SOCIOECONOMÍA	17	8.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA.....	92
5.1.1.- DEMOGRAFÍA	17	8.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.....	92
5.1.2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA	17	8.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.....	93
5.1.3.- PESCA.....	18	8.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	93
5.1.4.- USOS DEL SUELO	21	8.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO	93
5.1.5.- OCIO Y TURISMO.....	22	8.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO	93
5.1.6.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....	23	9.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y CUANTIFICACIÓN DE EFECTOS ESPERADOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES	95
5.1.7.- PATRIMONIO CULTURAL	23	9.1.- DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE	95
5.2.- MEDIO FÍSICO.....	24	9.2.- ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN	95
5.2.1.- UNIDAD FISIAGRÁFICA Y PLATAFORMA CONTINENTAL.....	24	9.3.- VULNERABILIDAD DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES	98
5.2.2.- ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS.....	25	9.4.- EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS	98
5.2.3.- CALIDAD DEL SEDIMENTO.....	28	9.4.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA.....	98
5.2.4.- CLIMA.....	34	9.4.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO.....	99
5.2.5.- CAMBIO CLIMÁTICO	38	9.4.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS.	100
5.2.6.- OLEAJE	41	9.4.4. OTROS RIESGOS NATURALES	100
5.2.7.- MAREA.....	41	10.4.5. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS DE HIDROCARBUROS	100
5.2.8.- DINÁMICA LITORAL	42	9.5.- CONCLUSIONES.....	102
5.2.9.- PAISAJE.....	44		
5.3.- MEDIO BIOLÓGICO	45		
5.3.1.- FLORA Y VEGETACIÓN.....	45		
5.3.2.- FAUNA.....	45		
5.3.3.- ESTUDIO DE BIOCENOSIS MARINAS	47		

10.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS	104
1.- INTRODUCCIÓN	104
2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	104
3.- MARCO LEGAL	105
4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO	106
4.1.-INTRODUCCIÓN.....	106
4.2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS y red natura 2000.....	107
5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	111
5.1.- ATMÓSFERA.....	111
5.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA	112
5.3.- HIDROLOGÍA, DINÁMICA LITORAL Y CALIDAD DE LAS AGUAS.....	112
5.4.- BIOCENOSIS MARINA.....	113
5.5.- EFECTOS SOBRE RED NATURA 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	114
5.6.- EEFECTOS SOBRE EL PAISAJE.....	117
5.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	118
5.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL	118
5.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES	118
5.10.- CONCLUSIONES.....	118
6.- MEDIDAS PREVENTIVAS	119
7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	124
7.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.....	124
7.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	124
7.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.....	124
7.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA.....	124
7.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.....	124
7.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS	125
7.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO.....	125
7.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	125
7.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO	125
8.- CONCLUSIONES	126

ANEJOS:

- I.- RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA MASA DE AGUA COSTERA C004, SEGÚN DATOS DEL ANEJO 12 DEL PHDH JÚCAR.
- II.- INFORME DE CONTROLES REALIZADOS EN EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELÍ EN EL TM DE ALMAZORA.
- III.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LA MASA COSTERA C004
- IV.- TOPOBATIMETRÍA.
- V.- ESTUDIO DE LA BIOCENOSIS.
- VI.- MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL.
- VII.- CLIMA MARÍTIMO
- VIII.- PROPAGACIÓN DE OLEAJE
- IX.- DINÁMICA LITORAL.
- X.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

1.- INTRODUCCIÓN

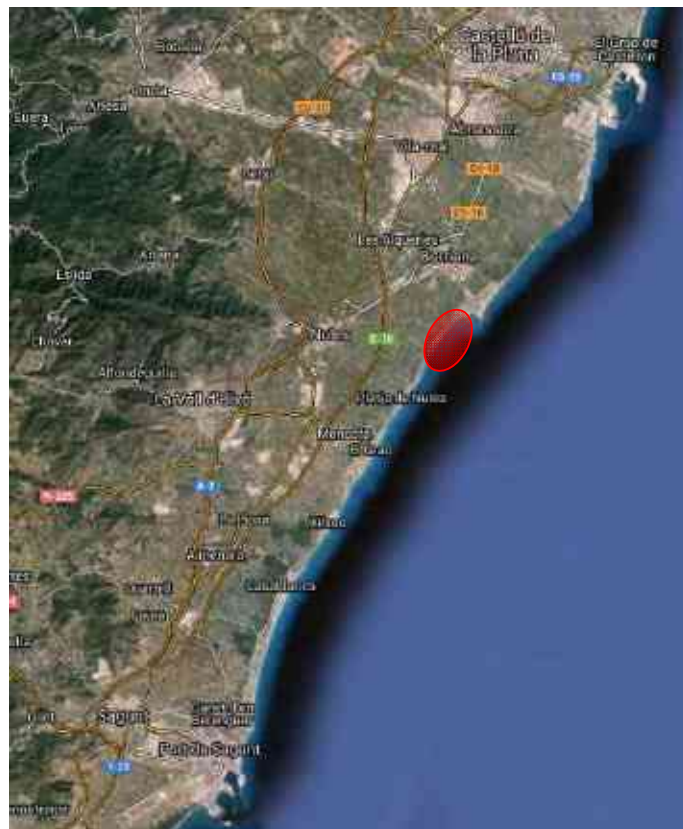
TÍTULO DEL PROYECTO.

“Actualización y estudio de impacto ambiental de proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón)”.

ORGANO SUSTANTIVO.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO



Emplazamiento de la actuación.

La zona objeto de la actuación se ubica en el T.M. de Burriana, en la costa sur del puerto, entre el dique sur y, aproximadamente, el camí de les Tancades-EDAR.

Los estudios de base que dan soporte a las decisiones de diseño tomadas en la valoración de alternativas, elección y justificación de la solución adoptada se dividen en dos grupos. El primer grupo se refiere a los documentos que se han redactado tomando como escala de las actuaciones la unidad fisiográfica. El segundo grupo de documentos lo constituyen aquellos que desarrollan soluciones concretas en el nivel de proyecto constructivo.

DOCUMENTOS PREVIOS QUE ESTUDIAN EL PROBLEMA EN LA ESCALA DE UNIDAD FISIGRÁFICA

- 1.- Estudio del tramo puerto de Burriana – puerto de Sagunto, elaborado por el IHCantabria para la Dirección General de Costas.
 - Este estudio se redactó en el año 2011, retomando un enfoque que había sido abordado con anterioridad al final de los años noventa. Este enfoque trata el problema de la costa de forma integral, tanto en el sentido temático como en el sentido espacial, es decir, se trataba de forma conjunta el tema económico, el ambiental y el técnico de dinámica litoral; y, por otra parte, espacialmente, se estudiaba un territorio amplio que funciona como una unidad fisiográfica, delimitada por dos infraestructuras singulares: el puerto de Burriana y el puerto de Sagunto. Visto que este estudio de los años noventa ya dejó acreditada la necesidad de actuar, este estudio de 2011 se centra en los aspectos técnicos, para entrar con toda profundidad en los siguientes:
 - Morfología del tramo y su evolución histórica
 - Dinámica marina o Clima marítimo: nivel del mar, viento y oleaje.
 - Dinámica litoral: estudio de estabilidad y su evolución, transporte litoral de sedimentos y planteamiento del modelo morfodinámico de funcionamiento del sistema.
 - Alternativas de actuación.

En forma de anejos, este estudio de 2011 contiene también, siguiendo la metodología que propone el SMC (sistema de modelado costero), los siguientes modelos:

- Modelo de propagación del oleaje Swan.
- Modelo de propagación del oleaje Oluca RD y Oluca SP.
- Modelo de corrientes de rotura Copla MC y copla SP.

- Se completa con la descripción de los regímenes medios y rosas de oleaje en puntos objetivo, las series fotográficas tomadas en campo y la estimación de aportes sólidos de origen fluvial que podrían ser necesarios para ser empleados en las alternativas de actuación.
- 2.- Informe técnico elaborado por el CEDEX para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación, en el año 2015.
 - Mientras que el estudio de 2011 se había centrado en los aspectos técnicos relacionados con la dinámica litoral y el transporte de sedimentos, este informe de 2015 aborda dos cuestiones fundamentales adicionales: los efectos del cambio climático y la ordenación en el tiempo de las actuaciones propuestas.
 - Para evaluar los efectos del cambio climático se atiende a los datos y recomendaciones del Quinto Informe de Evaluación del IPCC.
 - Para ordenar en el tiempo las actuaciones, se fija un orden de prioridad que determina las distintas fases de actuación. La priorización de las actuaciones atiende a las variables: sociales, medioambientales, económicas y técnicas de seguridad frente a embates del mar en los episodios de temporal.
 - De la consideración de estas variables resulta una ordenación de las actuaciones en tres escalones: prioridad alta, media y baja. Esta ordenación es estratégica y por ello al conjunto de actuaciones que la forman reciben la denominación de ESTRATEGIA SUR DE CASTELLÓN,
 - La actuación objeto del presente proyecto resulta ser, en este esquema, de prioridad alta, y por lo tanto es procedente acometerla con prontitud, ya que se dan las circunstancias exigidas para ello.

Ambos documentos previos, el de 2011 y el de 2015, son los dos documentos base que proporcionan el encaje del presente proyecto en una estrategia integral dentro del conjunto de la unidad fisiográfica. Por lo tanto, no se desarrolla aquí una solución parcial, aislada del conjunto, sino una solución coherente con el resto del territorio de la unidad.

DOCUMENTOS PREVIOS QUE ESTUDIAN EL PROBLEMA EN LA ESCALA DE PROYECTO CONSTRUCTIVO

- En el año 2010, por encargo de la entonces Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, la consultora Clothos redactó el Proyecto de regeneración de la playa al sur del puerto de Burriana (Castellón), Este proyecto ha sido recogido en los documentos de 2011 y 2015 como un proyecto coherente con la Estrategia Sur de Castellón, validando la solución elegida como una solución adecuada

para el punto concreto en la que se implanta: el tramo inmediatamente al sur del puerto del Burriana, conocido como la Serratella.

CONTENIDO DE LOS DOCUMENTOS QUE SE PRESENTAN A INFORMACIÓN PÚBLICA Y QUE SE PROPONEN PARA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A información pública y oficial se presenta el proyecto básico que ACTUALIZA el proyecto constructivo redactado en 2010. Esta actualización contempla las variaciones habidas en la batimetría y las modificaciones en las mediciones de la estructura proyectada y en la cantidad de arena a aportar que éstas implican. Se actualiza también la normativa aplicable y aquellos aspectos del proyecto en las que éstas inciden.

Como documento principal, se expone el Estudio de Impacto Ambiental, con el contenido que se ha entendido como suficiente para valorar todos aquellos aspectos medioambientales sobre los que el proyecto pudiere tener algún impacto. Se presta especial atención a los elementos de calidad biológicos de la masa de agua costera en la que se ubica el proyecto, así como a los efectos del cambio climático y los efectos de la estructura y la aportación de arena sobre la dinámica litoral del entorno de la obra.

2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El municipio de Burriana está situado en la provincia de Castellón, pocos kilómetros al sur de la capital de provincia, Castellón de la Plana.

En la actualidad la zona se encuentra totalmente rigidizada mediante una escollera delimita el mar con tierra firme. Al haberse construido justo al norte el Puerto de Burriana, se ha generado un bloqueo del arrastre de material de las corrientes, acumulando la arena en la playa de Burriana, al norte del puerto.

Las viviendas situadas frente a la zona de actuación se ven afectadas por la fuerza del mar durante los temporales, por lo que la creación de una nueva playa ejercerá protección frente al oleaje.

El litoral de la provincia de Castellón tiene una orientación de costa con respecto a los temporales dominantes, que hace que el transporte de sedimentos sea muy rápido en relación con otros tramos del litoral español.

Las causas de la erosión, que afecta a todo el tramo litoral al sur del Puerto de Burriana, son múltiples:

- La presencia del Puerto de Burriana (construido en 1933) que supone una barrera a la llegada del sedimento desde el Norte (Playa de El Arenal ubicada al Norte de dicho Puerto).

- La reducción de los aportes sólidos fluviales al tramo de costa, como consecuencia de los diferentes embalses realizados en los principales ríos de la zona (el río Mijares y el Palancia). Se estima que los embalses Schar (1960) y Arenós (1980) en el río Mijares tuvieron como consecuencia una reducción en el aporte sólido fluvial medio anual de entre el 80-90% con respecto a la situación previa a la construcción de los mismos.
- La configuración geométrica de la unidad fisiográfica analizada, con grandes tramos rectilíneos, sin estructuras intermedias, cuya orientación y longitud impide en muchas zonas el poder adoptar una orientación sensiblemente parecida a la del flujo medio de energía.
- La elevada ocupación urbanística del frente litoral (aproximadamente, más del 40% del tramo de la unidad fisiográfica está antropizada).
- Por último, también se deberá tener en cuenta la disposición de diferentes elementos como diques exentos, espigones, escolleras, recrecimientos de golos existentes, etc., que han alterado localmente la dinámica litoral de la zona de estudio.



Vista en planta del emplazamiento. Dirección y sentido del transporte longitudinal de sedimentos.

Los sedimentos que de forma natural deberían ir alimentando la zona de actuación, quedan obstaculizados por la presencia del puerto, y quedan acumulados en la Playa Norte de Burriana. El continuo movimiento de sedimentos transporta el material desde la playa sur de Burriana (zona de actuación) prosiguiendo su camino natural hacia el sur, pero sin recibir aporte alguno de material proveniente del norte.

Como se ha indicado, la erosión es tal que incluso hubo que rigidizar el tramo litoral con escollera para proteger la carretera que discurre paralela a él (desde la Playa sur de Burriana, objeto de los trabajos,

hasta la zona del Grau de Nules). Al no existir playa, el paseo marítimo (en realidad la carretera para tránsito de vehículos) y las viviendas contiguas a él quedan vulnerables a la acción de temporales, dada la ausencia de protección que puede suponer la playa.



Escollera junto a la carretera de la Serratella (Burriana). Al fondo, el Puerto de Burriana.

Las propuestas de actuación deberán ir encaminadas a restablecer el desequilibrio que se ha producido y que están catalogadas como prioridad alta.

3.- MARCO LEGAL.

La legislación aplicable a estos estudios sigue las directivas de la Unión Europea y la normativa desarrollada por las diferentes administraciones con competencias en materia medioambiental. Comprende, fundamentalmente, los aspectos referidos a la protección de especies singulares (especialmente las praderas de fanerógamas marinas) y espacios naturales, así como los procedimientos de evaluación del impacto y la legislación específica de costas.

Actualmente está vigente la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece en su artículo 7 (no modificado) que:

"1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III. (...)"

"2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000."

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

Grupo 9. Otros proyectos.

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

4.º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales."

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

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

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

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

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación 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 obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos."

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

Dado que las obras proyectadas se encuentran muy próximas a algún Espacio de la Red Natura 2000, tal y como se desarrolla en el presente documento, nos encontramos dentro del supuesto a) del grupo 9 del Anexo I, que incluye aquellos proyectos que debe ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1.-OBJETO DEL PROYECTO.

Justificada la necesidad de actuación, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una suficiente anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

Para conseguirlos se propone la creación de una playa artificial, apoyada y abrigada a poniente con objeto de mejorar las infraestructuras existentes y derivado de la falta de estándar de confort de la situación original.

Las actuaciones consistirán en la regeneración mediante el aporte de arena del tramo de costa apoyado en un dique de abrigo a ejecutar, hasta el dique de abrigo del puerto de Burriana.

4.2.-ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

En este estudio de alternativas se presentan 3 alternativas de solución y una Alternativa 0 de no actuación.

ALTERNATIVA 0

Supondría no realizar ningún cambio ni actuación en la zona objeto del proyecto. Esto se traduce en una erosión aún mayor de la que actualmente se produce, y la afección a las viviendas situadas en las inmediaciones de la costa. Asimismo, pondría en peligro la integridad de las personas.

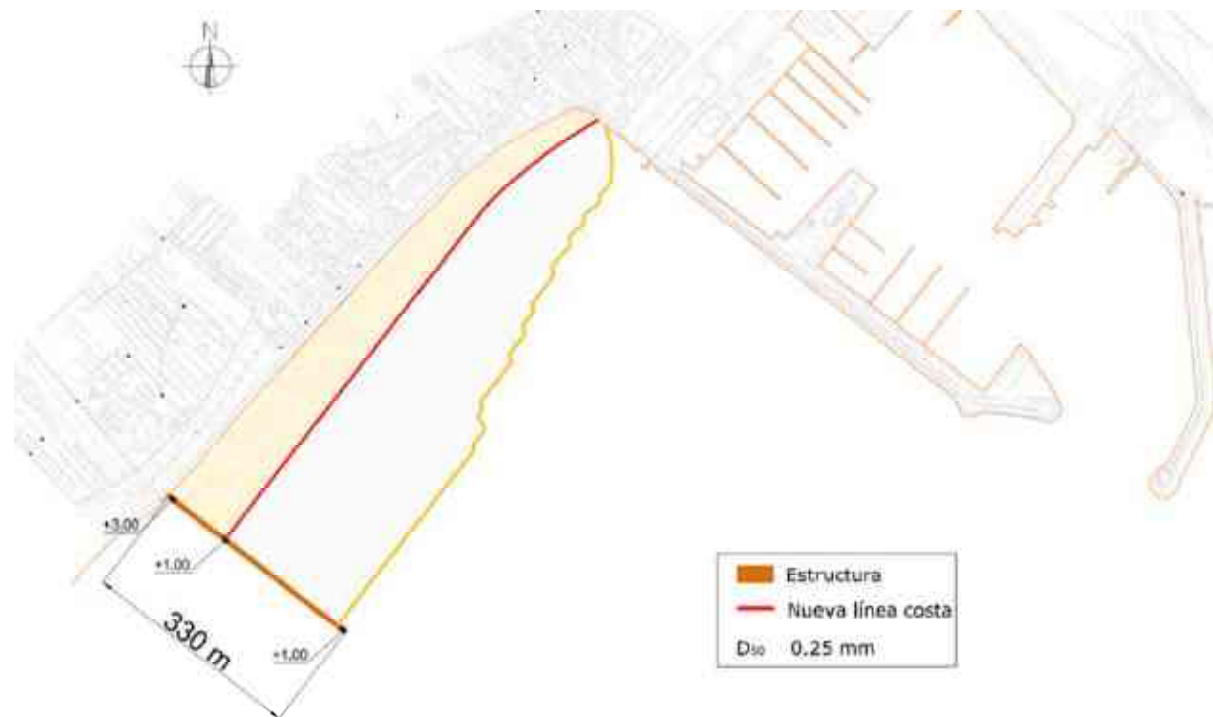
Desde el punto de vista medioambiental, la afección ya ha sido causada por la ejecución del dique del puerto, que evita la dinámica natural de aporte de materiales además de haber provocado la regresión de las curvas de nivel batimétricas. Esta evolución podrá afectar a la escollera de protección y a las viviendas ubicadas junto al paseo marítimo.

El impacto visual que se ha generado es la principal afección que se ha producido al introducir en el ambiente un elemento antrópico como es la escollera.

ALTERNATIVA 1

Se dispone un dique de cierre perpendicular recto de 330 m de longitud. El ancho de coronación será de 8.00 m, en toda su longitud, comenzando la coronación en cota +3.00 y terminando en +1.00 a partir de la nueva línea de costa.

Esta estructura da lugar a la forma en planta representada en la figura.



El material de aportación será arena con tamaños entre 0.15 y 0.40 mm, tomándose un valor medio $D_{50} = 0.25$ mm.

La anchura mínima de playa es de 45 m.

El perfil de equilibrio de la playa se obtiene a partir de la formulación de Dean con el parámetro correspondiente al tamaño de material $D_{50}=0.25$ mm.

La forma en planta de equilibrio de la playa se obtiene a partir de la formulación de Hsu y Evans y las características de dinámica litoral obtenidas (dirección de flujo medio y periodo característico obtenido en el estudio de dinámica litoral).

La cota de diseño de la berma de playa se establece en la +2,80 m, con la pendiente que resulte hasta la cota cero.

ALTERNATIVA 2

Esta alternativa consta de los mismos criterios que la alternativa 1 cambiando los valores de longitud del dique. La forma y lugar de situación es el mismo, y del mismo modo, esta alternativa pretende la ejecución de un dique de cierre perpendicular recto.

Las características del dique son las siguientes:

- Arranca en el mismo punto y a la misma cota que en la alternativa 1, prolongándose el arranque hasta una longitud de 171,07 m, y acortándose el tronco. El morro tiene 200 m de longitud y es quebrado, disponiendo un quiebro de 140° a 50 m de su arranque.
- El primer tramo del morro arranca a la cota +1,50 m y finaliza a la +1,00 donde se realiza el quiebro, prosiguiendo sumergido desde la cota +0,00 m hasta la -1,00 m.
- En este caso el dique de nueva construcción influye significativamente en la disposición de equilibrio, considerando su extremo como polo de difracción respecto a los temporales de origen S-SE. El ancho máximo de playa es de 258 m, localizándose esta zona junto al dique.

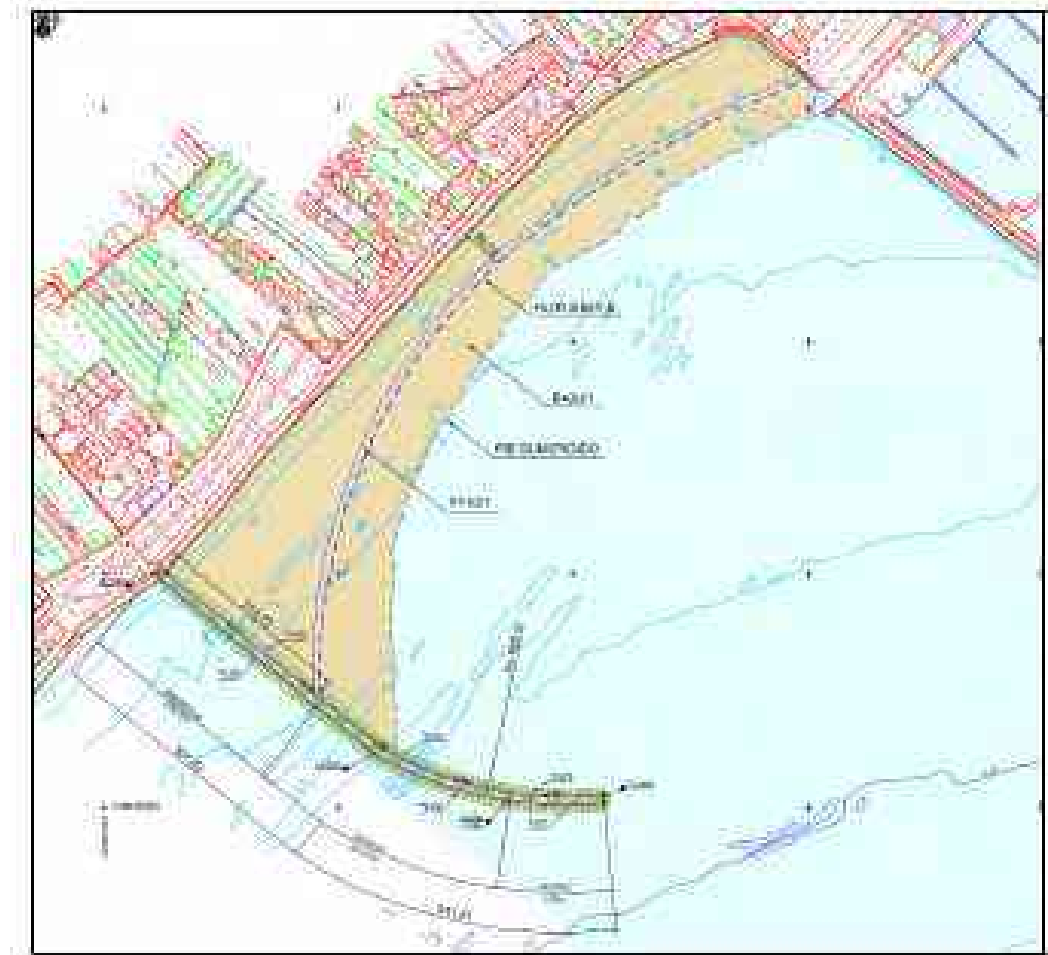


Alternativa 2

ALTERNATIVA 3

Al igual que ocurre en la alternativa 2, la presente alternativa se basa en la primera, realizándose una serie de cambios técnicos, pero con la base fundamental de ejecutar un dique de protección de cierre perpendicular recto.

- Se propone en este caso un dique en "concha" totalmente emergido. El radio de curvatura adoptado es de 400 m.
- Se establece también un arranque recto de 226,72 m con coronación a la cota +2,50 m, un tramo intermedio de 231,21 m con pendiente continua hasta la cota +2,0 m, y finalmente el morro, que arranca a la cota +1,50 m y finaliza a la cota +1,00 m.
- Los taludes son 3/2 para arranque y tronco y 2/1 para el morro.
- La disposición correspondiente en planta es la típica de una playa en concha, con un ancho máximo de playa seca de 212,72 m, junto al dique y un mínimo de 45,72 m.



Alternativa 3

Aporte de materiales

Se debe añadir el aporte de arenas para conseguir la regeneración de la playa, ya que, al evitarse la acumulación de materiales hasta el momento, se ha producido un lavado de los materiales finos que había en la playa.

La procedencia de las arenas se puede realizar desde las siguientes zonas viables:

Cantera: áridos procedentes del procesado de la roca arenisca. Es arena que cumple con los requisitos de tamaño y composición química, que se adecuan a la arena presente en la zona. Se utilizarían canteras empleadas previamente en la Comunidad Valenciana y que han dado resultados positivos. Dicha cantera se encuentra en las inmediaciones de la población de Onda situada aproximadamente a 21 km de Burriana.

Arena que se puede dragar del puerto de Burriana. Consultado el Servicio de Explotación de Puertos de la Generalitat Valenciana, se nos informa, de que en el Puerto de Burriana hay disponible, para su dragado, suficiente volumen de arena para esta obra. La cercanía a la zona objeto de estudio y la tipología de la arena determinan que es una alternativa muy apropiada para su utilización en la regeneración de la playa. Este dragado cumplirá las "Directrices para la caracterización y su reubicación en aguas del dominio público marítimo terrestre" adoptadas por la comisión interministerial de Estrategias Marinas en 2014.

En el cuadro siguiente se resumen las principales características de cada alternativa, incluyendo la Alternativa O o de "No Actuación".

ALTERNATIVAS	A0	A1	A2	A3
LONGITUD	840 m	840 m	840 m	840 m
ANCHURA MÍNIMA	0 m	45 m	45 m	45 m
ARENA A APORTAR	0 m ³	391.358 m ³	217.549 m ³	251.391 m ³
LONGITUD DIQUE	0 m	330 m	407,95 m	557,93 m
VOLUMEN DIQUE	0 m ³	23.551 m ³	27.635 m ³	54.003 m ³

4.3.- VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en el planteamiento y descripción de cada alternativa, y con objeto de escoger la más apta, se procede a continuación al análisis comparativo de las mismas atendiendo a criterios de funcionalidad, criterio ambiental, estético y paisajístico; así como, de coste económico.

A cada criterio se le asigna una ponderación de 0 a 1, en función de lo determinante que cada criterio sea respecto del total; de manera que si fuese el único criterio determinante tomaría un valor de ponderación de 1, y si no determinase en nada tomaría un valor de 0.

En primer lugar, se aborda el análisis técnico de las soluciones propuestas a través del criterio de

funcionalidad. Posteriormente, se analizan los criterios ambientales y paisajísticos. Para la valoración de la afección ambiental y la calidad paisajística se parte de los resultados de las tablas de valoración de impactos ambientales generados en fase de obra y en fase de funcionamiento de la actuación.

Para finalizar el análisis multicriterio se evalúa económicamente cada una de las soluciones propuestas.

4.3.1.- CRITERIO TÉCNICO DE FUNCIONALIDAD.

Las alternativas de actuación tienen como función principal defender la costa de la acción conjunta del oleaje y las corrientes que erosionan el tramo de costa haciendo que no se tenga un ancho mínimo de costa.

Los factores determinantes para el correcto desempeño de esta función defensiva son la estabilidad y la efectividad de las protecciones planteadas, entendiéndose esta última como la capacidad de la alternativa para reducir la acción de los agentes erosivos y las consecuencias de su incidencia. Por otro lado, se entiende que una alternativa es mejor desde el punto de vista funcional si requiere un menor mantenimiento.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es del 0.2.

4.3.2.- CRITERIO AMBIENTAL.

En el presente apartado se procede a analizar las interacciones "acciones-elementos ambientales" que puedan ser susceptibles de ocasionar impactos derivados de su presencia en el medio, sobre los diferentes elementos ambientales existentes en la zona de actuación, como parte del procedimiento constructivo de las alternativas planteadas y de su fase de funcionamiento.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es de 0.3.

Las variables ambientales incluidas en el estudio que pueden verse afectadas por la acción de aquellos elementos asociados a cada propuesta de actuación son los siguientes:

(1) Calidad hidrológica

Para evaluar los potenciales efectos sobre la calidad hidrológica del medio afectado se han tenido en cuenta dos aspectos fundamentales: Las *alteraciones en la calidad química* de las aguas y el aumento de la turbidez.

En este sentido, tiene una repercusión medioambiental considerada como desfavorable la aportación de volumen de material arenoso de cantera ya que lleva asociado la generación de turbidez, frente a la

aportación de gravas, o a la aportación de material arenoso procedente del fondo marino, que ya está "lavado"

- (2) Morfología costera o modificación de la forma en planta y perfil de la playa.
- (3) Dinámica litoral a través de la modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos.
- (4) Afección a los espacios naturales protegidos, así como a la flora y la fauna protegida.

Dentro de este punto se han considerado las posibles afecciones de las distintas alternativas a:

- la flora y fauna protegida.
- Las especies marinas protegidas.

Las afecciones que pudiera producir la alternativa seleccionada son exhaustivamente estudiadas en el presente documento.

Las alternativas que causan mayor impacto sobre la morfología costera y la dinámica litoral son aquellas que requieren un mayor volumen total de escollera y de árido vertido.

Todas y cada uno de los impactos ambientales de la solución propuesta están identificados y valorados en el punto 6 del presente estudio de impacto ambiental.

4.3.3.- CRITERIO ESTÉTICO Y PAISAJÍSTICO.

Las variables que se evalúan para obtener la valoración global de cada alternativa bajo el criterio paisajístico son la mejora de la calidad estética de las playas y la presencia de barreras visuales.

Desde este punto de vista, a priori se podrían considerar las alternativas 2 y 3 las más recomendables para la calidad visual, por ser las que mayor ancho de playa proporcionan.

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es de 0.3.

4.3.4.- CRITERIO ECONÓMICO.

En una valoración preliminar, basada en la estimación de los volúmenes de material, el coste diferencial relativo a las principales unidades de cada alternativa es el que se muestra en la siguiente tabla:

Alt	m3 arena	m3 escollera	€ arena	€ escollera	TOTAL
1	391.358,00	23.551,00	1.565.432,00 €	471.020,00 €	2.036.452,00 €
2	217.549,00	27.635,00	870.196,00 €	552.700,00 €	1.422.896,00 €
3	251.391,00	54.003,00	1.005.564,00 €	1.080.060,00 €	2.085.624,00 €

En el conjunto de la valoración, el peso dado a este criterio es de 0.2.

A modo de resumen, se muestra la valoración de las diferentes alternativas los cuatro criterios considerados se han valorado de 0 a 5, siendo 0 nada valorado y 5 la máxima valoración, con relación al conjunto.

	Peso	A1	A2	A3
Funcioonal	0,2	5,0	5,0	5,0
Ambiental	0,3	3,0	2,5	2,0
Estético	0,3	5,0	4,0	4,0
Económico	0,2	4,0	5,0	3,0
	TOTAL	4,2	4,0	3,4

4.4.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Contemplados todos estos criterios, se estima que la repercusión de las diferencias en los costes de implantación es especialmente significativa, en comparación con la relativa homogeneidad que presentan las alternativas en relación con el criterio funcional, por ejemplo.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto es la alternativa A1, por lo que se elige esta alternativa como base de partida para la solución final.

4.4.1.- ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Las obras consisten básicamente en la ejecución de un dique de escollera y el vertido de arena para restituir la playa.

El espigón es de escollera de peso 5-6 tm en el manto, y de 1,50-3 tm en el núcleo, sección trapezoidal, y coronación emergida en toda su longitud (330 m). La cota superior inicial es la +3 en los primeros 110 m, y la +1 en los 220 restantes, una vez sobrepasada la nueva línea de costa.

La escollera se colocará mediante la maquinaria adecuada (pala cargadora, retroexcavadora). El avance de su ejecución se hará desde tierra, avanzando luego sobre ésta para continuar con su construcción.

La arena a utilizar será la que se ha acumulado en las inmediaciones del puerto de Burriana. Dicha arena presenta un diámetro D50 igual a 0,25 mm.

Entre las actuaciones complementarias destaca la creación de un nuevo acceso en la zona de playa restaurada. Paralelamente, se aprovecharán los dos accesos existentes en el tramo de actuación.

El acceso será tipo escalinata, ejecutada de hormigón armado, con características similares a las existentes. Tendrá 10 m de ancho, y contará además con una rampa de 2 m de ancho y pendiente máxima de 8%.

Se ha previsto también el acondicionamiento de la zona peatonal que actualmente no cuenta con equipamiento urbano, localizada en el ángulo que forman la salida del espigón del puerto y el frente litoral sur. Para ello se prolonga el muro y el paseo existente en el frente marítimo, acondicionando además la explanada como zona peatonal mediante su pavimentación y ajardinamiento.

Se producirán interferencias con la obra de drenaje de salida de la depuradora, con la salida de un canal y con la rampa de la escuela de vela.

Para la primera de estas afecciones, coincidiendo la obra de drenaje con el dique de escollera, éste será entubado y conducido paralelo al cuerpo del espigón, para luego, mediante un codo, dar salida aguas abajo del dique y de la playa. Esta salida se producirá en una zona en la cual la corriente permita la dilución.

La salida del canal desemboca en la zona donde se ubicará la playa. Por tal motivo, se prevé instalar un muro de contención para la arena en la zona final del canal de altura ligeramente superior a la cota máxima de ésta (+1,20).

Tendrá en su parte inferior una abertura para permitir la salida del agua que transporta el canal. En el interior del manto de arena, y coincidiendo con la abertura del muro tendrá su inicio un dren constituido de material granular protegido con geotextil. El dren se extenderá desde el muro hasta alcanzar la playa sumergida, es decir, debajo de la cota +0,00.

En cuanto a la rampa de salida de la escuela de vela, la zona en la que interfieren la playa y dicha instalación, no se ve alterada significativamente por la arena vertida, en lo referente al calado, siendo siempre superior a 1,2 m.

Por otro lado, permanece libre una franja de ancho mínimo 7 m y calado 2,0 m. Sin embargo, a fin de asegurar un ancho de salida similar al actual, se prevé la instalación de un muro de escollera de peso entre 1 y 3 t, de 50 m de longitud y 1 m de altura media, con un ancho superior de 1 m y taludes laterales 2/1, que contendrá la arena de la playa evitando la invasión de la zona de la rampa de salida de la escuela de vela.

Se ha contemplado y presupuestado un Plan de Vigilancia Ambiental, con el objeto de proteger el entorno durante la ejecución de las obras, y asegurar su cumplimiento.

Si bien a priori no se han detectado yacimientos arqueológicos, se ha incluido una partida presupuestaria de prospección y seguimiento arqueológico.

4.4.2.- PROCESO CONSTRUCTIVO.

4.4.2.1.- FORMACIÓN DEL NÚCLEO.

El núcleo estará formado por escollera de 1,5-3 tm, sobre el que se habilitará un camino con frente de cantera para acceder a toda la longitud del espigón. Este camino tendrá una cota y anchura suficientes para que el acceso de vehículos al espigón sea cómodo (+0,50 m y 5 m de anchura aprox).

La superficie del núcleo se deberá mantener nivelada y uniforme por medio de una máquina explanadora, a fin de permitir que los camiones puedan circular a lo largo de todo el recorrido.

Durante el proceso de ejecución, el núcleo de escollera queda con una pendiente aproximada del 1/1. Dado el poco peso de la escollera que forma el núcleo, todo el trabajo de construcción deberá efectuarse en periodo de calma.

4.4.2.2.- FORMACIÓN DEL MANTO.

El manto es la capa principal de protección y constituye la defensa principal del espigón frente a la incidencia del oleaje.

La existencia de cualquier tipo de defecto en la calidad de la roca, graduación o colocación pondría a todo el espigón en grave peligro. Por esto se deberá tener mucho cuidado al seleccionar y colocar las piedras correspondientes a la capa principal de protección.

La capa superior de piedra que protege el núcleo de escollera está formada por bloques que se depositarán normalmente menos tendida que la del núcleo, en la relación horizontal/vertical de 3/2.

El manto se puede colocar con una retroexcavadora hidráulica, que debe avanzar en la colocación de los bloques con el rendimiento suficiente para no dejar el núcleo de escollera expuesto a la acción del oleaje.

Con el núcleo expuesto existe el peligro de que éste sea arrastrado por el oleaje, por lo que conviene avanzar con bloques de protección colocados provisionalmente.

4.4.2.3.- APORTACIÓN DE MATERIAL GRANULAR.

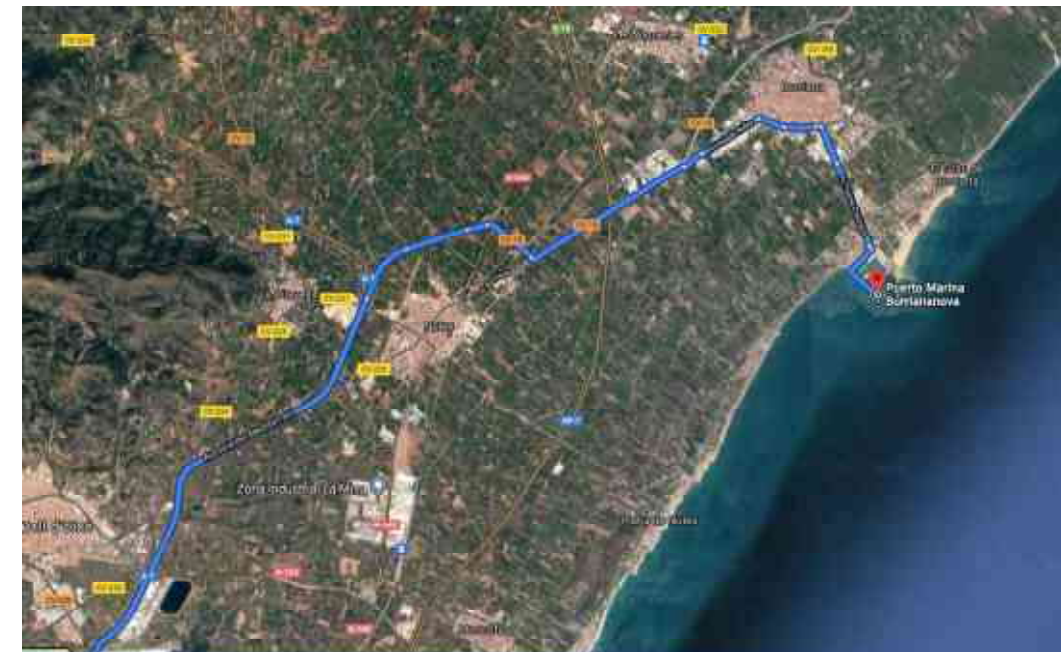
La aportación de material externo procedente del dragado de la bocana del puerto de Burriana debe hacerse con un rendimiento elevado para que se forme una playa estable, pues el material es fácilmente movilizable por el oleaje incluso con un estado de mar poco energético.

4.4.3.- UBICACIÓN DEL PARQUE DE MAQUINARIA.

El parque de maquinaria ha de ubicarse fuera de la playa, para evitar la contaminación con posibles derrames de fluidos. Se propone el uso de un solar muy próximo a la actuación, cuya disponibilidad deberá comprobar la empresa constructora previamente a su uso:



4.4.4.- RUTAS DE TRANSPORTE. ACCESOS A LA ZONA DE ACTUACIÓN.



4.4.5.- PROCEDENCIA DE LA ESCOLLERA.

Cantera 1.- La Torreta.

Cantera 2.- Cales la Plana



4.5.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

4.5.1.- RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- Zonas de Especial Conservación (ZEC) de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC) elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se grafían a continuación:

EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

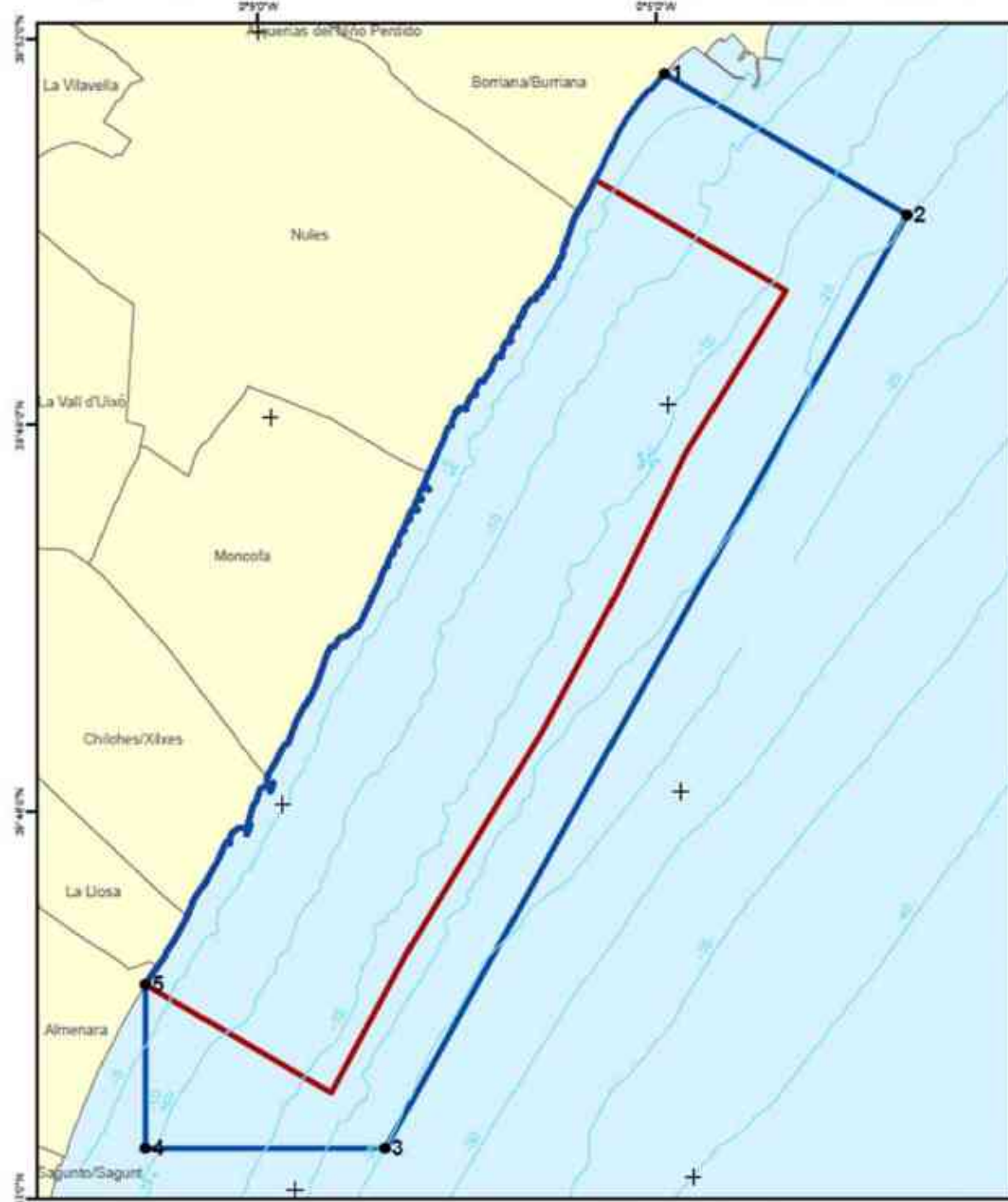
Se encuentra situado en la demarcación marina levantino-balear, frente a la costa de la provincia de Castellón. Incluye las aguas situadas frente al paraje denominado Surulla, ubicado en el término municipal de Burriana, dirigiéndose hacia el sur hasta alcanzar la localidad de Barrio-Mar, situada en el municipio de Almenara.

ES5222007

ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA

DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

Demarcación marina levantino-balear



Como se ha indicado anteriormente, la normativa relacionada con la gestión de la Red Natura 2000 a nivel europeo y nacional indican que todos los espacios designados como LIC deberán declararse como ZEC. De la misma manera, espacios ZEC y ZEPA deberán disponer de un plan con medidas de gestión específicas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

En el momento de la redacción del presente documento, se ha realizado la fase de audiencia e información pública del Proyecto de Orden Ministerial por la que se declaran diez zonas especiales de conservación, se aprueban sus medidas de conservación y las siete zonas de especial protección para las aves y se propone la modificación de los límites geográficos de doce de estos espacios de la Red Natura 2000 marina. La fecha límite para presentar alegaciones fue el 15/09/2020.

Se propone la ampliación de los límites del actual espacio protegido, pasando de 4.081,91 Ha, a una superficie total de 6.682,29 Ha, a los efectos de incrementar la superficie protegida de praderas de *Posidonia oceánica* en 653,60 Ha. Además, se incluye la protección de praderas de *Cymodocea nodosa*, especie característica del hábitat 1110. Las medidas de conservación del ZEC que incluyen, por un lado, la regulación general de usos y actividades y por otro el plan de gestión, están a punto de aprobarse. En el presente documento, los cumpliremos en su totalidad, en previsión de dicha aprobación, y dado que esta área tiene el régimen de protección preventiva.

La gestión de las ZEC corresponde a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En el plan de gestión propuesto, en su apartado 6.- *Presiones y amenazas*, dice textualmente:

“El litoral español sufre desde las primeras décadas del siglo XX un fuerte proceso erosivo, con regresiones zonales de decenas de metros, que ha modificado de un modo muy notable y rápido la morfología costera. En algunos puntos la regresión ha superado los 100 metros en relación a la línea de costa del vuelo de 1956.

La erosión es sin duda una amenaza para la biodiversidad. Así lo recoge la Directiva 92/42/CEE, y ha sido tratada de un modo específico y exhaustivo en el documento de estudio Eurosion, de la Comisión Europea.

Es más, la erosión se une a los efectos del cambio climático generando un efecto combinado que supone una amenaza que debe calificarse como muy alta.

*Mitigar la erosión forma parte pues del conjunto de acciones que es necesario acometer para conseguir los objetivos de conservación de la biodiversidad, protegiendo a las especies amenazadas; de un modo especial, a las praderas de *Posidonia oceánica*.*

Por ello, la defensa de la costa, en tanto que instrumento para la mitigación de la erosión y para la adaptación al cambio climático, ha de ser contemplada en los planes de gestión de las ZEC, de tal modo que los objetivos de protección de especies amenazadas y los objetivos de mitigación de la erosión, no sólo no interfieran, sino que operen uno como refuerzo del otro.

En todo caso, para que las aportaciones de áridos o la implantación de estructuras marítimas no supongan una amenaza en sí mismas hay que tomar una serie de precauciones.

(...) De hecho, los resultados del proyecto de Eurosion, ha constatado problemas de erosión en la costa del área de estudio, con la particularidad de la acreción forzada en Burriana por las obras de abrigo del puerto, registrándose la necesidad de actuar contra esta erosión mediante la regeneración periódica de las playas afectadas, (...) Si bien estas actuaciones son, como ya se ha citado, necesarias para combatir la erosión existente, se considera que su potencial de impacto es muy alto por los efectos de aumento de turbidez (disminución de la irradiación) por la dispersión de las fracciones más finas y posible enterramiento/erosión del límite superior de las praderas de fanerógamas”

Queda claro que la actuación prevista tiene la parte positiva en la limitación de la erosión. Y que se han de tomar todas las precauciones para que no aumente la turbidez y para no enterrar el límite superior de las praderas de fanerógamas. Por ello, se procura aportar áridos de origen marino, carentes de finos que puedan producir turbidez, y, además, se ha realizado un estudio de la biocenosis para identificar exactamente la ubicación de las fanerógamas.

En el estudio de la biocenosis realizado, NO SE HA DETECTADO la existencia de praderas de *Cymodocea* y *Posidonia*.

EL LIC ES5223005 MARJAL DE NULES

DECRETO 127/2015, de 31 de julio, del Consell, por el que se declaran como zonas especiales de conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria (LIC) Lavajos de Sincarcas, Marjal de Nules y Marjal dels Moros, y se aprueban las normas de gestión para dichos LIC y para la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marjal dels Moros. [2015/6980]DOCV (Diario Oficial de la Comunidad Valenciana) nº 7586 de 5/08/2015.

http://www.docv.gva.es/datos/2015/08/05/pdf/2015_6980.pdf

Zona húmeda litoral profundamente alterada, a pesar de lo cual conserva pequeñas áreas inundadas con vegetación típicamente palustre. Destacan las especies: *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* y *Charadrius alexandrinus*.

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES5222005>



En la ZEC se encuentran representados los hábitats de interés comunitario que se recogen en la Tabla 14 listados en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat). En esta tabla la superficie ocupada se corresponde con la superficie total de los recintos donde el hábitat es mayoritario, sin tener en cuenta la cobertura real de los mismos dentro de estas teselas. En el caso del hábitat 3150, la cobertura indicada corresponde al hábitat cartografiado, que coincide con las principales acequias, andanas y canales de la Marjal de Nules

Código hábitat	Hábitat	Superficie ocupada (ha) ¹	Cobertura (% de la ZEC)
1150*	Lagunas costeras	3,22	0,49
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	49,32	7,65
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	5,00	0,77
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	9,74	1,51
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	10,08	1,56

Por lo que se refiere a especies de interés comunitario listadas en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), únicamente existen dos especies presentes en el espacio: *Emys orbicularis* (Galápagos europeo) y *Mauremys leprosa* (Galápagos leproso).

Sin embargo, en el LIC se da la presencia de otras especies importantes para la gestión del espacio. Se trata de especies que han sido consideradas como amenazadas en la Comunidad Valenciana, por estar incluidas en las categorías «vulnerable» o «en peligro de extinción» en los listados actualizados de los catálogos valencianos de especies de fauna y flora amenazadas, y que se recogen en la Tabla siguiente:

Nombre del espacio	Nombre de la especie	Grupo Taxonómico	Unidad poblacional	Año al que se refiere la población	Censo	Categoría de protección
MARJAL DE NULES	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B	Parejas reproductoras	2014	1	Vulnerable
	<i>Uria lomvia</i>	I	Cuadrículas UTM 1 km	2013	2	Peligro de extinción
	<i>Nymphaea alba</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2012	27	Vulnerable
	<i>Thalictrum maritimum</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2014	88	Vulnerable

Grupo taxonómico: M = Mamíferos, A = Anfibios, R = Reptiles, F = Peces, I = Invertebrados, P = Plantas, B = Aves

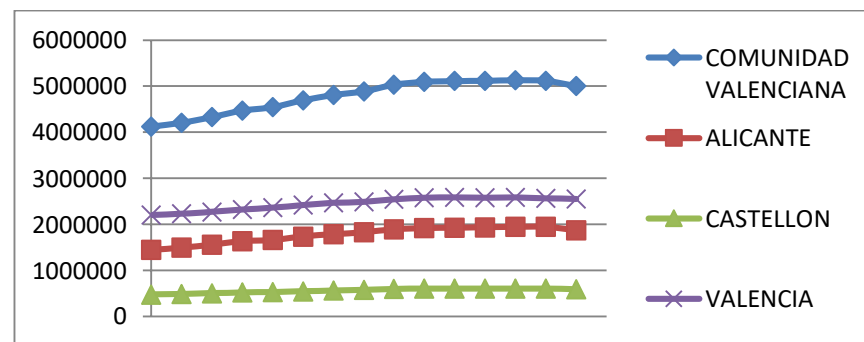
La Marjal de Nules no alcanza el litoral.

5.- INVENTARIO AMBIENTAL

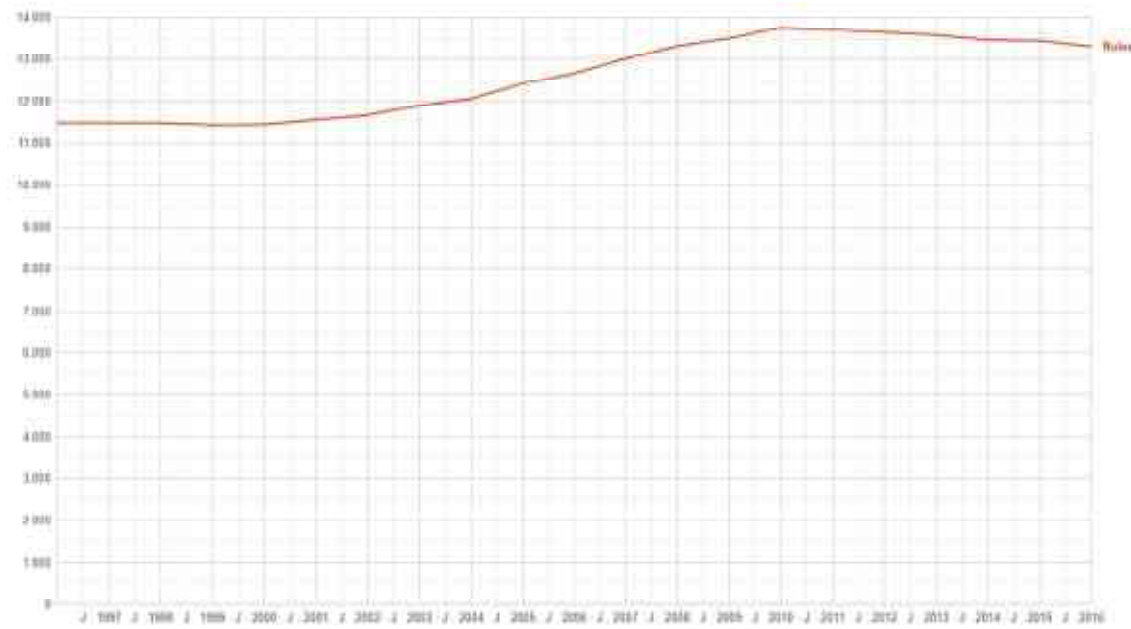
5.1.- SOCIOECONOMÍA.

5.1.1.- DEMOGRAFÍA.

Como puede verse en las siguientes gráficas, del total de la población de la Comunidad Valenciana, la provincia de Valencia es la más habitada seguida de Alicante y por último Castellón. Estos datos proceden del INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE) entre los años 2000 y 2017.



También, según el INE, esta ha sido la evolución de la población de Nules:



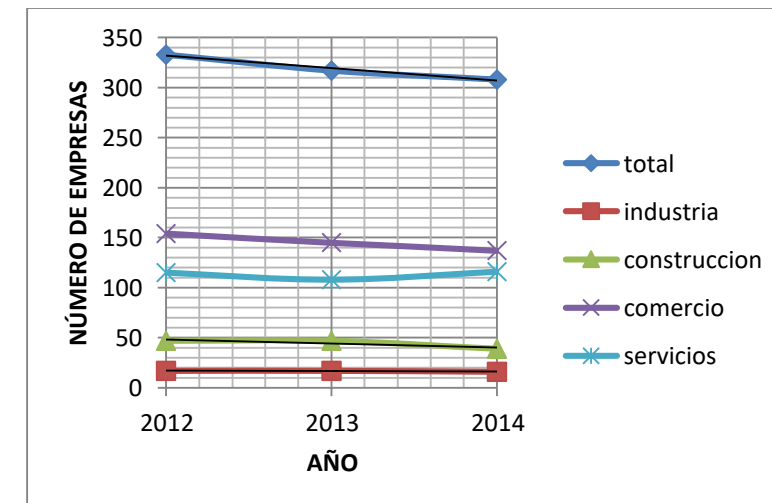
Podemos ver que la población de Nules comenzó a crecer sensiblemente a partir de 2003 y se estabilizó o descendió en torno a 2010.

5.1.2.- ACTIVIDAD ECONÓMICA.

La industria castellonense ha destacado tradicionalmente por la recogida de cítricos (Nules) y la industria cerámica y azulejera. Además, las industrias clásicas del calzado, la pesca o el textil, han ido dejando paso a una constante terciarización de los sectores productivos por el constante incremento del peso del turismo en la economía de la provincia.

En los últimos años se está experimentando una notable diversificación de los sectores económicos, gracias a la potenciación y puesta en marcha del sector industrial que se plasma en polígonos industriales para captar empresas en esta zona de influencia.

La crisis económica iniciada en 2007 sigue haciendo mella en la zona, y puede verse en la disminución del número de empresas, que no se detiene.



En cuanto al paro registrado en el municipio de Burriana, se adjunta una tabla donde queda reflejado cómo se resiente el municipio de la crisis económica hasta el año 2013, cuando el porcentaje de parados comienza a decrecer lentamente, de forma que todavía no se han recuperado los valores de 2007, sino que, probablemente debido a la pandemia del coronavirus, se observa un repunte en 2020.

Fecha	Valor (personas)
30/09/20	2.862
31/03/20	2.573
31/03/19	2.549
31/03/18	2.669
31/03/17	2.967
31/03/16	3.225
31/03/15	3.730
31/03/14	3.948
31/03/13	4.176
31/03/12	4.017
31/03/11	3.739
31/03/10	3.862
31/03/09	3.062
31/03/08	1.448
31/03/07	958
31/03/06	1.129
31/03/05	713
31/03/04	761
31/03/03	650
31/03/02	648
31/03/01	620
31/03/00	546
31/03/99	640
31/03/98	725
31/03/97	907
31/03/96	996
31/03/95	1.119
31/03/94	1.148
31/03/93	1.269
31/03/92	1.554
31/03/91	1.085
31/03/90	1.010
31/03/89	1.042
31/03/88	1.556

5.1.3.- PESCA.

Los principales puertos pesqueros de la provincia de Castellón son los puertos de Castellón de la Plana, Burriana, Peñíscola, Benicarló y Vinaroz. De ellos, el puerto más cercano al área de actuación es el de Burriana, y en la provincia de Valencia, el de Sagunto.

1.- Descripción y características técnicas de la flota que faena en la zona.

La flota de artes menores de estos puertos aunque es claramente mayoritaria sobre el arrastre no presenta un desarrollo especialmente importante en comparación con otros puertos de la zona norte de la Comunidad. La mayor parte de los barcos tienen menos de 8 m de eslora, 5 TRBs y 50 C.V. de potencia, mantienen una actividad bastante tradicional empleando principalmente trasmallos. Faenan siempre en aguas cercanas al puerto y habitualmente practican el marisqueo mediante rastro durante parte del año. Sólo unos pocos barcos de mayores dimensiones diversifican su esfuerzo en zonas más alejadas buscando capturas diferentes de las tradicionales pero sin llegar a una distinción clara del tipo de actividad.

2.- Tipos de arte de pesca utilizados para cada especie objetivo.

La actividad pesquera desarrollada en el ámbito de estudio, dado el carácter somero de sus aguas, corresponde exclusivamente a modalidades de Artes Menores, dentro de las cuales se incluye un rango muy variado de embarcaciones pesqueras, generalmente de tamaño medio o pequeño y que desarrollan su actividad mediante diferentes aparejos de pesca, entre los que se incluyen trasmallos, palangres o palangrillos, etc., con diferentes variaciones en cada arte, destinado cada uno de ellos a una especie objetivo, en una época concreta y en un tipo de fondo determinado.

TRASMALLO: Se caracteriza por una variedad de redes que, a su vez, pueden ser de deriva o fijas. La malla y la época de calado dependen de las especies objetivo, siendo las principales el sargo, la sepia y la dorada.



Mollet



Sepia

PALANGRE: La técnica consiste en colocar anzuelos en una línea pegada al fondo (puede tener varios km de longitud y miles de anzuelos) y puede ser sin retenida (hasta las 300 brazas) y con retenida (grandes profundidades). En el palangre pelágico o de superficie, la línea se sitúa cerca de la superficie, sustentada por boyas o flotadores y, a su vez puede ser estática o arrastrada por una embarcación. Es un arte de pesca selectivo que daña poco a los fondos marinos. Su objetivo principal es Sargo.



Sargo

EL ARTE (RASTRO Y GABIES): El arte consiste en una especie de draga, formada por un armazón metálico en forma de cajón, con un lateral abierto y el resto forrado con una tela metálica. La cara abierta del armazón está dotada en su parte basal de una fila de dientes y una plancha inclinada que es la que provoca que muerda en el sedimento mientras se arrastra desde el barco mediante un cabo. Durante el arrastre, que se realiza en lances de 100 a 150 m de recorrido, el sedimento mordido se tamiza a través de la malla de los laterales y el fondo del rastrillo, reteniendo los ejemplares de los moluscos en su interior.

Cada embarcación arrastra generalmente cuatro rastrillos, dos por cada banda. La tracción se realiza con el barco anclado, mediante un cable que es recogido por un molinete instalado a bordo. Conforme se recoge el cable por la popa, los rastrillos, largados y amarrados a cabos desde la proa, van siendo arrastrados lentamente por el fondo.

Cuando se recoge todo el cable se izan los rastrillos a bordo, se vacían y se inicia otro lance, extendiendo de nuevo el cable de amarre antes de lanzar de nuevo los rastrillos y reiniciar la tracción. De esta forma se realizan sucesivos lances en la misma zona.



"chirlas"



"tellinas"

En el entorno de estudio se ha tenido en cuenta la posible presencia de instalaciones de acuicultura, estando las más próximas situadas a una gran distancia, suficiente como para descartar cualquier afección. Se trata de jaulas flotantes dedicadas a la cría de especies como la dorada y la lubina, con base en el puerto de Burriana, donde existen instalaciones para el mantenimiento y cuidado de las jaulas, de tipo "Corelsa circular".



Dorada



Lubina

3.- Identificación de las principales especies de interés comercial. Variaciones estacionales en su distribución y abundancia.

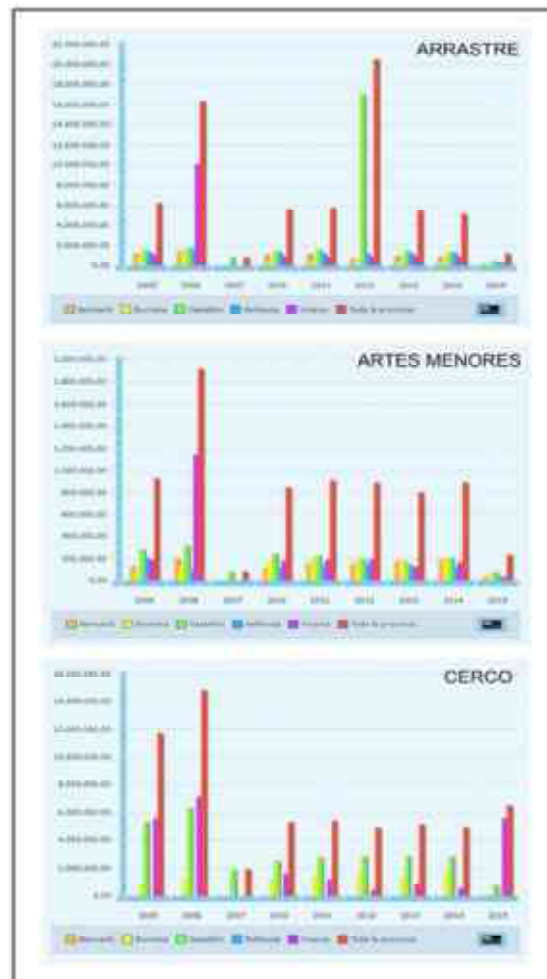
	E	F	M	A	M	J	JL	A	S	O	N	D
Sepia	****	****	****	****								
Mollet				****	****	****	****	****	****			
Sargo	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
Chirla y tellina	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****

4.- Producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero ejercido.

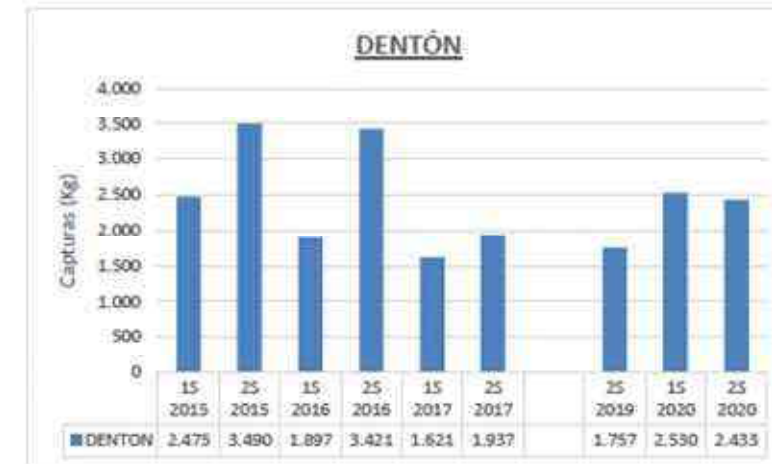
De la misma forma que la flota pesquera en toda España ha pasado de tener del orden de los dieciocho mil barcos en 1997 a diez mil en 2012, la flota de los puertos de Burriana y Castellón ha llegado a contraerse hasta tal punto que, en la actualidad, dispone de menos de la mitad de los barcos que hace un par de décadas:

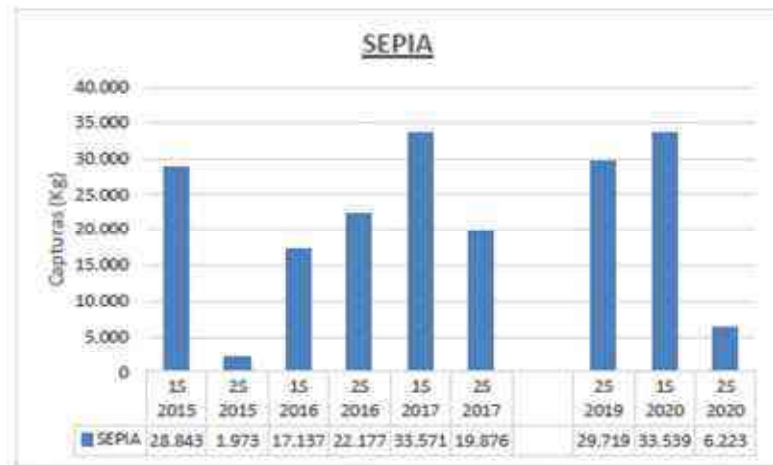
- Cofradía de Pescadores de Burriana: 29 embarcaciones (6 de arrastre, 17 de artes menores, 1 palangre y 5 de cerco).

A continuación, presentamos datos donde podemos observar la evolución de las capturas:



La evolución de las distintas especies de forma individualizada es la siguiente:





Observamos que al comparar el periodo 2015-2017 frente al periodo 2019-2020, los datos obtenidos indican que ha habido un aumento de capturas de sepia, mientras que se han reducido para la mabra y el sard, manteniéndose estables las capturas del dentón.

5.- Propuesta de medidas correctoras.

En el apartado correspondiente del presente documento referimos la necesidad de incorporar de forma preventiva medidas que eviten la suspensión del sedimento y la turbidez, para prevenir la afección a organismos marinos presentes en la zona y preservar la calidad de las aguas.

Es necesario reconocer que los finos vertidos en obras de regeneración de playas, si se movilizan, pueden generar un aumento de la turbidez, incremento que, cuando son de corta duración, parecen afectar de modo tolerable a las comunidades marinas, resultando equivalentes a situaciones que se dan de forma natural en tormentas.

En el caso de la regeneración de la playa de Burriana, la cantidad de material a aportar es relativamente pequeña, y el contenido en finos también, razón por la cual los incrementos de turbidez durante la ejecución de las obras no pueden más que considerarse de corta duración. Terminada la regeneración, los finos no tienden a moverse, salvo en caso de temporal extraordinario, también de corta duración.

Por otro lado, la experiencia de obras de regeneración realizadas en el pasado nos ha enseñado que las mejores medidas contra la turbidez son las que tratan de reducir la presencia de finos en el material que se utiliza para la regeneración. Se trataría pues de evitar la aportación de arenas de machaqueo, por ejemplo. En el caso de las obras que nos ocupan, el material procede de canteras de arena, que tienen en origen muy pocos finos y también de cribado y recolocación de material procedente de la propia playa. Ello sin perjuicio

de la utilización que, en cualquier caso, se hará de las cortinas contra la turbidez que resulten necesarias, tal y como así se expresa en el punto e.1.

Asimismo, la construcción de nuevas estructuras conlleva la creación de nuevos hábitats, al suponer un nuevo lugar de asentamiento para los organismos.

6.- Conclusiones.

Las artes pesqueras no costeras propias de la zona representan más del 90 % de las capturas. El 10 % restante, realizado por embarcaciones que practican artes menores, se obtiene dentro de las seis millas próximas a la costa, sin embargo, sólo hasta la isobata -7.

Los finos vertidos en obras de regeneración de playas de corta duración resultan equivalentes a situaciones que se dan de forma natural en tormentas. No obstante, se velará por el uso de arenas con pocos finos que minimicen la turbidez durante la ejecución de las obras, así como por el uso de cortinas antiturbidez.

5.1.4.- USOS DEL SUELO.

La mayor parte del territorio está destinada a usos agrarios, predominando los cultivos de cítricos, y en segundo lugar el cultivo de hortalizas de regadío.

El cultivo, comercio y manipulación de la naranja y la mandarina es el principal motor económico del municipio. El mundo agrario ha sido la pieza fundamental de la economía del pueblo, con actividades entre grandes y pequeños propietarios de tierras que han ido incorporando mejores técnicas de riego, aunque sigue realizándose mayoritariamente por inundación. La zona regable se extiende por una superficie de 3.810 Ha repartidas entre unos 5.136 agricultores, siendo la dimensión media de la parcela tipo 0.30 Ha. La distribución de las dimensiones de las parcelas es la siguiente:

SUPERFICIE TOTAL DE CADA REGANTE	COMUNEROS		SUPERFICIE	
	NÚMERO	% TOTAL	ha	% TOTAL
< 1 ha	5.090	99,10	3.417	89,69
1-2 ha	-	-	-	-
2-5 ha	-	-	-	-
5-10 ha	46	0,90	393	10,31
10-25 ha	-	-	-	-
25-50 ha	-	-	-	-
> 50 ha	-	-	-	-
Total	5.136	100	3.810	100

FUENTE: Caracterización de regadíos. Cuestionario de regadíos colectivos entornos.

5.1.5.- OCIO Y TURISMO.

La Agència Valenciana del Turisme, entidad a la que corresponde el fomento y ordenación de la actividad turística de la Comunidad Valenciana, tiene entre sus objetivos el impulso y ejecución de la política turística y del desarrollo y mejora de la reglamentación y ordenación del sector turístico. En consecuencia, entre sus programas de acción a corto y medio plazo, se engloba la planificación básica para el desarrollo del sector turístico mediante la ordenación y reglamentación del mismo, a través de la elaboración de diferentes planes de actuación.

En este contexto se crea el Plan Estratégico Global del Turismo de la Comunidad Valenciana, una realidad en beneficio del turismo de la Comunidad Valenciana, que constituye una visión estratégica para el turismo 2010-2020, basada en 8 ejes estratégicos: Gestión Turística como Política Global, Cooperación Público-Privada, Competitividad Empresarial, Capital Humano, Sostenibilidad, I+D+i, Distribución y Promoción y Comunicación.

Para ello se desarrollan mesas de trabajo con el sector, reuniones interdepartamentales, encuestas a municipios turísticos, análisis del posicionamiento on-line de las marcas turísticas, entrevistas con agentes del sector, etc.

Según los datos publicados por la Agencia Valenciana del Turismo, en el periodo junio-agosto de 2019, el número de turistas extranjeros en todo tipo de alojamiento en la Comunidad Valenciana se incrementó un 11,8%. Los resultados de 2019 han supuesto un récord histórico de llegadas en temporada alta.

Por lo que se refiere a Burriana, en junio de 2017 se publica el Plan Estratégico de Turismo de Burriana. Según el análisis y diagnóstico realizado en el mencionado plan, Burriana pasó de ser el centro mundial del comercio de los cítricos con edificios modernistas, puerto para la carga y descarga, y una sociedad cultural más desarrollada que sus vecinos a convertirse en un municipio indefinido económicamente, resignado a vivir como ciudad dormitorio y con algunos de sus sectores tradicionales muy tocados económicamente.

Burriana cuenta con un amplio listado de recursos monumentales y culturales en su haber.

Una parte de estos recursos son edificios de carácter religioso, los cuales, debido al aparente desinterés de sus propietarios por el turismo, no pueden considerarse como recursos al carecer, en la mayoría de los casos, de señalización direccional e interpretativa o de horarios de apertura y cierre para la visita, lo que condiciona mucho su actual aprovechamiento como recurso turístico del destino. En lo relacionado con edificios patrimoniales de interés, hay que tratar de manera especial el hecho de que Burriana dispone de un gran patrimonio arquitectónico de carácter modernista muy poco puesto en valor turístico. El modernismo en

Burriana, sin lugar a duda, es la muestra más representativa de una época de prosperidad que vivió la ciudad en el siglo pasado vinculada a la explotación y comercialización de los cítricos.

En este espacio de edificios de interés pueden destacarse los siguientes:

- Mercado Central
- Refugio antiaéreo de la guerra civil
- El Museo de Arqueología
- Museo de la Naranja

En relación con las fiestas y eventos culturales, Burriana cuenta con un amplio calendario de propuestas con considerable valor para la generación de demanda. Algunos de ellos ya tienen gran repercusión en cuanto a la generación de visitantes en la población y marcan un punto de diferenciación frente a otros destinos dentro de la Comunidad Valenciana, como puede ser el hecho de celebrar las Fallas. Este factor, resulta muy importante de cara al posicionamiento en el mercado de proximidad, principalmente.

Otro de los eventos culturales provocadores de demanda hacia el municipio son las fiestas de San Blas, reconocidas como fiestas de interés turístico provincial, o las fiestas de las cruces de mayo de Borriana que vienen provocando una incipiente demanda al ser también poco habitual en su entorno.

Por lo que se refiere a los recursos naturales, hay que destacar que Burriana dispone de 15 kilómetros de costa. Sin duda se trata del principal recurso natural al ser tractor de demanda vinculada al producto sol y playa. A pesar de ello, en la actualidad no dispone de una adecuada puesta en valor.

El acceso al recurso no es adecuado, las zonas de aparcamiento no están ordenadas o señalizadas. La inexistencia de un paseo marítimo continuado impide la circulación de visitantes, los accesos al mar se retiran al finalizar la temporada, lo que limita su accesibilidad el resto del año. Las zonas entre la carretera y la zona de playa no están ordenadas, provocando una imagen de dejadez poco atractiva para el visitante.

Además del recurso playa merecen ser considerados dos espacios naturales muy interesantes para completar la visita al destino, el Clot de la Mare de Déu y la desembocadura del río Mijares. El primero de ellos es la desembocadura del río Mijares, punto limítrofe entre los municipios de Burriana y Almazora, un lugar bajo la protección de zona ZEPA interesante para el turista motivado por las aves. El Clot se presenta como un paraje muy frecuentado por los locales para la práctica de deportes como senderismo, running o ciclismo, dispone de un alto valor paisajístico y de flora y fauna. En ambos casos su estado de conservación y de

puesta en valor es adecuado lo que facilitan el aprovechamiento del visitante, sin embargo, su señalización desde el núcleo urbano del centro histórico hasta ellos es considerablemente mejorable.

5.1.6.- INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.

Puertos

El Puerto de Burriana está anexo al área objeto de actuación. Se trata de un puerto de pequeñas dimensiones y carácter deportivo y comercial, con una capacidad de 400 puestos de amarre.

A unos 10 km al norte se encuentra el puerto de Castellón; cuyas dimensiones son mucho mayores. Presenta varias dársenas, tanto deportivas como pesqueras y de descarga de materiales.

Red viaria

La infraestructura viaria de la comarca, en primer lugar, se compone fundamentalmente de tres rutas: la autopista de peaje AP-7; la carretera N-340 paralela a la anterior, y la N-234, que une esta provincia con el interior de la península.

En cuanto a la red de ferrocarriles destaca la existencia de una estación de AVE situada en el límite del término entre Burriana y Alquerías del Niño Perdido.

Equipamientos y servicios públicos

Burriana, al ser un núcleo rural de cierta entidad presenta la mayoría de los servicios necesarios para el funcionamiento normal del municipio.

En cuanto al abastecimiento de agua potable, se realiza mediante diversas captaciones (Burriana 2, Burriana 5 y Burriana 6, y desde el Consorcio de Aguas de la Plana Baixa).

En el año 2000 se construyó una planta de ósmosis inversa junto al depósito general de regulación para mejorar la calidad del agua.

En cuanto a la infraestructura de saneamiento destaca la existencia de una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), con un caudal de proyecto de 20.000 m³/día. Ésta tiene salida en el punto de inicio del dique de apoyo propuesto.

El tratamiento del agua se realiza mediante fangos activados y cloración del efluente como tratamiento terciario, siendo los fangos sometidos a digestión aerobia, espesamiento por gravedad y deshidratación mecánica con filtros banda.

5.1.7.- PATRIMONIO CULTURAL.

Según el portal de información Argos, de la Generalitat Valenciana, los bienes culturales existentes en el municipio de Burriana son los siguientes:

BIENES CULTURALES ORDENADOS POR TIPO DE BIEN	
Bienes de Interés Cultural - Monumentos	
Nombre	
	Exconvento de la Merced /Centro Cultural La Mercè
	Iglesia Parroquial de El Salvador
	Torre de Carabona /Alquería de Carabona
	Torre Vigía /Torre Carabona o Torre Clot
Bienes de Interés Cultural - Conjuntos Históricos	
Nombre	
	Conjunt Històric de Borriana
Bienes de Interés Cultural - Inmateriales	
Nombre	
	Agrupació Filharmònica Borrianenca
Bienes de Interés Cultural - Zonas Arqueológicas	
Nombre	
	Jaciment fenici de Vinarragell /Yacimiento fenicio de Vinarratgell
Fuente: Subdirecció General de Patrimoni Cultural i Museus de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport	

TECNOMEDITERRÀNEA, S.L. ha realizado el encargo profesional de redactar la memoria de impacto patrimonial a D^a Yolanda Alamar Bonet, licenciada en Geografía e Historia por la Universitat de València (1996) en las especialidades de Geografía y Prehistoria y Arqueología especialista en Evaluación del Impacto Ambiental y en Arqueología Náutica Mediterránea.

Dicha memoria se incluye en el Anexo VI al presente documento.

Sus principales conclusiones son:

El impacto que supondrá la construcción de un dique de escollera así como el recrecimiento de la celda de playa mediante la aportación de material arenoso, conllevará el soterramiento de los posibles restos arqueológicos subacuáticos que puedan existir en este frente costero, aunque en las imágenes tomadas para este proyecto no se han observado. De hallarse alguno, resultaría de singular importancia debido a que forma parte del área de fondeo del yacimiento iberorromano de Torre d'Onda, ubicado en la propia línea costera aunque profundamente urbanizado en la actualidad.

Del estudio sobre el patrimonio arqueológico, etnológico, arquitectónico y paleontológico realizado se desprende la inexistencia de cualquier otro elemento de esta índole que pueda verse afectado por la obra de ingeniería. En las bases de datos consultadas así como en la bibliografía no aparecen referencias a la existencia en el lugar de elementos como torres defensivas litorales modernas o infraestructuras de la guerra civil que sí han sido identificadas en otros tramos costeros; tampoco los inmuebles levantados frente al dique defensivo que recorre la costa desde el sur del puerto de Burriana hasta Nules presentan ningún tipo de protección, todo lo cual puede comprobarse en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio. Además, la aportación de arenas procedentes de la cantera de Sitjar y de la playa recrecida al norte del puerto así como la reordenación del área ya antropizada del paseo apoyada en su dique sur, no afectarán en modo alguno a ningún yacimiento o área de vigilancia arqueológica conocidos.

Se propone la realización de una actuación arqueológica previa al inicio de las obras que permita la revisión del fondo marino del área de afección y la recuperación, en caso de ser necesario, de cualquier hallazgo arqueológico que se produjera. Dicha actuación consistirá en una prospección subacuática cuya metodología deberá ser consensuada previamente con el *Centre d'Arqueologia Subaquàtica de la Comunitat Valenciana* (CASCV).

Para llevar a cabo esta medida se estará a lo dispuesto en la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano (Ley 4/1998, de 11 de junio, e la Generalitat Valenciana) y sus modificaciones, así como el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas de la *Comunitat Valenciana* (Decreto 107/2017, de 28 de julio, del *Consell*).

Finalmente, puesto que la actuación aquí expuesta es entendida como medida protectora, se incluirá dentro del proyecto de regeneración costera aquí analizado.

5.2.- MEDIO FÍSICO.

5.2.1.- UNIDAD FISIAGRÁFICA Y PLATAFORMA CONTINENTAL.

La zona costera objeto del presente proyecto se encuentra incluida en la unidad fisiográfica denominada Óvalo Valenciano o Golfo de Valencia, comprendido entre el Delta del Ebro (N) y el Cabo de San Antonio (S), y dentro de ésta.

Aunque la unidad fisiográfica original pudiera ser considerada entre Oropesa y Sagunto, debido a la presencia de puertos que interrumpen totalmente el transporte la unidad fisiográfica a considerar para el siguiente estudio es la que se extiende entre el lado sur del Puerto de Castellón y el lado norte del Puerto de Sagunto. En la siguiente figura se muestra la extensión de la unidad fisiográfica considerada.



La plataforma continental de la provincia de Castellón es la más extensa del Mediterráneo occidental y tiene una pendiente poco pronunciada. El borde se sitúa a una distancia de costa de aproximadamente 28-30 millas náuticas. A partir de los 200 m de profundidad comienza la rotura del talud continental, caracterizada por la presencia de cañones submarinos.



5.2.2.- ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

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

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

La temporada de baño en la Comunidad Valenciana comprende desde el 1 de junio al 15 de septiembre. La legislación vigente en este momento obliga a realizar controles durante la temporada de baño con una periodicidad quincenal, más un muestreo quince días antes de empezar la temporada. La Conselleria está realizando desde hace años un control mucho más estricto, ya que lleva a cabo controles semanales durante el periodo de 1 de junio a 15 de septiembre.

Para desarrollar un control analítico eficaz de la franja litoral es muy importante la selección de los puntos de muestreo de una determinada zona de baño. Estos puntos se ubican en las zonas de mayor afluencia de

bañistas, donde el muestreo pueda dar una información que sea representativa de la calidad de la zona de baño, estableciéndose varios puntos de muestreo si la amplitud de la zona de baño así lo requiriere. Las actividades que se incluyen dentro del Programa de Control de las Aguas de Baño son:

- Control analítico de las aguas de baño, realizando posteriormente su calificación de acuerdo a la legislación
- Control analítico de los cauces que vierten al mar que puedan causar un posible impacto en la calidad de las aguas de baño, estableciendo además puntos de control ambiental en la zona de baño que indican la influencia del vertido en la zona afectada.
- Inspección visual de las zonas de baño, en la que se valoran los siguientes aspectos:
 - o Aspecto del agua
 - o Limpieza de la arena
 - o Estado de mantenimiento de los accesos a la playa y zona periplayera
 - o Servicios a disposición de los usuarios (duchas, lavapiés, accesos personas con discapacidad, aseos públicos, señalización de servicios y otros)
- Valoración semanal durante la temporada de baño de los análisis e inspecciones semanales de las zonas de baño, y remisión de la información a ayuntamientos y medios de comunicación.
- Mantenimiento de un sistema de señalización e información de la calidad del agua en las playas.
- Recogida de residuos flotantes en el litoral durante la temporada de baño.

Según todos estos criterios, la calificación de la calidad de las aguas de las playas se realiza al finalizar la temporada de baño, mediante un tratamiento estadístico de los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos realizados a las aguas de baño durante el periodo comprendido entre el 1 de junio al 15 de septiembre, considerando las series de datos formada por los datos de la actual temporada de baño y las de los tres años anteriores.

La actual legislación clasifica las aguas de baño como de calidad: Excelente, Buena, Suficiente e Insuficiente. Para realizar esta calificación, los criterios establecidos son los que se recogen en la Tabla siguiente:

Parámetros	Calidad Suficiente**	Calidad buena*	Calidad excelente*	Unidad
Enterococos intestinales	185	200	100	UFC o NMP/100 ml
Escherichia coli	500	500	250	UFC o NMP/100 ml

Esta calificación de las zonas de baño de la Comunidad Valenciana se remite todos los años, al final de la temporada de baño, al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, que a su vez lo comunica a la Comisión Europea para su incorporación al Informe de Síntesis de la Calidad de las Aguas de Baño, que dicho Organismo publica cada año. Según los últimos datos registrados, correspondientes al mes de septiembre, la calificación de las aguas de baño de las playas de Burriana es Excelente

Uno de los instrumentos que el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad utiliza para la coordinación con las administraciones autonómica y local, son los sistemas de información sanitaria. Náyade es un sistema de información sanitario que recoge datos sobre la calidad del agua de baño y las características de las playas, tanto continentales como marítimas. Se lanzó en enero de 2008. Está sustentado por una [aplicación Web](#).

Está basada en los criterios del [Real Decreto 1341/2007](#), de 11 de octubre, de calidad de las aguas de baño y la [Directiva 2006/7/CE](#) sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

De dicha aplicación se han obtenido los siguientes datos, para la playa del Arenal, la más próxima al ámbito de nuestra actuación:



3.1. Datos punto de muestreo de aguas de baño

Nº de punto	PM 1
Código PM Eurostat	ES52200032M12032A2
Código PM CC AA	MVA12032A2
Código NAYADE	977
Denominación	Frente Hotel Aloha
Coordenadas punto muestreo (Huso 30/Sistema ETRS89)	751128 4416956
Fecha de alta	1987

3.2. Clasificación calidad del agua por temporadas

Puntos de muestreo	2016	2017	2018	2019
Frente Hotel Aloha	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Excelente
 Buena
 Suficiente
 Insuficiente

Masa de agua	C04: Cabo de Oropesa - Burriana	
	Valoración	Año
Fitoplancton	Muy bueno	2012-2016
Macroalgas	Buena	2017
Estado ecológico de la masa de agua	Moderado	2017

PUNTO MUESTREO: PLAYA DE L'ARENAL PM2				
MUESTREOS:				
Fecha Toma	Escherichia coli	Enterococo	Observaciones	
10/09/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
04/09/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
28/08/2019	30 UFC/100 mL	28 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
21/08/2019	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
14/08/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
07/08/2019	2 UFC/100 mL	5 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
31/07/2019	3 UFC/100 mL	6 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
24/07/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
17/07/2019	3 UFC/100 mL	6 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
10/07/2019	5 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
03/07/2019	1 UFC/100 mL	3 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
19/06/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
05/06/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
27/05/2019	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
12/09/2018	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
05/09/2018	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
29/08/2018	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
22/08/2018	1 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
14/08/2018	2 UFC/100 mL	4 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
08/08/2018	4 UFC/100 mL	8 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
01/08/2018	2 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
25/07/2018	1 UFC/100 mL	1 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	
18/07/2018	1 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	Zona Apta para el baño	

Estado de las masas de agua superficiales:

Tal como se ha mencionado anteriormente, la zona de estudio se encuentra incluida dentro del ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar. El Plan Hidrológico del Júcar fue aprobado por el Real

Decreto 1/2016, de 8 de enero junto a otras 11 demarcaciones intercomunitarias. Actualmente están en proceso de participación pública los principales documentos relacionados con la redacción del Plan Hidrológico de cuenca 2021-2027.

Según el Plan Hidrológico, la zona de estudio se encuentra incluida dentro de la masa de agua superficial costera designada como Cabo de Oropesa-Burriana, con el código C004.

Al sur de la misma se encuentra la masa de agua costera C005 Burriana-Canet. La delimitación de ambas masas de agua se indica en la Figura siguiente:



La DMA (Directiva Marco de Aguas), transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) establece en su artículo 8 que los Estados Miembros deben diseñar programas de seguimiento y control que proporcionen información suficiente para poder evaluar el estado de las masas de agua.

La caracterización de las masas de agua costera de la DHJ la está llevando a cabo la Generalitat Valenciana. La información sobre el nivel de confianza del estado global de las masas de agua costeras naturales ha sido

proporcionada por la Generalitat Valenciana. La confianza se ha evaluado en alta, media y baja a partir de la confianza más desfavorable obtenida en la evaluación del estado ecológico y el estado químico.

Evaluación del estado ecológico:

Respecto a las masas de agua costeras, en el proceso de intercalibración de la DMA para fitoplancton y parámetros fisicoquímicos, se han definido tres tipos de masas en función de la salinidad media anual que presentan. De acuerdo con esta clasificación, en las masas de agua costeras de la DHJ de la Comunidad Valenciana se identificaron dos tipos de masas de agua: Tipo II-A (afectadas directamente por descargas de agua dulce, salinidad media anual entre 34,5 y 37,5 g/kg), para las masas de agua situadas al norte del cabo de San Antonio y Tipo III-W (no afectadas por descargas de agua dulce, salinidad media anual superior a 37,5 g/kg), para las masas situadas al sur de este cabo.

La tipología en el mar Mediterráneo se recoge en el Real Decreto 817/2015 y se muestra en la Tabla 9, correspondiendo las masas II-A a las tipologías AC-T01 y AC-T02 y las masas III-W a las tipologías AC-T05, AC-T06 y AC-T08.

Tipo	Descripción
AC-T01	Influencia fluvial moderada, someras arenosas
AC-T02	Influencia fluvial moderada, someras rocosas
AC-T03	Influencia fluvial moderada, profundas arenosas
AC-T04	Influencia fluvial moderada, profundas rocosas
AC-T05	Sin influencia fluvial, someras arenosas
AC-T06	Sin influencia fluvial, someras mixtas
AC-T07	Sin influencia fluvial, profundas arenosas
AC-T08	Sin influencia fluvial, profundas rocosas
AC-T09	Alta influencia fluvial, someras arenosas
AC-T10	Influenciadas por aguas atlánticas

La valoración del estado ecológico de las masas de agua costeras de la DHJ se ha realizado según los criterios establecidos en la Decisión de Intercalibración 2013/480/UE, de 20 de septiembre de 2013, por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2008/915/CE para cada uno de los indicadores biológicos, y en el acta de la reunión mantenida en junio del 2010 CCAA-CEDEX-MMA para parámetros fisicoquímicos, ambos recogidos en el Real Decreto 817/2015. Para la valoración del estado ecológico de fitoplancton y nutrientes se utilizaron los datos obtenidos en la red de vigilancia de 2005-2012, en algunas masas se han incluido los datos obtenidos en el muestreo de 2014. La clasificación del estado ecológico

global de la masa se realiza teniendo en cuenta el criterio establecido por la DMA "escoger el estado ecológico más bajo de los que se obtengan con los distintos indicadores".

Indicadores biológicos:

- Fitoplancton: Para el elemento de calidad fitoplancton según el Real Decreto 817/2015 se establece el P90 de Chl a ($\mu\text{g/L}$) como indicador de la biomasa.
- Flora acuática: Para la flora acuática (macroalgas) se establece la composición y abundancia con el CARLIT/Benthos, y para la Posidonia oceánica (angiospermas) con el indicador POMI, según el Real Decreto 817/2015.
- Fauna bentónica de invertebrados: para la caracterización de la calidad ecológica en función de la fauna bentónica de invertebrados se ha utilizado como método el índice BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods) (Dauvin y Ruellet, 2007). Este índice es una modificación de la relación entre poliquetos oportunistas y anfípodos para el monitoreo y seguimiento de la polución en las comunidades macrobentónicas de fondos blandos, también se recoge en el Real Decreto 817/2015.

Indicadores fisicoquímicos:

Los criterios establecidos para los indicadores fisicoquímicos se recogen en el Real Decreto 817/2015. Se utilizan los valores promedios de los datos obtenidos en la red de vigilancia de 2005-2012 donde se realizaron muestreos mensuales (amonio, nitritos, nitratos, fosfatos, índice FAN)

Evaluación del estado químico

Para determinar el estado químico de las masas de agua costera de la DHJ se han aplicado hasta la fecha las normas de calidad ambiental establecidas en el anexo I del RD 60/2011 para sustancias prioritarias y otros contaminantes, y también las sustancias preferentes del Anexo II del mismo Real Decreto que será derogado con la publicación del Real Decreto 817/2015. Por consiguiente actualmente para la valoración del estado químico faltarán las nuevas sustancias introducidas por el Real Decreto 817/2015 para incorporar la Directiva 2013/39/UE, por la que se modifican las Directivas 200/60/CE y 2008/105/CE.

Evaluación del estado global

El estado de una masa de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno

el estado de la masa de agua superficial se evaluará como "bueno o mejor". En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará como "peor que bueno".

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico. Según los criterios y metodologías establecidas, en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se determina el estado de las masas de agua superficiales costeras que se recoge en la Tabla siguiente:

EVALUACIÓN DE ESTADO - MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES																
Código Masa	Nombre Masa	ECOLÓGICO						QUÍMICO								
		IND. BIOL. GLOBALES	INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS				GLOBALES ECOLÓGICOS		QUÍMICO							
		GLOBAL	AMONIO (mg NH4/L)	NITRITO (mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	PO4 (mg PO4/L)	GLOBAL	GLOBAL ECOLÓGICO	CONFIANZA ECOLÓGICO	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (PARTALES)	SUSTANCIAS PREFERENTES (PARTALES)	SUSTANCIAS PROHIBIDAS	GLOBAL	CONFIANZA QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	CONFIANZA (VAL. GLOBAL)
C004	Cabo de Oropesa-Burriana	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C005	Burriana-Camet	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C007	Costa norte de Valencia	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C009	Cabo Cullera-Puerto de Sanja	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C010	Puerto de Gandía-Cabo de San Antonio	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C011	Cabo San Antonio-Punta de Moraira	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C012	Punta de Moraira-Peñón de Ifach	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C013	Peñón de Ifach-Punta de las Caletas	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C014	Punta de las Caletas-Barranco de Aguas de Buzat	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C015	Barranco de Aguas de Buzat-Cabo Huertal	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C016	Cabo Huertal-Santa Pola	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C017	Santa Pola-Guardamar del Segura	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B

5.2.3.- CALIDAD DEL SEDIMENTO.

Para caracterizar los sedimentos, se han tomado muestras en la Zona Infralitoral mediante una draga tipo Van Veen, tal y como puede observarse en la fotografía:



El contenido de la draga se deposita en cubetas donde se observan y se anotan características como el color, el tamaño aproximado del grano y el olor; y se observa la posible presencia de algas u organismos marinos. También se realiza in situ la medida del potencial de oxidación-reducción de los sedimentos mediante una sonda portátil.

A continuación, las muestras de sedimentos se introducen en bolsas y se etiquetan. A la hora de establecer una codificación de los perfiles, se optó por un código que recogiese de una forma metódica todas las variables. Así, el código consensuado tuvo en cuenta:

- En su primer guarismo, el tipo de muestreo (S=calidad de los sedimentos).
- En los cuatro dígitos siguientes, un número identificativo único y correlativo de muestra.



Las bolsas ya etiquetadas, se introducen en neveras portátiles con hielo y son enviados al laboratorio.

En el laboratorio se liofilizan inmediatamente las muestras de sedimentos, para que no modifiquen ni sus características químicas ni físicas. A continuación se analizarán los siguientes parámetros: granulometría, materia orgánica, metales pesados y el potencial de oxidación-reducción.

El parámetro de Potencial de Oxidación-Reducción se obtuvo "in situ" mediante un pH-metro modelo pH315i, inmediatamente después de extraer las muestras.

Las granulometrías se realizaron con una torre de tamizaje compuesta por la siguiente secuencia de tamices:

Cod. Tipo	Tamiz ASTM	Maila MM
G	4	4,750
G	10	2,000
AMG	18	1,000
AG	25	0,710
AG	35	0,500
AM	45	0,355
AM	60	0,250
AF	80	0,177
AF	120	0,125
F	230	0,062
F	-	FONDO

La determinación de materia orgánica se realiza mediante un análisis gravimétrico. Se determina la pérdida de masa tras un proceso de calcinación. Para realizar la calcinación de la materia orgánica de los sedimentos se emplea una mufla Nabertherm (30- 3.000° C).

La determinación de metales pesados en sedimentos se realiza mediante la técnica de Espectroscopia de Absorción Atómica. Se tamiza la muestra, previamente liofilizada, y se recoge la fracción de tamaño inferior a 63 µm. Se realiza una digestión ácida de la fracción de finos en un digestor microondas MARS. El extracto líquido, que contiene los metales disueltos, se separa por filtración y se procede a realizar el análisis.

Las muestras de sedimento tomadas el 12 de mayo de 2020 son las siguientes:





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Muestra: M2 Fecha: 12/05/2020 Burriana

X = 750550 Y = 4415410 Z = -9,2

Nº TALLER (ASTM)	Tamaño (mm)	Muestra (g)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GS	62.000	0,00	0,00	0,00	100,00
GS	47,500	0,00	0,00	0,00	100,00
GM	30,000	0,00	0,00	0,00	100,00
GM	14,900	4,20	4,20	4,20	95,80
GMF	10,000	9,20	9,20	13,40	86,60
AH0	10,000	13,00	13,00	26,40	73,60
AG	7,500	10,00	10,00	36,40	63,60
AG	5,000	11,10	11,10	47,50	52,50
AM	4,750	9,70	9,70	57,20	42,80
AM	2,500	14,90	14,90	72,10	27,90
AM	2,000	8,20	8,20	80,30	19,70
AP	150	0,10	0,10	80,40	19,60
APF	75	0,10	0,10	80,50	19,50
AF	75	0,10	0,10	80,60	19,40
F	0,075	0,00	0,00	100,00	0,00
Total muestra		100,10		100,10	

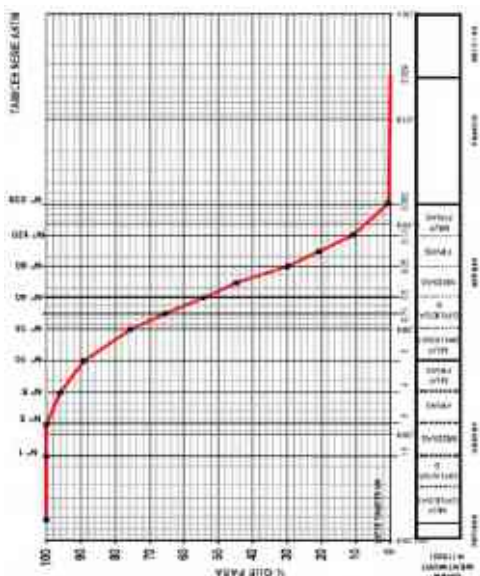
Origen:	Terrígeno
Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.707
D ₆₀ (mm):	0.43

D5(mm):	3.618
D16 (mm):	1.542
D25(mm):	0.963
D ₅₀ (mm):	0.43
D75(mm):	0.21
D84 (mm):	0.162
D95(mm):	8.55E-02

D5 (phi):	-1,86
D16 (phi):	-0,53
D25 (phi):	0,03
D50 (phi):	1,22
D75 (phi):	2,29
D84 (phi):	2,72
D95 (phi):	3,56

Tm (phi):	0.499
C _u (tn/m³)	1.75
% finos:	0.600
QD	1.111
IGSD	1.654
Kg	0.996
Sk1	-0.123

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	10,90
ARENA (2-0.053 mm)	88,60
LUTITAS (< 0.053 mm)	0,60
ARENA	



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

Muestra: M1 Fecha: 12/05/2020 Burriana

X = 749650 Y = 4415480 Z = -6,0

Nº TALLER (ASTM)	Tamaño (mm)	Muestra (g)	% RETENCIÓN	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA ACUMULADO
GS	62.000	0,00	0,00	0,00	100,00
GS	47,500	0,00	0,00	0,00	100,00
GM	30,000	0,00	0,00	0,00	100,00
GM	14,900	4,00	4,00	4,00	96,00
GMF	10,000	6,90	6,90	10,90	89,10
AWG	10,000	12,00	12,00	22,90	77,10
AG	7,500	10,00	10,00	32,90	67,10
AG	5,000	11,10	11,10	44,00	56,00
AM	4,750	9,70	9,70	53,70	46,30
AM	2,500	14,90	14,90	68,60	31,40
AM	2,000	3,20	3,20	71,80	28,20
A4	150	0,10	0,10	71,90	28,10
AMF	75	0,10	0,10	72,00	28,00
A4	75	0,10	0,10	72,10	27,90
F	0,075	0,00	0,00	100,00	0,00
Total muestra		100,10		100,10	

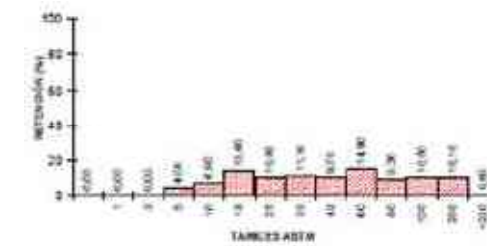
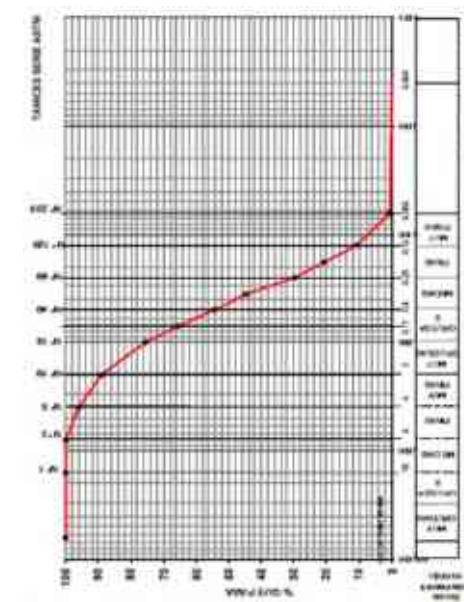
Origen:	Terrígeno
Mediana:	Arenas Medias
Moda:	Arenas Medias
Tm (mm):	0.707
D ₆₀ (mm):	0.43

D5(mm):	3.618
D16 (mm):	1.542
D25(mm):	0.963
D ₅₀ (mm):	0.43
D75(mm):	0.21
D84 (mm):	0.162
D95(mm):	8.55E-02

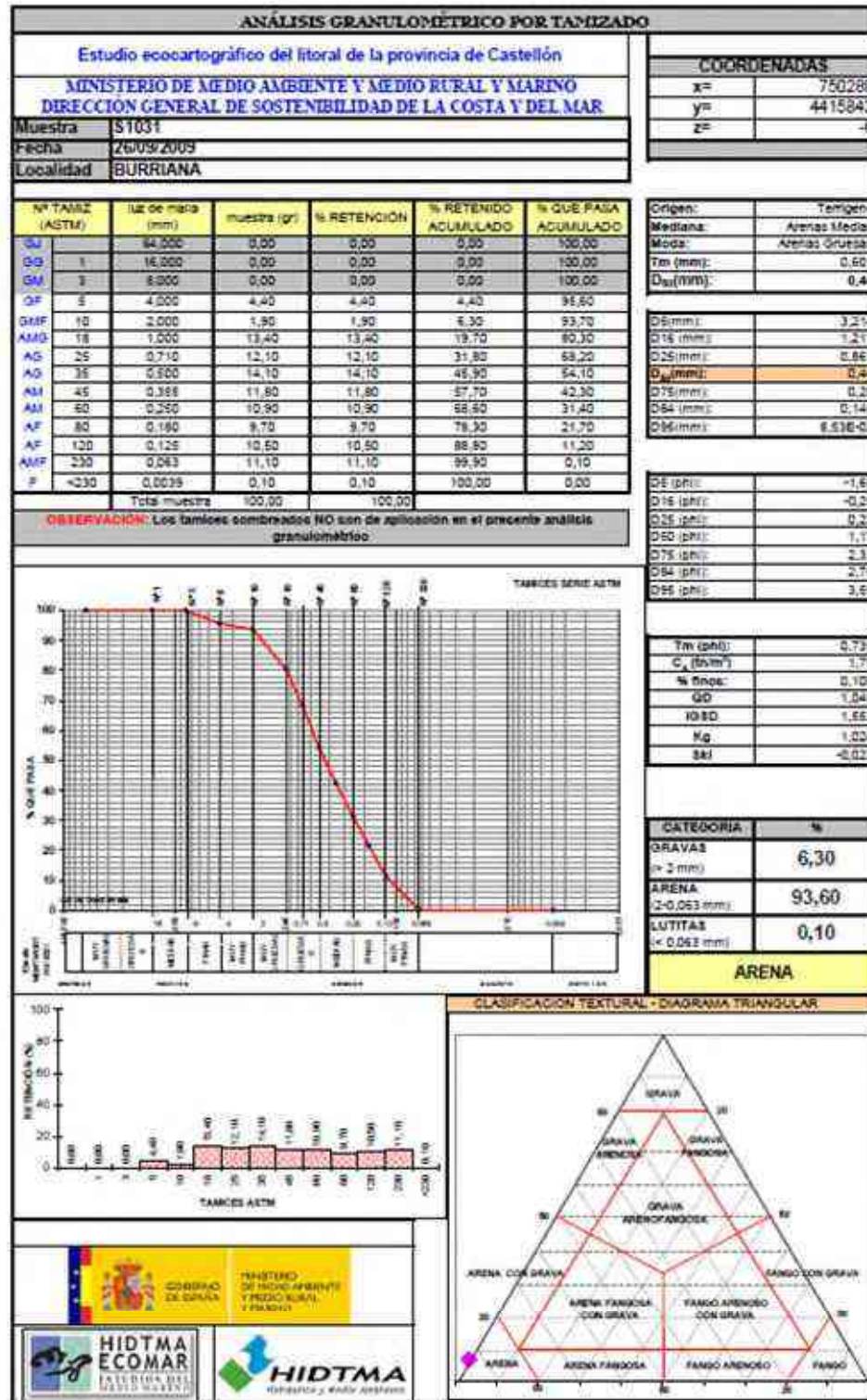
D5 (phi):	-1,86
D16 (phi):	-0,53
D25 (phi):	0,03
D50 (phi):	1,22
D75 (phi):	2,29
D84 (phi):	2,72
D95 (phi):	3,56

Tm (phi):	0.499
C _u (tn/m³)	1.75
% finos:	0.600
QD	1.111
IGSD	1.654
Kg	0.996
Sk1	-0.123

CATEGORIA	%
GRAVAS (> 2 mm)	10,90
ARENA (2-0.053 mm)	88,60
LUTITAS (< 0.053 mm)	0,60
ARENA	



Los resultados obtenidos para la muestra S1031 son:



Nº de registro: 09091031

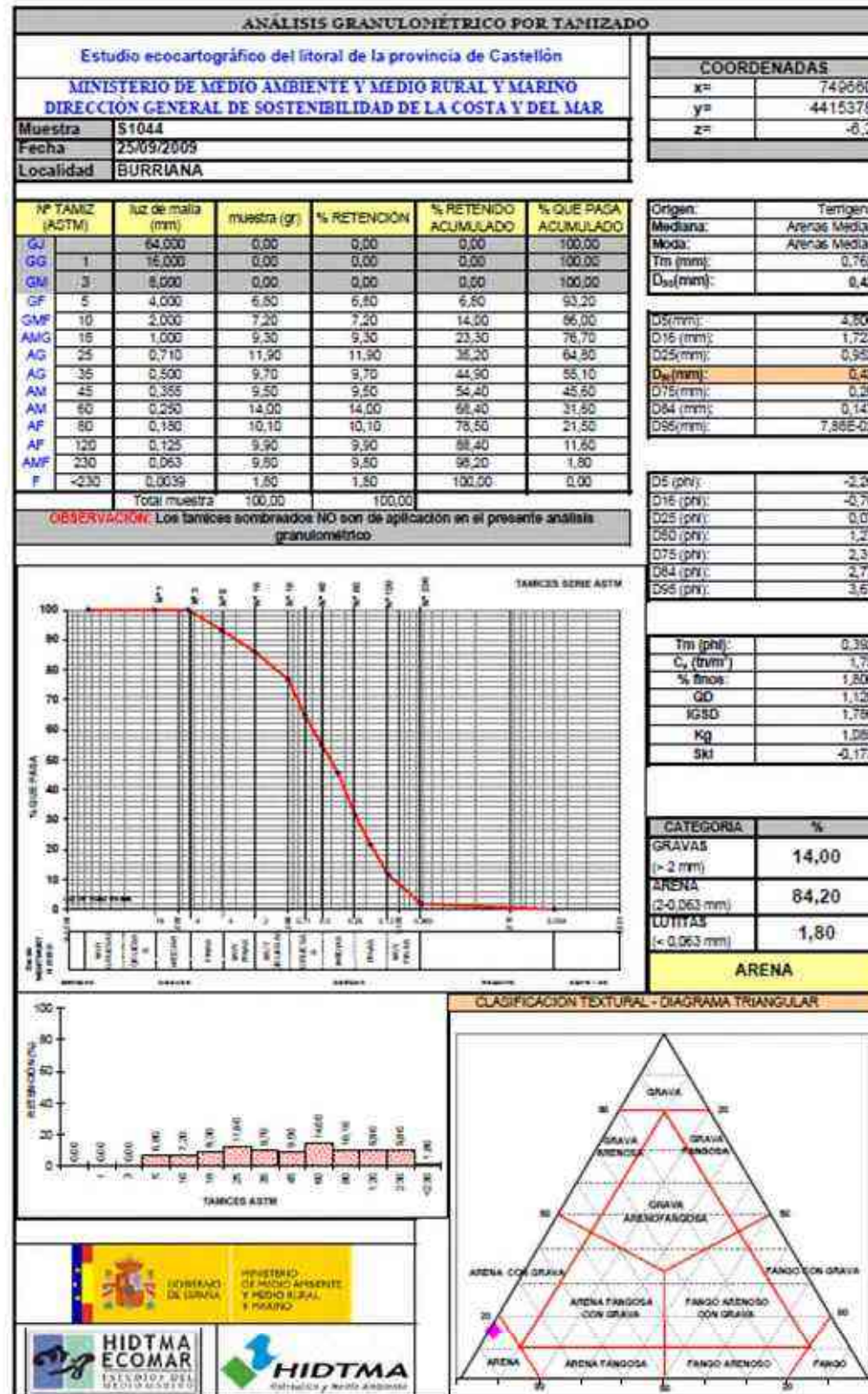
DATOS DE LA MUESTRA

Proyecto	Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón		
Provincia	CASTELLÓN		
Tipo de muestra	Sedimento	Fecha de muestreo	26/09/2009
Muestreo	Hidma-Ecomar, SL	Fecha de recepción	28/09/2009
Identificación	S1031	Fecha de fin de análisis	28/10/2009

RESULTADOS

Parámetro	Resultado	Método
Materia orgánica	0,77 %	PI-HE-S01
Mercurio (Hg)	<0,13 mg/kg	PI-HE-S08 AA vapor frío
Cadmio (Cd)	<0,3 mg/kg	PI-HE-S04 AA grafito
Cobre (Cu)	7,33 mg/kg	PI-HE-S06 AA grafito

Observaciones:



Nº de registro: 09091044

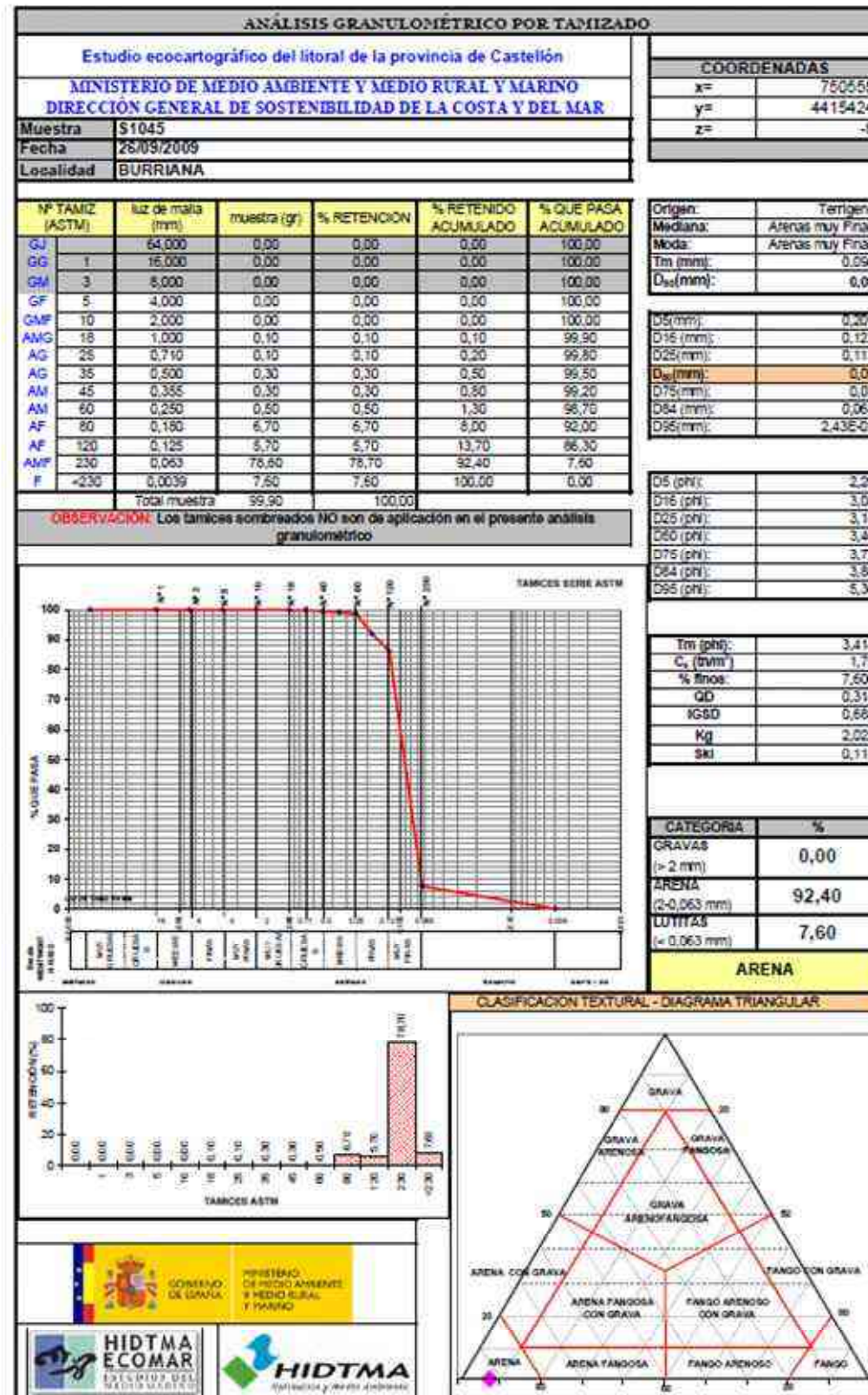
DATOS DE LA MUESTRA

Proyecto	Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón		
Provincia	CASTELLÓN		
Tipo de muestra	Sedimento	Fecha de muestreo	25/09/2009
Muestreo	Hidma-Ecomar, SL	Fecha de recepción	28/09/2009
Identificación	S1044	Fecha de fin de análisis	07/05/2010

RESULTADOS

Parámetro	Resultado	Método
Materia orgánica	0,87 %	PI-HE-S01
Mercurio (Hg)	<0,13 mg/kg	PI-HE-S08 AA vapor frío
Cadmio (Cd)	<0,3 mg/kg	PI-HE-S04 AA grafito
Cobre (Cu)	7,34 mg/kg	PI-HE-S06 AA grafito

Observaciones:



Nº de registro: 09091045

DATOS DE LA MUESTRA

Proyecto	Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón		
Provincia	CASTELLÓN		
Tipo de muestra	Sedimento	Fecha de muestreo	26/09/2009
Muestreo	Hidma-Ecomar, SL	Fecha de recepción	28/09/2009
Identificación	S1045	Fecha de fin de análisis	28/10/2009

RESULTADOS

Parámetro	Resultado	Método
Materia orgánica	0,99 %	PI-HE-S01
Mercurio (Hg)	<0,13 mg/kg	PI-HE-S08 AA vapor frío
Cadmio (Cd)	<0,3 mg/kg	PI-HE-S04 AA grafito
Cobre (Cu)	8,78 mg/kg	PI-HE-S06 AA grafito

Observaciones:



5.2.4.- CLIMA.

Atendiendo a clasificaciones agroclimáticas, la provincia de Castellón posee un gran abanico de matices dentro del dominio climático mediterráneo, que es al que pertenece.

Debido a su situación geográfica sufre una doble influencia: polar y tropical. En el ámbito comarcal, aparece una gran variedad de microclimas producidos por la altura, distancia al mar, orientación, etc.

Existen varios fenómenos climatológicos que dan cierta entidad a la provincia, como son: la aparición de olas de frío y la pluviometría elevada que aparece en otoño, debido a grandes trombas de agua e inundaciones periódicas.

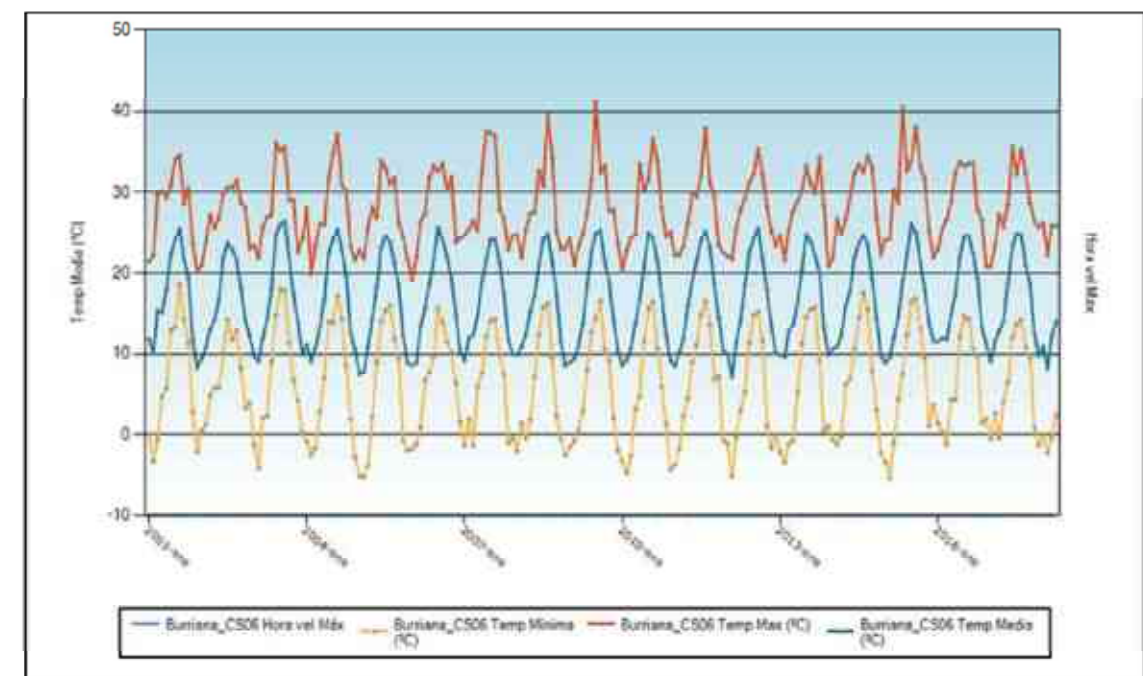
Temperatura

La temperatura media anual de Burriana se sitúa en los 16,1°C. El mes más frío corresponde a enero, con una media de 9,6°C y el más caluroso a agosto, con 23,7°C, que no se diferencia mucho de las temperaturas alcanzadas en el mes de julio. Las temperaturas máximas y mínimas que se dan durante todo el año siguen la misma tendencia que las medias mensuales, con mínimas en enero (4°C) y máximas durante los meses

de julio y agosto (29,2°C). La amplitud térmica anual, entendida ésta como la diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas de cada día a lo largo de todo el año, en Burriana es de 11,5°C.

Las olas de frío son causadas por la presencia de un pasillo atmosférico formado por un centro de bajas presiones en el Mediterráneo occidental y un gran anticiclón en la Península Escandinava, por donde se introducen en la Península Ibérica, y más particularmente en Castellón, masas de aire polar ártico, seco y muy frío, que producen la helada tan temida por los agricultores de la zona litoral castellanense. Es importante destacar que las olas de frío no tienen frecuencia anual y que, como vienen acompañadas de grandes heladas, suelen adquirir un carácter doblemente catastrófico para la agricultura. El anticiclón de las Azores invade generalmente la provincia durante el verano y con él la masa de aire tropical, húmedo si procede del Atlántico, y seco si lo hace del continente africano, ocasionando precipitaciones muy escasas y temperaturas muy elevadas.

En la gráfica de la Figura siguiente se muestran los datos mensuales de temperatura en la estación de Burriana, obtenidos del portal SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío).



Humedad

La humedad, o cantidad de vapor de agua que contiene el aire, aumenta con el incremento de temperatura, dando como resultado un ritmo habitual diurno y estacional. Este ritmo provoca que, durante el día, tienda a aumentar la humedad absoluta y a disminuir la relativa, ocurriendo el proceso contrario por la noche.

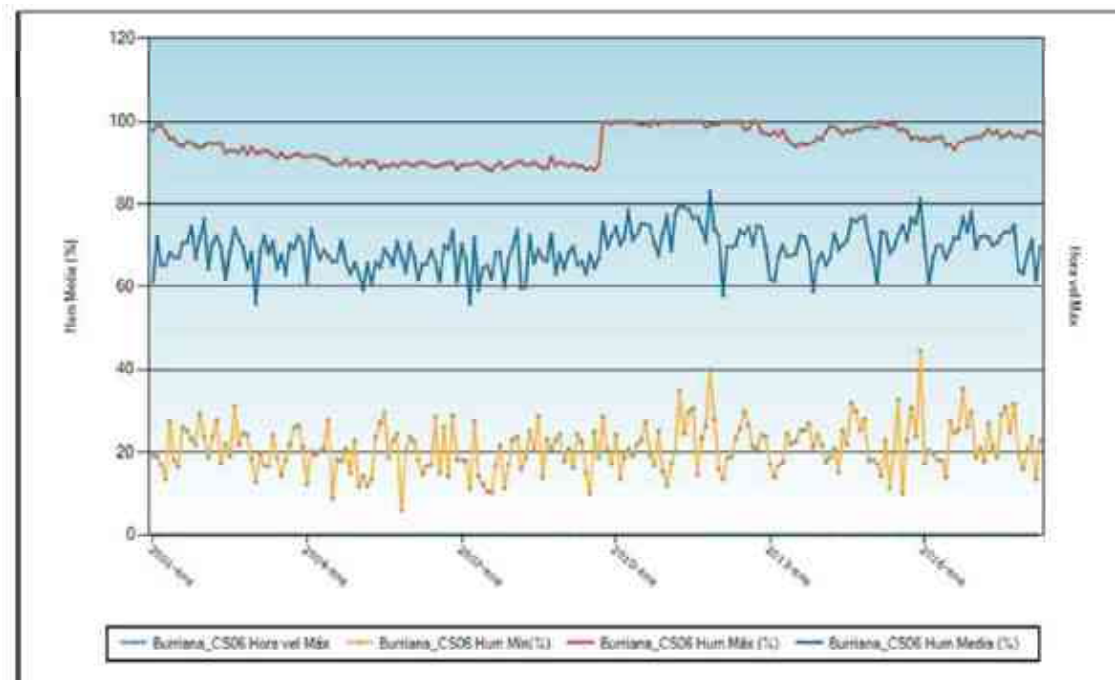
Estos ritmos están modificados por el régimen de vientos dominantes, principalmente por las brisas, por lo que la evolución diaria y anual absoluta concuerdan con el ritmo señalado, aunque con ciertos retrasos: la máxima diurna se suele producir en torno a las 15 horas solares, y la máxima anual se desplaza al mes de agosto.

La franja costera, por su proximidad al mar, tiene mayor humedad que las zonas del interior. Los promedios extremos oscilan en la franja costera entre los 6.5 mm de Hg en enero y 18.0 en agosto.

Por el contrario, los promedios mensuales de humedad relativa, en dicha franja costera, oscilan entre unos márgenes muy estrechos: un 62% en marzo y un 74% en octubre. Se refleja así el equilibrio entre la evolución térmica y el ritmo de brisas diurnas, así como la paulatina acumulación de aire húmedo en la cubeta mediterránea en los meses centrales del año.

En la zona de estudio, el parámetro de humedad relativa oscila entre el 62,2 % y el 69,4 % y muestra una dinámica estacional similar a la encontrada para las precipitaciones.

En la Figura siguiente se muestra el gráfico en el que se recogen los valores de humedad media, mínima y máxima del municipio de Burriana, según los datos del SiAR.



Precipitación

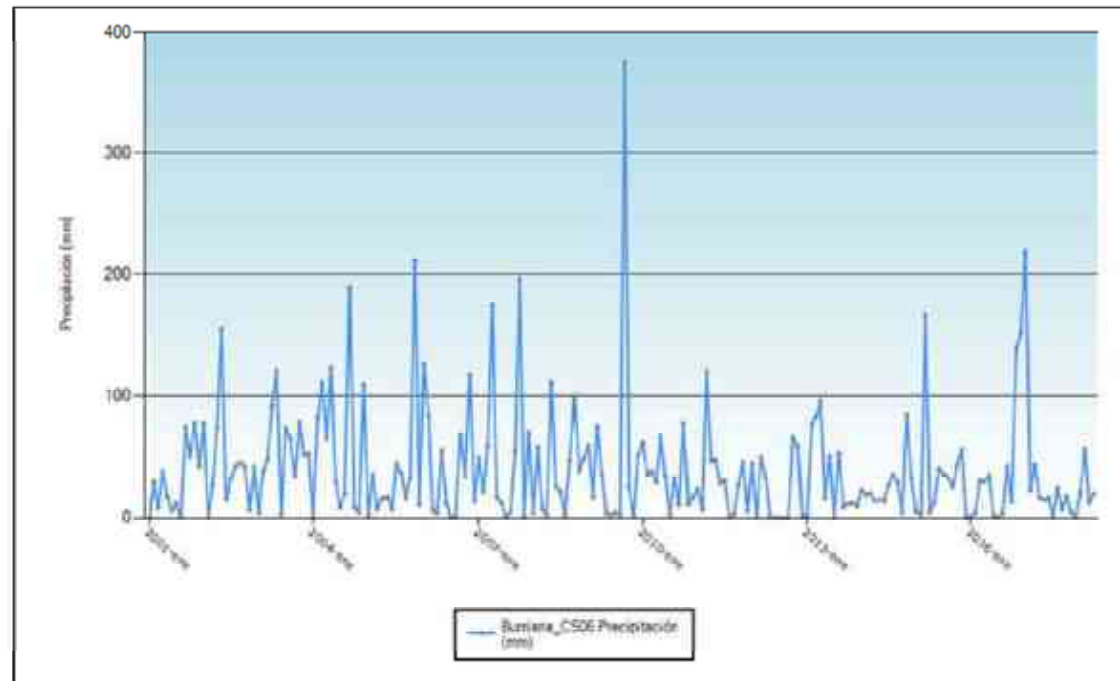
Las precipitaciones son escasas, con un promedio anual en Castellón de 423 mm, siendo octubre y noviembre los meses más lluviosos. Son frecuentes en estos meses los episodios de lluvias torrenciales debidos al fenómeno climático de la gota fría, en los que las precipitaciones llegan a superar los 500 l/m² y suelen ir acompañadas de aparato eléctrico y granizo.

La gota fría se forma cuando coinciden tres acontecimientos: mar caliente, atmósfera inestable en la superficie y aire frío en altura, situación típica de finales de verano y principios de otoño en la costa mediterránea. La marejada resultante puede destruir playas, embarcaciones y paseos marítimos, llegando a penetrar el mar en tierra firme y llegando a destruir los locales en primera línea. Las marejadas propias de la gota fría no son tan poderosas como las de los huracanes, pero aun así pueden elevar el nivel del mar 1 metro o más tragándose playas y paseos.

El periodo de mayor sequía se registra a finales del mes de julio y principios de agosto. Las precipitaciones en forma de granizo y nieve son muy escasas la insolación es muy elevada, siendo julio el mes más soleado y diciembre el menos soleado.

Existe un largo periodo de sequía desde principios de verano hasta finales de otoño, con una duración total de entre tres y cinco meses, si bien esta sequía derivada de la falta de precipitaciones estivales se ve mitigada en cierta medida por el régimen dominante de vientos de levante cargados de humedad.

En la zona de Burriana, el régimen pluviométrico se caracteriza por la escasez e irregularidad de lluvias, con volúmenes anuales medios que no alcanzan los 250 mm. En la gráfica de la Figura siguiente se recogen los datos de precipitación en Burriana obtenidos del SiAR.



Insolación y evapotranspiración

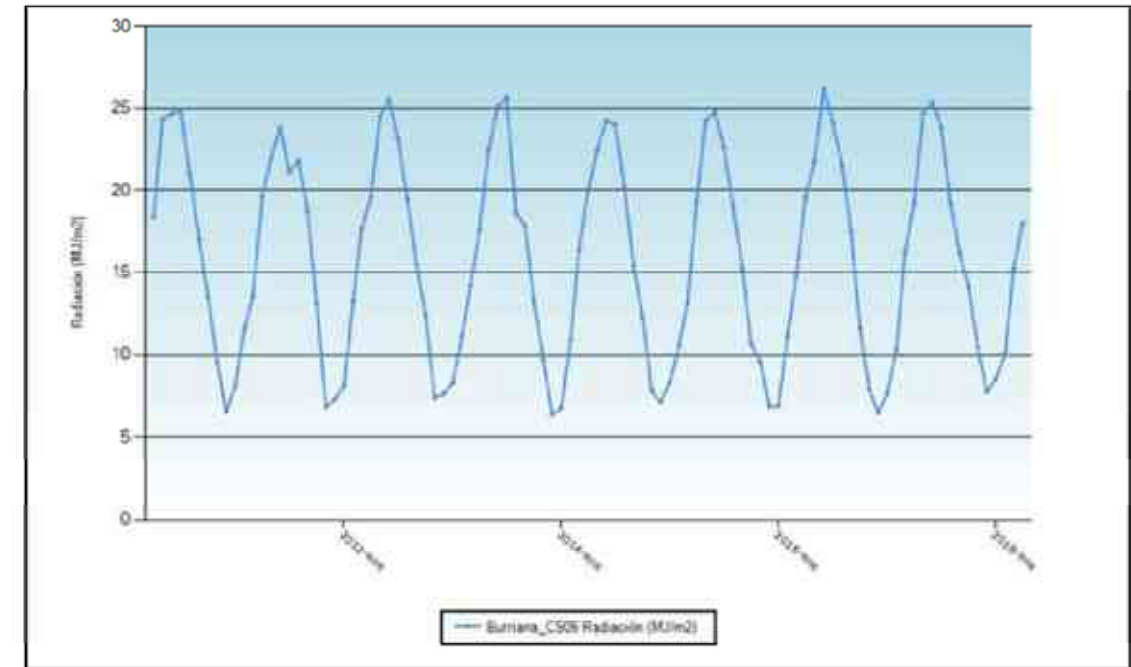
En los gráficos siguientes se recogen los datos correspondientes a la radiación y a la evapotranspiración en Burriana, a lo largo de los últimos 16 años, según los registros del SiAR.

La insolación es elevada en Castellón, con un promedio anual de 2.660 horas de sol anuales (un 60% de la insolación teórica). Se puede observar un máximo elevado en verano y un mínimo en invierno. El valor medio mensual máximo corresponde a julio, con 314 horas (un 70% de la insolación teórica), y el mínimo corresponde a diciembre con 150 horas (un 50% de la insolación teórica).

Dado que el calor absorbido por el agua al evaporarse es proporcionado por la radiación solar, resulta lógico pensar que la tasa de vaporación aumenta con dicha radiación solar.

Sin embargo, no todo el calor que recibe la superficie del agua se utiliza en evaporarla.

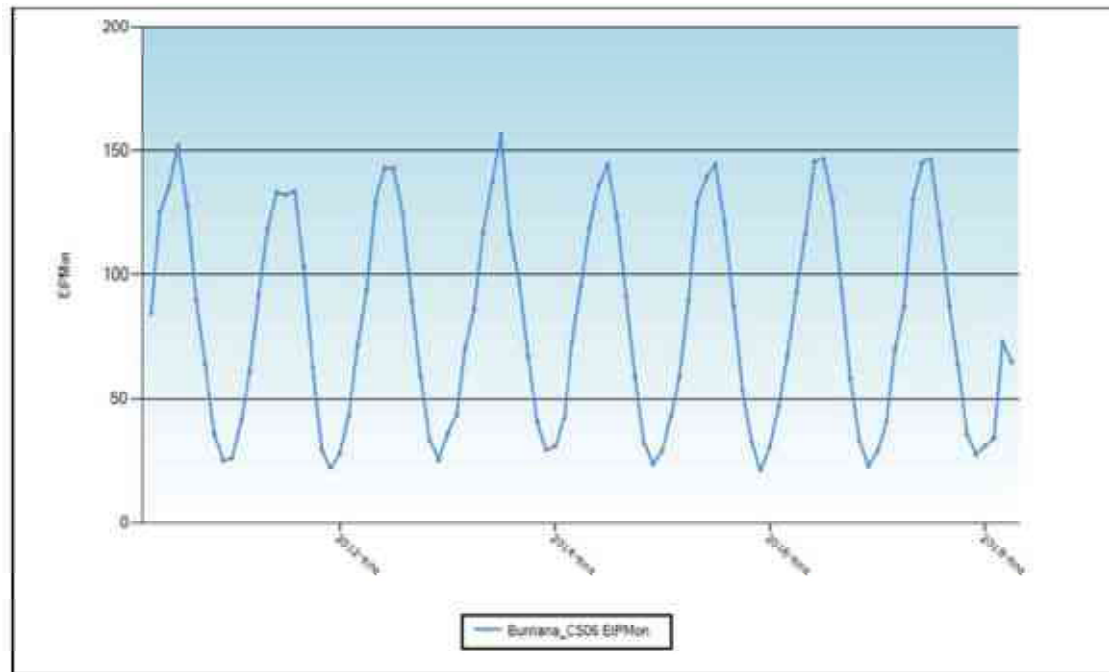
De hecho, las masas de agua profundas se comportan como acumuladores de calor en épocas calurosas y portadoras de calor en épocas frías debido a la diferencia existente entre la densidad del agua a distintas temperaturas. De este modo, la tasa de evaporación en verano es inferior a la que correspondería por radiación solar recibida. Por el contrario, la tasa de evaporación en invierno es superior a la calculada.



La evapotranspiración es un término que engloba la pérdida física de agua por evaporación, más la pérdida por transpiración de la vegetación de un área.

Aunque hay varios métodos para estimar la evapotranspiración, por su simplicidad (sólo requiere de datos de temperatura) el concepto más ampliamente utilizado es el de evapotranspiración potencial definida por Thornthwaite (1948) como el máximo de evapotranspiración que depende únicamente del clima.

Expresada en mm, la evapotranspiración indica por tanto el máximo de agua que puede perderse por evaporación y transpiración. Habitualmente se compara la precipitación con la evapotranspiración como un indicador de la aridez del clima y la lluvia útil.



Viento

El régimen de vientos en Castellón muestra una clara dualidad en el predominio de las direcciones dominantes. Así, la componente W (terral) predomina desde octubre a marzo, con máximo de diciembre e incluso en abril, momento en que entra en confrontación el E. Esta dirección se impone claramente desde mayo a septiembre, habiendo tenido que rolar 180° en relación a los meses en que impera el W. En julio el E alcanza su máximo con un 18%, momento en que el poniente presenta uno de los registros más bajos del año.

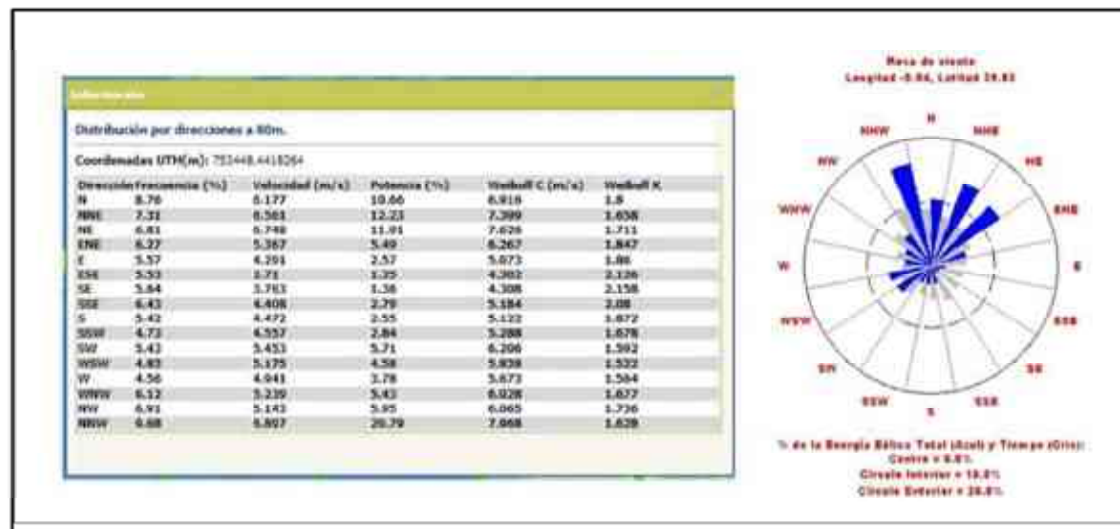
Fuera de la dualidad W-E, el resto de los rumbos más significativos son el WNW y WSW de octubre a marzo, mientras que desde mayo a agosto se presentan con los del E, el ENE y el ESE.

En la Figura siguiente se muestra el mapa eólico de la Comunidad Valenciana, obtenido del Atlas Eólico de España, publicado por el IDAE.



En Burriana, la orografía ocasiona la aparición de condiciones locales algo diferentes a las generales de la Comunidad Valenciana. Su proximidad al mar favorece la aparición de brisas marinas, vientos generalmente débiles, con dirección E, desde el mar hacia tierra que aparecen durante el día y preferentemente en primavera y verano. Estas brisas marinas favorecen que se suavicen las temperaturas máximas, evitando superar los 30° C los días más cálidos del verano, y manteniendo la humedad relativa en torno al 60%.

En la Figura siguiente se recogen los datos correspondientes a Burriana, extraídos del Atlas Eólico de España, en la red de datos de Meteosim.



5.2.5.- CAMBIO CLIMÁTICO.

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 debe incluir 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 de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (actualmente, el Ministerio de Transición Ecológica) defina en la Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático.

El MAGRAMA 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 están sirviendo 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.

Esta estrategia es aprobada en la fecha 24 de julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, bajo el título *Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa* y cuyo

documento completo está accesible en la página web del Ministerio de Transición Ecológica a través de este [enlace](#)

En el marco del proyecto "Elaboración de la metodología y bases de datos para la proyección de impactos de cambio climático en la costa española", perteneciente al Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta), financiado por el Ministerio de Transición Ecológica, se han desarrollado proyecciones regionales de cambio climático de variables marinas (oleaje, nivel del mar asociado a marea meteorológica, aumento del nivel medio del mar y temperatura superficial del mar). Estas variables son necesarias para el estudio de impactos costeros a lo largo de toda la costa española.

Los datos generados proporcionan información climática de cambios para los escenarios climáticos RCP4.5 y RCP8.5 hasta fin del siglo XXI y una serie de parámetros de estas variables y climatologías (por ejemplo, aumento de nivel medio del mar proyectado y sus bandas de confianza al 90%, cambios estimados en la temperatura media superficial del agua, cambios en el percentil del 99% de la altura de ola significativa, etc). Se proporcionan dos periodos de proyección: 2026-2045 y 2081-2100. El escenario RCP4.5 es representativo de un escenario de estabilización y el escenario RCP8.5 es un escenario más pesimista, que define la situación actual socio-económica.

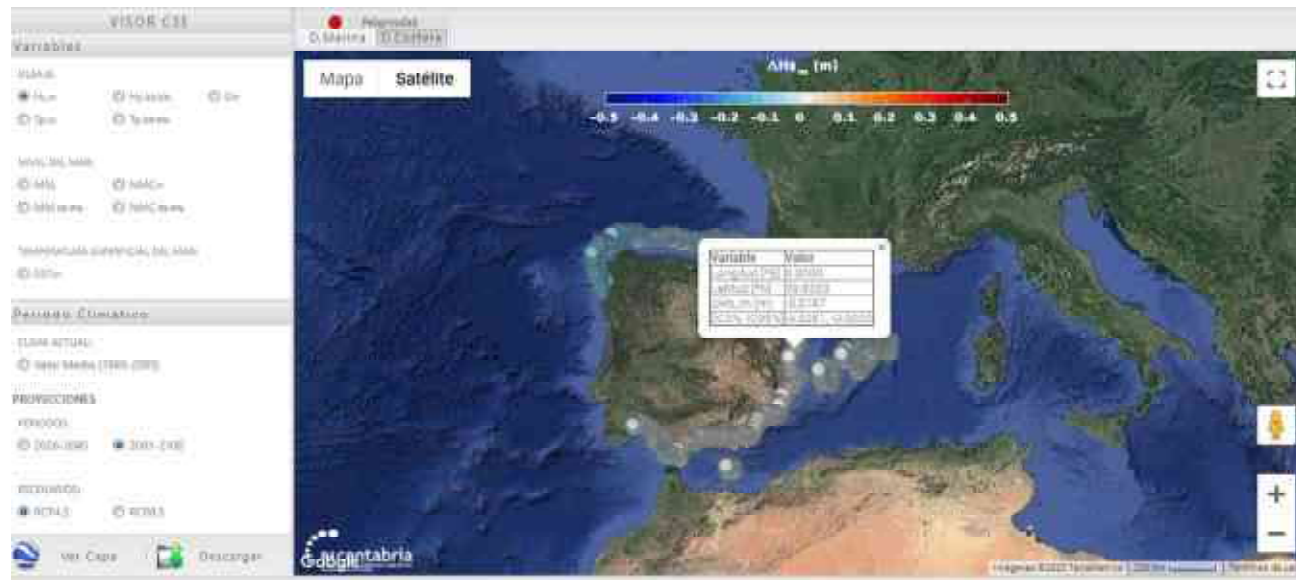
A través del visor de la base de datos (<https://c3e.ihcantabria.com>) se pueden obtener las tendencias de variación de las variables en la zona de estudio.

5.2.5.1.- VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA

Como resultados numéricos en la zona de estudio de Burriana, se han considerado los del punto correspondiente a la situación geográfica de coordenadas 0,000° E, 39,833° N.

De acuerdo con el Reglamento de Costas, el periodo de tiempo a considerar debe ser de al menos 50 años. En este caso y según se obtuvo por la ROM 0.0, el periodo de diseño es 68 años, es decir, que se puede adoptar como el periodo de proyección 2.081-2.100.

Las siguientes figuras muestran capturas tomadas del visor en el que se aprecian el punto de estudio para algunas de las variables especificadas, para dicho periodo 2081-2100.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de Hsm, escenario RCP4.5.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de dirección media, escenario RCP4.5.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de Hs99.9%, escenario RCP4.5.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación del nivel medio del mar, escenario RCP4.5.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de marea meteorológica 99.9%, escenario RCP4.5.



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de nivel del mar compuesto, percentil 99.9%, escenario RCP4.5.

La siguiente tabla recoge los valores obtenidos de proyección en el periodo 2081-2100, para ambos escenarios (altura de ola media y percentil del 99.9%, dirección media del oleaje, nivel medio del mar, marea meteorológica y nivel del mar compuesto medio y percentil del 99.9%).



Vista del mapa de proyección a horizonte 2081-2100 de la variación de nivel del mar compuesto medio, escenario RCP4.5.

Variable	ESCENARIO RCP4.5	ESCENARIO RCP8.5
Incr Hsm (m)	-0.0167	-0.0195
Incr Hs99.9% (m)	-0.0787	-0.0573
Incr Dir (°)	-0.8002	-1.4678
Incr MSL (m)	0.4303	0.5773
Incr MM99.9% (m)	-0.0206	-0.0533
Incr NMCm (m)	0.4307	0.5781
Incr NMC99.9% (m)	0.4567	0.6031

Variación de las variables de dinámica costera en el periodo de horizonte 2081-2100.

Para estar del lado de la seguridad, se opta por adoptar los valores correspondientes al escenario más pesimista (RCP8.5).

5.2.5.2.- 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 en las playas:

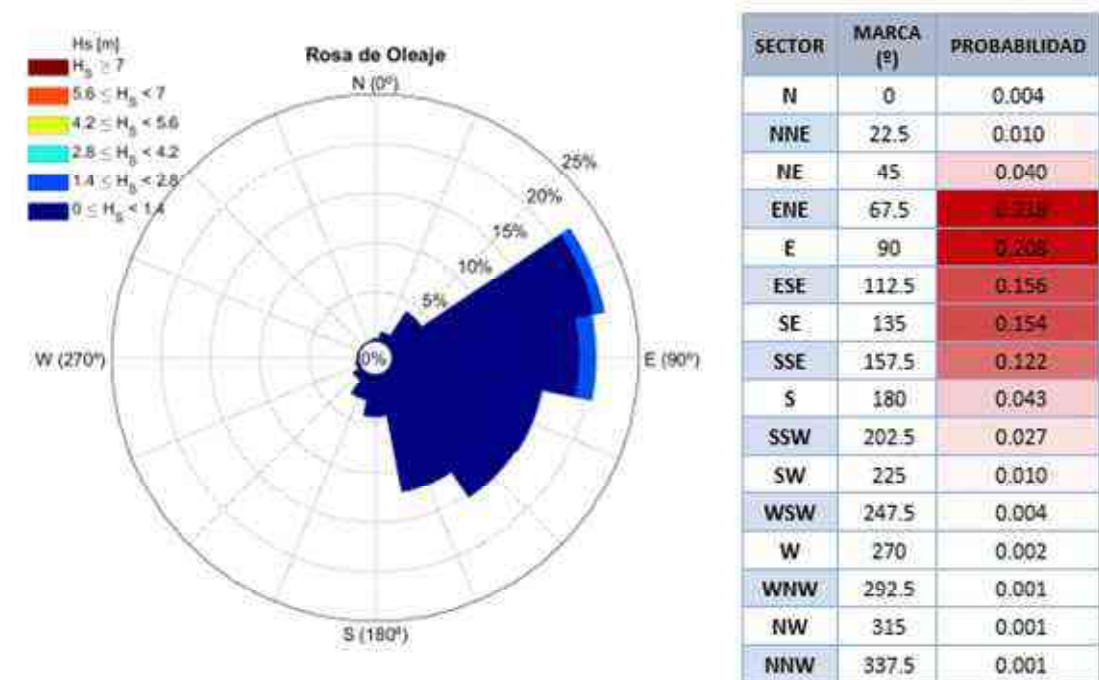
- Variación de la cota de inundación (ΔCI).
- Retroceso de la playa por el incremento del nivel del mar ($RE_{1,max}$).
- Retroceso de la playa por el giro del flujo medio de energía de oleaje ($RE_{2,max}$).

Estos efectos están siendo determinados cuantitativa y específicamente a partir de las características de dimensionamiento de la playa (longitud de la playa, anchura mínima y cota de la berma).

En el anexo VII al presente documento, se estudia en profundidad el clima marítimo.

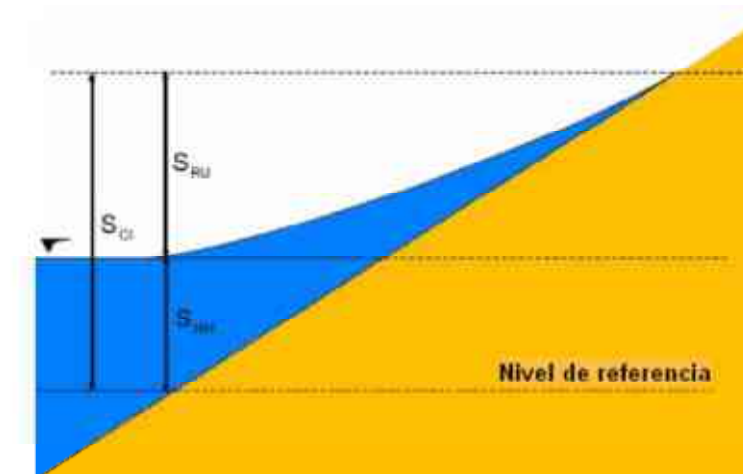
5.2.6.- OLEAJE.

Como se aprecia en la siguiente figura procedente del informe "Clima medio de oleaje y viento" del banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado, las direcciones predominantes son las comprendidas entre los sectores ENE y E.

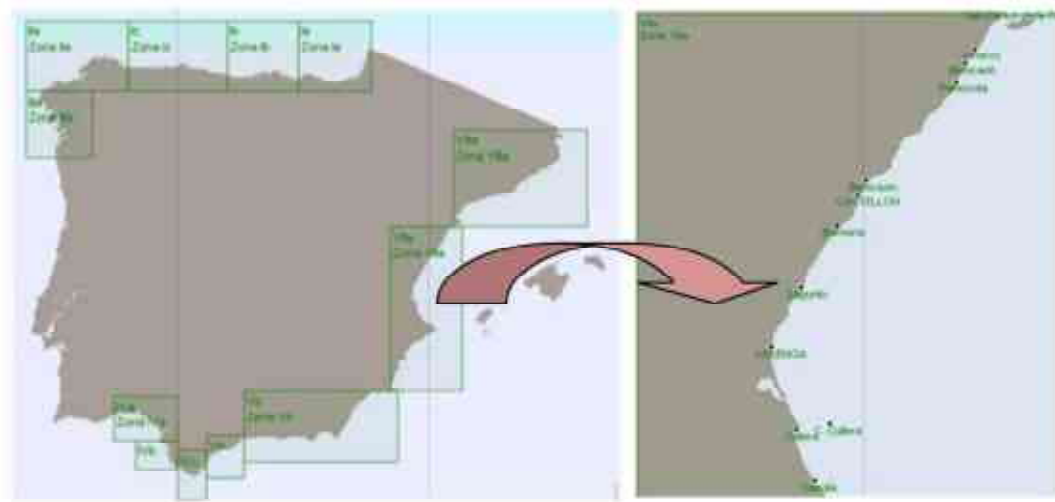


5.2.7.- MAREA.

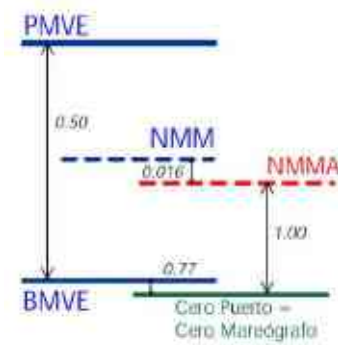
Se establecen los niveles de marea y cota de inundación del proyecto en base a los datos del ATLAS de Inundación en el Litoral Peninsular Español. En dicho Atlas se recogen, para las distintas fachadas de la España peninsular, los regímenes medio y extremal del nivel de marea (S_{NM} = marea meteorológica + marea astronómica) y de la cota de inundación en playas (S_{CI} = nivel de marea + run-up del oleaje (SRU))



La franja costera objeto del presente proyecto se ubica dentro del Área VII, Subzona A del ATLAS. La información utilizada en la determinación de los regímenes de nivel de mar procede del mareógrafo Valencia perteneciente a la red REDMAR y de la boya de Tarragona de la red REMRO.



Se muestran a continuación los niveles de referencia altimétrica en Valencia (cotas en metros):



La elevación del nivel del mar, S_{nm} (nivel de marea meteorológica + nivel de marea astronómica) asociada a un periodo de retorno de 68 años es de 0.70 m respecto del NMMA con un rango de marea de 0.93 m.

5.2.8.- DINÁMICA LITORAL.

La zona de estudio está encuadrada en la unidad fisiográfica denominada Unidad Fisiográfica Sur examinada en el estudio del CEDEX denominado Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto (Castellón Sur).

En dicho estudio el tramo de costa de la provincia está formada por dos grandes unidades fisiográficas, o sistemas litorales, que se encuentran limitados por los tres grandes puertos: Castellón, Burriana y Sagunto. Estas unidades se las ha denominado Unidad Fisiográfica Norte (entre los puertos de Castellón y Burriana) y Unidad Fisiográfica Sur (entre los puertos de Burriana y Sagunto).

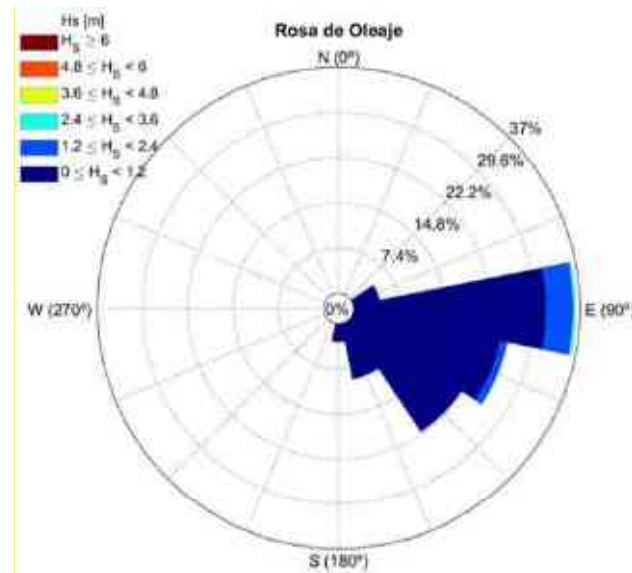
La zona objeto de la regeneración de playa se encuadra al sur del término municipal de Burriana, dentro de la subunidad 2.1 Puerto de Burriana-playa de Casablanca (Almenara). En concreto se identifica con el tramo de costa situado entre el dique sur del puerto y, aproximadamente, el camí de les Tancades-EDAR.



Para la obtención del sistema de corrientes en la costa se emplea el modelo COPLA del Sistema de Modelado Costero, que toma como datos de entrada los datos de salida del campo de oleaje calculado a partir del modelo OLUCA. Este modelo de corrientes en playas permite caracterizar el sistema circulatorio de corrientes inducidas por la rotura del oleaje espectral, mediante la determinación del tensor de radiación del oleaje con un modelo no lineal que resuelve las ecuaciones integradas de Navier – Stokes.

Puesto que se pretende analizar de manera general el sistema de corrientes en la zona, se consideran las cuatro direcciones principales de procedencia del oleaje que se obtuvieron en el punto de control tras la propagación con el modelo SWAN (véase Figura 16) y se combinan con un valor unitario de altura de ola significativa. De esta forma, se puede deducir un patrón general de comportamiento según la dirección de procedencia del oleaje.

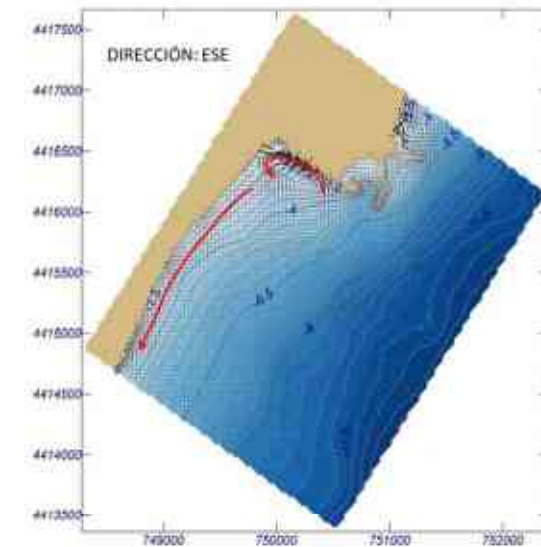
Se ha considerado una malla general computacional en el modelo MOPLA de mayores dimensiones que la empleada en la propagación de oleaje, puesto que interesa analizar el sistema de corrientes en una mayor escala, integrando todo el tramo de estudio en la zona litoral a la que pertenece.



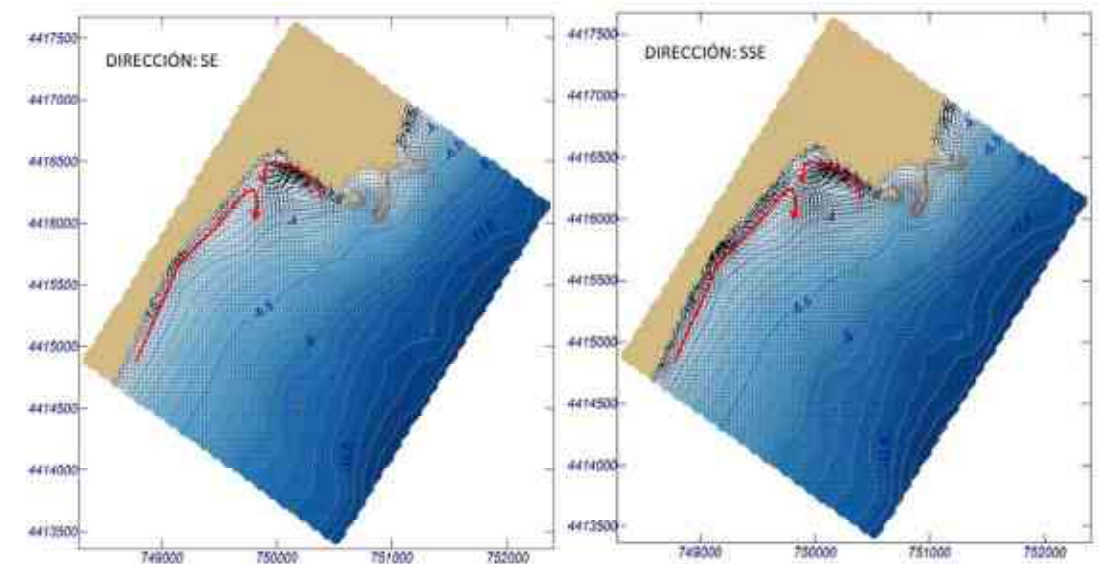
CASO	Hs [m]	Dirección (°)
D1	1	90 €
D2	1	112.5 (ESE)
D3	1	135 (SE)
D4	1	167.5 (SSE)

En los cuatro casos modelizados con valor unitario de Hs se aprecia el siguiente patrón:

- Para oleajes procedentes del E y ESE se produce una corriente circular en el extremo más próximo al dique sur del Puerto de Burriana y una corriente en sentido NE a SW a lo largo de todo el frente litoral. Para los oleajes procedentes del ESE la corriente circular es de mayor magnitud y la longitudinal de menor magnitud que para el oleaje procedente del E, como se puede apreciar en las figuras.



- Para oleajes procedentes del SE y SSE se produce una corriente circular en el extremo próximo al dique sur del Puerto de Burriana y una corriente en sentido invertido SW a NE a lo largo de todo el frente litoral (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). Para los oleajes procedentes del S SE la corriente circular y la longitudinal resultan de mayor magnitud que para el oleaje procedente del SE.



Para determinar la tasa de transporte potencial es necesario conocer la altura de ola significativa en la zona de rompientes y el ángulo del oleaje en rotura con respecto a la alineación de la costa, como se ha expresado en la formulación de K. Como valores representativos de las condiciones medias de oleaje en la zona de rotura, se adoptan los valores de altura de ola significativa **Hs50%** para las direcciones más desfavorables (véase el anejo VIII de Propagación de oleaje) y los valores de flujo medio de energía

obtenidos en los puntos de control. Los puntos de control que se toman para la determinación de la tasa de transporte son los asociados a los perfiles transversales tramo PF1 (por ser el extremo de la celda de estudio y donde irá ubicado el dique) y PF3 (por ser considerado intermedio de la zona).

Perfil	Punto	Condiciones medias oleaje		Características playa		Ángulo entre alineaciones
		$H_{s50\%}$	FME (β)	Pendiente	Alineación costa (α_b)	θ_b
PF1	P1	0.68	125.65	0.012	132	6.3
PF3	P3	0.74	128.59	0.009	132	3.4

Tabla 1.- Condiciones medias de oleaje consideradas en la zona de rompientes.

Con los datos anteriores y la formulación de Kamphuis expresada en el apartado anterior, se han estimado las tasas medias anuales de transporte potencial longitudinal para el tamaño de grano representativo de la zona y, además, para el tamaño medio de grano con el que se pretende dimensionar la nueva playa (0.25 mm).

D50 [mm]	Tasas de Transporte Potencial (m ³ /año)	
	PF1	PF3
0.44	39,468	25,845
0.25	69,464	45,487

La forma en planta de equilibrio de la línea de costa en la zona de actuación está determinada por el flujo medio de energía en el extremo del contradique Sur del Puerto del Puerto de Burriana y la difracción generada por dicha estructura. Los sedimentos que de forma natural deberían ir alimentando la zona de actuación, quedan obstaculizados por la presencia del puerto, y quedan acumulados en la Playa Norte de Burriana. El continuo movimiento de sedimentos transporta el material desde la playa sur de Burriana (zona de actuación) prosiguiendo su camino natural hacia el sur, pero sin recibir aporte alguno de material proveniente del norte. La erosión debida a esta falta de aportación de material por la presencia del puerto era tal que hubo que rigidizar el tramo litoral con escollera para proteger la carretera que discurre paralela a él (desde la Playa sur de Burriana hasta la zona del Grau de Nules).

La actuación proyectada consistente en la creación de playa artificial con apoyo en un espigón de escollera trata de mejorar la infraestructura existente. La ausencia actual de playa en la zona de actuación genera una situación de vulnerabilidad ante temporales, puesto que las viviendas de la zona litoral y la carretera que discurre paralela a este tramo de costa están totalmente expuestas.

El anejo IX de Dinámica litoral comprende un estudio del flujo medio de energía en la zona de actuación, formas de equilibrio en planta y perfil, evolución de la línea de costa y comparación del sistema de corrientes en la situación actual y con la actuación proyectada. Se ha realizado también una simulación para la obtención del transporte potencial de sedimento tanto en la situación actual como en la situación proyectada, y se puede apreciar que la zona que sufre mayor movimiento de sedimento en ambas situaciones (actual y futura) es la zona contigua al contradique sur del Puerto de Burriana, debido a la existencia de dicha estructura.

Por lo tanto, los efectos aguas debajo de la actuación, no son significativos, dado que la barrera más relevante al transporte litoral es el propio Puerto de Burriana, ubicado aguas arriba de la actuación.

5.2.9.- PAISAJE.

El *Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje de la Comunidad Valenciana*, indica que los impactos que sufre el paisaje de la Comunidad Valenciana se traducen en una serie de consecuencias paisajísticas:

- Desaparición y degradación de los paisajes valiosos.
- Fragmentación de los paisajes.
- Aparición de nuevos paisajes de baja calidad.

A continuación se analizará la integración paisajística de la solución elegida, y se comprobará que dicha solución no produce las consecuencias negativas sobre el paisaje arriba enumeradas, sino que lo mejora.

La zona de actuación corresponde a un paisaje típicamente litoral, en el que existe una unidad paisajística principal:

- La propia costa litoral: Sobre la que se centra la actuación evaluada. Es la principal unidad paisajística del presente proyecto. Esta unidad presenta en época estival una alta fragilidad paisajística asociada a sus propias características morfológicas de amplitud visual y calidad ambiental, y a la alta presencia de observadores que acuden en esas fechas a la zona para su uso lúdico.

Se distinguen en la zona de actuación las infraestructuras portuarias del puerto de Burriana, pero no existe intercalación de paisaje de campos de cultivo, ni ninguna otra unidad paisajística distinta de la anterior.

Se completa el presente apartado, con el Estudio de Integración Paisajística presente en el anejo X de este estudio de impacto ambiental.

5.3.- MEDIO BIOLÓGICO.

5.3.1.- FLORA Y VEGETACIÓN

La vegetación de un determinado territorio es el resultado de la interacción de factores como el clima, la geomorfología y las condiciones edáficas, a los que viene a sumarse la influencia humana, siendo ésta, en ocasiones, el factor que con más fuerza condiciona la estructura del paisaje vegetal.

Vegetación potencial

La zona ámbito de estudio pertenece, desde el punto de vista biogeográfico, a la región Mediterránea, provincia Catalano-Valenciano-Provenzal, sector Valenciano- Castellonense.

La vegetación potencial del área se corresponde con la Serie termo-mesomediterránea setabense y valenciano-tarraconense seco-subhúmeda basófila de la carrasca (*Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Esta serie, en su etapa madura, da lugar a bosques densos de talla elevada en los que domina la encina (*Quercus ilex*) con la que compiten, sobre todo en suelos más livianos, otros árboles más termófilos como el algarrobo (*Ceratonia siliqua*), el acebuche (*Olea europaea subsp. sylvestris*) y la coscoja (*Quercus coccifera*). La vegetación potencial asociada a los cauces fluviales se corresponde con las series riparias mediterráneas de saucedas, choperas y olmedas, mientras que en las ramblas se encontrarían comunidades de adelfas (*Nerium oleander*)

En la llanura aluvial la vegetación primitiva estaba compuesta por extensas olmedas del O. *Populetalia albae* (*As. Hedero-Ulmetum minoris*), que se trata de un bosque denso y alto dominado por el olmo (*Ulmus minor*) y con un estrato arbustivo empobrecido, pero que presenta una gran abundancia de hiedra (*Hedera helix*).

Vegetación actual

La vegetación actual refleja una ocupación mayoritaria del suelo por parte de cultivos y de superficies urbanizadas o transformadas para la edificación y las infraestructuras. Se trata de un conjunto de terrenos intensamente transformados con escasos restos de formaciones naturales de vegetación.

La extensión de los cultivos se ve favorecida por la topografía llana y las posibilidades de regadío de la zona, siendo el cultivo dominante el de cítricos y no habiendo prácticamente zonas sin cultivar, por lo que las únicas zonas en las que quedan restos de vegetación natural son los cauces fluviales.

Dados los usos actuales del territorio, la vegetación de campos de cultivo y entorno urbano ocupa toda la zona de estudio, desplazando a las antiguas olmedas. Se trata de una vegetación compuesta por diferentes comunidades nitrófilas y arvenses asociadas a la acción antropozógena (*Superclase Chenopodio-Sclerenthea*), propia de campos de cultivo, de caminos y de zonas alteradas de los alrededores de los núcleos urbanos.

En concreto se dan comunidades de *Cl. Artemisietea vulgaris* y *Cl. Ruderii-Secalietaea*. De la primera se presentan la *As. Arundini donacis-Calystegium sepium* (cañaveral), comunidad escionitrófila dominada por hemiscriptófitos escandentes, que se instalan en ecotopos cercanos a cursos de agua móviles y continuos, presentándose en los márgenes de los canales de riego; y *As. Inulo viscosae-Oryzopsietum miliaceae*, comunidad de cobertura elevada y talla variable, dominada por caméfitos gramínoles y hemiscriptófitos y ocupa aquellos ecotopos alterados de campos de cultivo abandonados, borde de caminos y solares de los alrededores del núcleo urbano.

De la segunda clase se presenta la *As. Citro-Oxalidetum pes-caprae*, que es la asociación típica de los campos de cítricos, dominada por el taxón escionitrófilo *Oxalis pes-caprae*; diferentes asociaciones de *Al. Panic-Setarion*, vegetación arvense dominada principalmente por gramíneas heliófilas, en los campos de regadío y terrenos húmedos; y diferentes asociaciones de *Al. Hordeion leporini*, vegetación terofítica viaria, que se presentan en terrenos baldíos, yermos, campos de cultivo abandonados, y en general áreas moderadamente sometidas a la acción antropozógena, situadas cerca de núcleos habitados.

La vegetación natural es mayoritariamente arvense-ruderal, asociada a los cultivos de cítricos predominantes en la zona que, como ya se ha mencionado, se encuentra fuertemente antropizada. Además, dada la tendencia al uso de herbicidas, la vegetación arvense es incluso escasa. Tan sólo en aquellos campos que están menos cuidados aparecen herbáceas que colonizan la superficie del suelo, si bien de vez en cuando son eliminadas mediante herbicidas.

Se puede concluir que la vegetación en la zona de estudio está muy antropizada y tiene un escaso valor para la conservación.

5.3.2.- FAUNA.

El ámbito de nuestra actuación está totalmente antropizado, por lo que la fauna terrestre es muy escasa. A continuación nos referimos a la fauna existente en el conjunto del término municipal de Burriana:

Los naranjos constituyen un cultivo arbóreo que juegan un papel relevante en la conservación de las comunidades naturales de vertebrados, especialmente en el caso de la avifauna, constituyéndose en un sustituto de las áreas boscosas, al ser la estructura de la vegetación y no tanto su composición, determinante en la selección del hábitat por parte de las aves.

La ornitocenosis del naranjal se presenta bastante diversa, con especies propias de medios forestales, junto con otras características de espacios más abiertos que frecuentan las lindes de los campos. Otro grupo importante son las especies ligadas a lugares habitados.

Destaca la abundancia de especies nidificantes muchas de las cuales residen durante todo el año los naranjales. La especie dominante es el Gorrión Común (*Passer domesticus*) seguido de cerca por el Verdecillo (*Serinus serinus*) y el Mirlo Común (*Turdus merula*). El Verderón Común (*Carduelis chloris*) y el Jilguero (*Carduelis carduelis*) completan la lista de las especies más abundantes.

Otras especies nidificantes comunes son el Buitrón (*Cisticola juncidis*), el Triguero (*Miliaria calandra*), el Carbonero Común (*Parus major*), el Escribano Soteño (*Emberiza cirius*), el Ruiseñor Común (*Luscinia megarhynchos*), el Papamoscas Gris (*Muscicapa striata*), la Tórtola Común (*Streptopelia turtur*) y el Autillo (*Otus scops*).

En los anfibios cabe citar la presencia de la Rana Común (*Rana perezi*), el Sapo Común (*Bufo bufo*), el Sapo Corredor (*Bufo calamita*), el Sapillo Moteado (*Pelodytes punctatus*) y el Sapo Partero (*Alytes obstetricans*).

Los reptiles presentan un mayor número de especies se encuentra en la zona a la Salamanesca Común (*Tarentola mauritanica*), la Lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*) y en menor número el Lagarto Ocelado (*Lacerta lepida*); así como a la Culebra Bastarda (*Malpolon monspessulanus*), la Culebra de Escalera (*Elaphe scalaris*) y la Culebra Viperina (*Natrix maura*) entre los ofidios.

Por otro lado, predominan las especies de micromamíferos: Ratón Moruno (*Mus spretus*), Rata Común (*Rattus norvegicus*) y la Rata Negra (*Rattus rattus*), todas ellas Roedores, junto con la Musaraña Común (*Crocidura russula*) y la Musarañita (*Suncus etruscus*) que pertenecen al Orden de los Insectívoros. También de este Orden, pero menos abundante encontramos al Erizo Común (*Erinaceus europeus*).

Los Quirópteros también son abundantes, especialmente el Murciélago Común (*Pipistrellus pipistrellus*). Respecto a los Carnívoros puede constatarse la presencia de la Comadreja (*Mustela nivalis*).

En el Clot de la Mare de Déu (al norte del puerto de Burriana) se han detectado algunos ejemplares de galápago europeo (*Emys orbicularis*) que posiblemente constituya una población aislada de la población del Hort de Miralles, sita a escasos 3 km de distancia.

En el año 2003 se inició un programa de seguimiento de las poblaciones de galápago europeo en humedales de la Comunidad Valenciana. Gracias a este seguimiento, se detecta la amenaza de la biodiversidad de los humedales mediterráneos por la introducción de especies exóticas como el galápago de Florida (*Trachemys scripta*), cuyas crías se han comercializado tradicionalmente como animales de compañía, pero que, al crecer, muchas veces son irresponsablemente liberadas al medio ambiente.

Así, nació el Proyecto LIFE-Trachemys, coordinado por la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalitat, cuyo objetivo principal es frenar la pérdida de biodiversidad ocasionada por la presencia en el medio natural de estos galápagos invasores, a través de la creación de una estrategia y metodología para su erradicación, la conservación de las poblaciones de galápagos autóctonos, la publicación de normas sobre comercio y tenencia de mascotas y la divulgación a la población sobre la problemática de las especies invasoras y sobre la tenencia responsable de mascotas. El proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea, está coordinado por la Generalitat Valenciana y cuenta con la participación de VAERSA y tres entidades portuguesas: un centro de investigación de la Universidad de Porto (CIBIO-ICETA) y dos Centros de Recuperación de Fauna (Águas e Parque Biológico de Gaia y Aldeia-RIAS).

El galápago europeo (*Emys orbicularis*) es una especie adaptada a la vida en todo tipo de masas y cauces de agua, pero preferentemente habita en aquellas de escasa corriente y vegetación abundante que le proporcione protección.

Se trata de una especie de pequeño tamaño, alrededor de 20 cm., pero en algunas partes de su distribución puede llegar a rebasar los 30 cm. La coloración de su caparazón consiste en un color negro de fondo cubierto por dibujos radiales de color amarillo. Dentro de este esquema básico aparecen variaciones, con ejemplares con un fondo más claro y los dibujos radiales oscuros, así como individuos de transición entre ambos. Algunos autores llegan a caracterizar estas diferencias como variedades específicas de determinadas zonas. También varía el grado de coloración del plastrón, ya que puede ser clara, intermedia, o totalmente oscura. Según otros autores esto podría deberse a un dimorfismo sexual, adoptando las hembras una coloración más clara y los machos una más oscura, dependiendo también del grado de madurez sexual del ejemplar.

Su distribución abarca prácticamente toda la geografía europea, desde Rusia y Lituania hasta el Norte de África, pasando por Alemania y Francia, España y Portugal, la cuenca del Mediterráneo y algunas islas. Sin embargo, pese a su amplia distribución, sus poblaciones parecen estar en franco retroceso.

Esta especie tiene un crecimiento lento, y por ello tarda en alcanzar la madurez sexual.

Dependiendo de las poblaciones se cree que los machos alcanzan la madurez a los 12-13 años, mientras que las hembras retrasan su madurez hasta los 18-20 años. En general, en la mayoría de las poblaciones las hembras son mayores que los machos, ya que al retrasar su madurez dedican más tiempo al crecimiento. Existe dimorfismo sexual, caracterizado por la forma ahuecada del plastrón y la mayor longitud de la cola en los machos para facilitar la cópula. El cortejo es difícil de presenciar, y no es muy complejo ya que el macho persigue incansablemente a la hembra hasta que consigue sujetarla y que se retire, facilitando la cópula. Posteriormente la hembra pone entre 3 y 18 huevos en un nido situado en una zona soleada y protegida, llegando a desplazarse hasta 600 metros para encontrar el lugar idóneo, esto conlleva un mayor riesgo de depredación sobre las hembras, siendo ésta una época crítica para su supervivencia.

Los huevos y los neonatos pueden llegar a sufrir pérdidas de hasta el 96 % por los ataques de los zorros, jabalíes y tejones. Generalmente se consideraba a esta especie como la clásica depredadora, que se alimenta de pequeños animales que conviven en su hábitat natural, pero los últimos estudios la describen más bien como oportunista que aprovecha cualquier fuente de alimento como insectos, anfibios, peces, carroña e incluso vegetales, dependiendo de la zona. En algunas zonas parecen haberse aprovechado de la introducción de especies foráneas para alimentarse de ellas como es el caso de la introducción del cangrejo americano (*Procambarus darkii*).

Su periodo de actividad comienza en primavera, adelantándose o retrasándose en función de la temperatura, con un máximo de actividad concentrado en abril-mayo. Dependiendo de la zona puede sufrir estivación en los meses más cálidos, si desciende mucho el nivel de agua, en zonas mediterráneas algunos individuos pasan las jornadas más cálidas semienterrados entre la vegetación. Posteriormente tienen otro pico de actividad en los meses de septiembre y octubre hasta el momento en que desciende la temperatura y se produce la hibernación.

Esta especie es activa desde primeras horas de la mañana, en las que realiza la termorregulación sobre troncos y otros objetos flotantes. Si es perturbada se lanza al agua, dirigiéndose al fondo donde se entierra en el lodo hasta que ha pasado el peligro.

5.3.3.- ESTUDIO DE BIOCENOSIS MARINAS.

Se ha elaborado el estudio de biocenosis marinas asociadas al Proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón).

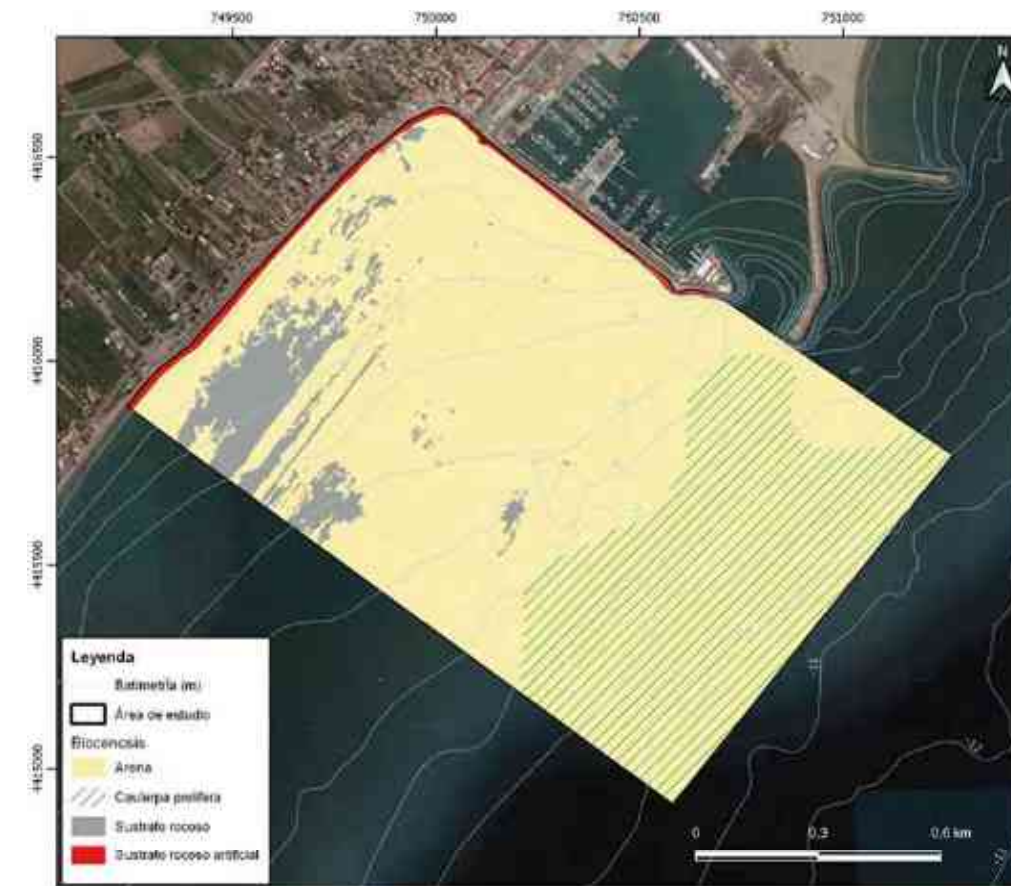
Los principales objetivos de la elaboración de la cartografía bionómica son:

- Detección y delimitación de las diferentes biocenosis marinas presentes en la zona de estudio.
- Valoración de la extensión de cada una de las biocenosis presentes.

Para cumplir con los objetivos propuestos se han llevado a cabo las siguientes tareas:

- Prospección con sonar de barrido lateral del área de estudio.
- Prospecciones puntuales con TV submarina georreferenciada.

Este trabajo se adjunta completo en el Anexo V del presente Estudio de Impacto Ambiental.

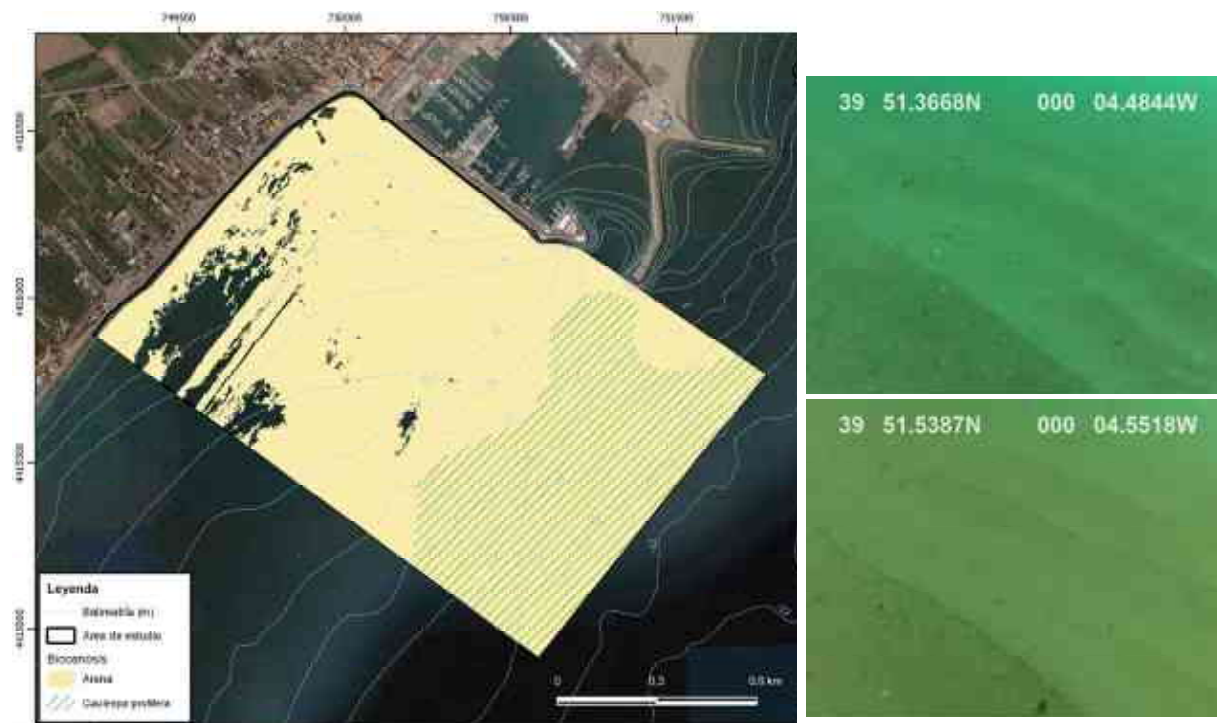


- 03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas.

Esta biocenosis se ha localizado en todo el rango batimétrico de la zona de estudio. Se caracteriza por la presencia de arenas finas y muy finas de granulometría homogénea y de origen terrígeno. Su extensión en el área de estudio es de aproximadamente 1,56 Km² (representando el 91,76% del área de estudio).

Por otra parte, según la cartografía previa, entre los 6 y los 10 metros de profundidad existe una cobertura de *Caulerpa prolifera*. Cabe destacar que no se ha detectado *Caulerpa prolifera* con la TV submarina pero no se puede descartar su presencia en esta zona.

La localización de esta biocenosis, así como algunas fotografías de la misma obtenidas en la zona de estudio, se detallan a continuación:

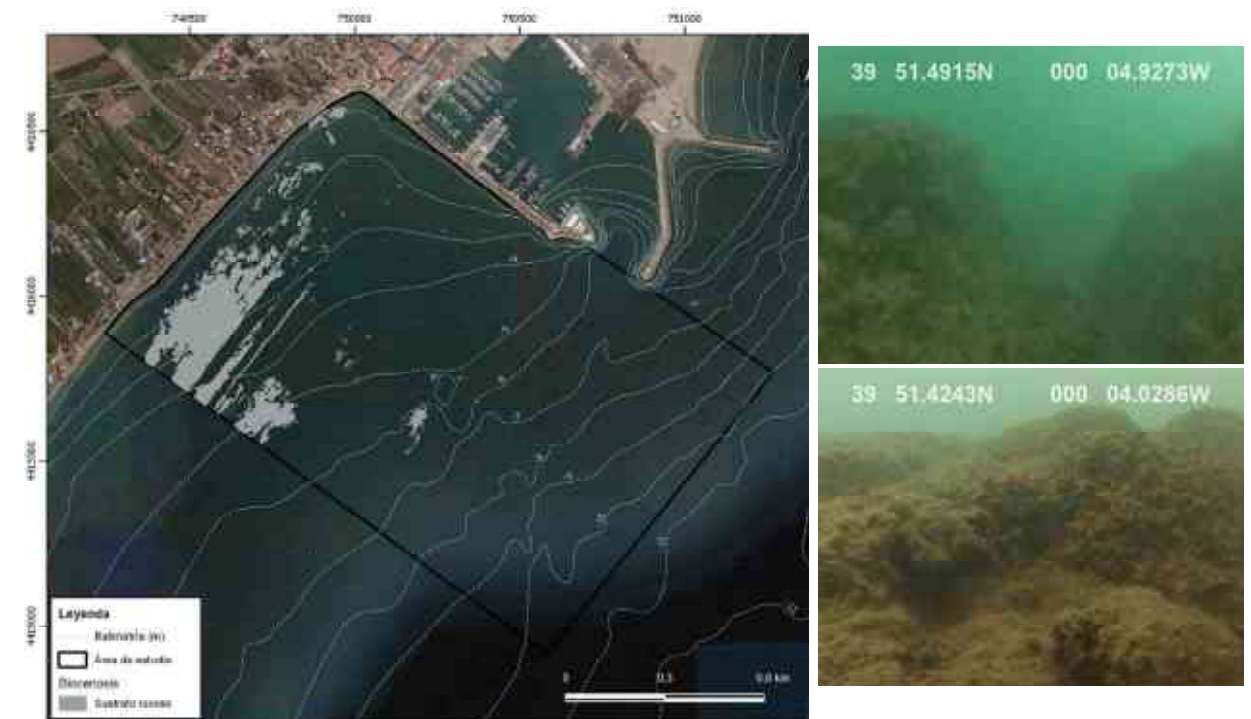


Distribución de la *Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas* y fotografías obtenidas *in situ* en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

- 03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles

Esta biocenosis se localiza entre 1 y 6 metros de profundidad. Su distribución es discontinua y fragmentada. Esta comunidad está presente en una extensión de alrededor de 0,12 km² (representando el 7,06% del área de estudio).

La localización de esta biocenosis se detalla a continuación:

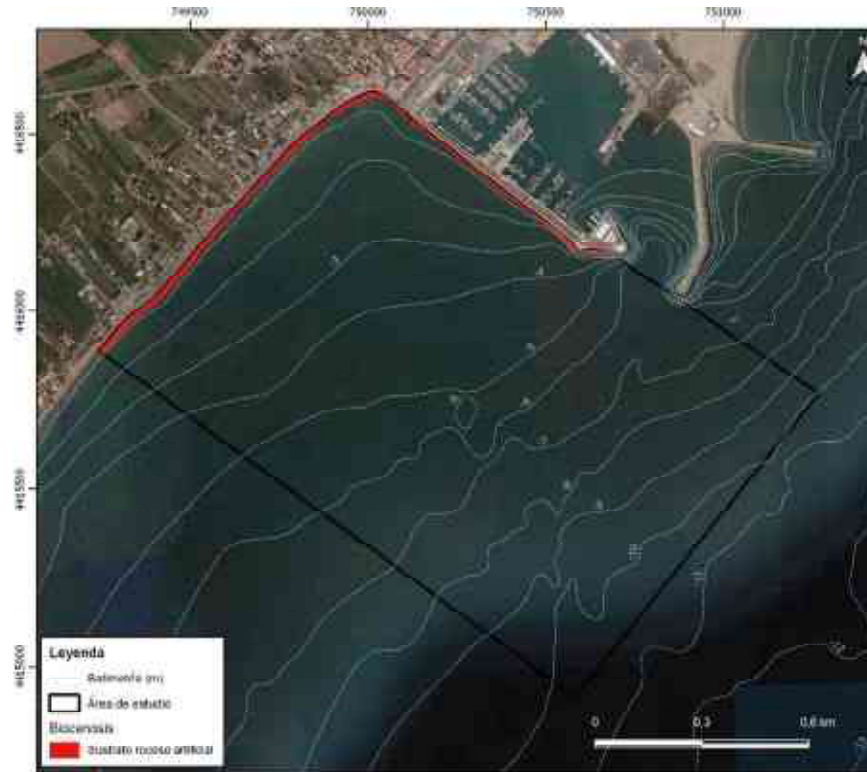


Distribución de la *Biocenosis de Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucles* y fotografías obtenidas *in situ* en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

- *Sustrato rocoso artificial.*

Esta "biocenosis" se localiza en la línea de costa. Se trata de roca artificial sumergida de origen antropogénico. Su distribución es continua en toda la zona de estudio. Está presente en una extensión de alrededor de 0,02 km² (representando el 1,18% del área de estudio).

La localización de esta biocenosis se detalla a continuación:



Distribución del sustrato rocoso artificial (UTM 30N-ETRS89).

5.4.- CARTOGRAFIADO EN ARCGIS DE LOS FACTORES DEFINIDOS EN EL ART. 35, APARTADO C, DE LA LEY 21/2013 AFECTADOS POR EL PROYECTO.

POBLACIÓN



Población en municipios de la provincia de Castellón en 2020. Fuente: epdata.

CONCLUSIONES:

De los trabajos de prospección realizado con sonar de barrido lateral y Tv submarina se puede concluir que en la zona de estudio están presentes las siguientes biocenosis marinas:

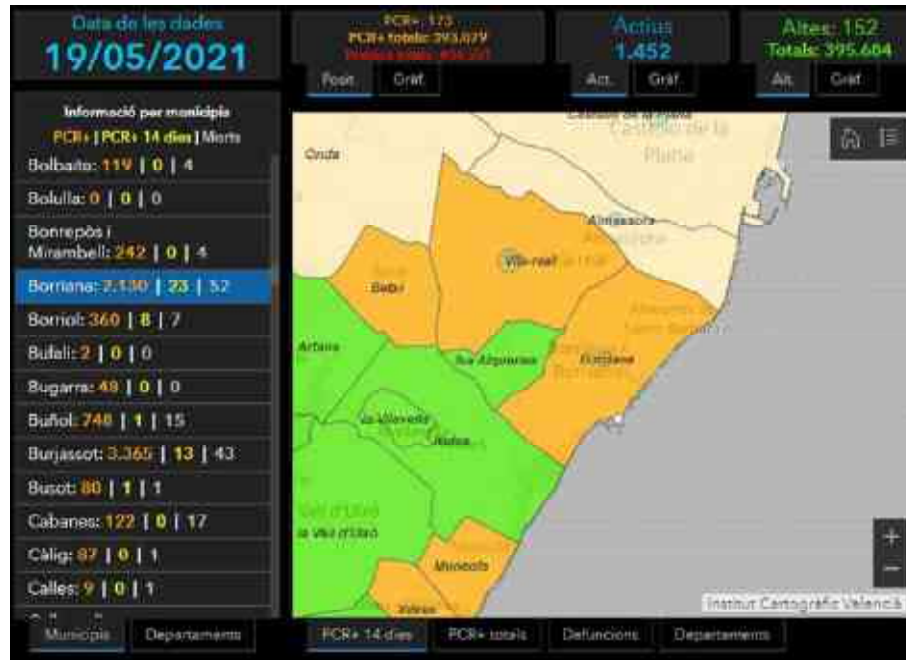
- 03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas.
- 03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucas.
- Sustrato rocoso artificial

Es de destacar que no se han detectado biocenosis sensibles como pueden ser praderas de *Posidonia oceánica*.

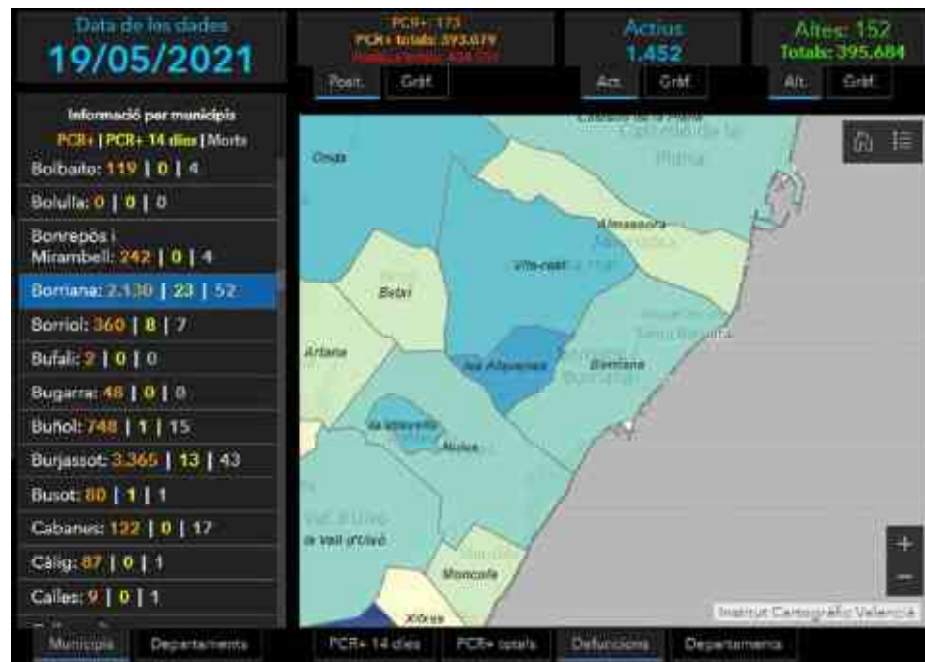
SALUD HUMANA



Centros de diálisis próximos a Burriana. Fuente: Diputación de Castellón.

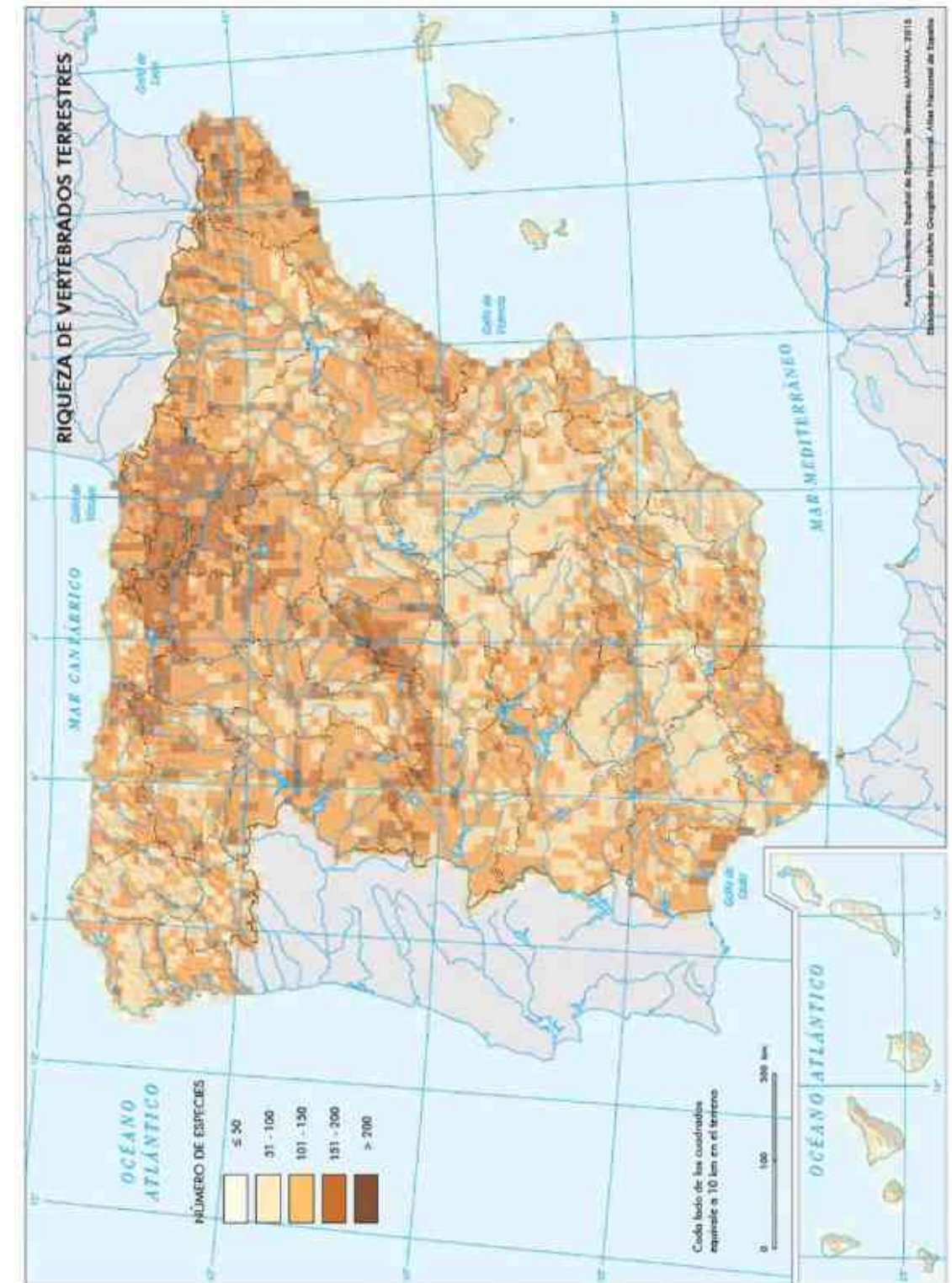


COVID19. Positivos por prueba PCR publicados por la GVA el 19 de mayo de 2021

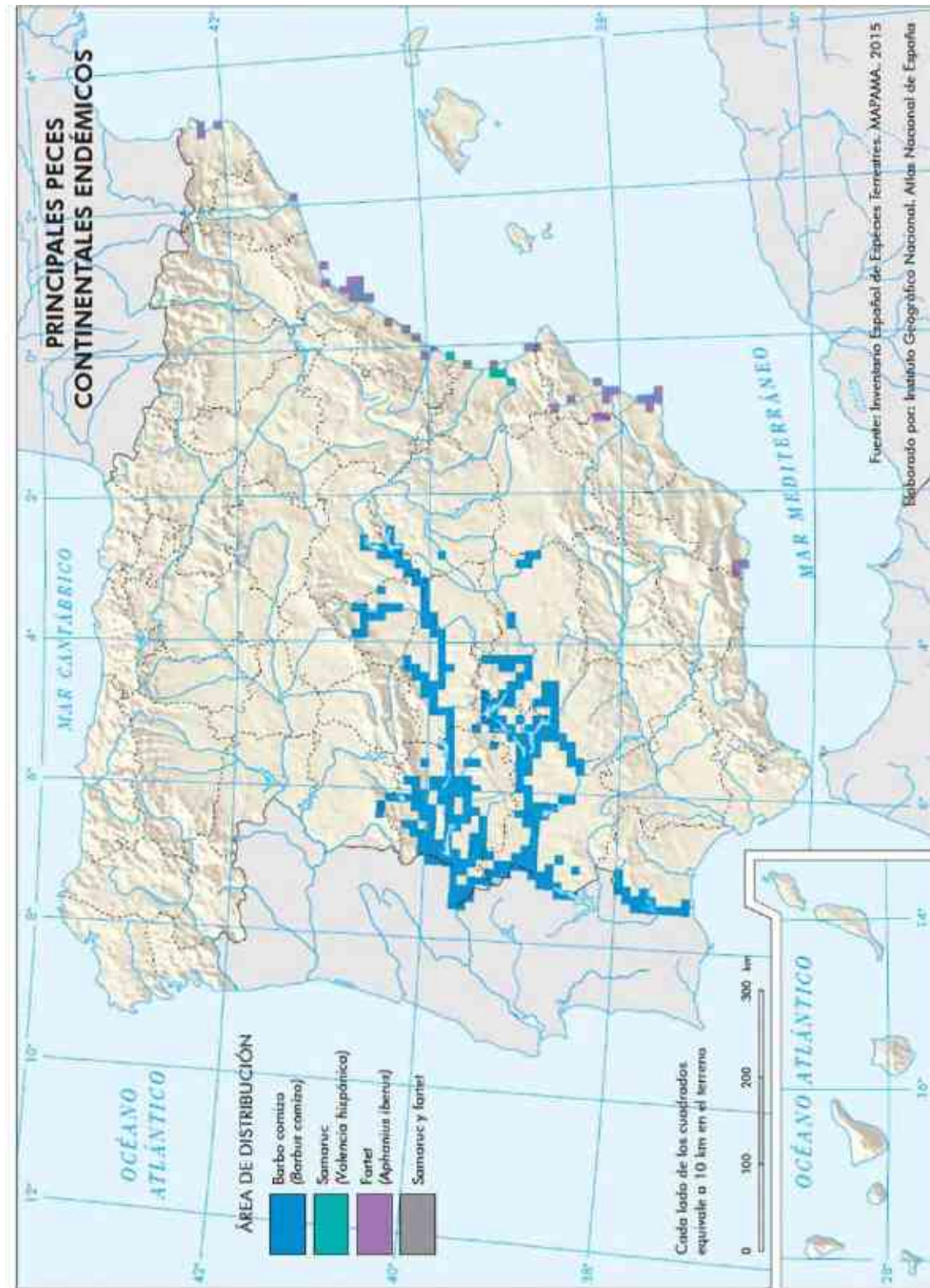


COVID19. mortalidad publicada por GVA a 19 de mayo de 2021

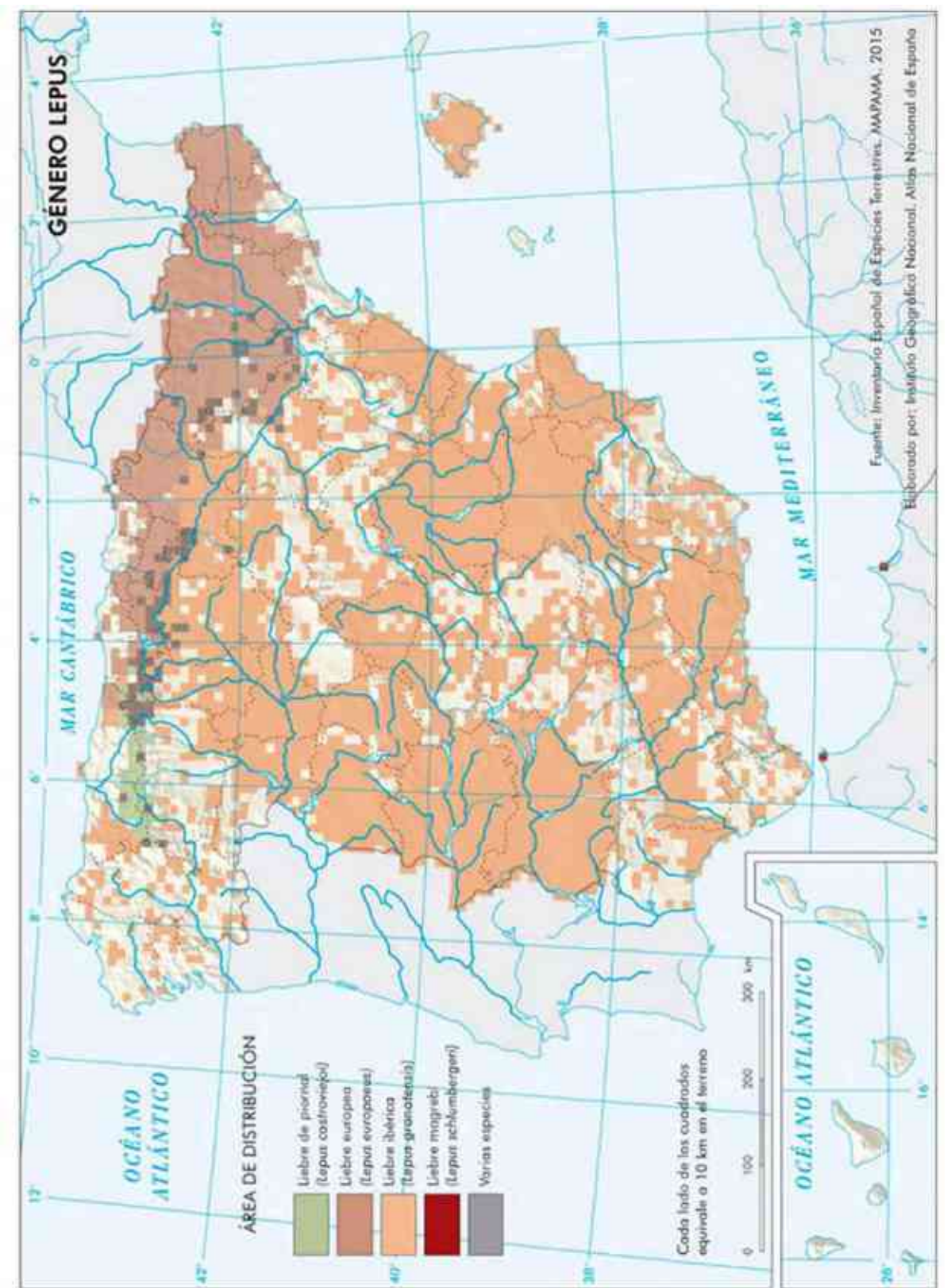
FAUNA



Riqueza de vertebrados terrestres. Fuente: MAPAMA.



Peces continentales endémicos. Fuente: MAPAMA



Inventario ambiental de especies terrestres. Género *Lepus*. Fuente: MAPAMA

BIODIVERSIDAD



Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano.



Parajes naturales municipales protegidos. Fuente: Instituto cartográfico Valenciano.



Idoneidades fitoclimáticas. Fuente: Instituto cartográfico Valenciano.



Diversidad fitoclimática de Shannon. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano.

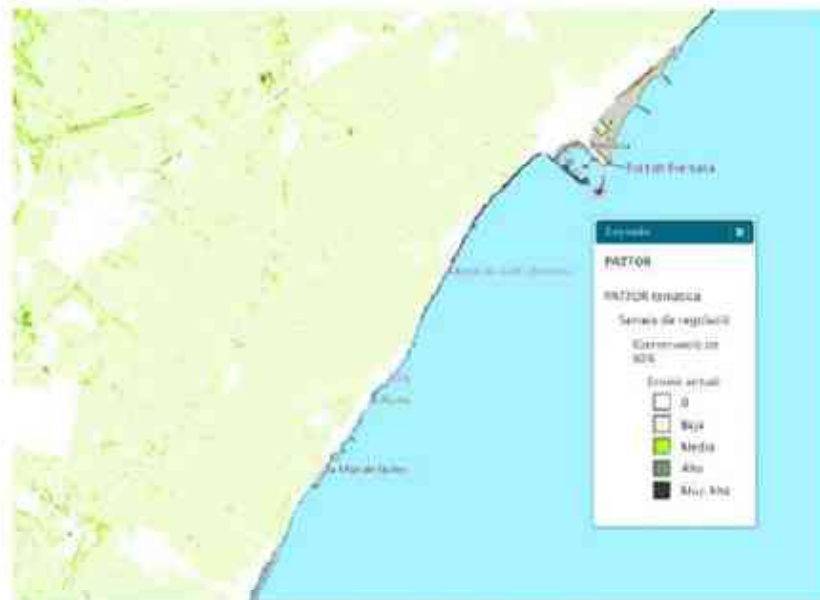
GEODIVERSIDAD



Geomorfología: Formas de origen marino. Fuente: Instituto cartográfico valenciano.

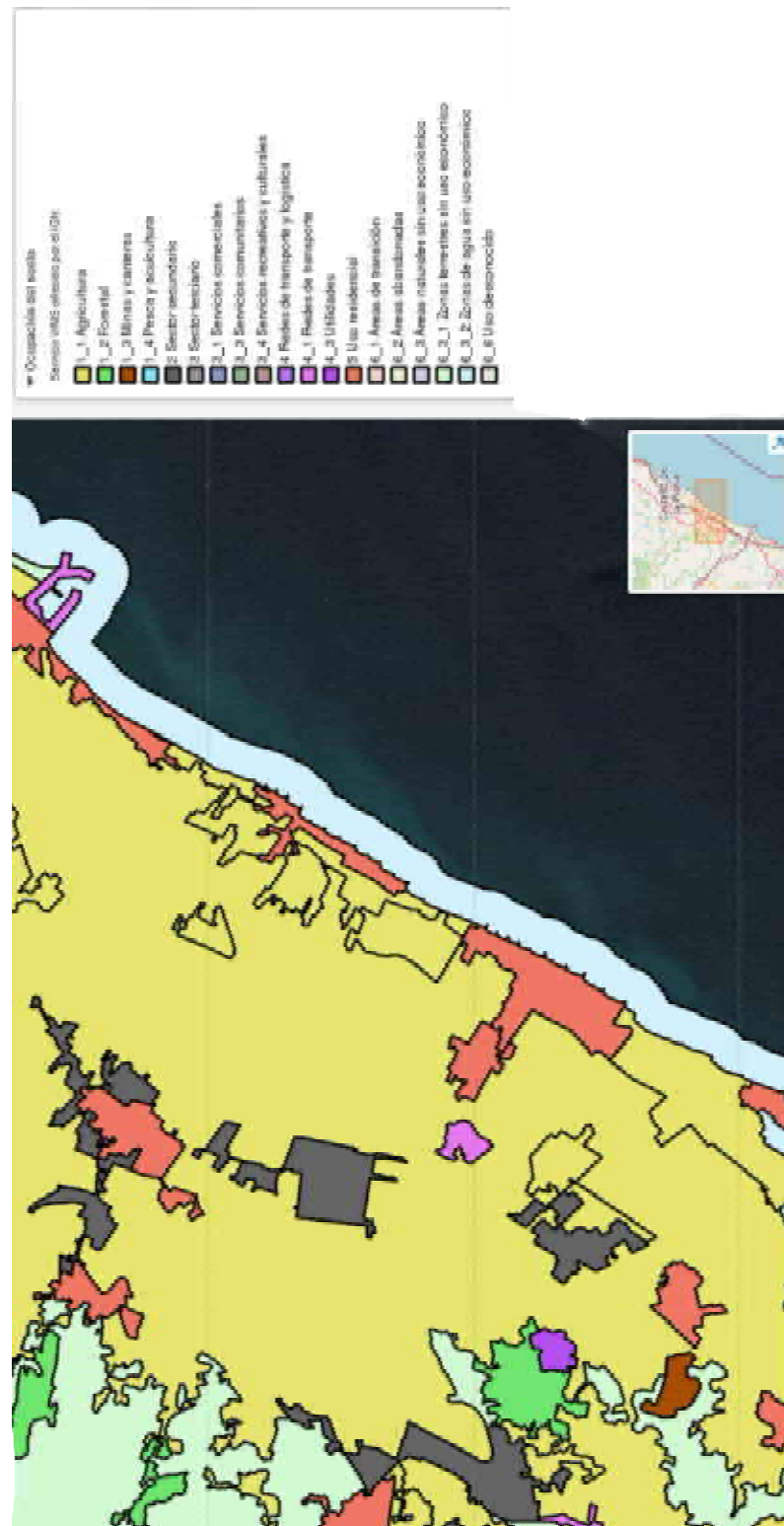


Industrias minerales. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano.

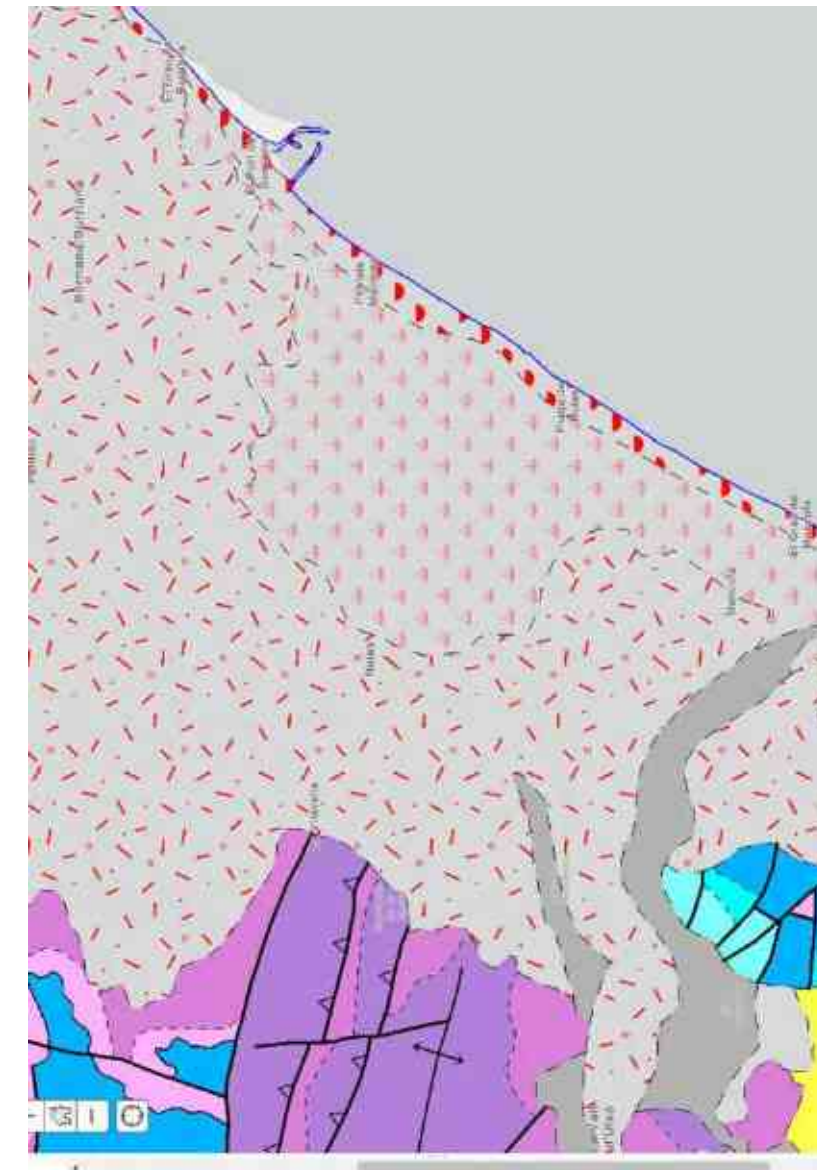


Nivel de erosión actual del suelo. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano.

SUELO



Usos del suelo. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



Mapa geológico de Castellón. Fuente: Instituto Geográfico Minero de España.

SUBSUELO



Masas de agua subterránea. Fuente: Confederación hidrográfica del Júcar.



Índice de calidad del aire en España por provincias. Fuente: eltiempo.es

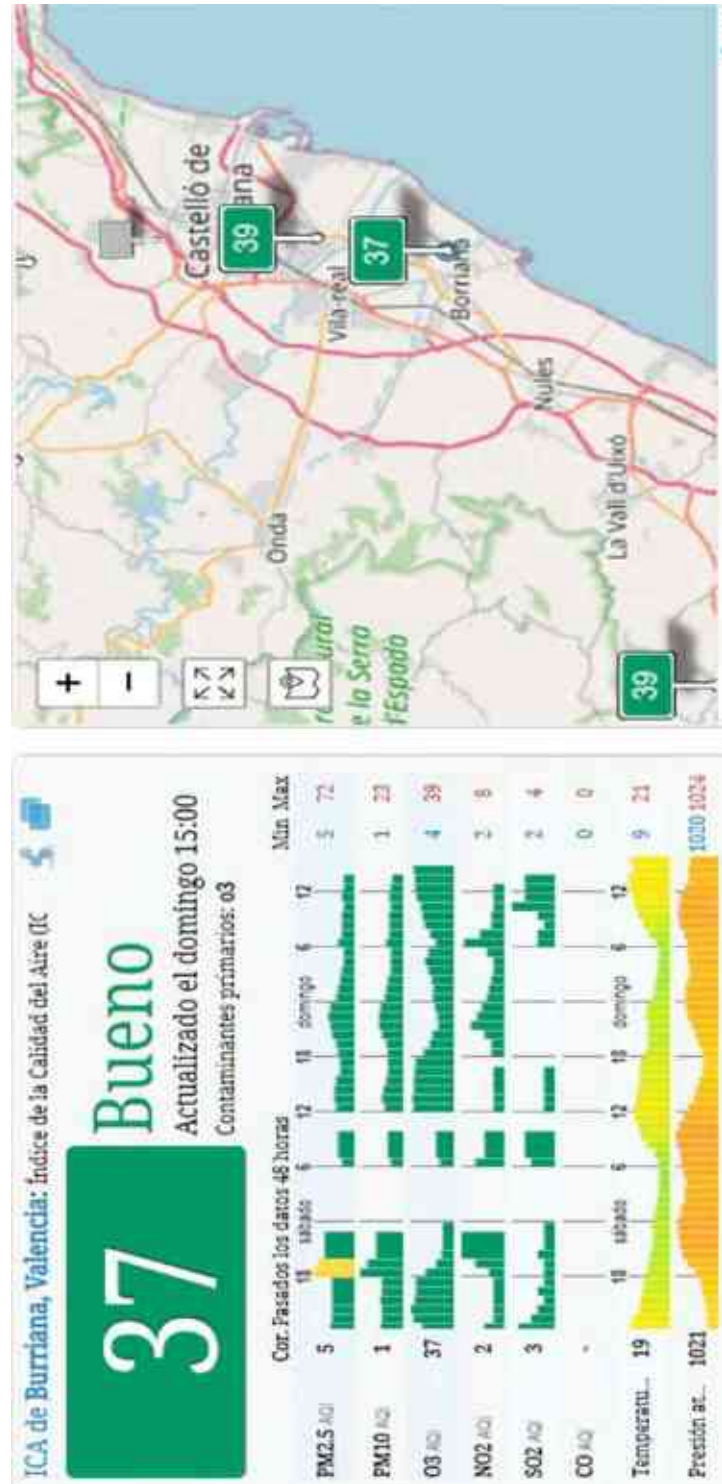


Recarga de acuíferos. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano

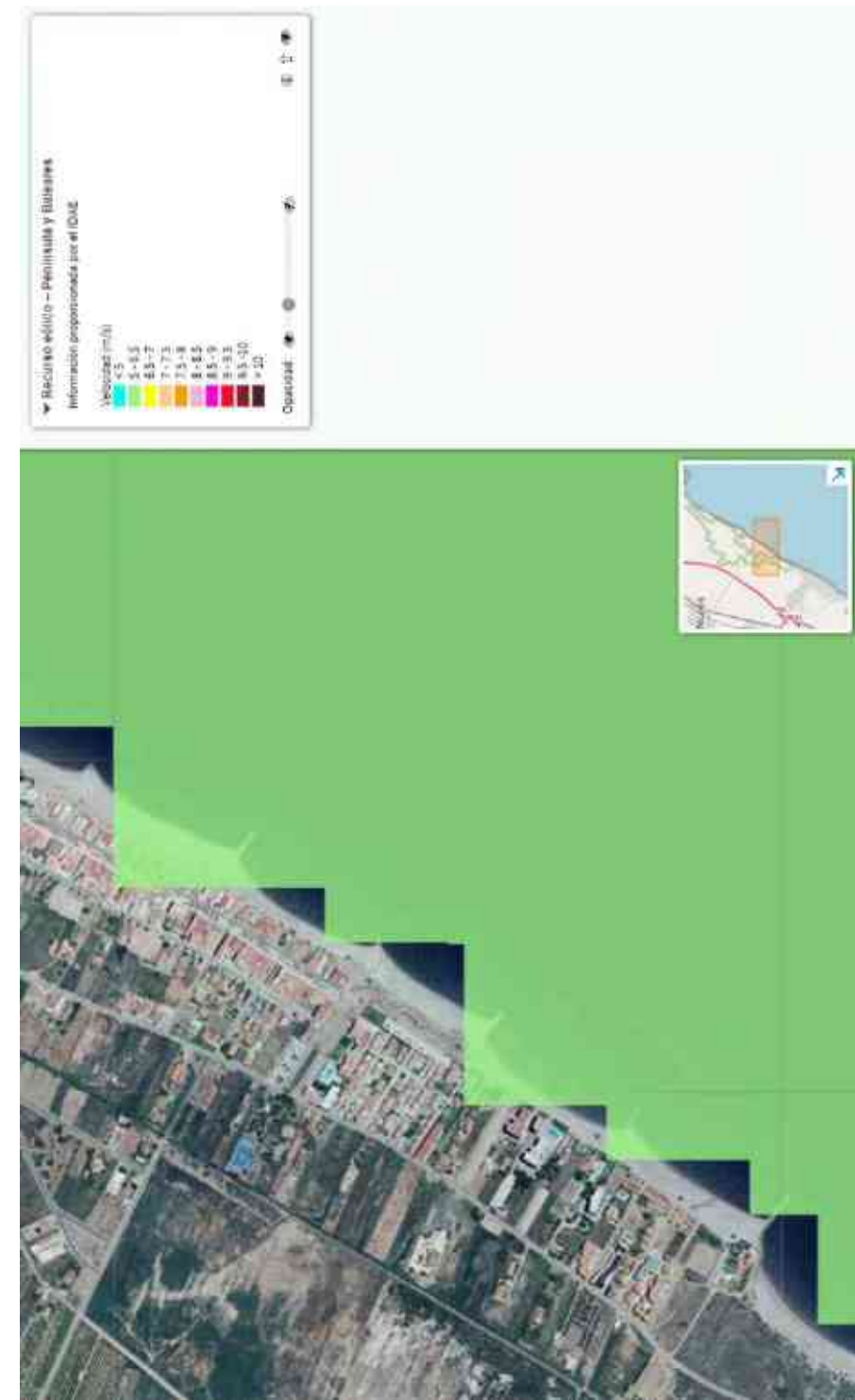


Zonas con/sin plan de mejora de la calidad del aire. Fuente: Instituto cartográfico Valenciano

AIRE



Índice de calidad del aire en Burriana. Fuente: Generalitat Valenciana



Utilización del viento como recurso eólico. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.

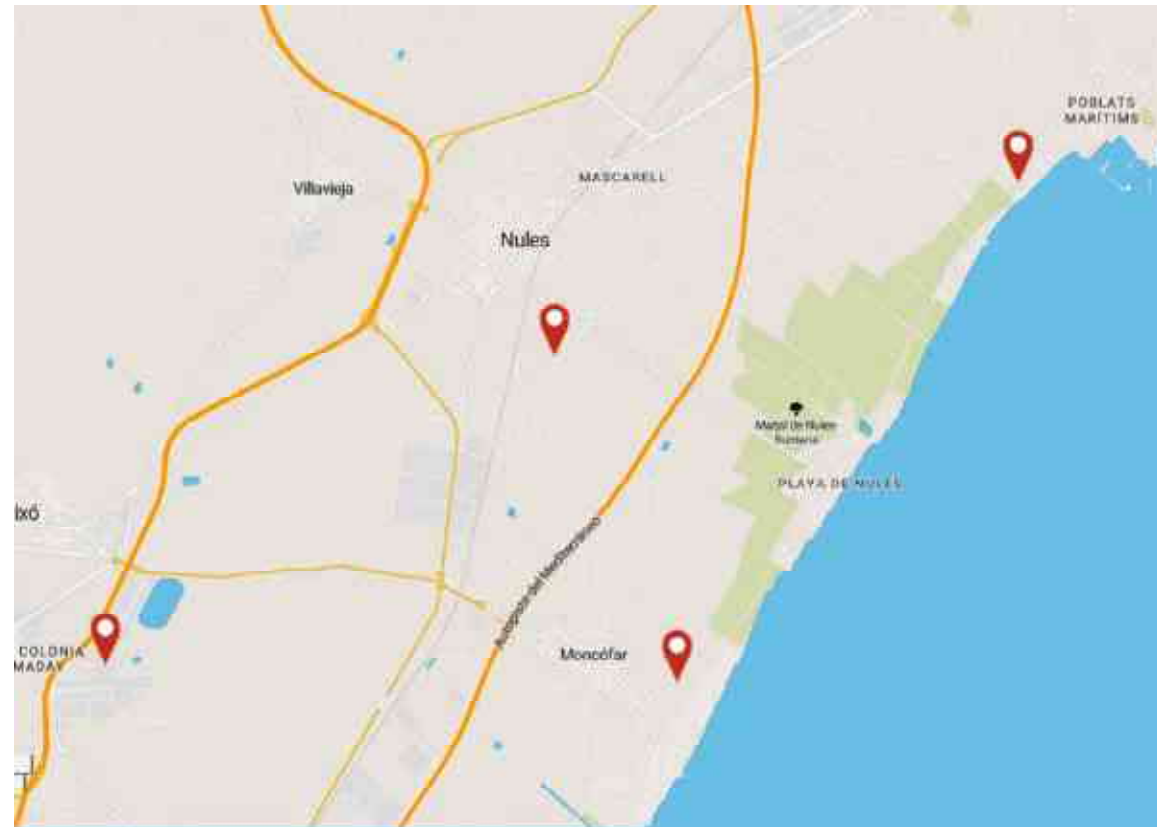
AGUA



Estado ecológico de las masas de agua. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.



Estado químico de las masas de agua. Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.



Ubicación depuradoras en las inmediaciones de la actuación. Fuente: Diputación de Castellón.

MEDIO MARINO



Concentración de fosfatos. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

CAMBIO CLIMÁTICO

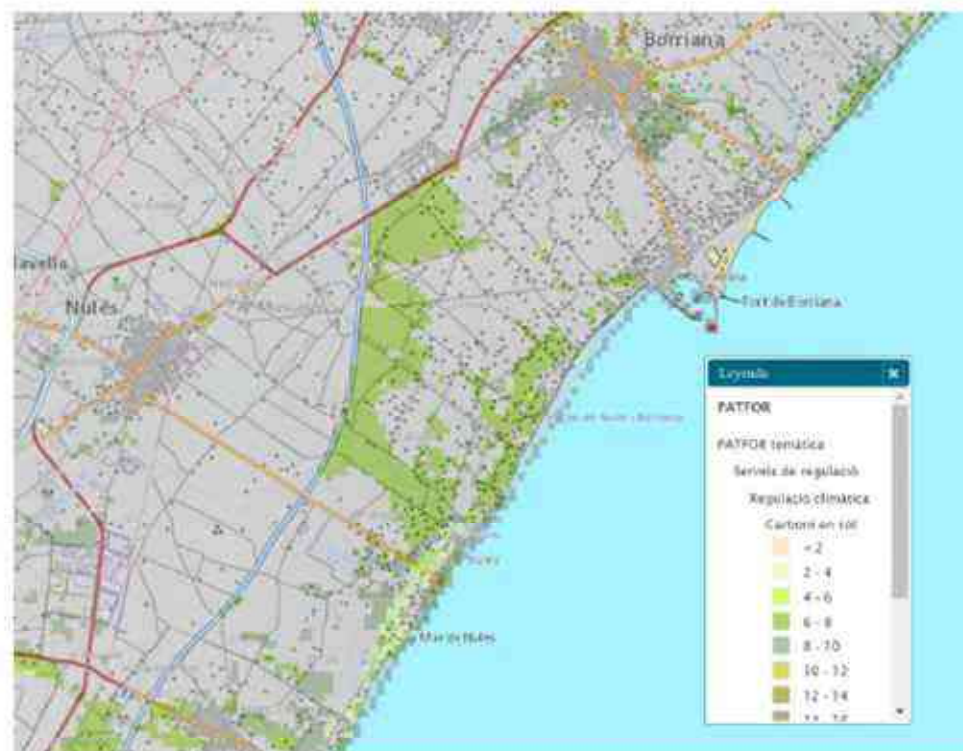


Incendios forestales desde 2006. Fuente: Diputación de Castellón.

BIENES MATERIALES



Alojamientos. Fuente: Diputación de Castellón.



Carbono en el suelo. Fuente: Servicio Cartográfico Valenciano



Vulnerabilidad socioeconómica. Fuente: Instituto Cartográfico Valenciano.

6.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

6.1.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

6.1.1.- ATMÓSFERA

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave, para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

En fase de construcción: El material necesario para llevar a cabo las actuaciones (aporte de áridos al mar y escollera para estructuras de estabilización) provendrá de cantera autorizada, por lo que su obtención provocará un aumento en los niveles de polvo y partículas en el entorno de la explotación. Además, los materiales obtenidos deberán ser transportados a la zona de obras, por lo que el tránsito de camiones cargados y maquinaria afectará igualmente a la calidad del aire, ya que se producirá un aumento de los niveles de ruido, polvo, partículas y de ciertos contaminantes (NOx, CO, SO2, Pb, hidrocarburos) a causa de los gases de escape de la maquinaria.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Estas afecciones verán incrementadas su magnitud en función del volumen de materiales necesarios en las actuaciones proyectadas.

Así, el impacto de "Emisión de gases de combustión de los motores" resulta ser NULO en la Alternativa O, y COMPATIBLE en todas las demás alternativas consideradas.

Lo mismo sucede con los impactos "Resuspensión de partículas de polvo" y "Ruido"

Durante la fase de explotación la calidad del aire no sufrirá variaciones con respecto a la situación preoperacional.

Según la tabla resumen, los tres impactos negativos "Emisión de gases de combustión de los motores", "Resuspensión de partículas de polvo" y "Ruido" tienen un impacto NULO durante la fase de explotación para todas las alternativas consideradas.

6.1.2.- CALIDAD DE LAS AGUAS

Información sobre la masa de agua costera C004 (*Cabo Oropesa - Burriana*).



Delimitación de las masas de agua superficiales costeras. Fuente: Plan hidrológico 2015-2021, Confederación Hidrográfica del Júcar.

Atendemos en este punto a la recomendación de la SGEA de utilizar el documento guía: "Recomendaciones para incorporar la evaluación sobre los efectos ambientales de las masas de agua en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE"¹, de octubre de 2019, (*en adelante Recomendaciones*).

Estas nuevas recomendaciones tratan de dar una aplicación armonizada a las exenciones del artículo 4 (7) de la DMA, en el caso de que hubiera lugar a ellas.

Para ello proponen un procedimiento en dos fases. Una primera fase de evaluación de aplicabilidad, dirigida a dilucidar si el proyecto tiene o no la capacidad de deteriorar el estado de la masa de agua, o de impedir que alcance el buen estado; y en caso de resultado positivo, una segunda fase de verificación del cumplimiento de los requisitos que el artículo 4 (7) establece.

El objetivo último es el logro de los objetivos ambientales para todas las masas de agua de la Unión Europea. Las recomendaciones se centran en la consideración de dichos objetivos ambientales en el marco concreto de la evaluación del impacto ambiental de proyectos.

Para ello, se consideran:

- Las características principales de la masa de agua (*categoría y naturaleza*).
- Los elementos que describen su estado.
- Los respectivos objetivos ambientales que se establecen para dicha masa de agua.

En el caso que nos ocupa en este estudio de impacto ambiental, se trata de una masa de agua encuadrada en la categoría de superficial costera; clasificada, de acuerdo con su naturaleza, como natural; sobre la cual, se pretende ejecutar un proyecto que está incluido en el apartado d) del epígrafe 2.1.1 de las recomendaciones guía: obras e infraestructuras costeras de defensa contra la erosión. Esto es, entre los tipos de proyectos que a priori son "capaces de causar cambios sustanciales" en la masa de agua. Por ello, se aborda la primera fase de evaluación de aplicabilidad, y en caso de resultado positivo, se abordaría una segunda fase de verificación del cumplimiento de los requisitos del artículo 4 (7).

En la tabla 1 del epígrafe 2.1.1 de las Recomendaciones, se dan los elementos de calidad en masas de agua superficial naturales que definen su estado ecológico, que son los siguientes:

- Biológicos.
- Hidromorfológicos.
- Químicos y físico-químicos.

En la figura 1 de este mismo epígrafe se da el procedimiento iterativo para la valoración del estado ecológico, tomando como punto de partida el ECB: estado de calidad biológica.

De acuerdo con la tabla 1; para las masas de agua costera tenemos los siguientes elementos de calidad:

- Elementos de calidad biológicos, que se subdividen en:
 - o Las Macroalgas y angiospermas (*composición y abundancia*).
 - o El Fitoplancton (*composición, abundancia y biomasa*).
 - o Los Invertebrados bénticos (*composición y abundancia*).
- Elementos de calidad hidromorfológicos, de soporte de los biológicos, que son:
 - o La variación en la profundidad
 - o Estructura y sustrato del lecho.
 - o Estructura de la zona intermareal.
 - o Exposición al oleaje y dirección de las corrientes dominantes.
- Los elementos químicos y físico-químicos de soporte de los biológicos, que son:
 - o La transparencia.
 - o El régimen de temperaturas.
 - o Las condiciones de oxigenación, salinidad, condiciones de nutrientes y otros contaminantes específicos (*vertidos en cantidades significativas*).

El conjunto de índices con las respectivas condiciones de referencia y los límites de clases de estudio, que permiten la evaluación de estado ecológico de la masa de agua se establecen en el Real Decreto 817/2015², de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

² <https://www.boe.es/eli/es/rd/2015/09/11/817/dof/spa/pdf>

La información sobre el estado ecológico de las masas de agua se encuentra disponible, por su parte, en la documentación que se adjunta en los anejos de los Planes Hidrológicos. En nuestro caso, en el Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

El Plan Hidrológico vigente es el que corresponde al ciclo de planificación 2015-2021. El Anejo 12 a la memoria del plan es el que recoge el estado la evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea.

La playa de Burriana en la que se desarrolla el proyecto está ubicada en ámbito de la masa de agua costera C004: Cabo Oropesa – Burriana. Es una masa de agua costera natural del tipo AC-T01 (aguas mediterráneas con influencia fluvial moderada, someras arenosas).

En el apartado 3.3.7 del Anejo 12 a la memoria del Plan Hidrológico, figuran los resultados de la evaluación del estado en masas de agua costeras naturales.

El anejo 8 trata de los objetivos relativos a las masas de agua y en el Anejo 10 se reproduce el Programa de Medidas.

El estado de una masa de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, el estado de la masa de agua superficial se evaluará como *“bueno o mejor”*. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará como *“peor que bueno”*.

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, según la metodología utilizada en el Plan Hidrológico, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

En la tabla 86 del citado anejo 12, se da el resultado de los indicadores biológicos de las masas de agua costera naturales de la DHJ. El resultado correspondiente a la masa de Agua C004 (*Cabo Oropesa - Burriana*), de estos indicadores es: Deficiente.

En la Tabla 88, se da el resultado de los indicadores físico-químicos. El resultado correspondiente a la masa de Agua C004 (*Cabo Oropesa - Burriana*) es: Bueno.

No se da cuenta en este periodo de planificación de los indicadores hidromorfológicos (cuestión de la que nos ocupamos más adelante).

En la Tabla 90 se da el resultado del estado ecológico de las masas de agua costeras naturales. El resultado correspondiente a la masa de Agua C004 (*Cabo Oropesa - Burriana*), del estado ecológico que resulta de tener en cuenta los indicadores biológicos y físico-químicos es: Deficiente.

El estado global de una masa de agua superficial natural es el peor de sus estados ecológico y químico. En este caso, el estado global es peor que bueno.



Objetivos ambientales. La Directiva 2000/60/CE establece en el artículo 4 (1) los objetivos ambientales de las masas de agua superficial. De un modo sintético se resumen en:

- Evitar el deterioro de su estado ecológico, o
- Alcanzar el buen estado ecológico, y
- Reducir progresivamente la contaminación de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos o pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Una evaluación de los efectos que un proyecto puede causar sobre los objetivos ambientales se desarrolla en el capítulo 4 de las Recomendaciones. Sólo en el caso de que se detectara un impacto significativo, se ha de acudir al capítulo 5.

El apartado 4.0 se refiere a las decisiones preliminares de Evaluación.

La tabla 7 presenta un test para identificar elementos o acciones del proyecto susceptibles de generar impactos sobre el factor ambiental “agua”.

La única respuesta afirmativa, en este caso, es la que se refiere a la ocupación del dominio público marítimo-terrestre.

La tabla 8 propone un test para descartar la posibilidad de afección del proyecto a los objetivos ambientales de la masa de agua. Este test equivale en nuestro caso a la evaluación de la capacidad del proyecto para influir negativamente a medio o largo plazo sobre los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos, descritos en la tabla 1, a los que ya nos hemos referido.

A estos efectos se identifica la masa de agua implicada como la masa de agua costera C004. Para la actuación proyectada, se descarta que pueda afectar a otras masas de agua que no sean la identificada.

El apartado 4.0.6 se refiere a las posibles presiones generadas por el proyecto en relación con efectos de otros proyectos acumulados y con el cambio climático.

El cambio climático, dada la naturaleza del proyecto que analizamos, ha sido tratado de un modo específico en el correspondiente apartado del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El apartado 4.1 desarrolla la evaluación de impactos sobre los objetivos ambientales en masas de agua superficial, de acuerdo con los siguientes pasos secuenciales:

1. Recogida de información relativa al estado inicial de la masa de agua. Línea de base.
2. Pronóstico de la nueva situación.
3. Identificación de impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la nueva situación.

Denominamos línea base para la evaluación, a la definición de un estado ecológico inicial y de un estado químico inicial. Al que nos hemos referido más arriba.

El paso dos, pronóstico de la nueva situación, describe el futuro estado de la masa de agua, con el proyecto, y se desarrolla en el apartado 4.1.2. de las Recomendaciones. Se propone en este apartado una forma secuencial para determinar el nuevo estado ecológico, con el siguiente orden:

1. Pronóstico de nueva situación de los elementos hidromorfológicos.
2. Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos físico-químicos y químicos.
3. Pronóstico sobre la nueva situación de los elementos biológicos.
4. Pronóstico del estado ecológico resultante.

De un modo similar se actúa para el estado químico.

Teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, y que éste no introduce un cambio de categoría en la masa de agua, los elementos de calidad a utilizar son los mismos que definen el estado original.

Siguiendo el orden propuesto tenemos:

- (1) Determinación de las nuevas características hidromorfológicas:
Atendemos a dos grupos de características:
 1. Las condiciones morfológicas.
 2. El régimen mareal.

Dentro del grupo 1, se atiende a su vez, a los siguientes elementos de calidad:

- o La variación en la profundidad,
- o La variación en la estructura y substrato del lecho marino,
- o La variación de la estructura de la zona intermareal,
- o La variación en las condiciones de exposición al oleaje y la dirección de las corrientes dominantes.

. Variación de la profundidad:

La variación de la profundidad del suelo marino que introduce la actuación es consecuencia de la aportación de material granular. Es un dato de proyecto que resulta de la cantidad aportada y del cálculo de la pendiente con la que el material se depositará sobre el fondo marino. La pendiente de proyecto no se alcanza de forma inmediata, sino que se requiere la incidencia de un oleaje con la energía suficiente para que el material depositado se movilice. Realmente el

valor que se da en el proyecto es un valor medio alrededor de cual oscilarán los valores reales. La pendiente resultante viene definida básicamente por el diámetro del material aportado, que determina la pendiente (con más inclinación cuanto más grueso sea el material), y por la anchura mínima que se ha fijado para la plataforma de playa (que se constituye como una berma aproximadamente horizontal).

En el caso de este proyecto, el incremento de la anchura de playa no supone una creación artificial de playa sino la recuperación de parte de la anchura que se ha ido perdiendo en el transcurso de las últimas décadas.

Los cambios que introduce la actuación se reflejan en los planos que representan el perfil de playa resultante de la actuación con respecto de la topobatimetría actualmente existente.

. Variación en la estructura y substrato del lecho marino:

Las variaciones que el proyecto introduce en la estructura o substrato del lecho marino son:

- (1) Las variaciones que genera el incremento de longitud de las estructuras marítimas sobre la superficie en la que éste incremento se asienta. Para el cálculo de esta superficie se toma una ocupación media sobre el fondo marino de 17 metros de anchura, y una longitud total de 330 metros. Lo que da un total de 5.610 metros cuadrados.

- (2) Las ocupación en superficie del material aportado sobre el fondo marino, se calcula en 69.000 metros cuadrados.

. Variación de la estructura de la zona intermareal:

La carrera de marea no es significativa en la costa en la que se ubica la actuación.

. Variación de las condiciones de exposición al oleaje y dirección de las corrientes dominantes:

La variación previsible de los parámetros que definen el régimen de oleaje es la que se deriva de las modificaciones en las estructuras marítimas y de la aportación de material que el proyecto introduce.

Ambas cuestiones se tratan en el anejo de dinámica litoral.

La actuación no tiene ninguna influencia sobre las corrientes dominantes fuera del ámbito estricto de la obra, delimitada por las estructuras marítimas. Dentro de este ámbito, lo que producen las

estructuras es una reducción de la energía incidente del oleaje, como consecuencia de la refracción (*por disminución de calado*). Adicionalmente se producen cambios muy localizados en la dirección del oleaje inducida por los polos de difracción, en cada uno de los morros de las estructuras.

La reducción de energía en el interior de las celdas es precisamente lo que permite estabilizar la planta y el perfil de la playa para lograr el equilibrio sedimentario que persigue el proyecto (también volvemos sobre esto más adelante).

- (2) Determinación de las nuevas características físico-químicas:

El material que se aporta para el relleno de las celdas tiene las mismas características que el material actualmente existente. De hecho, lo que se hace con el proyecto es acelerar y hacer posible el proceso natural de aportación de sedimentos al mar, que se produce a través de los cauces fluviales. La aceleración es necesaria porque el proceso natural ha quedado ralentizado por la construcción de elementos reguladores de las avenidas, y prácticamente bloqueada (*al menos durante décadas, hasta la colmatación de los triángulos sedimentarios*) por la implantación de instalaciones portuarias. Esta rehabilitación del proceso consiste en hacerlo llegar desde su origen hasta su destino natural, salvando las barreras artificiales al transporte de sedimentos (*básicamente en nuestro caso el puerto de Burriana*).

Se descarta, pues, cualquier proceso de contaminación química como consecuencia de los materiales aportados.

No obstante procede tratar en este apartado si se van a producir modificaciones en la transparencia de las aguas.

En el proceso natural por el que los sedimentos llegan al mar, la dilución de las partículas más finas que llegan a través de los cauces fluviales se produce durante los temporales de un modo masivo (dado por el caudal sólido de la avenida), sobre un área muy extensa del fondo marino. Con la actuación que se propone en este proyecto, la fracción aportación capaz de generar turbidez (finos) se produce de un modo mucho menos masivo (dado que el material a aportar producirá del dragado de las inmediaciones del puerto de Burriana) y sobre una superficie acotada.

En cualquier caso, dado que las praderas de posidonia son sensibles a la transparencia de las aguas, se toma como precaución adicional la colocación de pantallas antiturbidez que tienen por objeto la contención del material fino en suspensión dentro del espacio interior a la celda, muy alejado de la ubicación de las praderas (cartografiadas en la información aportada en el

proyecto). De la experiencia en actuaciones realizadas en el pasado se deduce que la turbidez tiende a quedar reducida al ámbito de las obras, y queda muy diluida fuera de él.

Sobre este tema profundizamos, no obstante, en el apartado siguiente.

- (3) Nueva situación de los elementos biológicos:

Para la predicción de los elementos biológicos a partir del conocimiento de la situación inicial y de la nueva situación de los elementos hidromorfológicos y físico-químicos, se utilizan dos de las estrategias propuestas en las Recomendaciones:

(A) Comparación con una masa de agua que tuvo similar línea de base y sobre la que se realizó un proyecto comparable.

(B) Un análisis en profundidad de acuerdo con la metodología propuesta en la literatura científica sugerida en las Recomendaciones.

Para la primera estrategia adoptamos como patrón de comparación el "Plan de vigilancia tras las obras de regeneración ambiental y lucha contra la erosión en la playa de Benafeli. TM de Almazora (Castellón)".

Los resultados de este seguimiento, realizado sobre la base del plan de vigilancia ambiental (PVA) establecido en la DIA de ese proyecto, se presentan al final de este anejo.

De los resultados obtenidos pueden extraerse algunas conclusiones significativas para nuestro análisis.

Los trabajos desarrollados en el PVA son los siguientes:

- (1) control de la calidad del agua
- (2) topo-batimetría
- (3) seguimiento del LIC ubicado al sur de la actuación
- (4) cartografiado bionómico
- (5) recursos pesqueros.

En el desarrollo del trabajo de control de calidad del agua se están analizando las sustancias siguientes: arsénico, cadmio, cobre, cromo, hidrocarburos totales, mercurio, níquel, plomo y zinc; no observándose deterioro de la calidad del agua con respecto a estas sustancias, entre 2015 y 2020.

Más significativo es el dato de carbono orgánico total. Para éste se observa una variación muy notable entre los datos de febrero de 2020 y diciembre de 2020. En el dato de diciembre aparece una disminución del 93% de la concentración con respecto del dato de febrero. Esto se explica por el episodio de gran temporal (Gloria) ocurrido en enero de 2020. Este dato avala la tesis de la relevancia de los temporales con respecto a la transparencia-turbidez de las aguas, y responde a la lógica de que la conexión entre los aportes fluviales y el mar tiene un lugar destacado en el conjunto de procesos que se dan en el litoral, siendo la precipitación y la escorrentía, combinada con la agitación del fondo marino, los factores significativos implicados. Si bien es cierto que también consta para este temporal extraordinario la rotura de algunos emisarios, cuyo peso en el efecto total es difícil de determinar ya que no se dispone de datos en un ámbito de estudio mayor y con la frecuencia suficiente para que sea posible discriminar unos efectos de otros, analizando su correlación temporal.

Respecto del oxígeno disuelto, ph y salinidad no se observan diferencias apreciables.

Para los sólidos en suspensión hay, como en el caso del carbono, una disminución entre febrero y diciembre. Para este parámetro la observación más significativa es, sin embargo, su sensibilidad frente a los distintos estados energéticos del mar. Así, durante la toma de datos de diciembre se produjo un aumento muy considerable de los valores con el empeoramiento de la situación meteorológica que se produjo durante los días de la toma de datos.

El potencial redox se encuentra en valores aceptables, pero con un valor menor que en 2015. En la cartografía topo-batimétrica lo que se observa con claridad es la diferencia de pendiente entre el material de tamaño grava y el tamaño arena.

El seguimiento de la evolución del LIC-ZEPA de la desembocadura del río Mijares, ubicado al sur de la actuación, produce también resultados interesantes. En él se observa una tendencia clara a la acumulación de arena, con lo cual este frente se aproxima a la posición de equilibrio sedimentario, que resulta del balance de entrada y salida de material. Se observa asimismo una mejora en la calidad ecológica (como sustrato potencial de fauna y flora) y en la calidad del paisaje. Esto se debe al aporte sedimentario del río (en las avenidas asociadas a los temporales con precipitaciones importantes) pero también a que las estructuras existentes en Almazora

permiten el paso de arena hacia el sur³, lo cual es un elemento de verificación empírico sobre el modo en que funcionan estas estructuras.

Del cartografiado bionómico se observa un cambio orientado hacia un aumento del recubrimiento vegetal de alta densidad, que sustituye a la mata muerta en la zona más somera, y a la mata muerta con algunos haces vivos en la zona de más profundidad.

Este incremento de pequeñas zonas con recubrimiento vegetal denso requiere de mayor seguimiento para ser interpretado correctamente. Este aumento se produce de un modo mayor cuanto más cercana se halla la zona con respecto de la costa, pero hay que valorar otros aspectos como la gran movilización de sedimentos que se produjo durante el temporal gloria, o la ampliación de las instalaciones portuarias en el puerto de Castellón.

Finalmente, el seguimiento de los recursos pesqueros da como resultado unas capturas con tendencia similar a las de cofradías cercanas, por lo que no parece haber una relación entre las actuaciones realizadas y los recursos pesqueros.

Para la segunda estrategia utilizamos la metodología que se propone en el artículo: *European aquatic ecological assessment methods: A critical review of their sensitivity to key pressures*. Artículo publicado en *Science of The Total Environment*, en junio de 2020.

Esta metodología plantea un análisis sobre la base de un aparato conceptual expresado en los siguientes términos:

Existen unas necesidades básicas humanas, *DRIVERS*, que requieren de la realización de unas actuaciones para cumplimentarlas. Estas ACTUACIONES tienen una influencia sobre el medio natural, ejerciendo unos efectos directos sobre él, denominadas *PRESIONES*. En concreto, sobre un determinado ESTADO DE LA MASA DE AGUA, definido por la estructura y funcionamiento de sus componentes bióticos y abióticos. Dadas las presiones y dado el estado de la masa de agua, se tiene una serie de IMPACTOS, es decir, repercusiones sobre el medio ambiente hídrico; siendo posible establecer una serie de RELACIONES entre PRESIONES e IMPACTOS, y finalmente, el ENLACE entre PRESIONES y el ESTADO DE LA MASA DE AGUA. A partir de aquí, se pueden plantear RESPUESTAS tipo I, en forma de objetivos de gestión para lograr el BUEN ESTADO ECOLÓGICO; y fijados estos objetivos de gestión, se pueden establecer RESPUESTAS tipo II, que consisten en acciones de gestión y programas de medidas sobre las causas primeras

(*drivers*), las causas intermedias (*actuaciones*), las presiones, o directamente sobre los impactos ejercidos en los elementos bióticos y abióticos.

Aplicamos este vocabulario técnico al análisis de este expediente:

Las necesidades básicas, los drivers, implicados en el proyecto que analizamos son, en última instancia: las necesidades hídricas, la necesidad de transportar mercancías esenciales y la necesidad de asentarse en la costa; pues son éstas las que están detrás de la construcción de embalses, de instalaciones portuarias y de la urbanización de la costa; que han modificado las condiciones del caudal sólido fluvial, en el primer caso, las condiciones de transporte litoral de sedimentos, en el segundo y la ocupación de espacios litorales en el tercero. A éstas hay que añadir necesidades menos básicas en términos estrictos de supervivencia de la especie humana, pero sentidas subjetivamente como básicas de modo mayoritario desde principios del siglo XX: el uso y disfrute de las playas.

En el caso del proyecto que nos ocupa, no se trata de una actuación motivada directamente por un driver originario, sino como respuesta a un impacto producido por algunos de estos drivers. No tiene por objeto crear un nuevo espacio de playa antes inexistente, sino corregir el impacto producido por las presiones que han ejercido las actividades ligadas a las necesidades básicas de consumo de agua, transporte de mercancías y el asentamiento en el litoral. Son estas actuaciones las que han producido las presiones, básicamente hidromorfológicas, disminuyendo el transporte y afectando a su vez a los drivers relacionados con el uso de la playa. El uso y disfrute de las playas no genera por sí mismo presiones morfológicas significativas.

Hay que destacar que la presión que han ejercido las barreras (*presas y puertos*) al transporte litoral ha tenido en este tramo un impacto muy importante, como consecuencia de que el transporte neto norte-sur potencial es muy elevado. La anchura de playa se ha reducido por debajo del mínimo estricto, de tal modo que ya no existe playa, sino una defensa de escollera.

En tanto que el objetivo fundamental de la actuación que analizamos es precisamente corregir ese déficit de funcionamiento, tenemos que la repercusión de la actuación, su impacto, no puede verse desde el lado de la presión ejercida por una necesidad humana (*driver*) sino como respuesta correctora de impactos previamente producidos, que ahora se trata de mitigar o minimizar. La actuación tiene en este sentido una repercusión positiva sobre la disponibilidad

de material que puede ser movilizado durante los temporales, y con ello, favorecedora de los procesos naturales implicados.

De hecho, lo que se hace con esta actuación es una corrección que trata de llegar a un punto de equilibrio sostenible para el tramo durante el periodo de vida útil de la obra, puesto que el diseño en planta de la actuación se basa en la orientación de equilibrio, definida por el flujo medio del oleaje incidente. Con ello se logra la sostenibilidad en el tiempo de la línea de orilla. En cualquier caso, por la naturaleza del proyecto que analizamos, queda claro que las presiones hidromorfológicas son las que tienen mayor interés en este proyecto. Existe acuerdo en la literatura científica⁴ en que los elementos biológicos concernidos por estas presiones son las angiospermas y la fauna bentónica.

El EIA describe la situación actual de estos elementos de calidad en el apartado correspondiente (ESTUDIO DE BIOCENOSIS MARINAS). No obstante añadimos aquí un breve resumen de la taxonomía de las angiospermas marinas y de las algas presentes en la biocenosis marina del tramo que estudiamos.

Las angiospermas (fanerógamas) monocotiledóneas pertenecen al "clado acuático" del orden ALISMATALES. La diversidad taxonómica de estas plantas marinas es relativamente baja, pues están representadas a nivel global por unas 66 especies, dentro de unos 12-14 géneros de 4 familias (den Hartog & Kuo, 2006). Efectivamente, estos taxones forman parte de cuatro familias botánicas, tres de ellas con especies exclusivamente marinas, POSIDONIACEAE Vines, CYMODOCEACEAE Vines y ZOSTERACEAE Dumort., y la familia HYDROCHARITACEAE Juss., que engloba principalmente a especies de agua dulce⁵.

Biogeográficamente las angiospermas marinas están especialmente diversificadas en biorregiones tropicales, mientras que las biorregiones templadas del Atlántico norte presentan una baja riqueza de angiospermas marinas (1-2 especies). La biorregión Mediterránea se encuentra entre estos dos extremos con una riqueza de especies media, con 5 especies marinas presentes: *POSIDONIA OCEANICA*, *CYMODOCEA NODOSA*, *ZOSTERA MARINA*, *Z. NOLTII* y *HALOPHILA STIPULACEA* (especie exótica invasora). Las dos primeras son las relevantes para nosotros.

De forma generalmente monoespecífica, algunas especies suelen formar "praderas" o "pastos", esto es, comunidades con mayor o menor densidad de individuos que tapizan el lecho marino, desempeñando un importante papel en los ecosistemas cercanos a las costas hasta los 30 m de profundidad (zona fótica, meso e infralitoral). Estructuralmente son hábitats complejos y análogos a praderas terrestres, cuya complejidad se define según la cobertura de las plantas, y la densidad y el tamaño de sus haces, estando estrechamente relacionadas con los factores ambientales clave que determinan su crecimiento (sustrato, luz, nutrientes, temperatura, salinidad, hidrodinamismo, profundidad, etc.). Pero funcionalmente son análogos a hábitats de bosques tropicales por ser altamente productivos y albergar una enorme biodiversidad, siendo su importancia ecológica equivalente a otros ecosistemas marinos, como los arrecifes de coral, bosques de laminarias o manglares. De esta manera, ayudan a numerosas especies en parte o en todo su ciclo de vida, a fijarse, alimentarse, reproducirse o refugiarse de los predadores. Son además plantas capaces de modificar el ambiente donde habitan y de aportar la cimentación de su propio hábitat, como bioconstructoras, ya que sus hojas ralentizan las corrientes y aumentan la sedimentación, ayudan a la captación de nutrientes, producen oxígeno y aumentan la transparencia del agua, y sus raíces y rizomas estabilizan el sustrato de los fondos.

Estas funcionalidades implican sinergias entre el sustrato que forma el litoral y las praderas. Las praderas disminuyen la energía incidente del oleaje, mientras que la presencia de material suelto en la franja litoral contribuye al enraizamiento de la pradera, en los procesos citados de intercambio de material entre la costa emergida y la costa sumergida que se producen entre invierno y verano.

La [Situación taxonómica](#) de la *Caulerpa prolifera* es la siguiente: Es un alga de color verde amarillento y de hasta 20 cm de altura, cuyo hábitat se encuentra en los primeros 20 m de profundidad, principalmente sobre fondos de arena fangosa o de fango que estén bañados por aguas cálidas y de pobre hidrodinamismo. También puede hacerlo sobre sustrato rocoso. En los fondos sedimentarios puede formar extensos y densos céspedes ([Comunidad de césped de *Caulerpa prolifera* \(CAU\)](#)).

Estos fondos móviles donde se implanta ganan en estabilidad por el efecto fijador que tienen los cauloides y rizoides de la planta sobre las partículas sueltas del sustrato. En los últimos 10-

⁴ Ver por ejemplo: Seagrasses ecological assessment methods. Neto JM, Salas Herrero F (2018).

⁵ <https://litoraldegranada.ugr.es/el-litoral/el-litoral-sumergido/flora/angiospermas-marinas/>

15 años ha ido detectando en algunos puntos del Mediterráneo español un aumento ininterrumpido de su superficie de recubrimiento.

La *Caulerpa racemosa* es también un alga, de porte pequeño, formada por un estolón reptante de 1-2 mm de diámetro del que parten rizoides de fijación que se adentran en el sustrato y frondes erguidos de unos 3-7 cm, con ramos de aspecto vesicular a redondeado en disposición helicoidal o dística. De color verde claro. Como todas las del género, sintetiza sustancias tóxicas (caulerpenina). Especie presente durante todo el año. Su mayor desarrollo vegetativo se produce en los meses de verano y otoño, presentando en esos meses los estolones un crecimiento de más de 1 cm diario. Esta tasa de crecimiento hace que la colonización del sustrato sea muy rápida, dando lugar a un césped muy denso, de varios centímetros de grosor y de casi continua e imparable expansión. Es por ello por lo que se la considera una especie invasora. Es una especie muy cambiante, de la que se conocen en el Mediterráneo tres variedades con valor taxonómico: *C. racemosa* var. *turbinata-uvifera*, *C. racemosa* var. *requienii* y la verdaderamente invasora *C. racemosa* var. *Cylindrace*. Cuando aparece, lo hace en el infralitoral y circalitoral tanto en fondos rocosos como sedimentarios.

En el Mediterráneo la variedad invasiva se detectó por primera vez en 1991 en Trípoli, constatándose desde el principio su agresivo e imparable carácter invasor. En las costas de Italia y Francia se detectó enseguida su presencia. En 1998 apareció en Baleares y en 1999 en Castellón. Su alta tasa de crecimiento hace que en poco tiempo sus estolones formen un denso tapiz de varios centímetros de grosor que dificulta el intercambio de oxígeno en los fondos recubiertos, habiéndose observado una aparente reducción de la riqueza de especies en los fondos invadidos. Es capaz de colonizar todas las comunidades infralitorales y circalitorales más iluminadas y aunque los efectos sobre estas comunidades no están todavía bien estudiados y descritos, se conoce su capacidad para alterarlas e incluso reemplazarlas. En relación a la [comunidad de pradera de *Posidonia oceanica*](#), lo observado es que no penetra en praderas densas y homogéneas (pero parece que puede hacerlo en las praderas en recesión).

A la vista de esta información general, recopilamos y ordenamos la información que se suministra en el EIA, a los efectos del análisis que estamos realizando:

La línea de base más antigua de la que se dispone información bionómica suficiente es la que proporciona la ecocartografía del MITRED (con datos de 2010). Esta información está disponible en la dirección:

<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/ecocartografias/ecocartografia-castellon.aspx>

En el apartado "comunidades marinas" encontramos acceso a información detallada sobre el estado de estas comunidades en el año 2010. De acuerdo con esta información tenemos:

- Una pradera de *cymodocea nodosa* a una profundidad entre -8 y -10 metros.
- A una profundidad menor existen manchas de *caulerpa prolifera*; y a una profundidad similar a la de la *cymodocea* se encuentra una mancha de *caulerpa racemosa*.
- A una profundidad entre -10 y -20 m., encontramos unas áreas de pradera de Posidonia oceánica con facies de sustitución de Caulerpa prolifera.
- El sustrato general lo forma la comunidad de arenas finas bien calibradas.

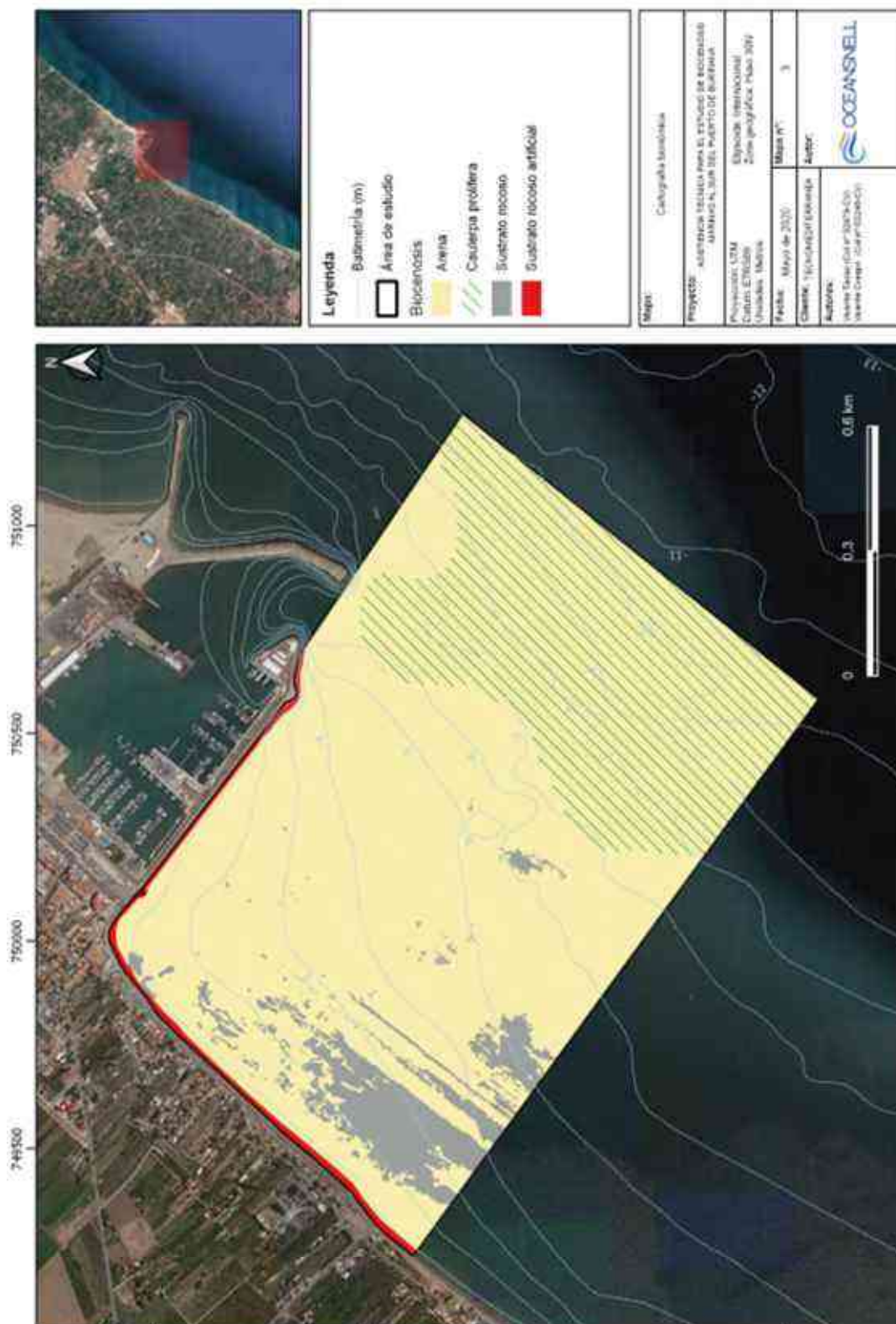
Esta información es compatible con la que se suministra en la red natura 2000 sobre el espacio ES5222007:

<https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES5222007>

Este espacio, Alguers de Nules-Burriana, está situado inmediatamente al sur de la actuación. La información que se da en la red natura es la siguiente: "Área marina comprendida aproximadamente entre el sur del Port de Borriana, al norte, y el frente litoral de Almenara, al sur. La información de hábitats disponible grafía la existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia de extensión variable en la costa situada entre las playas de Nules y Xilxes, a una profundidad entre -10 y -20 m.; la presencia de praderas hacia el sur -Almenara-es más rara y puntual. Esta misma información grafía la existencia de estos hábitats -sobre todo praderas de Cymodocea-- al norte de la zona propuesta, en el ámbito comprendido aproximadamente entre los puertos de Castelló y Borriana y en el cual se incluye la desembocadura del Millars".

(Actualmente se tramita el plan de gestión de este LIC, para convertirlo en zona de especial conservación (ZEC)).

La [línea de base previa a la actuación](#) para las comunidades marinas la constituye, no obstante, el resultado del trabajo de campo realizado durante la redacción del proyecto que analizamos.



Lo que se observa es un fondo sedimentario que se extiende hasta la batimétrica de -10m (límite profundo de la zona de estudio). Sobre este fondo sedimentario, a partir de -4m de profundidad y hasta profundidades entre -7m y -8m se localizan varias zonas con recubrimientos de *Caulerpa prolifera* forman a partir de la colonización de estos organismos de sustratos duros preexistentes.

No se observa presencia de biocenosis sensibles, como *Posidonia Oceanica*.

Realizado el análisis experto cualitativo, abordamos el análisis cuantitativo sobre la base de los indicadores y condiciones de referencia que proporciona el Real Decreto 817/2015.

El ANEXO II del Real Decreto 817/2015, es el que nos da las condiciones de referencia y los límites de clases de estado de cada uno de los indicadores de los elementos de calidad que permiten evaluar el estado ecológico de las masas de agua.

El APARTADO E del ANEXO II es el aplicable a las masas de aguas costeras.

El apartado E.1 da los indicadores para cada tipo de masa de agua costera.

En nuestro caso, el tipo es el AC-T01.

Para este tipo, los indicadores aplicables son:

- Para el elemento de calidad fitoplancton, se utiliza el indicador Chl-a (*P90 de concentración de clorofila-a (µg/L) en campo medio*). Cuyo valor de línea de base está en el rango (2,38-3,58).

- Para el elemento de calidad macroalgas, se utiliza el indicador CARLIT (*cartografía de las comunidades litorales y de infralitoral superior de costas rocosas*). Cuyo valor de línea de base está en el rango (0,75-060).

- Para el elemento de calidad angiospermas, se utilizan los indicadores POMI (*índice multivariante de posidonia oceánica*) y SV (*sistema valenciano de clasificación*); cuyos valores de línea de base están en el rango (0,75-0,55).

- Para el elemento de calidad de fauna bentónica de invertebrados, se utilizan los indicadores BOPA (*benthic opportunistic polychaeta amphipodia, ligado a la ausencia de poliquetos*

oportunistas) y MEDOCC (*mediterranean occidental, ligado a la preponderancia de especies sensibles sobre especies indiferentes 90/10*); cuyos valores de línea de base están respectivamente en los rangos (0,95-054) y (0,43-0,47).

Para una valoración cuantitativa de la variación previsible de estos indicadores con el proyecto, vemos que la superficie que va a ocupar el material aportado, sumada a la que van a ocupar las estructuras marítimas no es significativa con respecto de la superficie total de la masa de agua.

La suma de superficies da un resultado de $5.610 + 69.000 = 74.610$ metros cuadrados, aproximadamente 7,46 ha.

El cálculo de la superficie de la masa costera C004 se recoge en el ANEJO III. Para el cálculo se tiene en cuenta que las aguas costeras son aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición.

- La SÍNTESIS de la futura situación del estado ecológico y del estado químico es el paso siguiente al que nos llevan las Recomendaciones, en el apartado 4.1.2.3. Para lo cual, a partir de toda la información anterior, es decir, vista la línea de base de partida y vistas las nuevas características que tendrán los elementos de calidad, y calculados los nuevos valores que alcanzará cada elemento dentro de las escalas de calidad, se deduce el nuevo estado ecológico global mediante el procedimiento iterativo del Anejo III del Real Decreto 817/2015.
- De acuerdo con el Anejo III del Real Decreto 817/2015, los elementos de calidad se consideran efectivamente de modo iterativo para la clasificación del estado de las aguas, tomando como punto de partida los elementos de calidad biológicos. El cambio de estado de bueno a moderado, se produciría en el caso de que la respuesta a la pregunta: ¿los valores estimados de los elementos de calidad biológicos se desvían ligeramente de las condiciones de referencia?, fuera NO; y la respuesta a la pregunta: ¿los valores de desviación de los elementos de calidad biológicos son moderados o bajos?, fuera SI. Es decir, si produce un cambio en los elementos de calidad, de tal modo que ya no puede hablarse sólo de desviaciones ligeras sino de desviaciones moderadas.

Del análisis valorativo realizado hasta aquí, se puede concluir en resumen que:

- (1) Los cambios que el proyecto introduce en la morfología del tramo de costa sobre el que se actúa, son cambios que favorecen el proceso natural de intercambio de material en el perfil de la playa (*entre la playa emergida y la playa sumergida*). En la situación actual, no se da este proceso. En la medida que el proyecto favorece el proceso natural en el que los intercambios entre distintos estados energéticos no están bloqueados, se incrementa la calidad de los elementos biológicos vinculados con esos procesos naturales.
- (2) Del seguimiento ambiental de la actuación que se ha tomado como patrón de comparación (*playa de Benafelí de Almazora*), se obtiene que una obra conceptualmente similar a la que se plantea en este proyecto produce los efectos esperados sobre la topobatimetría del sustrato sobre el que se actúa, y que los cambios en los parámetros físico-químicos analizados en el seguimiento, así como los cambios en los elementos de calidad observados, no son significativos. Obteniéndose sin embargo conclusiones interesantes para conocer el efecto de los temporales extraordinarios sobre las masas de agua costera.
- (3) La escala de la actuación, definida por la ocupación en superficie de la aportación de material y por la ocupación de las estructuras marítimas, no es significativa con respecto de la superficie total de la masa de agua.

De este análisis se puede concluir que las actuaciones incluidas en el proyecto no se prevé que puedan inducir cambios en respecto de las condiciones de los elementos de calidad biológicos, ni consecuentemente en el estado ecológico.

- Asimismo, con el proyecto no se producen incumplimientos de las normas de calidad ambiental (NCA) de las sustancias peligrosas prioritarias y otros contaminantes contemplados en el anexo IV del Real Decreto 817/2015, pudiéndose concluir que el estado químico no sufrirá cambios por efecto de la obra proyectada.
- Finalmente, el nuevo estado global de la masa de agua, que se toma por definición como el peor de los valores del estado ecológico y el estado químico, se prevé que no empeore.
- El paso siguiente y final de este análisis que estamos realizando es la identificación de los impactos significativos sobre los objetivos ambientales de la masa de agua costera afectada. Se considera que se produce un impacto significativo cuando el proyecto provoca el incumplimiento de algunos de los objetivos ambientales de la masa de aguas superficial afectada. La tabla 15 del apartado 4.1.3 de las Recomendaciones da los criterios para apreciar si los efectos causados por el proyecto suponen un impacto significativo.

En el caso que nos ocupa, son relevantes los criterios que tienen que ver fundamentalmente con el estado ecológico (puesto que la actuación no tiene efectos previsibles respecto de los elementos de calidad químicos). Estos criterios atienden a dos cuestiones para dilucidar si el impacto es o no significativo:

1. Con respecto del objetivo de prevenir el deterioro del estado ecológico.
2. Con respecto de alcanzar el buen estado ecológico (si no lo tuviera).

Para ello, se ha de dar respuesta a tres cuestiones concretas:

- 1.a. ¿Se provoca que algún elemento de calidad pase a una clase inferior?
- 1.b. Si se está en la peor clase, ¿hay algún deterioro adicional?
- 1.c. ¿Los elementos de calidad físico-químicos o hidromorfológicos dejan de ser consistentes con el estado inicial de los elementos biológicos pasando a serlo con un estado inferior?

La respuesta a las preguntas 1.a, 1.b y 1.c es negativa.

Adicionalmente tampoco se observa que pueda causarse un efecto contrario al de las actuaciones del programa de medidas del PH (*Anejo 10 del Plan Hidrológico del Júcar*), ni que reduzcan o impidan su efectividad.

Comprobación de umbrales. Desde el punto de vista cuantitativo, se comprueba finalmente que los umbrales que llevarían a calificar la masa de agua como muy modificada, están muy alejados de las magnitudes del proyecto.

- La extracción de áridos habría de ser mayor de 3 millones de metros cúbicos, mientras que en este proyecto es de 170.000 m³ aproximadamente.
- La ocupación mediante diques habría de ser mayor de 5000 metros lineales, mientras que la ocupación en el proyecto es de 330 metros lineales.
- La ocupación en superficie habría de ser mayor de 100 ha., mientras que la ocupación del proyecto es de 7,46 ha.

La conclusión es que la obra proyectada no se prevé que pueda producir impactos significativos sobre la masa de agua C004.

6.1.3.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA

Los impactos que se han considerado han sido “Modelado superficial o marino” y “Modificación de la naturaleza del terreno (ocupación del suelo)”

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (aunque el perfil y la forma en planta de la playa la hemos tenido en cuenta en un apartado posterior como un efecto positivo)

Durante la fase de construcción: El presente Proyecto se desarrolla fundamentalmente en terreno marino, por lo que, directamente, las afecciones al medio terrestre van a remitirse a la ocupación temporal de suelo para las instalaciones de obra y al tránsito de la maquinaria de construcción.

En referencia a la ocupación de suelo terrestre, ésta consiste en la implantación temporal de casetas de obra y de oficinas y parque de maquinaria.

Indirectamente, pues no se trata de un impacto en la zona de actuación del presente proyecto pero que aun así ha de ser tenido en consideración, el empleo de escollera y de material de relleno para la construcción de espigones afecta al medio terrestre por sus actividades de extracción, por lo que éstas habrán de realizarse de forma controlada y autorizada.

Los fondos marinos se verán alterados por: la remoción de éstos dada por las actividades constructivas, la ocupación de los mismos por la presencia de las estructuras proyectadas, el recubrimiento debido a la sedimentación de los materiales aportados y los puestos en suspensión.

Todas las alternativas planteadas, salvo la Alternativa 0 “No actuación” precisarán aporte de escollera de canteras autorizadas, y de arenas dragadas del puerto de Burriana.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Durante la fase de construcción: La Alternativa 0 tiene unos impactos NULOS y todas las demás unos impactos MODERADOS.

Durante la fase de explotación: todas las alternativas tienen impactos MODERADOS.

6.1.4.- HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL

Los impactos que se han considerado son:

“Alteración de la calidad física del agua (turbidez)” y “afección a la calidad química del agua”: Los efectos más perceptibles se generarán en la fase del vertido de los materiales de aporte para la regeneración de la playa y durante la construcción de los espigones, debido al aumento de la turbidez (sólidos en suspensión) siendo de esperar una disminución de la luminosidad y del oxígeno disuelto, pequeños cambios de pH y aumento de la cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones). En la zona de aportación la calidad de las aguas se considera de buena calidad y apta para el baño. Por otro lado, al tratarse de zonas abiertas, las corrientes y el oleaje tienden a diluir las partículas en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos metros

“Modificación Del perfil y forma en planta de la playa” y “Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos”: Las actuaciones propuestas alteran, en mayor o menor medida, la dinámica litoral, por lo que llevan asociadas variaciones de la posición de la línea de costa.

El avance de la orilla proyectado en la playa, gracias al aporte de áridos para su regeneración, constituye un impacto muy positivo, ya que con él se mejora la defensa costera ante la acción del oleaje en este tramo litoral.

Durante la fase de construcción: Los impactos negativos “Alteración de la calidad física del agua”, “alteración de la calidad química del agua”, y “modificación de la hidrodinámica y el transporte de sedimentos” tienen un carácter NULO para la Alternativa 0, y el impacto positivo “Modificación del perfil y forma en planta de la playa” tiene un carácter NULO también

El resto de las alternativas tienen todas un carácter COMPATIBLE para los impactos “Afección a la calidad química”, “Modificación del perfil y planta de la playa”, y “modificación de la hidrodinámica” y un carácter MODERADO para la alteración de la calidad física del agua.

Durante la fase de explotación: En esta fase es importante remarcar las diferencias entre las soluciones, que estriban fundamentalmente en que la Alternativa 1 modifica el perfil y forma de la playa de forma óptima frente a las otras alternativas, a la vez que su espigón es de menor longitud, beneficiando así las playas de aguas abajo. Por esos motivos, dicha alternativa presenta una “Afección a la calidad física y química del agua” una “modificación de la hidrodinámica y del transporte de sedimentos” COMPATIBLE. Y una modificación del

perfil y forma en planta de la playa SEVERA. El resto de las alternativas oscilan entre MODERADO y COMPATIBLE, tal y como se puede ver en las tablas correspondientes.

6.1.5.- BIOCENOSIS MARINA

Las acciones susceptibles de generar incidencias sobre el medio biótico marino son el desmantelamiento y construcción de las estructuras costeras y el vertido de material de aporte a la playa, como consecuencia de la ocupación del fondo marino y la puesta en suspensión de sólidos en la columna de agua. Éstas afectan directamente a las comunidades biológicas bentónicas asentadas en los fondos, mientras que el impacto a organismos pelágicos es de carácter indirecto, consecuencia de la alteración de la calidad del agua y del trabajo de la maquinaria, y principalmente va a recaer sobre los organismos planctónicos, pues la capacidad de natación que caracteriza a los nectónicos permite que éstos puedan huir de la zona de obra, no considerada ésta como hábitat específico de ninguna especie de peces.

La ocupación de los fondos marinos afectará principalmente a la zona sedimentaria cercana a la costa sobre la que se ha identificado la comunidad de las Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC).

La valoración del impacto sobre AFBC habría que considerarlo reducido, ya que afecta a zonas de reducida extensión y el estado de desarrollo del poblamiento identificado no es muy relevante, pero además esta comunidad se localiza en la práctica totalidad de los fondos sedimentarios del óvalo valenciano.

La puesta en suspensión de sedimento en la columna de agua podría tener cuatro consecuencias fundamentales, que son:

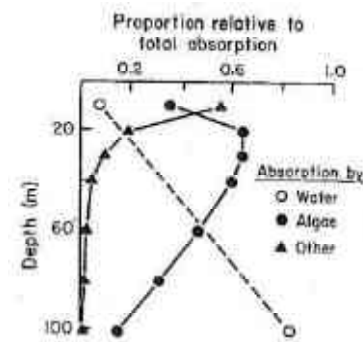
Incremento de turbidez.

Aumento de la cantidad de sólidos en suspensión (SS).

Enterramiento y/o cubrimiento de organismos sésiles por deposición del sedimento suspendido.

Liberación de posibles contaminantes atrapados en el sustrato.

El aumento de turbidez en la columna de agua lleva asociada la disminución de la penetración de la luz a través de la misma o disminución de la luminosidad en ésta, fenómeno que puede afectar directamente al desarrollo de las comunidades vegetales, y reducir la visibilidad de la fauna marina.



La distancia a la que se encuentra el actual límite superior de la Pradera de Posidonia oceánica (zona menos profunda de la pradera y por tanto la más cercana a la costa) y la escasez de finos en los materiales que se van a emplear, permite aventurar que la posible dispersión de finos que se pudiera producir quedaría muy circunscrita a la zona de las obras, por lo que se podría considerar el impacto sobre la pradera de Posidonia oceánica inexistente. Sin embargo, y como medida de precaución, se deberían desarrollar actividades de control de la turbidez de las aguas con el fin de valorar el más mínimo riesgo de que esta pradera pudiera verse afectada.

El aumento de la cantidad de SS puede ocasionar además problemas alimentarios en organismos filtradores, respiratorios en peces por obstrucción de las branquias, y la abrasión de tejidos, entre otros.

El ligero enfangamiento que podrían sufrir los fondos localizados en la zona de obra por la decantación del material puesto en suspensión, no se considera importante puesto que este ligero aumento del porcentaje de finos del sedimento no supondrá cambios en la comunidad bentónica instalada (AFBC), la cual es capaz de tolerar estas variaciones en la textura del sedimento sin que ello tenga que suponer modificaciones drásticas de su estructuración bionómica. No se tiene constancia de la existencia de sustancias contaminantes en el sedimento presente en la zona de actuación, por lo que este factor queda descartado en la valoración de potenciales impactos.

También se ha considerado el efecto positivo de la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica en las estructuras de contención que se construyan.

En fase de obra: La Alternativa 0 tiene impactos de carácter NULO. Las demás alternativas tienen todos impactos de carácter MODERADO.

En fase de explotación: Ninguna alternativa impacta en la creación de nuevos hábitats (las acciones de la fase de explotación). Y sobre los bentos el impacto es NULO en todas las alternativas.

6.1.6.- EFECTOS SOBRE RED NATURA 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en el ámbito de los siguientes espacios protegidos:

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- Zonas de Especial Conservación (ZEC) de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC) elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se grafían a continuación:

EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Se encuentra situado en la demarcación marina levantino-balear, frente a la costa de la provincia de Castellón. Incluye las aguas situadas frente al paraje denominado Surulla, ubicado en el término municipal de Burriana, dirigiéndose hacia el sur hasta alcanzar la localidad de Barrio-Mar, situada en el municipio de Almenara.

Como se ha indicado anteriormente, la normativa relacionada con la gestión de la Red Natura 2000 a nivel europeo y nacional indican que todos los espacios designados como LIC deberán declararse como ZEC. De la misma manera, espacios ZEC y ZEPA deberán disponer de un plan con medidas de gestión específicas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

En el momento de la redacción del presente documento, se ha realizado la fase de audiencia e información pública del Proyecto de Orden Ministerial por la que se declaran diez zonas especiales de conservación, se aprueban sus medidas de conservación y las siete zonas de especial protección para las aves y se propone la modificación de los límites geográficos de doce de estos espacios de la Red Natura 2000 marina. La fecha límite para presentar alegaciones fue el 15/09/2020.

Se propone la ampliación de los límites del actual espacio protegido, pasando de 4.081,91 Ha, a una superficie total de 6.682,29 Ha, a los efectos de incrementar la superficie protegida de praderas de *Posidonia oceánica* en 653,60 Ha. Además, se incluye la protección de praderas de *Cymodocea nodosa*, especie característica del hábitat 1110.

Las medidas de conservación del ZEC que incluyen, por un lado, la regulación general de usos y actividades y por otro el plan de gestión, están a punto de aprobarse. En el presente documento, los cumpliremos en su totalidad, en previsión de dicha aprobación, y dado que esta área tiene el régimen de protección preventiva.

La gestión de las ZEC corresponde a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En el plan de gestión propuesto, en su apartado 6.- *Presiones y amenazas*, dice textualmente:

“El litoral español sufre desde las primeras décadas del siglo XX un fuerte proceso erosivo, con regresiones zonales de decenas de metros, que ha modificado de un modo muy notable y rápido la morfología costera. En algunos puntos la regresión ha superado los 100 metros en relación con la línea de costa del vuelo de 1956.

La erosión es sin duda una amenaza para la biodiversidad. Así lo recoge la Directiva 92/42/CEE, y ha sido tratada de un modo específico y exhaustivo en el documento de estudio Eurosion, de la Comisión Europea.

Es más, la erosión se une a los efectos del cambio climático generando un efecto combinado que supone una amenaza que debe calificarse como muy alta.

*Mitigar la erosión forma parte pues del conjunto de acciones que es necesario acometer para conseguir los objetivos de conservación de la biodiversidad, protegiendo a las especies amenazadas; de un modo especial, a las praderas de *Posidonia oceánica*.*

Por ello, la defensa de la costa, en tanto que instrumento para la mitigación de la erosión y para la adaptación al cambio climático, ha de ser contemplada en los planes de gestión de las ZEC, de tal modo que los objetivos de protección de especies amenazadas y los objetivos de mitigación de la erosión, no sólo no interfieran, sino que operen uno como refuerzo del otro.

En todo caso, para que las aportaciones de áridos o la implantación de estructuras marítimas no supongan una amenaza en sí mismas hay que tomar una serie de precauciones.

(...) De hecho, los resultados del proyecto de Eurosion, ha constatado problemas de erosión en la costa del área de estudio, con la particularidad de la acreción forzada en Burriana por las obras de abrigo del puerto, registrándose la necesidad de actuar contra esta erosión mediante la regeneración periódica de las playas afectadas, (...) Si bien estas actuaciones son, como ya se ha citado, necesarias para combatir la erosión existente, se considera que su potencial de impacto es muy alto por los efectos de aumento de turbidez (disminución de la irradiación) por la dispersión de las fracciones más finas y posible enterramiento/erosión del límite superior de las praderas de fanerógamas”

Queda claro que la actuación prevista tiene la parte positiva en la limitación de la erosión. Y que se han de tomar todas las precauciones para que no aumente la turbidez y para no enterrar el límite superior de las praderas de fanerógamas. Por ello, se procura aportar áridos de origen marino, carentes de finos que puedan producir turbidez, y, además, se ha realizado un estudio de la biocenosis para identificar exactamente la ubicación de las fanerógamas.

En el estudio de la biocenosis realizado, NO SE HA DETECTADO la existencia de praderas de *Cymodocea* y *Posidonia*.

EL LIC ES5223005 MARJAL DE NULES

DECRETO 127/2015, de 31 de julio, del Consell, por el que se declaran zonas especiales de conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria (LIC) Lavajos de Sinarcas, Marjal de Nules y Marjal dels Moros, y se aprueban las normas de gestión para dichos LIC y para la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marjal dels Moros. [2015/6980]DOCV (Diario Oficial de la Comunidad Valenciana) nº 7586 de 5/08/2015.

http://www.docv.gva.es/datos/2015/08/05/pdf/2015_6980.pdf

Zona húmeda litoral profundamente alterada, a pesar de lo cual conserva pequeñas áreas inundadas con vegetación típicamente palustre. Destacan las especies: *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* y *Charadrius alexandrinus*.

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES5222005>



En la ZEC se encuentran representados los hábitats de interés comunitario que se recogen en la Tabla 14 listados en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat). En esta tabla la superficie ocupada se corresponde con la superficie total de los recintos donde el hábitat es mayoritario, sin tener en cuenta la cobertura real de los mismos dentro de estas teselas. En el caso del hábitat 3150, la cobertura indicada corresponde al hábitat cartografiado, que coincide con las principales acequias, andanas y canales de la Marjal de Nules

Código hábitat	Hábitat	Superficie ocupada (ha) ¹	Cobertura (% de la ZEC)
1150*	Lagunas costeras	3,22	0,49
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	49,32	7,65
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	5,00	0,77
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	9,74	1,51
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	10,08	1,56

Por lo que se refiere a especies de interés comunitario listadas en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), únicamente existen dos especies presentes en el espacio: *Emys orbicularis* (Galápagos europeo) y *Mauremys leprosa* (Galápagos leproso).

Sin embargo, en el LIC se da la presencia de otras especies importantes para la gestión del espacio. Se trata de especies que han sido consideradas como amenazadas en la Comunidad Valenciana, por estar incluidas en las categorías «vulnerable» o «en peligro de extinción» en los listados actualizados de los catálogos valencianos de especies de fauna y flora amenazadas, y que se recogen en la Tabla siguiente:

Nombre del espacio	Nombre de la especie	Grupo Taxonómico	Unidad poblacional	Año al que se refiere la población	Censo	Categoría de protección
MARJAL DE NULES	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B	Parejas reproductoras	2014	1	Vulnerable
	<i>Uria lomvia</i>	I	Cuadrículas UTM 1 km	2013	2	Peligro de extinción
	<i>Nymphaea alba</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2012	27	Vulnerable
	<i>Thalictrum maritimum</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2014	88	Vulnerable

Grupo taxonómico: M = Mamíferos, A = Anfibios, R = Reptiles, F = Peces, I = Invertebrados, P = Plantas, B = Aves

La Marjal de Nules no alcanza el litoral.

Todas las alternativas provocarán afecciones COMPATIBLES.

6.1.7.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.

Los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de ejecución del proyecto especialmente por la presencia de maquinaria.

En la actualidad no existe playa en la zona de actuación., La creación de una nueva playa mejoran mucho la ordenación del frente litoral y su aspecto.

Por otro lado, durante la fase de funcionamiento, la presencia de estructuras rígidas ocasionará una alteración en la percepción del paisaje pero es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiendo "dureza" en ellas, sino más bien "abrigo". Tal vez esto pueda resultar extraño a quien no esté en contacto con la realidad social de la zona, pero en la costa castellanense demandan actuaciones "que duren".

Con ello queremos referirnos a que una solución, desde el punto de vista paisajístico, es mejor o peor dependiendo del contexto temporal y social en el que se encuentra; y en este contexto, la solución planteada sería muy bien aceptada.

En fase de obra: La Alternativa 0 tiene impacto de carácter NULO para el impacto "Mejora de la calidad estética de las playas". Las alternativas 2 y 3 tienen un impacto MODERADO, mientras que la alternativa 1 tiene un impacto positivo SEVERO, siendo la que da playa más equilibrada.

Respecto a las barreras visuales, todas las alternativas tienen impactos nulos, como podemos ver en el estudio de integración paisajística.

En fase de explotación: Todas las alternativas tienen un impacto MODERADO.

Un mayor detalle acerca de los efectos sobre el paisaje de la solución adoptada se encuentra en el ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

6.1.8 - EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la fase de obras se necesitará mano de obra y maquinaria que previsiblemente será local, lo que contribuirá a la mejora temporal de la población activa, si bien las actuaciones son de escasa entidad, siendo un efecto positivo de escasa duración y de carácter MODERADO en todos los casos.

Sin embargo, en cualquiera de los casos se produce una rehabilitación de la costa utilizada por la población local y por turistas de otras zonas durante el periodo estival. La mejora de la playa y el incremento de superficie generado dotarán a la zona de mayor afluencia de personas, lo que implicará un mayor consumo

de las actividades lúdicas y ecológicas presentes en la playa (restauración, deportes, etc.) a la vez que incrementará la actividad económica de los municipios cercanos por el desplazamiento de personas a la zona. Por ello, la mejora de la imagen tanto turística como la ecológica, actualmente deteriorada, se considera un impacto positivo de carácter MODERADO en las alternativas 2 y 3, y SEVERO en la 1 dado que las playas resultantes son mucho más equilibradas.

6.1.9.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha redactado la preceptiva memoria impacto patrimonial del "Proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón)", la autora de la misma es Yolanda Alamar Bonet, Licenciada en Historia Antigua por la Universitat de Valencia en las especialidades de Geografía y Prehistoria y Arqueología. Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental y en Arqueología Náutica Mediterránea.

Para obtener un conocimiento previo del entorno de nuestro ámbito de actuación, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la Plana Baixa de Castellón, la consulta al Inventario de yacimientos arqueológicos de la Generalitat Valenciana, y al Inventari general del Patrimoni cultural Valencià.

Hemos tenido contacto para ampliar documentación y nuevas informaciones, datos o supervisiones arqueológicas o patrimoniales no publicadas a los siguientes técnicos de la Generalitat de Valencia:

- Asunción Fernández Izquierdo, directora del Centre d'Arqueologia Subaquàtica Valenciana

También se han realizado fotografías subacuáticas en busca de restos arqueológicos, pero no se han hallado.

Durante la ejecución de las obras se precisará de una supervisión arqueológica con trabajo de campo, y previamente al inicio de la obra se deberá realizar una prospección arqueológica subacuática previa solicitud del promotor a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, ya que se van a realizar actuaciones de movimiento de tierras en zonas vírgenes arqueológicamente hablando.

6.1.10.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

La procedencia de las arenas se puede realizar desde las siguientes zonas viables:

Cantera: áridos procedentes del procesado de la roca arenisca. Es arena que cumple con los requisitos de tamaño y composición química, que se adecuan a la arena presente en la zona. Se utilizarían canteras empleadas previamente en la Comunidad Valenciana y que han dado resultados positivos. Dicha cantera se encuentra en las inmediaciones de la población de Onda situada aproximadamente a 21 km de Burriana.

Arena que se puede dragar del puerto de Burriana. Consultado el Servicio de Explotación de Puertos de la Generalitat Valenciana, se nos informa de que en el Puerto de Burriana hay disponible, para su dragado, suficiente volumen de arena para esta obra. La cercanía a la zona objeto de estudio y la tipología de la arena determinan que es una alternativa muy apropiada para su utilización en la regeneración de la playa. Este dragado cumplirá las "Directrices para la caracterización y su reubicación en aguas del dominio público marítimo terrestre" adoptadas por la comisión interministerial de Estrategias Marinas en 2014.

6.2.- CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.

A continuación se describen los principales factores del medio previamente identificados que se verán afectados por el proyecto mediante matrices de doble entrada en las que se sitúan los impactos identificados (en las filas) y los aspectos a valorar para su caracterización (en columnas).

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

- Naturaleza:
 - Beneficioso (+)
 - Perjudicial (-)
- Intensidad (IN):
 - Baja (1): Destrucción mínima del factor considerado.
 - Media (2): Recuperación media.
 - Alta (4): Elevada alteración.
 - Muy alta (8): La modificación del medio ambiente y/o los recursos naturales casi lleva a la destrucción total.
 - Total (12): Destrucción completa del medio.
- Extensión (EX), la cual se asimila al área de influencia:
 - Puntual (1): Efecto muy localizado.
 - Parcial (2) Incidencia apreciable en el medio.
 - Extensa (3): Gran parte del medio se ve afectado.
 - Total (8): Abarca a todo el entorno considerado.
 - Crítica (+4): Impacto de ubicación crítica: El efecto es mayor por la zona donde se produce.
- Momento (MO), se asimila al plazo de manifestación:
 - Largo plazo (1): latente.
 - Medio plazo (2)
 - Inmediato (4): Cuando el tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del efecto es nulo.
 - Crítico (+4): El efecto es mayor por el momento en que se realiza la acción.
- Persistencia (PE)
 - Fugaz (1)
 - Temporal (2)
- Reversibilidad (RV) por medios naturales:
 - A corto plazo (1)
 - A medio plazo (2)
 - Irreversible (4)
- Sinergia (SI), interrelación de acciones y/o efectos:
 - No sinérgico, simple (1): Efecto de un solo componente ambiental o modo de actuar individualizado.
 - Sinérgico (2): Impacto resultante de varias acciones cuyo efecto conjunto es mayor que la suma de sus efectos por separado.
 - Muy sinérgico (4).
- Acumulación (AC), incremento progresivo:
 - No acumulativo, simple (1)
 - Acumulativo (4): efecto resultante de la acumulación en el tiempo de una acción continuada que por sí sola de forma puntual no afectaría en tanta medida.
- Efecto (EF), relación causa-efecto:
 - Indirecto (1)
 - Directo (4)
- Periodicidad (PE), regularidad de la manifestación:
 - Irregular o aperiódico (1), que se manifiesta de forma imprevisible.
 - Periódico (2): Acción intermitente continuada durante un tiempo.
 - Continuo (4).
- Capacidad de recuperación (MC) por medios artificiales:
 - Recuperable inmediato (1)
 - Recuperable a medio plazo (2).
 - Mitigable y/o compensable (3): puede paliarse con medidas correctoras.
 - Irrecuperable (8): Imposible de recuperar.

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

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

$$13 < I < 100$$

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

$I < 25$: Impacto COMPATIBLE.

$25 < I < 50$: Impacto MODERADO.

$50 < I < 75$: Impacto SEVERO.

$I > 75$: Impacto CRÍTICO.

Entendiéndose como tales:

IMPACTO COMPATIBLE: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.

IMPACTO MODERADO: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

IMPACTO SEVERO: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

IMPACTO CRÍTICO: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Una vez explicada la metodología seguida para la valoración de los impactos, a continuación se exponen los resultados obtenidos en la misma, los cuales se resumen en las siguientes tablas:

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

ALTERNATIVA 0

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTACIÓN A EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Resuspensión de partículas de polvo	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Ruido	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Afección a la calidad química	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Bentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Barreras visuales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	-	0	12	4	2	2	2	1	4	4	4	47	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN
 ALTERNATIVA 1

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	2	1	4	2	1	2	1	4	4	2	-28	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	1	1	4	1	1	1	1	4	2	4	-23	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1		4	1	4	-22	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	4	8	2	2	2	2	1	4	4	4	49	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	-23	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Bentos	-	1	1	4	2	4	1	1	4	4	4	-29	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	8	2	2	2	4	1	1	1	4	4	47	MODERADO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	3	-21	COMPATIBLE
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	+	8	3	2	2	2	2	1	4	4	2	49	SEVERO
Barreras visuales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	2	2	2	4	2	3	4	4	2	42	SEVERO
Creación de puestos de trabajo	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

ALTERNATIVA 3

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA A EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	2	2	4	2	1	2	1	4	4	2	-30	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	2	2	4	1	1	1	1	4	2	4	-28	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1		4	1	4	-22	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	-	4	5	2	2	2	2	1	4	4	4	45	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	4	1	2	2	2	1	1	4	4	2	-32	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Ecosos	-	2	2	4	2	4	1	1	4	4	4	-34	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	8	2	2	2	4	1	1	1	4	4	47	MODERADO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	3	-21	COMPATIBLE
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	+	4	3	2	2	2	2	1	4	4	2	37	MODERADO
Barreras visuales	-	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	2	2	2	4	2	1	4	4	2	37	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 0	ALT 1	ALT 2	ALT 3
ATMÓSFERA					
Emisión de gases de combustión de los motores.	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA					
Modelado superficial o marino	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL					
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa.	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA					
Bentos	-	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de nuevos hábitats	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
ZONAS PROTEGIDAS					
Afección a espacios naturales protegidos	-	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE					
Mejora de la calidad estética de las playas	+	NULO	SEVERO	MODERADO	MODERADO
Barreras visuales.	-	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
MEDIO SOCIOECONÓMICO					
Mejora imagen turística	+	MODERADO	SEVERO	MODERADO	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	NULO	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL					
Yacimientos arqueológicos	-	NULO	NULO	NULO	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO
 ALTERNATIVA 1

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	2	1	4	2	1	2	1	4	4	2	-28	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	1	1	0	1	1	1	1	4	2	4	-19	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	-	1	1	0	1	2	1		4	1	4	-18	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	4	8	3	2	2	2	1	4	4	4	50	SEVERA
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	1	1	0	2	2	1	1	1	1	2	-15	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Bentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	3	-21	COMPATIBLE
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Barreras visuales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	2	2	2	4	2	1	4	4	2	37	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

ALTERNATIVA 3

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA A EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	2	1	4	2	1	2	1	4	4	2	-28	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	2	2	4	1	1	1	1	4	2	4	-28	MODERADO
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1		4	1	4	-22	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	4	8	2	2	2	2	1	4	4	4	49	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	-23	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Bentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	3	-21	COMPATIBLE
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Barreras visuales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	2	2	2	4	2	1	4	4	2	37	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

TABLA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

ALTERNATIVA 2

IMPACTO	NATURALEZA	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	MOMENTO	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	ACUMULACIÓN	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA EFECTO	VALORACIÓN IMPACTO
ATMÓSFERA													
Emisión de gases de combustión de los motores	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
Ruido	-	1	1	4	1	1	1	1	1	2	4	-20	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA													
Modelado superficial o marino	-	4	1	4	2	2	2	1	4	4	2	-35	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	2	1	4	2	1	2	1	4	4	2	-28	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL													
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	2	2	4	1	1	1	1	4	2	4	-28	MODERADO
Afección a la calidad química	-	1	1	4	1	2	1		4	1	4	-22	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	4	8	2	2	2	2	1	4	4	4	49	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	-23	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA													
Bentos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
ZONAS PROTEGIDAS													
Afección a espacios naturales protegidos	-	1	1	2	2	4	2	1	1	1	3	-21	COMPATIBLE
PAISAJE													
Mejora de la calidad estética de las playas	+	4	4	2	2	2	2	1	4	4	2	39	MODERADO
Barreras visuales	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO													
Mejora imagen turística	+	4	2	2	2	4	2	1	4	4	2	37	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	2	2	4	1	1	1	1	4	4	1	27	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL													
Yacimientos arqueológicos	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NULO

FUNCINAMIENTO

IMPACTO	NATURALEZA	ALT 1	ALT 2	ALT 3
ATMÓSFERA				
Emisión de gases de combustión de los motores	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA				
Modelado superficial o marino	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	-	MODERADO	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL				
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	-	COMPATIBLE	MODERADO	MODERADO
Afección a la calidad química	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	+	SEVERA	MODERADO	MODERADO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA				
Bentos	-	NULO	NULO	NULO
Creación de nuevos hábitats	+	NULO	NULO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS				
Afección a espacios naturales protegidos	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE				
Mejora de la calidad estética de las playas	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Barreras visuales	-	NULO	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
Mejora imagen turística	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	+	MODERADO	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL				
Yacimientos arqueológicos	-	NULO	NULO	NULO

6.3.- ALTERNATIVA SELECCIONADA. CONCLUSIONES.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto y que, generando impactos ambientales y paisajísticos moderados, tiene también uno de los menores costes económicos, es la alternativa A1, por lo que se elige esta alternativa como base de partida para la solución final.

Las obras consisten básicamente en la ejecución de un dique de escollera y el vertido de arena para restituir la playa.

El espigón es de escollera de peso medio 5 t, sección trapecial, borde superior emergido en toda su longitud, que resulta de 330 m. La cota superior inicial es la +3.00 (en arranque), para finalizar a la +1,0 (en el morro).

La escollera se colocará mediante la maquinaria adecuada (pala cargadora, retroexcavadora). El avance de su ejecución se hará desde tierra, avanzando luego sobre ésta para continuar con su construcción.

La arena a utilizar será la que se ha acumulado en las inmediaciones del puerto de Burriana. Dicha arena presenta un diámetro D50 igual a 0,25 mm.

Entre las actuaciones complementarias destaca la creación de un nuevo acceso en la zona de playa restaurada. Paralelamente, se aprovecharán los dos accesos existentes en el tramo de actuación.

El acceso será tipo escalinata, ejecutada de hormigón armado, con características similares a las existentes. Tendrá 10 m de ancho, y contará además con una rampa de 2 m de ancho y pendiente máxima de 8%.

Se ha previsto también el acondicionamiento de la zona peatonal que actualmente no cuenta con equipamiento urbano, localizada en el ángulo que forman la salida del espigón del puerto y el frente litoral sur. Para ello se prolonga el muro y el paseo existente en el frente marítimo, acondicionando además la explanada como zona peatonal mediante su pavimentación y ajardinamiento.

Se producirán interferencias con la obra de drenaje de salida de la depuradora, con la salida de un canal y con la rampa de la escuela de vela.

Para la primera de estas afecciones, coincidiendo la obra de drenaje con el dique de escollera, éste será entubado y conducido paralelo al cuerpo del espigón, para luego, mediante un codo, dar salida aguas abajo del dique y de la playa. Esta salida se producirá en una zona en la cual la corriente permita la dilución.

La salida del canal desemboca en la zona donde se ubicará la playa. Por tal motivo, se prevé instalar un muro de contención para la arena en la zona final del canal de altura ligeramente superior a la cota máxima de ésta (+1,20).

Tendrá en su parte inferior una abertura para permitir la salida del agua que transporta el canal. En el interior del manto de arena, y coincidiendo con la abertura del muro tendrá su inicio un dren constituido de material granular protegido con geotextil. El dren se extenderá desde el muro hasta alcanzar la playa sumergida, es decir, debajo de la cota +0,00.

En cuanto a la rampa de salida de la escuela de vela, la zona en la que interfieren la playa y dicha instalación, no se ve alterada significativamente por la arena vertida, en lo referente al calado, siendo siempre superior a 1,2 m.

Por otro lado, permanece libre una franja de ancho mínimo 7 m y calado 2,0 m. Sin embargo, a fin de asegurar un ancho de salida similar al actual, se prevé la instalación de un muro de escollera de peso entre 1 y 3 t, de 50 m de longitud y 1 m de altura media, con un ancho superior de 1 m y taludes laterales 2/1, que contendrá la arena de la playa evitando la invasión de la zona de la rampa de salida de la escuela de vela.

IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO (fase obra)	VALORACIÓN IMPACTO (fase explotación)
ATMÓSFERA		
Emisión de gases de combustión de los motores	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Ruido	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA		
Modelado superficial o marino	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL		
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	MODERADO	SEVERO

Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA		
Bentos	MODERADO	NULO
Creación de nuevos hábitats	MODERADO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS		
Afección a espacios naturales protegidos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE		
Mejora de la calidad estética de las playas	SEVERO	MODERADO
Barreras visuales.	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Mejora imagen turística	SEVERO	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL		
Yacimientos arqueológicos	NULO	NULO

Descripción de la medida/aspectos que comprende.

En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:

Para las operaciones de carga y descarga:

Vertido de arena, gravas, escombros, etc. desde alturas lo más bajas posibles.

Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche.

Para los movimientos de maquinaria y personal de obra

Comprobar al inicio de la obra que la maquinaria de obras públicas ha pasado las inspecciones técnicas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones.

Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.

Comunicar a los chóferes que eviten, en la medida de lo posible, circular por el casco urbano.

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

Una vez identificados y valorados los impactos, se recogen a continuación las medidas más adecuadas para minimizar los efectos de la actividad.

Medida protectora	1
Definición de la medida	Control de las emisiones sonoras
Efecto que previene	Incremento de niveles sonoros a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Minimizar las molestias a personas y fauna
Eficacia	Media

Responsable de llevarla a cabo

Empresa constructora

Responsable de su seguimiento y control

Promotor

Momento y documento en que se incluye

Plan de Vigilancia Ambiental

Necesidad de mantenimiento

Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.

Costes de ejecución

La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	2	Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.
Definición de la medida	Control de las emisiones de partículas a la atmósfera		
Efecto que previene	Incremento de la contaminación atmosférica en la zona a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.		
Objetivo	Evitar el empeoramiento de la calidad del aire de la zona.		
Eficacia	Alta.		
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc. desde alturas lo más bajas posibles. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Exigir a los transportistas el uso de lonas para cubrir el material transportado.		
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora		
Responsable de su seguimiento y control	Promotor		
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental		
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.		

Medida protectora	3
Definición de la medida	Emplear un modo operativo adecuado y cuidadoso con el medio.
Efecto que previene	Impacto por enterramiento y por dispersión del sedimento en la columna de agua, durante las operaciones de construcción de los diques y las aportaciones de material a las playas.
Objetivo	Reducir lo máximo posible el área de impacto.
Eficacia	alta
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Durante la construcción del espigón. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	No es necesario
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	4
Definición de la medida	Sistema de protección de aguas
Efecto que previene	Impacto sobre las unidades ambientales marinas y la fauna y flora asociadas a ella debido a la deposición de sólidos en suspensión movilizados en la construcción del espigón, y en la aportación de arena. Impacto sobre la calidad físico-química del agua.
Objetivo	Protección de la calidad de las aguas marinas ante la aparición de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión, contención de turbidez.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión.</p> <p>Cortinas antiturbidez: Se trata de unos faldones fabricados con geotextil de polipropileno, que permiten el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúan contra sedimentos y áridos a la deriva. Generalmente se montan sobre barreras de contención de vertidos. Lavado del material de aporte de origen.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Las propias de estos equipos.

La eficacia de estas medidas será considerada como:

Alta: cuando una vez aplicadas para reducir los impactos generados por el desarrollo de la obra, éstos se ven disminuidos fácilmente con la ejecución de una serie de directrices que se plantean desde la oficina de obras.

Media: cuando las medidas para reducir los impactos en la zona de actividad y zonas colindantes pueden aplicarse sin entrañar muchas dificultades, no obstante los resultados obtenidos no alcanzan siempre los objetivos propuestos.

Baja: cuando las acciones propuestas logran disminuir el impacto, pero lo reducen a los niveles máximos permitidos por la legislación.

8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

8.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.

Con objeto de poder prever los posibles efectos adversos asociados a la actuación objeto de la presente actualización y estudio de impacto ambiental del proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón), y de posibilitar la comparación de las situaciones antes y después de la actuación (metodología Before-After Control Impact, BACI), se hace necesario llevar a cabo una serie de estudios de manera previa a la ejecución de la obra.

Algunos de estos estudios serán necesarios también para poder determinar la tipología y los procedimientos constructivos adecuados a la zona en estudio.

En todo caso, el alcance y el grado de detalle de los estudios propuestos deberán definirse de manera acorde a la vulnerabilidad del medio en el que se realizarán los trabajos:

YA SE HA REALIZADO un ESTUDIO BIONÓMICO de las praderas de *Posidonia Océánica*, *Cymodocea Nodosa*, tal y como se puede ver en el presente estudio de impacto ambiental.

YA SE HA CARTOGRAFIADO el estado topo-batimétrico INICIAL de la zona de las obras, y se adjunta dicha batimetría en el Proyecto Básico y como anexo a este Estudio de Impacto Ambiental.

SE DEBE ACTUALIZAR el análisis de RECURSOS PESQUEROS y de la potencial interferencia de las obras con la actividad pesquera desarrollada por la flota de artes menores de la zona. Esta actualización alcanzará la localización y cartografiado de caladeros, caracterización de la flota, identificación de las especies de interés comercial, tipos de artes de pesca utilizados, producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero, selección de áreas de control y propuesta de medidas protectoras.

SE DEBEN TOMAR DATOS con carácter preoperacional, para establecer los NIVELES DE FONDO naturales (sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas)

SE DEBE ELABORAR un manual de buenas prácticas ambientales y difundirlo entre el personal de la obra (gestión de residuos, actuaciones prohibidas, prácticas de conducción, realización de un diario ambiental de la obra, responsabilidad del técnico de medio ambiente).

8.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

8.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.

- Indicador: ruido de la maquinaria y movimientos de la obra
- Umbral de alerta: aparición de "incomodidad acústica" entre 55 y 65 dB.
- Umbral inadmisibile: superar los 80 dB establecidos por la O.M.S.
- Calendario de campañas de comprobación: la toma de muestras se realizará con un sonómetro, una vez a la semana y en el tramo horario en el que se produzca un mayor movimiento de maquinaria.
- Puntos de comprobación: lugares cercanos al tránsito de camiones y zonas de descarga del material transportado y en las inmediaciones de la urbanización.
- Requerimientos del personal encargado: técnico de medio ambiente.
- Medidas de urgencia: disminuir la velocidad de los vehículos y no concentrar las actividades en las mismas horas.

8.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

- Indicador: presencia de nubes de polvo en la obra.
- Umbral de alerta: cuando a simple vista puede apreciarse en el aire una ligera turbación causada por partículas en suspensión procedentes de la obra.
- Umbral inadmisibile: en el momento en que la concentración de partículas sea tan elevada como para que entrañe problemas respiratorios (ICA: Índice de Calidad en el Aire).
- Acción a seguir: mojar los caminos de acceso a la obra para evitar la resuspensión de partículas a la atmósfera. Cubrir con lona los camiones que transporten tierras.

8.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.

CONTROLAR de la gestión de residuos, con instalación de papeleras y contenedores de reciclaje.

DOCUMENTAR los resultados de los CONTROLES sobre el desarrollo de las obras y la aplicación de las distintas medidas preventivas y correctoras planteadas, con las posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan generado, señalando la eficacia de las medidas correctoras. La documentación se formalizará mediante INFORMES MENSUALES realizados por el Vigilante Ambiental y supervisados por el Director.

SEÑALIZAR, mediante carteles anunciadores de las obras, el cumplimiento de la totalidad del programa de vigilancia medioambiental.

CARACTERIZAR el material de aporte a la línea de costa. Con carácter previo a su aportación, se llevará a cabo una caracterización del material, al objeto de comprobar que no presenta contaminación y cumple con las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

COMPROBAR, al finalizar las obras, el estado de los caminos utilizados por la maquinaria y camiones de la obra, para lo que el proyecto dispondrá de una partida alzada suficiente para su reposición y reparación en el caso que se considere necesario.

8.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.

Indicador: presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.

Umbral de alerta: cuando la turbidez en el agua puede medirse entre los valores de 5-10 NUT's (Unidades Nefelométricas).

Umbral inadmisibles: cuando en el agua existe una turbidez mayor de 10 NUT's.

Calendario de campañas de comprobación: una vez cada dos semanas durante los meses que dure la obra.

Puntos de comprobación: se propone muestrear a lo largo de una serie de transectos perpendiculares a la costa, desde la orilla hasta la pradera de Posidonia (ésta incluida), en los que se realizarán mediciones en superficie, media profundidad y cercanías del fondo. Además, se colocarán trampas de sedimento en las proximidades de comunidades biológicas significativas a fin de controlar la tasa de sedimentación y el nivel de enterramiento que éstas pueden sufrir.

Tras la finalización de las obras se volverán a controlar en el agua los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, hidrocarburos, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila y comunidades fitoplanctónicas.

Requerimientos del personal encargado: técnico en medio ambiente.

Medidas de urgencia: desplegar la cortina antiturbidez y esperar a que las condiciones hidrodinámicas se recuperen.

8.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

8.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se llevará a cabo un estudio de Biocenosis transcurrido un año de la realización de las obras. Se realizará un estudio de densidad de haces en la pradera de Posidonia.

Se propone realizar un perfil de playa antes de la temporada de baño para comprobar que ésta no ha sufrido regresión alguna.

8.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

Finalizada la ejecución de las obras, se procederá como sigue, entendiéndose que el periodo de seguimiento se extiende a CUATRO años a contar desde la recepción de las obras.

CARTOGRAFIAR el estado TOPO-BATIMÉTRICO de la zona de actuación con periodo ANUAL.

CONTROLAR la CALIDAD DEL AGUA: toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio de los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas Con PERIODO SEMESTRAL. Queda prohibido cualquier vertido al mar que no posea la correspondiente autorización por parte de la Dirección General del Agua.

REALIZAR un CARTOGRAFIADO BIONÓMICO, así como los estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis como recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales. Con PERIODO ANUAL.

REALIZAR un plan de seguimiento de RECURSOS PESQUEROS, en coordinación de las cofradías afectadas y emitiéndose informes de forma ANUAL.

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborará un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información que sea necesaria para tomar las medidas que sean necesarias.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente:

Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Dirección General del Agua., Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural.

9.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y CUANTIFICACIÓN DE EFECTOS ESPERADOS SOBRE LOS FACTORES AMBIENTALES.

9.1.- DEFINICIÓN DE RIESGO Y FACTORES AMBIENTALES DESCRITOS EN LA LETRA C) DEL ARTÍCULO 35 DE LA LEY 9/2018, DE 5 DE DICIEMBRE.

Por riesgo se entiende la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, puede producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), el *"riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas."* También define el riesgo de desastres como *"Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro."*

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Actualmente viene utilizándose también el concepto de resiliencia para designar la capacidad de una sociedad, resistiendo o cambiando, con el fin de mantener un nivel aceptable en su funcionamiento, tras la ocurrencia de un fenómeno o suceso peligroso.

Un listado de factores sobre los que analizar el riesgo es el siguiente:

- La población
- La salud humana
- La flora
- La fauna

- La biodiversidad
- La geodiversidad
- El suelo
- El subsuelo
- El aire
- El agua
- El medio marino
- El clima
- El cambio climático
- El paisaje
- El patrimonio cultural
- Interacción entre todos los factores

9.2.- ACCIDENTES Y CATÁSTROFES RELEVANTES. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y NORMAS DE APLICACIÓN.

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales descritos en el apartado 2.1. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

DESASTRES CAUSADOS POR RIESGOS NATURALES.

La EEA (European Environment Agency), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13)*, enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones,

tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica.

Por la naturaleza del proyecto que se informa, se apuntan como riesgos potencialmente relevantes, derivados de catástrofes naturales, aquellos relacionados con las inundaciones provocadas tanto por fenómenos de origen marítimo, como las inundaciones relacionadas con precipitaciones y avenidas de procedencia continental, como también aquellas que cursan con ambos efectos combinados.

En las inundaciones de origen marítimo se pueden distinguir aquellas que tienen su génesis en fenómenos de tipo meteorológico, en última instancia por vientos fuertes persistentes en una determinada dirección que ocasionan un fuerte oleaje de tipo "sea"; de aquellas que tienen su génesis en fenómenos sísmicos o volcánicos que ocasionan olas de tipo tsunami o maremoto.

Las inundaciones de origen continental se producen en la cuenca mediterránea por precipitaciones persistentes que pueden prolongarse durante varios días y que dan acumulaciones que pueden superar la precipitación media anual.

DESASTRES OCASIONADOS POR ACCIDENTES GRAVES.

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por ello se necesitan definiciones claras para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias. No existe tampoco una única definición de "accidente grave". Las definiciones se basan habitualmente en varios tipos de consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "*acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados*, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados. (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

La EEA, recogiendo la experiencia de las últimas décadas, considera al menos tres tipos de accidentes que pueden ocasionar graves consecuencias sobre la población y el medio ambiente:

- Accidentes graves en instalaciones industriales;
- Accidentes en instalaciones nucleares;
- Accidentes en el transporte marítimo y en instalaciones offshore.

Por la naturaleza de la obra proyectada, ubicada en la zona marítimo-terrestre, se analiza con mayor atención el tercer tipo de accidentes.

Los daños medioambientales causados por accidentes marítimos pueden variar considerablemente según el lugar del accidente. Los vertidos de petróleo o sus derivados tienen repercusiones que varían considerablemente dependiendo de si el vertido afecta a aguas litorales, que son particularmente sensibles desde el punto de vista ecológico, de las condiciones climáticas y del tipo de hidrocarburo vertido.

Los accidentes marítimos graves (p.e. accidentes con petroleros o plataformas petrolíferas, explosiones e incidentes en los oleoductos) pueden tener efectos directos sobre la salud humana y producir muertes. La EEA cita la explosión del Piper Alpha en el Mar del Norte, en 1988, que tuvo 167 víctimas mortales. En la península ibérica se tiene la experiencia del hundimiento del Prestige en el año 2003.

Los numerosos accidentes y vertidos menores que suceden, tanto los notificados, como los no notificados, pueden ser significantes a más largo plazo, dependiendo de la permanencia de la sustancia liberada. No hay evidencia de que los grandes vertidos, ni otras fuentes crónicas de petróleo, produzcan un daño irreversible en los recursos marinos. Sin embargo, se han realizado pocos seguimientos a largo plazo de los efectos de los hidrocarburos en las diversas formas de vida marítima. Se sabe que incluso vertidos pequeños en condiciones adversas pueden causar daños significativos en áreas sensibles (p.e. en la fauna, flora y sedimentos de los fondos marinos) y el impacto de muchas sustancias tóxicas, en las que se incluyen los metales pesados y los hidrocarburos clorados, sobre el medio ambiente marino es todavía poco conocido.

NORMAS DE APLICACIÓN. FIGURAS DE PROTECCIÓN SIGNIFICATIVAS.

- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Ley 41/2010, de 29 de diciembre de protección del medio marino
- ROM. Recomendaciones de Obras Marítimas.

En la legislación española, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, Publicada en el B.O.E. núm. 272, de 09/11/2017, se ocupa en el artículo 239 de los casos de fuerza mayor. En el apartado 2 dice:

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- a) Los incendios causados por la electricidad atmosférica.

- b) Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- c) Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

Otras normas de interés:

- Decreto Legislativo 1/2017, de 27 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Gestión de Emergencias.
- Real Decreto 704/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección de las infraestructuras críticas.

Las herramientas más importantes para la conservación de la biodiversidad en Europa son:

- La [Directiva 92/43/CEE](#) del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, conocida como Directiva Hábitat.
- La [Directiva 2009/147/CE](#) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, conocida como Directiva Aves.

La Directiva Hábitat crea la Red "Natura 2000". Una red ecológica europea coherente que garantiza el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento en un estado de conservación favorable de determinados tipos de hábitats naturales y de ciertas especies animales y vegetales. La Red Natura 2000 está compuesta por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) –hasta su designación como Zonas Especiales de Conservación (ZEC)-, dichas ZEC y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Estas últimas, designadas por los Estados miembros con arreglo a la Directiva Aves.

La Directiva Hábitat y la Directiva Aves han sido traspuestas al ordenamiento jurídico español a través de la [Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad](#). El Título II de la Ley dedica su Capítulo III a los espacios protegidos de la Red Natura 2000. Así, el artículo 41.2 establece que los LIC, las ZEC y las ZEPA tendrán la consideración de espacios protegidos con la denominación de "Espacio Protegido Red Natura 2000". La [Red Natura 2000 de ámbito marino](#) es parte integrante de la [Red Ecológica Europea Natura 2000](#), y constituye la aplicación de la Directiva Hábitat y la Directiva Aves en el medio marino.

Figuras significativas de protección son las siguientes:

Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de ámbito marino.

Los espacios del territorio nacional y de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, más adecuados en número y en superficie para la conservación de las especies de aves incluidas en el Anexo IV de Ley 42/2007 y para las aves migratorias de presencia regular en España serán declarados como ZEPA, debiendo establecerse en ellas medidas para evitar las perturbaciones y medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat que garanticen su supervivencia y reproducción.

Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de ámbito marino.

Los LIC son aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental, aprobados como tales, que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitat de las especies de interés comunitario que figuran, respectivamente, en los anexos I y II de la Ley 42/2007, en su área de distribución natural.

Desde el momento que un espacio es propuesto como LIC y hasta su declaración formal, éste pasará a tener un régimen de protección preventiva que garantice que no exista una merma del estado de conservación de sus hábitats y especies.

Nota importante: destacamos en este punto que las implicaciones del proyecto con respecto de la zona ZEC más próxima han sido contempladas en el informe de compatibilidad correspondiente emitido por la Subdirección de Protección de Mar de la DGSCM. Este informe y los aspectos considerados relevantes con respecto de la ZEC forman parte de la documentación adicional al EIA del proyecto remitida con anterioridad para su incorporación a la tramitación ambiental del proyecto.

La normativa española de carácter nacional sobre costas y medio marino puede consultarse en:

https://www.miteco.gob.es/es/costas/legislacion/normativa_nacional.aspx.

9.3.- VULNERABILIDAD DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS Y DE LOS FACTORES AMBIENTALES.

A los efectos de las cuestiones que estamos analizando, la actuación proyectada consiste básicamente en la aportación de material granular (arenas y gravas) y en la implantación de estructuras marítimas formadas por bloques de escollera.

En el contexto de este informe, la vulnerabilidad tiene un doble aspecto. Por un lado, hay que ver cuán vulnerable es la obra proyectada frente a los eventos considerados; y, por otro lado, hay que dar cuenta de la vulnerabilidad de los factores ambientales.

A diferencia de otros tipos de infraestructuras, como puentes o presas, por ejemplo, las estructuras marítimas son poco vulnerables al colapso estructural y por lo tanto no se producen agravamientos en caso de catástrofe o accidente, desde este punto de vista.

El material granular, frente a presiones de origen marino superiores a aquella para la que está proyectada la obra, tenderá a formar parte de la playa sumergida y simplemente se incorpora a los procesos naturales de la dinámica litoral. El modo en el que estos procesos se desarrollan ha sido descrito en el EIA y en la documentación adicional presentada con anterioridad. En los estados de mar altamente energéticos que se corresponden con las mayores tormentas, se producen cambios en el perfil de playa para acomodarse este nivel. Se forman barras sumergidas que luego se reincorporan a la playa emergida una vez que se vuelve a un estado de mar menos energético.

Las estructuras marítimas construidas con bloques de escollera, frente a presiones superiores a las de proyecto, tenderán a desmoronarse, reasentándose sobre el fondo marino, y a verse sobrepasadas por el oleaje. A partir de un cierto nivel de sobrepasamiento, dejará de funcionar, tendiendo a ser su presencia indiferente con respecto a la situación sin estructura, pero sin agravamientos.

Desde el lado de la vulnerabilidad de los factores ambientales es relevante que algunas especies de la flora presente, especialmente en la zona húmeda, son vulnerables frente a la inundación con agua salada; más cuanto más prolongada sea su permanencia en una situación de anegamiento. Como consecuencia, éste es un aspecto que tratamos con detenimiento en el análisis de los efectos de los riesgos, por lo que se presta una atención especial a las inundaciones de origen marino.

La vegetación sobre la plataforma emergida de la playa activa, y en particular la vegetación dunar, es evidentemente vulnerable en situaciones en las que se moviliza el material granular que le sirve de sustrato.

En la obra proyectada no se contempla la implantación de vegetación dunar en la plataforma de la playa que se generan al abrigo de la estructura marítimas.

Finalmente, consideramos las vulnerabilidades frente a accidentes marítimos. De entre ellos consideramos muy relevantes aquellos en los que se produce el vertido de graneles líquidos contaminantes. Es evidente que la posibilidad de estos vertidos y por lo tanto su peligrosidad es alta. Por otro lado, es también evidente la vulnerabilidad de los factores ambientales frente a dichos vertidos. Todo ello hace necesario el análisis de sus riesgos asociados.

9.4.- EFECTOS ADVERSOS SIGNIFICATIVOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE DE LOS ACCIDENTES Y DE LAS CATÁSTROFES NATURALES CONSIDERADAS.

Abordamos en este apartado los riesgos sobre los factores ambientales enumerados, en función de la peligrosidad de los eventos catastróficos o accidentes, y de las vulnerabilidades detectadas.

9.4.1. RIESGO DE INUNDACIÓN SIGNIFICATIVO DE ORIGEN MARINO. APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DE INUNDACIONES Y DEL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA.

Las tormentas y las inundaciones son el desastre natural más frecuente y también uno de los más costosos desde el punto de vista económico y ambiental.

Los daños causados por las inundaciones dependen de la duración de estos acontecimientos y del nivel alcanzado por las aguas, de la topografía y el uso de la zona anegable, de las medidas de protección contra inundaciones, y de la preparación de las poblaciones que puedan verse afectadas a menudo por inundaciones.

Las intervenciones humanas pueden influir tanto en la incidencia como en las consecuencias de las inundaciones, por ejemplo, modificaciones en las condiciones de drenaje de las zonas húmedas o la canalización de los ríos aumentan el caudal de avenidas. Por otro lado, las carreteras pueden actuar como conductores del agua y provocar deslizamientos de tierras.

Hay evidencia de que la destrucción de bosques y humedales ribereños, la modificación de ríos y arroyos de montaña, la destrucción de la vegetación de las orillas, la eliminación de elementos naturales que retienen el agua (setos vivos, boscajes y sotos), y el drenaje de las tierras de cultivo redujeron la capacidad de absorción en algunos eventos sucedidos en Europa en las últimas décadas.

La Directiva 2007/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación cuya transposición al ordenamiento jurídico español es el

objeto del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, publicado en el BOE N° 171, de 15 de julio de 2010, genera nuevos instrumentos a nivel comunitario para reducir las posibles consecuencias de las inundaciones mediante la gestión del riesgo, apoyada en cartografía de peligrosidad y de riesgo.

Con la implantación de la Directiva se han definido las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) y a partir de éstas, los mapas de peligrosidad y riesgo de cada una de las ARPSI's, el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y los Planes de Gestión.

El estudio de referencia que forma parte de la segunda fase de implantación de dicha Directiva, en el que se simulan numéricamente los procesos de inundación, es el "C.S. ELABORACIÓN DE LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA" elaborado para el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En este estudio se da la Cartografía de Zonas inundables para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad para periodos de retorno de 100 y 500 años y los Mapas de riesgo de inundación para los mismos periodos a escala 1:5000.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se insertan en las distintas demarcaciones hidrográficas.

La demarcación hidrográfica en la que se ubica el proyecto que se informa es la del Júcar. La ARPSI concreta que interesa a la zona de proyecto es la ARPSI 0024-01: Río Palancia, barranco Sagunto y Almenara. Los mapas correspondientes a esta área se incluyen en el APÉNDICE I a este informe.

La metodología para la estimación de la extensión de la inundación, la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación y de los mapas de riesgo de inundación pueden consultarse en:

https://www.chj.es/descargas/ProyectosCA/ARPSI%20marino/MEMORIA%20Y%20ANEJO/MEMORIA_GENERAL.pdf

Con esta metodología se distingue entre peligrosidad y riesgo, una terminología que no se define del mismo modo en toda la literatura científica, por lo que procede apuntar que la peligrosidad se refiere a la causa en sí que origina el peligro, el oleaje intenso y la extensión de la inundación que produce, mientras que el riesgo tiene en cuenta sobre qué elementos se produce la inundación y el grado de vulnerabilidad de éstos, es decir, en nuestro caso sobre los factores ambientales descritos en la letra c) del artículo 35 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre.

Siguiendo este planteamiento, la variable fundamental que determina la peligrosidad y el riesgo es la cota de inundación, que es la cota sobrepasada por la combinación de marea astronómica, marea meteorológica y oleaje incidente.

La cota de inundación que se fija en el proyecto es la que se deduce de la ROM para la vida útil de la obra. Como resulta que el periodo de retorno vinculado con la vida útil de la obra es menor que el periodo de retorno de 500 años, que es el que se utiliza en LOS MAPAS DE PELIGROSIDAD Y RIESGO REQUERIDO POR EL R.D. 903/2010 EN LA COSTA ESPAÑOLA, se tiene como consecuencia que es esperable que la cota de la obra proyectada sea sobrepasada en la situación del temporal correspondiente al periodo de retorno de 500 años. En esa situación la inundación puede asimilarse a la que reproducen los mapas de la ARPSI 0024-01.

Ahora bien, hay que destacar que con la actuación proyectada se tienen efectos positivos sobre el drenaje de las zonas inundadas, disminuyendo el tiempo en el que los factores ambientales permanecen anegados.

9.4.2. RIESGO DE INUNDACIÓN POR MAREMOTO

Un maremoto (o tsunami) se produce por la agitación violenta de las aguas del mar a consecuencia de una sacudida del fondo, que a veces se propaga hasta las costas dando lugar a inundaciones. En definitiva, se trata de una ola o serie de olas que se producen en una masa de agua al ser empujada violentamente por una fuerza que la desplaza verticalmente. Un maremoto puede ser provocado por terremotos, volcanes, derrumbes costeros o subterráneos, explosiones de gran magnitud o incluso meteoritos.

Los maremotos pueden ser ocasionados por terremotos locales o por terremotos ocurridos a considerable distancia. De ambos, los primeros son los que producen daños más devastadores debido a que no se cuenta con tiempo suficiente para evacuar la zona (generalmente se producen entre 10 y 20 minutos después del terremoto) y a que el terremoto, por sí mismo, genera caos lo que hace muy difícil organizar una evacuación ordenada.

Los terremotos que originan maremotos usualmente están asociados a zonas de subducción. Dado que muchas zonas de subducción se encuentran bordeando la cuenca del Pacífico, la gran mayoría de los maremotos ha ocurrido en ese océano, aunque en las costas españolas también existe un cierto riesgo de maremotos que resulta procedente evaluar.

Históricamente se tiene constancia de maremotos de efectos desastrosos en la costa atlántica suroccidental (zona de Huelva, Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Canarias), como el maremoto asociado al terremoto de Lisboa en 1755, que sólo en Portugal provocó miles de muertos.

De igual forma, se sabe de la existencia de maremotos de efectos menores. Estos han provocado la inundación de zonas bajas y problemas de operación en puertos de la costa mediterránea, como ocurrió en Baleares debido al maremoto generado por el terremoto de Argelia (2003).

Los mapas de Peligrosidad frente a maremotos en las costas españolas pueden encontrarse en la dirección:

<http://www.proteccioncivil.es/riesgos/maremotos/documentacion>

De aquí se deduce que la elevación máxima previsible para un maremoto en esta zona es de 0,20 metros, que es el mínimo de la escala considerada, y mucho menor que la cota de inundación de la fachada marítima en la zona de proyecto. Por lo tanto, el efecto de un maremoto en esta fachada es menos grave que el efecto de una tormenta meteorológica, cuyos efectos sobre los factores ambientales se han considerado en el apartado anterior.

9.4.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN CONTINENTAL. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS.

La lluvia es una precipitación de agua líquida en forma de gotas que caen con velocidad apreciable y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se califican de llovizna, lluvia o chubasco.

Estas dos últimas modalidades se clasifican por su intensidad en:

- Fuertes (entre 15 y 30 mm/hora)
- Muy fuertes (entre 30 y 60 mm/hora)
- Torrenciales (por encima de 60 mm/hora).

La lluvia depende de tres factores: la presión atmosférica, la temperatura y la humedad atmosférica.

Según su origen, las precipitaciones se pueden clasificar en tres tipos fundamentales:

- Convectivas, asociadas a latitudes cálidas y a las tormentas de verano de la zona templada. Se producen por el fuerte calentamiento que experimenta la superficie de la tierra o, en general, cuando sobre una superficie caliente pasa aire húmedo e inestable.

- Frontales o Ciclónicas cuando entran en contacto dos masas de aire de características térmicas distintas, el mecanismo esencial es el ascenso de aire frío por convergencia horizontal de corrientes en una zona de bajas presiones. Se producen en las latitudes templadas.
- Orográficas: Se producen cuando una masa de aire húmeda choca con un relieve montañoso y al chocar asciende por la ladera orientada al viento. Los sistemas montañosos pueden impulsar las corrientes ascendentes, frenar la velocidad de los sistemas frontales o producir en los valles un efecto "embudo" que origina una convergencia y elevación de corrientes ascendentes.

Las lluvias pueden ocasionar embalsamientos de agua e inundaciones.

Un inventario de las zonas inundables de la cuenca del Júcar, a la que pertenecen los TTMM en los que se ubica el proyecto que se informa, puede consultarse en la siguiente dirección:

<http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156597/ZI.+J%C3%BAcar.+Tomo+II.pdf/222a602f-5b73-4d38-b6f0-cc26b0a07f2f>

También en el caso de las aguas pluviales, como en el caso de la inundación por agua marina, es muy relevante la capacidad de desagüe hacia el mar; y también en este caso la mejora de las condiciones de desagüe en las golgas de La Llosa y de Queralt, mejora notablemente las condiciones de drenaje de un eventual anegamiento del marjal, razón por la cual la actuación proyectada contribuye de forma favorable a paliar los efectos sobre los factores ambientales presentes en la zona.

9.4.4. OTROS RIESGOS NATURALES.

Otros riesgos naturales de menor relevancia para el proyecto que se informa pueden consultarse en:

<http://www.proteccioncivil.es/riesgos>

10.4.5. RIESGOS POR ACCIDENTES MARÍTIMOS. VERTIDOS DE HIDROCARBUROS.

Se entiende por contaminación marina la inmisión en el mar, directa o indirectamente, de sustancias y/o energía con efectos negativos sobre la calidad de las aguas, sobre la salud humana, y sobre los recursos biológicos.

Las mareas negras son impactos puntuales, pero agudos, de contaminación. Generan efectos a corto plazo, evidentes y ocasionalmente espectaculares, y efectos a medio y largo plazo, menos aparentes, pero en ocasiones con mayor impacto ecológico y económico.

Los efectos ecológicos de los vertidos de hidrocarburos son muy variables, aún en vertidos similares. Estas variaciones dependen de diversos factores, tales como la composición química del producto vertido, el tipo de sedimento afectado, la época del año y su relación con los ciclos reproductivos y/o migratorios de las especies afectadas, entre otros. Además, hay que tener en cuenta que los ecosistemas (incluyendo al hombre como integrante del mismo) son sistemas complejos con numerosos elementos interactuando, creando dinámicas no lineales difíciles de predecir.

El factor fundamental que va a determinar el grado de impacto sobre los organismos y comunidades va a ser la presencia de fuel y sus derivados en sus hábitats, su persistencia, y la biodisponibilidad de este. Los niveles de contaminantes presentan una alta variabilidad espacial, tanto en la estratificación vertical del ecosistema marino (con niveles bajos de hidrocarburos en la columna de agua y más elevados en los fondos), como horizontalmente, con mayores concentraciones en las zonas costeras. De este modo, los organismos pelágicos (tanto el plancton como necton) presumiblemente se verán menos afectados directamente.

Los impactos de mayor alcance, debido al comportamiento físico-químico del fuel en el medio marino, se producen sobre las comunidades de especies bentónicas, que viven en contacto con los fondos marinos, y sobre las comunidades de especies demersales, asociadas a esos fondos pero con movilidad vertical hacia el sistema pelágico, y muy particularmente en las zonas litorales, afectando también a las especies infaunales e intermareales.

En la zona costera, los impactos potenciales son mucho más elevados, tanto por la cantidad de vertido que suele llegar a la costa, como por la extensión de la zona afectada (tramos de costa y afectación de la zona intermareal e infralitoral). El nivel de impacto va a depender del tipo hábitat y de la movilidad de las especies, por lo que posiblemente los organismos móviles tendrán niveles intermedios, y las especies sésiles y sedentarias sufrirán la mayor afección.

Los vertidos de hidrocarburos originan diferentes problemas fisiológicos y/o bioquímicos en los organismos afectados. Estos impactos van a tener consecuencias sobre su viabilidad y éxito reproductivo, pudiendo provocar alteraciones genéticas. Todos estos impactos determinan cambios en la eficacia biológica de los organismos afectados, y por lo tanto generan respuestas demográficas (cambios en el tamaño y crecimiento de las poblaciones de cada especie). Estos cambios en las poblaciones, junto con las modificaciones en

hábitat en que se encuentran, generarán cambios en las relaciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas.

Los hidrocarburos aromáticos (tolueno, naftaleno, benzopireno, fenantreno) son los más tóxicos: tienden a acumularse en las grasas y por ello son difícilmente eliminables por el organismo.

Los impactos se clasifican en tres grandes apartados:

- o Efectos directos letales: provocan mortalidad al impedir la respiración o modificar la resistencia térmica (como sucede por ejemplo en el caso de las aves marinas). Se trata de un efecto físico, derivado de la impregnación o sofocación, al entrar el organismo en contacto directo con el fuel, sin necesidad, en muchos casos, de que se produzca la ingestión de los contaminantes.
- o Efectos directos subletales: motivados por el contacto directo (fundamentalmente a nivel de los tejidos corporales) tras la ingestión de los hidrocarburos contaminantes por el organismo, sin que lleguen a provocar la muerte del mismo, aunque sí alteraciones genéticas, bioquímicas o fisiológicas que pueden reducir su viabilidad y eficacia biológica. Aquí se encuentran todos los efectos tóxicos de los hidrocarburos, en particular de los HAPs (Hidrocarburos aromáticos policíclicos), que, aunque menos evidentes al inicio de episodio, son de mayor importancia con el paso del tiempo. La bioacumulación de los contaminantes puede determinar efectos subletales de considerable relevancia, incluso en organismos que aparentemente no han estado en contacto con el fuel del vertido.
- o Efectos indirectos: fundamentalmente perturbaciones sobre los ecosistemas. Las alteraciones de la biología de las poblaciones y sus consecuencias demográficas, en último término, desembocarán en cambios en la estructura de las comunidades ecológicas y, por lo tanto, en una alteración de la red de interrelaciones existentes. Entre los principales procesos afectados, cabe destacar:
 1. Alteraciones del hábitat
 2. Cambios en las relaciones entre predadores y presas
 3. Cambios en las relaciones entre competidores
 4. Alteraciones en los niveles de productividad
 5. Cambios en las redes tróficas, probablemente una de las claves para comprender los impactos en el ecosistema a medio y largo plazo

En las zonas litorales los efectos potenciales son muy superiores a los de zonas oceánicas y en particular, dentro de los ecosistemas costeros, el riesgo es más elevado para aquellas especies que tienen un tamaño

de población reducido y/o hábitats restringidos. Existen una serie de factores que incidirán en la magnitud del impacto sobre las comunidades litorales:

- o Los grandes vertidos de hidrocarburos pueden cubrir buena parte del área de distribución de ciertas especies o poblaciones, ocasionando una gran afección espacial.
- o Si los vertidos son coincidentes con periodos de puesta, el principal impacto afecta a los procesos reproductivos, siendo además las fases vitales iniciales (embriones, larvas) de las especies mucho más sensibles a este tipo de contaminantes que otras fases de su desarrollo.
- o Afección de hábitats clave y restringidos para ciertas especies (rías, marismas, bahías o estuarios) que pueden constituir lugares de invernada, reproducción o de cría en numerosas especies.

Los impactos citados afectan asimismo a especies comerciales, con el consiguiente impacto ecológico, económico y social.

De toda la información precedente se deduce que los vertidos contaminantes son altamente peligrosos y pueden producir riesgos elevados sobre los factores ambientales. Se deduce asimismo que es de la mayor importancia que los contaminantes no alcancen la costa.

A la vista de estas dos consideraciones, se valora que la obra proyectada puede ser utilizada de un modo favorable para paliar los efectos de un eventual vertido. Las estructuras marítimas proyectadas pueden servir de apoyo para la disposición de barreras físicas que impidan o disminuyan el alcance de los productos contaminantes a la línea de orilla y la plataforma de playa, donde estos son más dañinos.

Normas de aplicación específica para los vertidos contaminantes e instrumentos de lucha contra la contaminación.

Con base en el Plan de Acción para la protección y el desarrollo de la cuenca del Mediterráneo (PAM) bajo los auspicios del Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente (PNUMA), se adoptó en 1976 el Convenio para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación (Convenio de Barcelona) y sus dos primeros protocolos, destinados a cumplir con el PAM:

1. Protocolo sobre la prevención de la contaminación causada por vertidos desde buques y aeronaves ("Protocolo de Vertidos o Dumping"), adoptado en 1976 y en vigor desde 1978. En 1995 fue enmendado. España ratificó esta enmienda en 1999.

2. Protocolo sobre cooperación para combatir la contaminación en situaciones de emergencia causadas por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales ("Protocolo de Emergencia"). Sustituido en 2002, en vigor desde 2004, ratificado por España en 2007.

Algunos de los instrumentos más importantes derivados del Convenio de Barcelona y de sus Protocolos y de su aplicación en España son los siguientes:

El MEDPOL (Programa sobre la Evaluación y el Control de la Contaminación de la Región Mediterránea) y el Protocolo de Zonas Especialmente Protegidas y Diversidad Biológica.

En España, El marco que asegura la coherencia y coordinación de todos los planes (privados, locales, autonómicos, estatales) es el Real Decreto 1695/2012, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Sistema Nacional de Respuesta ante la contaminación marina.

El Plan Estatal de Protección de la Ribera del Mar contra la Contaminación (Plan Ribera) se aprueba en consecuencia, mediante la Orden AAA/702/2014. El Plan Ribera, que ha sido elaborado por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, con la colaboración del Ministerio de Fomento y del Ministerio del Interior, incluye aspectos tales como un atlas de sensibilidad de la costa española y un análisis de vulnerabilidad y riesgo de la misma, amén de las capacidades logísticas y de gestión necesarias para hacer frente a un episodio de contaminación de dimensión e intensidad significativas.

Este Plan complementa los Planes Territoriales establecidos por las Comunidades Autónomas, con el objetivo de asegurar la coordinación en las actuaciones de lucha contra la contaminación en la costa, particularmente en aquellos casos en que más de una Comunidad Autónoma se vea afectada o cuando se requiera la intervención de medios de otros Estados, esto es, cuando el episodio de contaminación tenga carácter supraautonómico o supranacional, o en aquellos casos de especial necesidad en que el peligro de daños irreparables sea inminente.

9.5.- CONCLUSIONES.

1. Con las obras proyectadas no se producen agravamientos en la extensión o en la cota de las inundaciones. Esto es válido tanto para las inundaciones de origen marino como las de origen continental.
2. En la zona de proyecto los maremotos con origen en fenómenos sísmicos o volcánicos producen, de acuerdo con las previsiones disponibles, inundaciones de menor entidad que las inundaciones con origen en fenómenos meteorológicos.

3. La obra proyectada puede ser utilizada de un modo favorable para paliar los efectos de un eventual vertido contaminante. La estructura marítima proyectada puede servir de apoyo para la disposición de barreras físicas que impidan o disminuyan el alcance de los productos contaminantes a la línea de orilla y la plataforma de playa, donde éstos son más dañinos.

10.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS.

1.- INTRODUCCIÓN

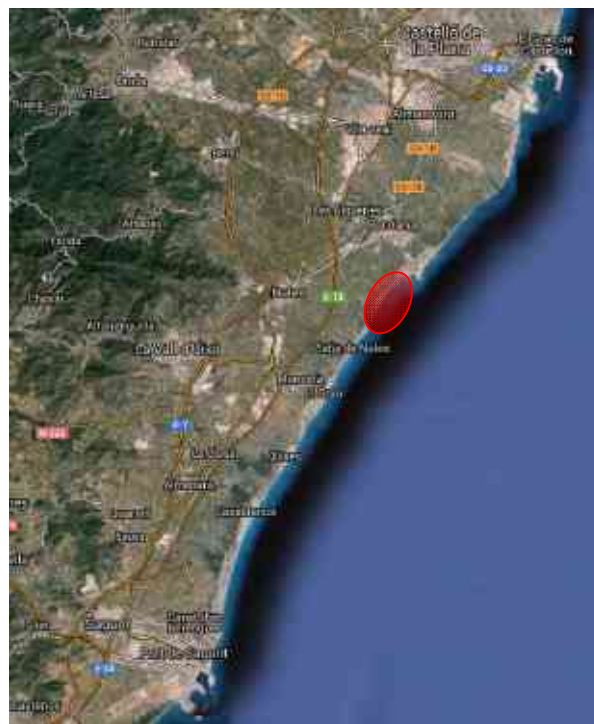
TÍTULO DEL PROYECTO.

“Actualización y estudio de impacto ambiental de proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón)”.

ORGANO SUSTANTIVO.

Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

LOCALIZACIÓN Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO



EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN.

La zona objeto de la actuación se ubica en el T.M. de Burriana, en la costa sur del puerto, entre el dique sur y, aproximadamente, el camí de les Tancades-EDAR.

2.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

El municipio de Burriana está situado en la provincia de Castellón, pocos kilómetros al sur de la capital de provincia, Castellón de la Plana.

En la actualidad la zona se encuentra totalmente rigidizada mediante una escollera delimita el mar con tierra firme. Al haberse construido justo al norte el Puerto de Burriana, se ha generado un bloqueo del arrastre de material de las corrientes, acumulando la arena en la playa de Burriana, al norte del puerto.

Las viviendas situadas frente a la zona de actuación se ven afectadas por la fuerza del mar durante los temporales, por lo que la creación de una nueva playa ejercerá protección frente al oleaje.

El litoral de la provincia de Castellón tiene una orientación de costa con respecto a los temporales dominantes, que hace que el transporte de sedimentos sea muy rápido en relación con otros tramos del litoral español.

. Las causas de la erosión, que afecta a todo el tramo litoral al sur del Puerto de Burriana, son múltiples:

- La presencia del Puerto de Burriana (construido en 1933) que supone una barrera a la llegada del sedimento desde el Norte (Playa de El Arenal ubicada al Norte de dicho Puerto).
- La reducción de los aportes sólidos fluviales al tramo de costa, como consecuencia de los diferentes embalses realizados en los principales ríos de la zona (el río Mijares y el Palancia). Se estima que los embalses Sicha (1960) y Arenós (1980) en el río Mijares tuvieron como consecuencia una reducción en el aporte sólido fluvial medio anual de entre el 80-90% con respecto a la situación previa a la construcción de los mismos.
- La configuración geométrica de la unidad fisiográfica analizada, con grandes tramos rectilíneos, sin estructuras intermedias, cuya orientación y longitud impide en muchas zonas el poder adoptar una orientación sensiblemente parecida a la del flujo medio de energía.
- La elevada ocupación urbanística del frente litoral (aproximadamente, más del 40% del tramo de la unidad fisiográfica está antropizada).

- Por último, también se deberá tener en cuenta la disposición de diferentes elementos como diques exentos, espigones, escolleras, recrecimientos de golas existentes, etc., que han alterado localmente la dinámica litoral de la zona de estudio.



Figura 1. Vista en planta del emplazamiento. Dirección y sentido del transporte longitudinal de sedimentos.

Los sedimentos que de forma natural deberían ir alimentando la zona de actuación, quedan obstaculizados por la presencia del puerto, y quedan acumulados en la Playa Norte de Burriana. El continuo movimiento de sedimentos transporta el material desde la playa sur de Burriana (zona de actuación) prosiguiendo su camino natural hacia el sur, pero sin recibir aporte alguno de material proveniente del norte.

Como se ha indicado, la erosión es tal que incluso hubo que rigidizar el tramo litoral con escollera para proteger la carretera que discurre paralela a él (desde la Playa sur de Burriana, objeto de los trabajos, hasta la zona del Grau de Nules). Al no existir playa, el paseo marítimo (en realidad la carretera para tránsito de vehículos) y las viviendas contiguas a él quedan vulnerables a la acción de temporales, dada la ausencia de protección que puede suponer la playa.



Escollera junto a la carretera de la Serratella (Burriana). Al fondo, el Puerto de Burriana.

3.- MARCO LEGAL.

La legislación aplicable a estos estudios sigue las directivas de la Unión Europea y la normativa desarrollada por las diferentes administraciones con competencias en materia medioambiental. Comprende, fundamentalmente, los aspectos referidos a la protección de especies singulares (especialmente las praderas de fanerógamas marinas) y espacios naturales, así como los procedimientos de evaluación del impacto y la legislación específica de costas.

Actualmente está vigente la *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero*

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental establece en su artículo 7 (no modificado) que:

“1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III. (...)”

“2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000."

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

Grupo 9. Otros proyectos.

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

4.º Dragados fluviales cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales, y dragados marinos cuando el volumen extraído sea superior a 20.000 metros cúbicos anuales."

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

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

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

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

e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación 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 obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos."

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

Dado que las obras proyectadas se encuentran muy próximas a algún Espacio de la Red Natura 2000, tal y como se desarrolla en el presente documento, nos encontramos dentro del supuesto a) del grupo 9 del Anexo I, que incluye aquellos proyectos que debe ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

4.- DESDCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1.-INTRODUCCIÓN.

Justificada la necesidad de actuación, los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo del presente proyecto son los siguientes:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una suficiente anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

Para conseguirlos se propone la creación de una playa artificial, apoyada y abrigada a poniente con objeto de mejorar las infraestructuras existentes y derivado de la falta de estándar de confort de la situación original.

Las actuaciones consistirán en la regeneración mediante el aporte de arena del tramo de costa apoyado en un dique de abrigo a ejecutar, hasta el dique de abrigo del puerto de Burriana.

Las obras consisten básicamente en la ejecución de un dique de escollera y el vertido de arena para restituir la playa.

El espigón es de escollera de peso medio 5 t, sección trapezoidal, borde superior emergido en toda su longitud

La escollera se colocará mediante la maquinaria adecuada (pala cargadora, retroexcavadora). El avance de su ejecución se hará desde tierra, avanzando luego sobre ésta para continuar con su construcción.

La arena a utilizar será la que se ha acumulado en las inmediaciones del puerto de Burriana. Dicha arena presenta un diámetro D50 igual a 0,25 mm.

Entre las actuaciones complementarias destaca la creación de un nuevo acceso en la zona de playa restaurada. Paralelamente, se aprovecharán los dos accesos existentes en el tramo de actuación.

El acceso será tipo escalinata, ejecutada de hormigón armado, con características similares a las existentes. Tendrá 10 m de ancho, y contará además con una rampa de 2 m de ancho y pendiente máxima de 8%.

Se ha previsto también el acondicionamiento de la zona peatonal que actualmente no cuenta con equipamiento urbano, localizada en el ángulo que forman la salida del espigón del puerto y el frente litoral sur. Para ello se prolonga el muro y el paseo existente en el frente marítimo, acondicionando además la explanada como zona peatonal mediante su pavimentación y ajardinamiento.

Se producirán interferencias con la obra de drenaje de salida de la depuradora, con la salida de un canal y con la rampa de la escuela de vela.

Para la primera de estas afecciones, coincidiendo la obra de drenaje con el dique de escollera, éste será entubado y conducido paralelo al cuerpo del espigón, para luego, mediante un codo, dar salida aguas abajo del dique y de la playa. Esta salida se producirá en una zona en la cual la corriente permita la dilución.

La salida del canal desemboca en la zona donde se ubicará la playa. Por tal motivo, se prevé instalar un muro de contención para la arena en la zona final del canal de altura ligeramente superior a la cota máxima de ésta (+1,20).

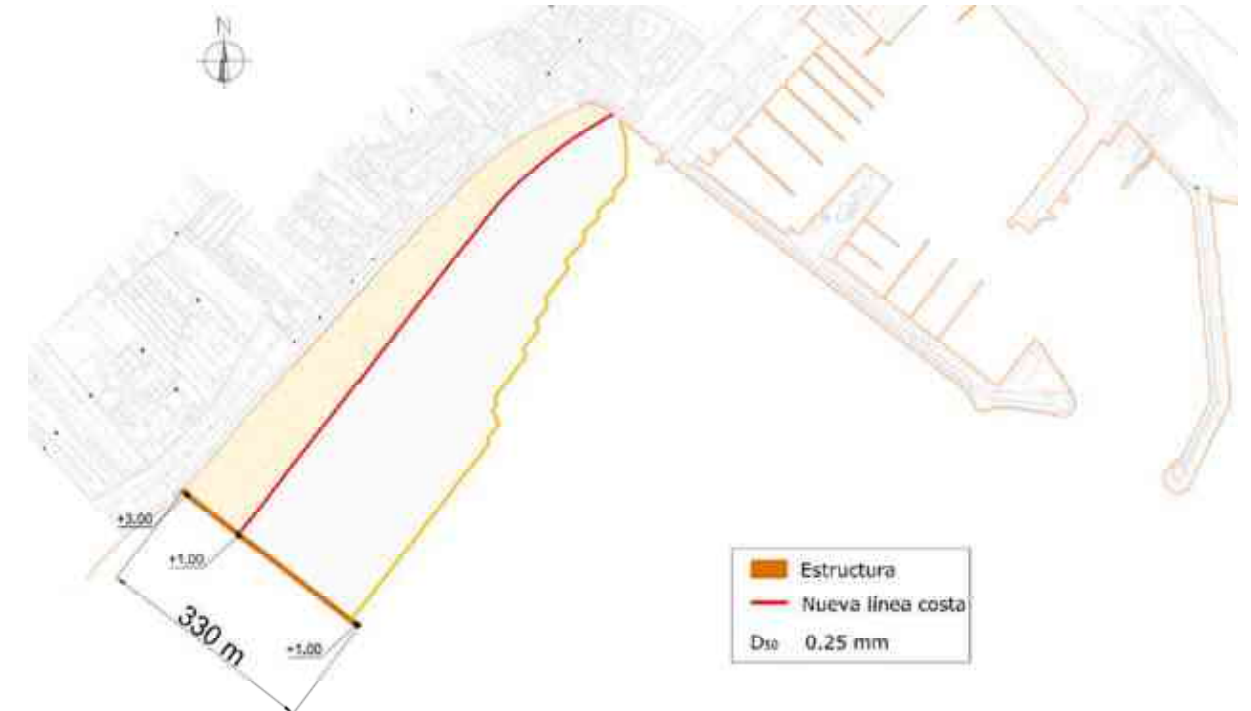
Tendrá en su parte inferior una abertura para permitir la salida del agua que transporta el canal. En el interior del manto de arena, y coincidiendo con la abertura del muro tendrá su inicio un dren constituido de material granular protegido con geotextil. El dren se extenderá desde el muro hasta alcanzar la playa sumergida, es decir, debajo de la cota +0,00.

En cuanto a la rampa de salida de la escuela de vela, la zona en la que interfieren la playa y dicha instalación, no se ve alterada significativamente por la arena vertida, en lo referente al calado, siendo siempre superior a 1,2 m.

Por otro lado, permanece libre una franja de ancho mínimo 7 m y calado 2,0 m. Sin embargo, a fin de asegurar un ancho de salida similar al actual, se prevé la instalación de un muro de escollera de peso entre 1 y 3 t, de 50 m de longitud y 1 m de altura media, con un ancho superior de 1 m y taludes laterales 2/1, que contendrá la arena de la playa evitando la invasión de la zona de la rampa de salida de la escuela de vela.

Se ha contemplado y presupuestado un Plan de Vigilancia Ambiental, con el objeto de proteger el entorno durante la ejecución de las obras, y asegurar su cumplimiento.

Si bien a priori no se han detectado yacimientos arqueológicos, se ha incluido una partida presupuestaria de prospección y seguimiento arqueológico.



4.2.- ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS Y RED NATURA 2000.

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.

- Zonas de Especial Conservación (ZEC) de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC) elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se grafían a continuación:

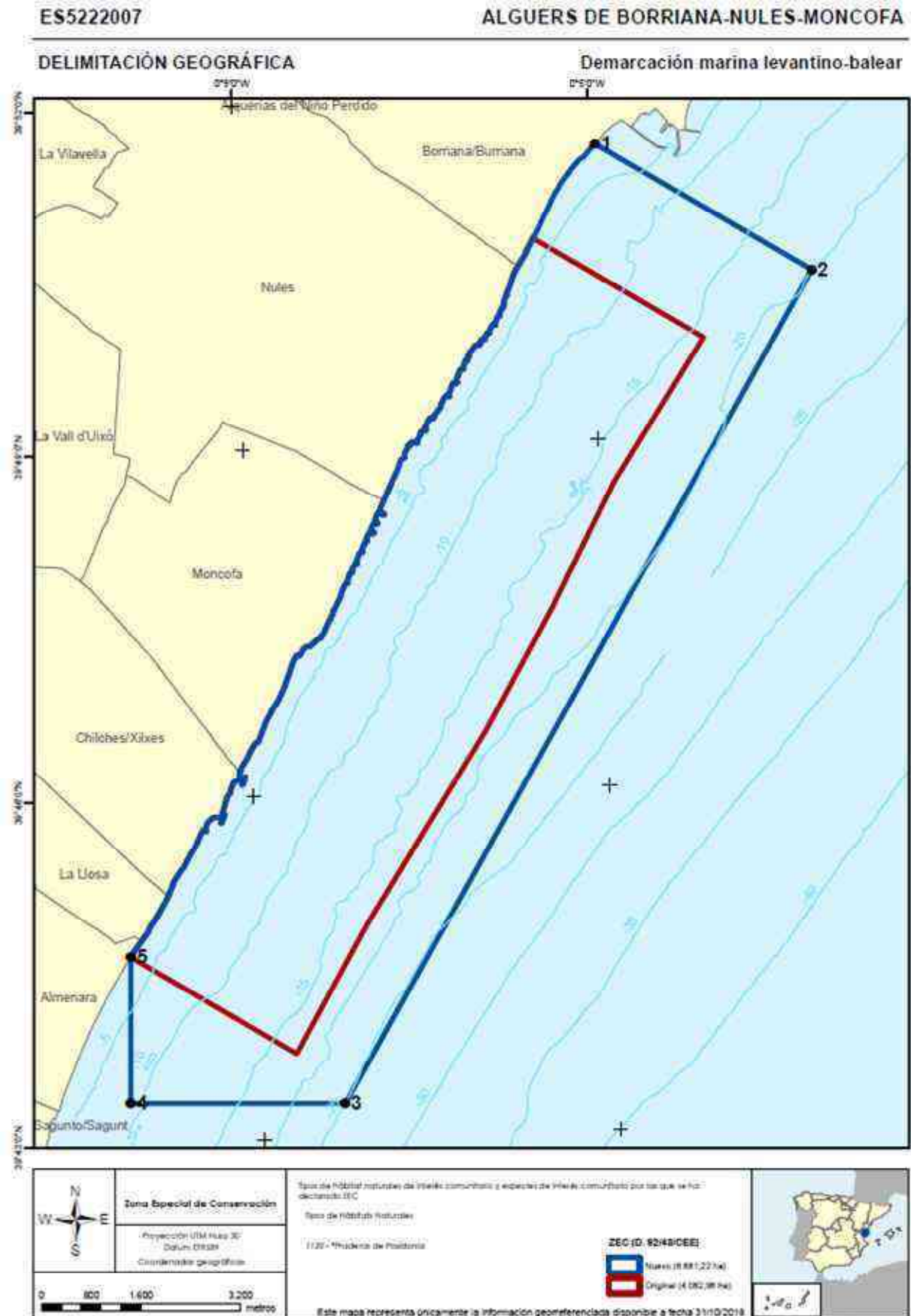
EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Se encuentra situado en la demarcación marina levantino-balear, frente a la costa de la provincia de Castellón. Incluye las aguas situadas frente al paraje denominado Surulla, ubicado en el término municipal de Burriana, dirigiéndose hacia el sur hasta alcanzar la localidad de Barrio-Mar, situada en el municipio de Almenara.

Como se ha indicado anteriormente, la normativa relacionada con la gestión de la Red Natura 2000 a nivel europeo y nacional indican que todos los espacios designados como LIC deberán declararse como ZEC. De la misma manera, espacios ZEC y ZEPA deberán disponer de un plan con medidas de gestión específicas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

En el momento de la redacción del presente documento, se ha realizado la fase de audiencia e información pública del Proyecto de Orden Ministerial por la que se declaran diez zonas especiales de conservación, se aprueban sus medidas de conservación y las siete zonas de especial protección para las aves y se propone la modificación de los límites geográficos de doce de estos espacios de la Red Natura 2000 marina. La fecha límite para presentar alegaciones fue el 15/09/2020.

Se propone la ampliación de los límites del actual espacio protegido, pasando de 4.081,91 Ha, a una superficie total de 6.682,29 Ha, a los efectos de incrementar la superficie protegida de praderas de *Posidonia oceánica* en 653,60 Ha. Además, se incluye la protección de praderas de *Cymodocea nodosa*, especie característica del hábitat 1110.



Las medidas de conservación del ZEC que incluyen, por un lado, la regulación general de usos y actividades y por otro el plan de gestión, están a punto de aprobarse. En el presente documento, los cumpliremos en su totalidad, en previsión de dicha aprobación, y dado que esta área tiene el régimen de protección preventiva.

La gestión de las ZEC corresponde a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En el plan de gestión propuesto, en su apartado 6.- *Presiones y amenazas*, dice textualmente:

“El litoral español sufre desde las primeras décadas del siglo XX un fuerte proceso erosivo, con regresiones zonales de decenas de metros, que ha modificado de un modo muy notable y rápido la morfología costera. En algunos puntos la regresión ha superado los 100 metros en relación con la línea de costa del vuelo de 1956.

La erosión es sin duda una amenaza para la biodiversidad. Así lo recoge la Directiva 92/42/CEE, y ha sido tratada de un modo específico y exhaustivo en el documento de estudio Eurosion, de la Comisión Europea.

Es más, la erosión se une a los efectos del cambio climático generando un efecto combinado que supone una amenaza que debe calificarse como muy alta.

Mitigar la erosión forma parte pues del conjunto de acciones que es necesario acometer para conseguir los objetivos de conservación de la biodiversidad, protegiendo a las especies amenazadas; de un modo especial, a las praderas de Posidonia oceánica.

Por ello, la defensa de la costa, en tanto que instrumento para la mitigación de la erosión y para la adaptación al cambio climático, ha de ser contemplada en los planes de gestión de las ZEC, de tal modo que los objetivos de protección de especies amenazadas y los objetivos de mitigación de la erosión, no sólo no interfieran, sino que operen uno como refuerzo del otro.

En todo caso, para que las aportaciones de áridos o la implantación de estructuras marítimas no supongan una amenaza en sí mismas hay que tomar una serie de precauciones.

(...) De hecho, los resultados del proyecto de Eurosion, ha constatado problemas de erosión en la costa del área de estudio, con la particularidad de la acreción forzada en Burriana por las obras de abrigo del puerto, registrándose la necesidad de actuar contra esta erosión mediante la regeneración periódica de las playas afectadas, (...) Si bien estas actuaciones son, como ya se ha citado,

necesarias para combatir la erosión existente, se considera que su potencial de impacto es muy alto por los efectos de aumento de turbidez (disminución de la irradiación) por la dispersión de las fracciones más finas y posible enterramiento/erosión del límite superior de las praderas de fanerógamas”

Queda claro que la actuación prevista tiene la parte positiva en la limitación de la erosión. Y que se han de tomar todas las precauciones para que no aumente la turbidez y para no enterrar el límite superior de las praderas de fanerógamas. Por ello, se procura aportar áridos de origen marino, carentes de finos que puedan producir turbidez, y, además, se ha realizado un estudio de la biocenosis para identificar exactamente la ubicación de las fanerógamas.

En el estudio de la biocenosis realizado, NO SE HA DETECTADO la existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia.

EL LIC ES5223005 MARJAL DE NULES

DECRETO 127/2015, de 31 de julio, del Consell, por el que se declaran como zonas especiales de conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria (LIC) Lavajos de Sinarcas, Marjal de Nules y Marjal dels Moros, y se aprueban las normas de gestión para dichos LIC y para la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marjal dels Moros. [2015/6980]DOCV (Diario Oficial de la Comunidad Valenciana) nº 7586 de 5/08/2015.

http://www.docv.gva.es/datos/2015/08/05/pdf/2015_6980.pdf

Zona húmeda litoral profundamente alterada, a pesar de lo cual conserva pequeñas áreas inundadas con vegetación típicamente palustre. Destacan las especies: *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* y *Charadrius alexandrinus*.

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES5222005>



En la ZEC se encuentran representados los hábitats de interés comunitario que se recogen en la Tabla 14 listados en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat). En esta tabla la superficie ocupada se corresponde con la superficie total de los recintos donde el hábitat es mayoritario, sin tener en cuenta la cobertura real de los mismos dentro de estas teselas. En el caso del hábitat 3150, la cobertura indicada corresponde al hábitat cartografiado, que coincide con las principales acequias, andanas y canales de la Marjal de Nules

Código hábitat	Hábitat	Superficie ocupada (ha) ²	Cobertura (% de la ZEC)
1150*	Lagunas costeras	3,22	0,49
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	49,32	7,65
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrochariton</i>	5,00	0,77
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinton-Holoschoenion</i>	9,74	1,51
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	10,08	1,56

Por lo que se refiere a especies de interés comunitario listadas en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), únicamente existen dos especies presentes en el espacio: *Emys orbicularis* (Galápagos europeo) y *Mauremys leprosa* (Galápagos leproso).

Sin embargo, en el LIC se da la presencia de otras especies importantes para la gestión del espacio. Se trata de especies que han sido consideradas como amenazadas en la Comunidad Valenciana, por estar incluidas en las categorías «vulnerable» o «en peligro de extinción» en los listados actualizados de los catálogos valencianos de especies de fauna y flora amenazadas, y que se recogen en la Tabla siguiente:

Nombre del espacio	Nombre de la especie	Grupo Taxonómico	Unidad poblacional	Año al que se refiere la población	Censo	Categoría de protección
MARJAL DE NULES	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B	Parejas reproductoras	2014	1	Vulnerable
	<i>Uta manca</i>	I	Cuadrículas UTM 1 km	2013	2	Peligro de extinción
	<i>Nymphaea alba</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2012	27	Vulnerable
	<i>Thalictrum maritimum</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2014	88	Vulnerable

Grupo taxonómico: M = Mamíferos, A = Anfibios, R = Reptiles, F = Peces, I = Invertebrados, P = Plantas, B = Aves

La Marjal de Nules no alcanza el litoral.

5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

5.1.- ATMÓSFERA

La contaminación atmosférica se define como la presencia en el aire de sustancias y formas de energía, que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave, para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

En fase de construcción: El material necesario para llevar a cabo las actuaciones (aporte de áridos al mar y escollera para estructuras de estabilización) provendrá de cantera autorizada, por lo que su obtención provocará un aumento en los niveles de polvo y partículas en el entorno de la explotación. Además, los materiales obtenidos deberán ser transportados a la zona de obras, por lo que el tránsito de camiones cargados y maquinaria afectará igualmente a la calidad del aire, ya que se producirá un aumento de los niveles de ruido, polvo, partículas y de ciertos contaminantes (NO_x, CO, SO₂, Pb, hidrocarburos) a causa de los gases de escape de la maquinaria.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.

- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Estas afecciones verán incrementadas su magnitud en función del volumen de materiales necesarios en las actuaciones proyectadas.

Así, el impacto de "Emisión de gases de combustión de los motores" COMPATIBLE.

Lo mismo sucede con los impactos "Resuspensión de partículas de polvo" y "Ruido"

Durante la fase de explotación la calidad del aire no sufrirá variaciones con respecto a la situación preoperacional.

Según la tabla resumen, los tres impactos negativos "Emisión de gases de combustión de los motores", "Resuspensión de partículas de polvo" y "Ruido" tienen un impacto NULO durante la fase de explotación.

5.2.- GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA

Los impactos que se han considerado han sido "Modelado superficial o marino" y "Modificación de la naturaleza del terreno (ocupación del suelo)"

Las afecciones sobre los aspectos geológicos y geomorfológicos serán producidas por las actividades que, directa o indirectamente, incidan sobre el modelado superficial o marino (aunque el perfil y la forma en planta de la playa la hemos tenido en cuenta en un apartado posterior como un efecto positivo)

Durante la fase de construcción: El presente Proyecto se desarrolla fundamentalmente en terreno marino, por lo que, directamente, las afecciones al medio terrestre van a remitirse a la ocupación temporal de suelo para las instalaciones de obra y al tránsito de la maquinaria de construcción.

En referencia a la ocupación de suelo terrestre, ésta consiste en la implantación temporal de casetas de obra y de oficinas y parque de maquinaria.

Indirectamente, pues no se trata de un impacto en la zona de actuación del presente proyecto pero que aun así ha de ser tenido en consideración, el empleo de escollera y de material de relleno para la construcción de espigones afecta al medio terrestre por sus actividades de extracción, por lo que éstas habrán de realizarse de forma controlada y autorizada.

Los fondos marinos se verán alterados por: la remoción de éstos dada por las actividades constructivas, la ocupación de los mismos por la presencia de las estructuras proyectadas, el recubrimiento debido a la sedimentación de los materiales aportados y los puestos en suspensión.

La actuación precisará aporte de escollera de canteras autorizadas, y de arenas dragadas del puerto de Burriana.

Los residuos generados se llevarán a vertedero autorizado. En las proximidades existen los siguientes:

- Ferruses, C/ Teruel 30, Sagunto.
- Atomix, S.A. C/ Navarra. Onda.

Durante la fase de construcción: se tienen unos impactos MODERADOS.

Durante la fase de explotación: Se tienen impactos MODERADOS.

5.3.- HIDROLOGÍA, DINÁMICA LITORAL Y CALIDAD DE LAS AGUAS

Los impactos que se han considerado son:

"Alteración de la calidad física del agua (turbidez)" y "afección a la calidad química del agua": Los efectos más perceptibles se generarán en la fase del vertido de los materiales de aporte para la regeneración de la playa y durante la construcción de los espigones, debido al aumento de la turbidez (sólidos en suspensión) siendo de esperar una disminución de la luminosidad y del oxígeno disuelto, pequeños cambios de pH y aumento de la cantidad de nutrientes (ligeras eutrofizaciones). En la zona de aportación la calidad de las aguas se considera de buena calidad y apta para el baño. Por otro lado, al tratarse de zonas abiertas, las corrientes y el oleaje tienden a diluir las partículas en suspensión rápidamente, pudiendo a lo sumo proyectarse unos metros

"Modificación Del perfil y forma en planta de la playa" y "Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos": Las actuaciones propuestas alteran, en mayor o menor medida, la dinámica litoral, por lo que llevan asociadas variaciones de la posición de la línea de costa.

El avance de la orilla proyectado en la playa, gracias al aporte de áridos para su regeneración, constituye un impacto muy positivo, ya que con él se mejora la defensa costera ante la acción del oleaje en este tramo litoral.

En el apartado 6.1.3 se ha justificado que la actuación no tiene impacto sobre la calidad de la masa de agua C004 (Cabo Oropesa - Burriana).

Durante la fase de construcción: Se tiene un carácter COMPATIBLE para los impactos "Afección a la calidad química", "Modificación del perfil y planta de la playa", y "modificación de la hidrodinámica" y un carácter MODERADO para la alteración de la calidad física del agua.

Durante la fase de explotación: "Afección a la calidad física y química del agua" una "modificación de la hidrodinámica y del transporte de sedimentos" COMPATIBLE. Y una modificación del perfil y forma en planta de la playa SEVERA.

5.4.- BIOCENOSIS MARINA

Las acciones susceptibles de generar incidencias sobre el medio biótico marino son el desmantelamiento y construcción de las estructuras costeras y el vertido de material de aporte a la playa, como consecuencia de la ocupación del fondo marino y la puesta en suspensión de sólidos en la columna de agua. Éstas afectan directamente a las comunidades biológicas bentónicas asentadas en los fondos, mientras que el impacto a organismos pelágicos es de carácter indirecto, consecuencia de la alteración de la calidad del agua y del trabajo de la maquinaria, y principalmente va a recaer sobre los organismos planctónicos, pues la capacidad de natación que caracteriza a los nectónicos permite que éstos puedan huir de la zona de obra, no considerada ésta como hábitat específico de ninguna especie de peces.

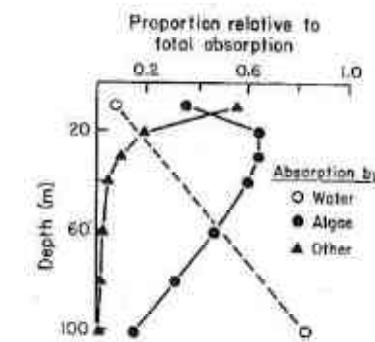
La ocupación de los fondos marinos afectará principalmente a la zona sedimentaria cercana a la costa sobre la que se ha identificado la comunidad de las Arenas Finas Bien Calibradas (AFBC).

La valoración del impacto sobre AFBC habría que considerarlo reducido, ya que afecta a zonas de reducida extensión y el estado de desarrollo del poblamiento identificado no es muy relevante, pero además esta comunidad se localiza en la práctica totalidad de los fondos sedimentarios del óvalo valenciano.

La puesta en suspensión de sedimento en la columna de agua podría tener cuatro consecuencias fundamentales, que son:

- Incremento de turbidez.
- Aumento de la cantidad de sólidos en suspensión (SS).
- Enterramiento y/o cubrimiento de organismos sésiles por deposición del sedimento suspendido.
- Liberación de posibles contaminantes atrapados en el sustrato.

El aumento de turbidez en la columna de agua lleva asociada la disminución de la penetración de la luz a través de la misma o disminución de la luminosidad en ésta, fenómeno que puede afectar directamente al desarrollo de las comunidades vegetales, y reducir la visibilidad de la fauna marina.



La distancia a la que se encuentra el actual límite superior de la Pradera de Posidonia oceánica (zona menos profunda de la pradera y por tanto la más cercana a la costa) y la escasez de finos en los materiales que se van a emplear, permite aventurar que la posible dispersión de finos que se pudiera producir quedaría muy circunscrita a la zona de las obras, por lo que se podría considerar el impacto sobre la pradera de *Posidonia oceánica* inexistente. Sin embargo, y como medida de precaución, se deberían desarrollar actividades de control de la turbidez de las aguas con el fin de valorar el más mínimo riesgo de que esta pradera pudiera verse afectada.

El aumento de la cantidad de SS puede ocasionar además problemas alimentarios en organismos filtradores, respiratorios en peces por obstrucción de las branquias, y la abrasión de tejidos, entre otros.

El ligero enfangamiento que podrían sufrir los fondos localizados en la zona de obra por la decantación del material puesto en suspensión, no se considera importante puesto que este ligero aumento del porcentaje de finos del sedimento no supondrá cambios en la comunidad bentónica instalada (AFBC), la cual es capaz de tolerar estas variaciones en la textura del sedimento sin que ello tenga que suponer modificaciones drásticas de su estructuración bionómica. No se tiene constancia de la existencia de sustancias contaminantes en el sedimento presente en la zona de actuación, por lo que este factor queda descartado en la valoración de potenciales impactos.

También se ha considerado el efecto positivo de la creación de nuevos hábitats: procesos de colonización y sucesión ecológica en las estructuras de contención que se construyan.

En fase de obra: impactos de carácter MODERADO.

En fase de explotación: No impacta en la creación de nuevos hábitats (las acciones de la fase de explotación). Y sobre los bentos el impacto es NULO.

5.5.- EFECTOS SOBRE RED NATURA 2000 Y LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.

Las actuaciones proyectadas se desarrollan en el ámbito de los siguientes espacios protegidos:

La Red Natura 2000 es la mayor apuesta en materia de conservación realizada por la Unión Europea: Natura 2000 surge ante la necesidad de proteger los recursos naturales de Europa ante la constante pérdida de biodiversidad creando una red de espacios representativos de la diversidad de hábitats y de especies europeas.

Red Natura 2000 se desarrolla a partir de la aplicación de dos directivas europeas: la Directiva de Aves (79/409/CEE) y la Directiva Hábitats (92/43/CEE) traspuesta al ordenamiento jurídico español por el R.D 1997/45. Está constituida por:

- Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA): se comienzan a definir y establecer a partir de la Directiva Aves. Esta Directiva, de obligado cumplimiento en todos los Estados miembros de la Unión Europea, reclama la necesidad de conservar y gestionar adecuadamente las poblaciones de aves silvestres, especialmente aquellas especies consideradas como prioritarias en Europa.
- Zonas de Especial Conservación (ZEC) de cada Estado miembro de la Unión Europea. Son designadas por la Comisión Europea a partir de una propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC) elaborados por los Estados miembros a partir de los criterios establecidos en la Directiva Hábitats (poseer especies animales o vegetales amenazados o representativos de un determinado ecosistema). En España, esta propuesta ha sido elaborada por las Comunidades Autónomas que redactaron su lista en el ámbito geográfico correspondiente, y la trasladaron al Ministerio de Medio Ambiente, el cual remitió el conjunto de estas listas a la Comisión Europea para su aprobación.

Tendremos en cuenta dos LICs pertenecientes a la Red Natura 2000 que se grafían a continuación:

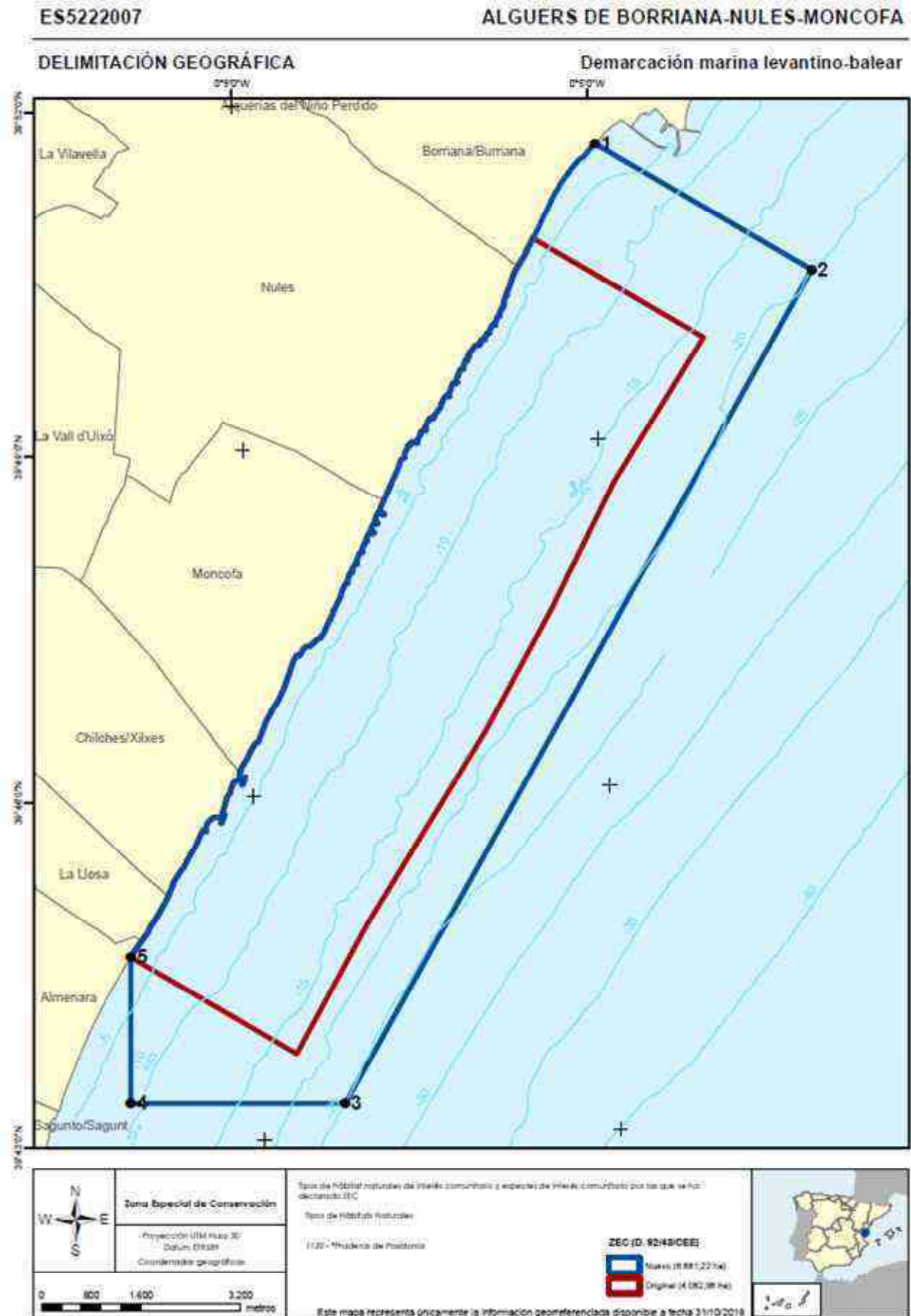
EL LIC ES5222007 ALGUERS DE BORRIANA-NULES-MONCOFA.

Se encuentra situado en la demarcación marina levantino-balear, frente a la costa de la provincia de Castellón. Incluye las aguas situadas frente al paraje denominado Surulla, ubicado en el término municipal de Burriana, dirigiéndose hacia el sur hasta alcanzar la localidad de Barrio-Mar, situada en el municipio de Almenara.

Como se ha indicado anteriormente, la normativa relacionada con la gestión de la Red Natura 2000 a nivel europeo y nacional indican que todos los espacios designados como LIC deberán declararse como ZEC. De la misma manera, espacios ZEC y ZEPA deberán disponer de un plan con medidas de gestión específicas para mantener los espacios en un estado de conservación favorable.

En el momento de la redacción del presente documento, se ha realizado la fase de audiencia e información pública del Proyecto de Orden Ministerial por la que se declaran diez zonas especiales de conservación, se aprueban sus medidas de conservación y las siete zonas de especial protección para las aves y se propone la modificación de los límites geográficos de doce de estos espacios de la Red Natura 2000 marina. La fecha límite para presentar alegaciones fue el 15/09/2020.

Se propone la ampliación de los límites del actual espacio protegido, pasando de 4.081,91 Ha, a una superficie total de 6.682,29 Ha, a los efectos de incrementar la superficie protegida de praderas de *Posidonia oceánica* en 653,60 Ha. Además, se incluye la protección de praderas de *Cymodocea nodosa*, especie característica del hábitat 1110.



Las medidas de conservación del ZEC que incluyen, por un lado, la regulación general de usos y actividades y por otro el plan de gestión, están a punto de aprobarse. En el presente documento, los cumpliremos en su totalidad, en previsión de dicha aprobación, y dado que esta área tiene el régimen de protección preventiva.

La gestión de las ZEC corresponde a la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En el plan de gestión propuesto, en su apartado 6.- *Presiones y amenazas*, dice textualmente:

“El litoral español sufre desde las primeras décadas del siglo XX un fuerte proceso erosivo, con regresiones zonales de decenas de metros, que ha modificado de un modo muy notable y rápido la morfología costera. En algunos puntos la regresión ha superado los 100 metros en relación con la línea de costa del vuelo de 1956.

La erosión es sin duda una amenaza para la biodiversidad. Así lo recoge la Directiva 92/42/CEE, y ha sido tratada de un modo específico y exhaustivo en el documento de estudio Eurosion, de la Comisión Europea.

Es más, la erosión se une a los efectos del cambio climático generando un efecto combinado que supone una amenaza que debe calificarse como muy alta.

Mitigar la erosión forma parte pues del conjunto de acciones que es necesario acometer para conseguir los objetivos de conservación de la biodiversidad, protegiendo a las especies amenazadas; de un modo especial, a las praderas de Posidonia oceánica.

Por ello, la defensa de la costa, en tanto que instrumento para la mitigación de la erosión y para la adaptación al cambio climático, ha de ser contemplada en los planes de gestión de las ZEC, de tal modo que los objetivos de protección de especies amenazadas y los objetivos de mitigación de la erosión, no sólo no interfieran, sino que operen uno como refuerzo del otro.

En todo caso, para que las aportaciones de áridos o la implantación de estructuras marítimas no supongan una amenaza en sí mismas hay que tomar una serie de precauciones.

(...) De hecho, los resultados del proyecto de Eurosion, ha constatado problemas de erosión en la costa del área de estudio, con la particularidad de la acreción forzada en Burriana por las obras de abrigo del puerto, registrándose la necesidad de actuar contra esta erosión mediante la regeneración periódica de las playas afectadas, (...) Si bien estas actuaciones son, como ya se ha citado,

necesarias para combatir la erosión existente, se considera que su potencial de impacto es muy alto por los efectos de aumento de turbidez (disminución de la irradiación) por la dispersión de las fracciones más finas y posible enterramiento/erosión del límite superior de las praderas de fanerógamas”

Queda claro que la actuación prevista tiene la parte positiva en la limitación de la erosión. Y que se han de tomar todas las precauciones para que no aumente la turbidez y para no enterrar el límite superior de las praderas de fanerógamas. Por ello, se procura aportar áridos de origen marino, carentes de finos que puedan producir turbidez, y, además, se ha realizado un estudio de la biocenosis para identificar exactamente la ubicación de las fanerógamas.

En el estudio de la biocenosis realizado, NO SE HA DETECTADO la existencia de praderas de Cymodocea y Posidonia.

EL LIC ES5223005 MARJAL DE NULES

DECRETO 127/2015, de 31 de julio, del Consell, por el que se declaran como zonas especiales de conservación (ZEC) los lugares de importancia comunitaria (LIC) Lavajos de Sinarcas, Marjal de Nules y Marjal dels Moros, y se aprueban las normas de gestión para dichos LIC y para la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marjal dels Moros. [2015/6980]DOCV (Diario Oficial de la Comunidad Valenciana) nº 7586 de 5/08/2015.

http://www.docv.gva.es/datos/2015/08/05/pdf/2015_6980.pdf

Zona húmeda litoral profundamente alterada, a pesar de lo cual conserva pequeñas áreas inundadas con vegetación típicamente palustre. Destacan las especies: *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa* y *Charadrius alexandrinus*.

<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=ES5222005>



En la ZEC se encuentran representados los hábitats de interés comunitario que se recogen en la Tabla 14 listados en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat). En esta tabla la superficie ocupada se corresponde con la superficie total de los recintos donde el hábitat es mayoritario, sin tener en cuenta la cobertura real de los mismos dentro de estas teselas. En el caso del hábitat 3150, la cobertura indicada corresponde al hábitat cartografiado, que coincide con las principales acequias, andanas y canales de la Marjal de Nules

Código hábitat	Hábitat	Superficie ocupada (ha) ²	Cobertura (% de la ZEC)
1150*	Lagunas costeras	3,22	0,49
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termatlánticos (<i>Sarcocornetea fruticosae</i>)	49,32	7,65
3150	Lagos eutróficos naturales con vegetación de <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrochariton</i>	5,00	0,77
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinton-Holoschoenion</i>	9,74	1,51
7210*	Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del <i>Caricion davallianae</i>	10,08	1,56

Por lo que se refiere a especies de interés comunitario listadas en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat), únicamente existen dos especies presentes en el espacio: *Emys orbicularis* (Galápagos europeo) y *Mauremys leprosa* (Galápagos leproso).

Sin embargo, en el LIC se da la presencia de otras especies importantes para la gestión del espacio. Se trata de especies que han sido consideradas como amenazadas en la Comunidad Valenciana, por estar incluidas en las categorías «vulnerable» o «en peligro de extinción» en los listados actualizados de los catálogos valencianos de especies de fauna y flora amenazadas, y que se recogen en la Tabla siguiente:

Nombre del espacio	Nombre de la especie	Grupo Taxonómico	Unidad poblacional	Año al que se refiere la población	Censo	Categoría de protección
MARJAL DE NULES	<i>Charadrius alexandrinus</i>	B	Parejas reproductoras	2014	1	Vulnerable
	<i>Uro manca</i>	I	Cuadrículas UTM 1 km	2013	2	Peligro de extinción
	<i>Nymphaea alba</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2012	27	Vulnerable
	<i>Thalictrum maritimum</i>	P	Metros cuadrados de ocupación	2014	88	Vulnerable

Grupo taxonómico: M = Mamíferos, A = Anfibios, R = Reptiles, F = Peces, I = Invertebrados, P = Plantas; B = Aves

La Marjal de Nules no alcanza el litoral.

Se provocarán afecciones COMPATIBLES.

5.6.- EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.

Los efectos negativos sobre el paisaje se producen durante la fase de ejecución del proyecto especialmente por la presencia de maquinaria.

En la actualidad no existe playa en la zona de actuación. La creación de una nueva playa mejoran mucho la ordenación del frente litoral y su aspecto.

Por otro lado, durante la fase de funcionamiento, la presencia de estructuras rígidas ocasionará una alteración en la percepción del paisaje pero es sabido que la existencia de espigones emergidos es valorada muy positivamente por la población por la sensación de seguridad que le aportan, no percibiendo "dureza" en ellas, sino más bien "abrigo". Tal vez esto pueda resultar extraño a quien no esté en contacto con la realidad social de la zona, pero en la costa castellanense demandan actuaciones "que duren".

Con ello queremos referirnos a que una solución, desde el punto de vista paisajístico, es mejor o peor dependiendo del contexto temporal y social en el que se encuentra; y en este contexto, la solución planteada sería muy bien aceptada.

En fase de obra: Se tiene un impacto positivo SEVERO. Respecto a las barreras visuales, se tienen impactos nulos, como podemos ver en el estudio de integración paisajística.

En fase de explotación: se tiene un impacto MODERADO.

Un mayor detalle acerca de los efectos sobre el paisaje de la solución adoptada se encuentra en el ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

5.7.- EFECTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Durante la fase de obras se necesitará mano de obra y maquinaria que previsiblemente será local, lo que contribuirá a la mejora temporal de la población activa, si bien las actuaciones son de escasa entidad, siendo un efecto positivo de escasa duración y de carácter MODERADO en todos los casos.

Sin embargo, en cualquiera de los casos se produce una rehabilitación de la costa utilizada por la población local y por turistas de otras zonas durante el periodo estival. La mejora de la playa y el incremento de superficie generado dotarán a la zona de mayor afluencia de personas, lo que implicará un mayor consumo de las actividades lúdicas y ecológicas presentes en la playa (restauración, deportes, etc.) a la vez que incrementará la actividad económica de los municipios cercanos por el desplazamiento de personas a la zona. Por ello, la mejora de la imagen tanto turística como la ecológica, actualmente deteriorada, se considera un impacto positivo de SEVERO.

5.8.- EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha redactado la preceptiva memoria impacto patrimonial del "Proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón)", la autora de la misma es Yolanda Alamar Bonet, Licenciada en Historia Antigua por la Universitat de Valencia en las especialidades de Geografía y Prehistoria y Arqueología. Especialista en Evaluación de Impacto Ambiental y en Arqueología Náutica Mediterránea.

Para obtener un conocimiento previo del entorno de nuestro ámbito de actuación, se ha llevado a cabo una recopilación de toda la bibliografía disponible sobre yacimientos y sitios históricos de la Plana Baixa de Castellón, la consulta al Inventario de yacimientos arqueológicos de la Generalitat Valenciana, y al Inventario general del Patrimoni cultural Valencià.

Hemos tenido contacto para ampliar documentación y nuevas informaciones, datos o supervisiones arqueológicas o patrimoniales no publicadas a los siguientes técnicos de la Generalitat de Valencia:

- Asunción Fernández Izquierdo, directora del Centre d'Arqueologia Subaquàtica Valenciana

También se han realizado fotografías subacuáticas en busca de restos arqueológicos, pero no se han hallado.

Durante la ejecución de las obras se precisará de una supervisión arqueológica con trabajo de campo, y previamente al inicio de la obra se deberá realizar una prospección arqueológica subacuática previa solicitud del promotor a la Dirección General de Cultura y Patrimonio, ya que se van a realizar actuaciones de movimiento de tierras en zonas vírgenes arqueológicamente hablando.

5.9.- ÁREA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES.

La procedencia de las arenas se puede realizar desde las siguientes zonas viables:

Cantera: áridos procedentes del procesado de la roca arenisca. Es arena que cumple con los requisitos de tamaño y composición química, que se adecuan a la arena presente en la zona. Se utilizarían canteras empleadas previamente en la Comunidad Valenciana y que han dado resultados positivos. Dicha cantera se encuentra en las inmediaciones de la población de Onda situada aproximadamente a 21 km de Burriana.

Arena que se puede dragar del puerto de Burriana. Consultado el Servicio de Explotación de Puertos de la Generalitat Valenciana, hemos sido informados telefónicamente de que en el Puerto de Burriana hay disponible, para su dragado, suficiente volumen de arena para esta obra. La cercanía a la zona objeto de estudio y la tipología de la arena determinan que es una alternativa muy apropiada para su utilización en la regeneración de la playa. Este dragado cumplirá las "Directrices para la caracterización y su reubicación en aguas del dominio público marítimo terrestre" adoptadas por la comisión interministerial de Estrategias Marinas en 2014.

5.10.- CONCLUSIONES.

En la siguiente tabla se incluyen los detalles de la valoración de impactos de la solución propuesta:

IMPACTO	VALORACIÓN IMPACTO (fase obra)	VALORACIÓN IMPACTO (fase explotación)
ATMÓSFERA		
Emisión de gases de combustión de los motores	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Resuspensión de partículas de polvo	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Ruido	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGÍA-GEOMORFOLOGÍA		
Modelado superficial o marino	MODERADO	MODERADO
Modificación de la naturaleza del terreno (granulometría, textura, ocupación del suelo, etc.)	MODERADO	MODERADO
HIDROLOGÍA Y DINÁMICA LITORAL		
Alteración de la calidad física del agua (turbidez)	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Afección a la calidad química	COMPATIBLE	COMPATIBLE
Modificación del perfil y forma en planta de la playa	MODERADO	SEVERO
Modificación de la hidrodinámica y transporte de sedimentos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
BIOCENOSIS TERRESTRE Y MARINA		
Bentos	MODERADO	NULO
Creación de nuevos hábitats	MODERADO	NULO
ZONAS PROTEGIDAS		
Afección a espacios naturales protegidos	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE		
Mejora de la calidad estética de las playas	SEVERO	MODERADO
Barreras visuales.	NULO	NULO
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Mejora imagen turística	SEVERO	MODERADO
Creación de puestos de trabajo	MODERADO	MODERADO
PATRIMONIO CULTURAL		
Yacimientos arqueológicos	NULO	NULO

6.- MEDIDAS PREVENTIVAS.

Una vez identificados y valorados los impactos, se recogen a continuación las medidas más adecuadas para minimizar los efectos de la actividad.

Medida protectora	1
Definición de la medida	Control de las emisiones sonoras
Efecto que previene	Incremento de niveles sonoros a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.
Objetivo	Minimizar las molestias a personas y fauna
Eficacia	Media
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc. desde alturas lo más bajas posibles. Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo y/o durante la noche. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Comprobar al inicio de la obra que la maquinaria de obras públicas ha pasado las inspecciones técnicas. Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones. Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos. Comunicar a los chóferes que eviten, en la medida de lo posible, circular por el casco urbano.

Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

		Costes de ejecución	
Medida protectora	2		La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.
Definición de la medida	Control de las emisiones de partículas a la atmósfera		
Efecto que previene	Incremento de la contaminación atmosférica en la zona a causa de: Operaciones de carga y descarga. Movimiento de maquinaria y personal de la obra.		
Objetivo	Evitar el empeoramiento de la calidad del aire de la zona.		
Eficacia	Alta.		
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios: Para las operaciones de carga y descarga: Vertido de arena, gravas, escombros, etc. desde alturas lo más bajas posibles. Para los movimientos de maquinaria y personal de obra Exigir a los transportistas el uso de lonas para cubrir el material transportado.		
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora		
Responsable de su seguimiento y control	Promotor		
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental		
Necesidad de mantenimiento	Una buena organización la limita a: Información y concienciación del personal empleado. Cumplimiento de los periodos de revisión de los equipos utilizados.		

Medida protectora	3
Definición de la medida	Emplear un modo operativo adecuado y cuidadoso con el medio.
Efecto que previene	Impacto por enterramiento y por dispersión del sedimento en la columna de agua, durante las operaciones de construcción de los diques y las aportaciones de material a las playas.
Objetivo	Reducir lo máximo posible el área de impacto.
Eficacia	alta
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:</p> <p>Durante la construcción del espigón. Evitar la actuación en días de fuerte oleaje y viento. Emplear en lo posible materiales y métodos que faciliten su integración en el paisaje.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	No es necesario
Costes de ejecución	La adopción de esta medida no debe presentar un coste adicional, tan solo un trabajo más organizado y un mayor esfuerzo en el control de la obra.

Medida protectora	4
Definición de la medida	Sistema de protección de aguas
Efecto que previene	Impacto sobre las unidades ambientales marinas y la fauna y flora asociadas a ella debido a la deposición de sólidos en suspensión movilizados en la construcción del espigón, y en la aportación de arena. Impacto sobre la calidad físico-química del agua.
Objetivo	Protección de la calidad de las aguas marinas ante la aparición de elevadas concentraciones de sólidos en suspensión, contención de turbidez.
Eficacia	Alta.
Descripción de la medida/aspectos que comprende.	<p>Los sistemas de protección de aguas se utilizarán en caso de excederse los límites de partículas en suspensión.</p> <p>Cortinas antiturbidez: Se trata de unos faldones fabricados con geotextil de polipropileno, que permiten el traspaso de una cierta cantidad de agua al tiempo que actúan contra sedimentos y áridos a la deriva. Generalmente se montan sobre barreras de contención de vertidos. Lavado del material de aporte de origen.</p>
Responsable de llevarla a cabo	Empresa constructora
Responsable de su seguimiento y control	Promotor
Momento y documento en que se incluye	Plan de Vigilancia Ambiental
Necesidad de mantenimiento	Las propias de estos equipos.

La eficacia de estas medidas será considerada como:

Alta: cuando una vez aplicadas para reducir los impactos generados por el desarrollo de la obra, éstos se ven disminuidos fácilmente con la ejecución de una serie de directrices que se plantean desde la oficina de obras.

Media: cuando las medidas para reducir los impactos en la zona de actividad y zonas colindantes pueden aplicarse sin entrañar muchas dificultades, no obstante los resultados obtenidos no alcanzan siempre los objetivos propuestos.

Baja: cuando las acciones propuestas logran disminuir el impacto, pero lo reducen a los niveles máximos permitidos por la legislación.

7.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

7.1.- INFORMES Y ESTUDIOS PREVIOS.

Con objeto de poder prever los posibles efectos adversos asociados a la actuación objeto de la presente actualización y estudio de impacto ambiental del proyecto de regeneración de la playa al sur del T.M. de Burriana (Castellón), y de posibilitar la comparación de las situaciones antes y después de la actuación (metodología Before-After Control Impact, BACI), se hace necesario llevar a cabo una serie de estudios de manera previa a la ejecución de la obra.

Algunos de estos estudios serán necesarios también para poder determinar la tipología y los procedimientos constructivos adecuados a la zona en estudio.

En todo caso, el alcance y el grado de detalle de los estudios propuestos deberán definirse de manera acorde a la vulnerabilidad del medio en el que se realizarán los trabajos:

YA SE HA REALIZADO un ESTUDIO BIONÓMICO de las praderas de *Posidonia Oceánica*, *Cymodocea Nodosa*, tal y como se puede ver en el presente estudio de impacto ambiental.

YA SE HA CARTOGRAFIADO el estado topo-batimétrico INICIAL de la zona de las obras, y se adjunta dicha batimetría en el Proyecto Básico y como anexo a este Estudio de Impacto Ambiental.

SE DEBE ACTUALIZAR el análisis de RECURSOS PESQUEROS y de la potencial interferencia de las obras con la actividad pesquera desarrollada por la flota de artes menores de la zona. Esta actualización alcanzará la localización y cartografiado de caladeros, caracterización de la flota, identificación de las especies de interés comercial, tipos de artes de pesca utilizados, producción, evolución y análisis del esfuerzo pesquero, selección de áreas de control y propuesta de medidas protectoras.

SE DEBEN TOMAR DATOS con carácter preoperacional, para establecer los NIVELES DE FONDO naturales (sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas)

SE DEBE ELABORAR un manual de buenas prácticas ambientales y difundirlo entre el personal de la obra (gestión de residuos, actuaciones prohibidas, prácticas de conducción, realización de un diario ambiental de la obra, responsabilidad del técnico de medio ambiente).

7.2.- DURANTE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.

7.2.1.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE EMISIONES SONORAS.

- Indicador: ruido de la maquinaria y movimientos de la obra
- Umbral de alerta: aparición de "incomodidad acústica" entre 55 y 65 dB.
- Umbral inadmisibile: superar los 80 dB establecidos por la O.M.S.
- Calendario de campañas de comprobación: la toma de muestras se realizará con un sonómetro, una vez a la semana y en el tramo horario en el que se produzca un mayor movimiento de maquinaria.
- Puntos de comprobación: lugares cercanos al tránsito de camiones y zonas de descarga del material transportado y en las inmediaciones de la urbanización.
- Requerimientos del personal encargado: técnico de medio ambiente.
- Medidas de urgencia: disminuir la velocidad de los vehículos y no concentrar las actividades en las mismas horas.

7.2.2.- MEDIDA PROTECTORA: CONTROL DE LAS EMISIONES DE LAS PARTÍCULAS A LA ATMÓSFERA

- Indicador: presencia de nubes de polvo en la obra.
- Umbral de alerta: cuando a simple vista puede apreciarse en el aire una ligera turbación causada por partículas en suspensión procedentes de la obra.
- Umbral inadmisibile: en el momento en que la concentración de partículas sea tan elevada como para que entrañe problemas respiratorios (ICA: Índice de Calidad en el Aire).
- Acción a seguir: mojar los caminos de acceso a la obra para evitar la resuspensión de partículas a la atmósfera. Cubrir con lona los camiones que transporten tierras.

7.2.3.- MEDIDA CORRECTORA: MODO OPERATIVO CUIDADOSO CON EL MEDIO.

CONTROLAR de la gestión de residuos, con instalación de papeleras y contenedores de reciclaje.

DOCUMENTAR los resultados de los CONTROLES sobre el desarrollo de las obras y la aplicación de las distintas medidas preventivas y correctoras planteadas, con las posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan generado, señalando la eficacia de las medidas correctoras. La documentación se

formalizará mediante INFORMES MENSUALES realizados por el Vigilante Ambiental y supervisados por el Director.

SEÑALIZAR, mediante carteles anunciadores de las obras, el cumplimiento de la totalidad del programa de vigilancia medioambiental.

CARACTERIZAR el material de aporte a la línea de costa. Con carácter previo a su aportación, se llevará a cabo una caracterización del material, al objeto de comprobar que no presenta contaminación y cumple con las especificaciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto.

COMPROBAR, al finalizar las obras, el estado de los caminos utilizados por la maquinaria y camiones de la obra, para lo que el proyecto dispondrá de una partida alzada suficiente para su reposición y reparación en el caso que se considere necesario.

7.2.4.- MEDIDA CORRECTORA: PROTECCIÓN DE AGUAS.

Indicador: presencia en las aguas de sólidos en suspensión provenientes de las obras.

Umbral de alerta: cuando la turbidez en el agua puede medirse entre los valores de 5-10 NUT's (Unidades Nefelométricas).

Umbral inadmisibles: cuando en el agua existe una turbidez mayor de 10 NUT's.

Calendario de campañas de comprobación: una vez cada dos semanas durante los meses que dure la obra.

Puntos de comprobación: se propone muestrear a lo largo de una serie de transectos perpendiculares a la costa, desde la orilla hasta la pradera de Posidonia (ésta incluida), en los que se realizarán mediciones en superficie, media profundidad y cercanías del fondo. Además, se colocarán trampas de sedimento en las proximidades de comunidades biológicas significativas a fin de controlar la tasa de sedimentación y el nivel de enterramiento que éstas pueden sufrir.

Tras la finalización de las obras se volverán a controlar en el agua los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, hidrocarburos, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila y comunidades fitoplanctónicas.

Requerimientos del personal encargado: técnico en medio ambiente.

Medidas de urgencia: desplegar la cortina antiturbidez y esperar a que las condiciones hidrodinámicas se recuperen.

7.3.- DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO

7.3.1.- COMPROBACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PROYECTO

Se llevará a cabo un estudio de Biocenosis transcurrido un año de la realización de las obras. Se realizará un estudio de densidad de haces en la pradera de Posidonia.

Se propone realizar un perfil de playa antes de la temporada de baño para comprobar que ésta no ha sufrido regresión alguna.

Realizar un estudio de la hidrodinámica de la zona afectada por el proyecto y comprobar que la playa se encuentra al abrigo de los temporales.

7.3.2.- DETECCIÓN DE FACTORES ALTERADOS QUE NO HABÍAN SIDO CONTEMPLADOS EN EL PROYECTO

Finalizada la ejecución de las obras, se procederá como sigue, entendiéndose que el periodo de seguimiento se extiende a CUATRO años a contar desde la recepción de las obras.

CARTOGRAFIAR el estado TOPO-BATIMÉTRICO de la zona de actuación con periodo ANUAL.

CONTROLAR la CALIDAD DEL AGUA: toma de muestras para su posterior análisis en laboratorio de los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, salinidad, temperatura, pH, oxígeno disuelto, potencial redox, metales, nitrógeno total, fósforo total, clorofila a y comunidades fitoplanctónicas Con PERIODO SEMESTRAL. Queda prohibido cualquier vertido al mar que no posea la correspondiente autorización por parte de la Dirección General del Agua.

REALIZAR un CARTOGRAFIADO BIONÓMICO, así como los estudios necesarios para establecer los cambios sufridos por la biocenosis como recuento de individuos, determinación de densidades y recubrimientos vegetales. Con PERIODO ANUAL.

REALIZAR un plan de seguimiento de RECURSOS PESQUEROS, en coordinación de las cofradías afectadas y emitiéndose informes de forma ANUAL.

Finalizado el periodo de seguimiento (actuaciones previas, durante y posteriores a las obras), se elaborará un INFORME FINAL con la recopilación de toda la información y valoración de resultados. En caso de que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo y que precise una actuación para ser

evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando la información que sea necesaria para tomar las medidas que sean necesarias.

Finalmente, el definitivo programa de vigilancia ambiental y los informes que se realicen se pondrán a disposición de las administraciones públicas afectadas, especialmente:

Dirección General del Medio Natural (Conselleria de Infraestructuras y Medio Ambiente), Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

Dirección General del Agua., Conselleria de Agricultura, medio ambiente, cambio climático y desarrollo rural.

8.- CONCLUSIONES.

Del presente Estudio de Impacto Ambiental, se deduce que el "Proyecto para la estabilización del tramo de costa de Les Marines en el T.M. de Nules (Castellón)", no producirá impactos adversos significativos.

Castellón, mayo de 2021.

La autora del proyecto,
Francisca Berenguer Albero.
Ingeniera de caminos, canales y puertos.

LISTADO DE ANEJOS

- I.- RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA MASA DE AGUA COSTERA C004, SEGÚN DATOS DEL ANEJO 12 DEL PHDH JÚCAR.
- II.- INFORME DE CONTROLES REALIZADOS EN EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELÍ EN EL TM DE ALMAZORA.
- III.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LA MASA COSTERA C004
- IV.- TOPOBATIMETRÍA.
- V.- ESTUDIO DE LA BIOCENOSIS.
- VI.- MEMORIA DE IMPACTO PATRIMONIAL.
- VII.- CLIMA MARÍTIMO.
- VIII.- PROPAGACIÓN DE OLEAJE.
- IX.- DINÁMICA LITORAL.
- X.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

I.- RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA MASA DE AGUA COSTERA C004, SEGÚN DATOS DEL ANEJO 12 DEL PHDH JÚCAR.

I.- RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA MASA DE AGUA COSTERA C004, SEGÚN DATOS DEL ANEJO 12 DEL PHDH JÚCAR.

PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

MEMORIA – ANEJO 12

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Ciclo de planificación hidrológica 2015 - 2021

Confederación Hidrográfica del Júcar



Diciembre de 2015

A.1.- (3.1.9) Metodología para la evaluación del estado de masas de agua costeras naturales.

Percentil	Número parejas nidificantes				POTENCIAL ECOLÓGICO
	Cigüeñuela		Avoceta	Chorlitejo patinegro	
	Calpe	Santa Pola	Santa Pola	Santa Pola	
>80%	>22	>184	>541	>272	BUENO O SUPERIOR
25-80%	7-22	83-184	269-541	110-272	
<25%	<7	<83	<269	<110	DEFICIENTE

Tabla 28. Clases del potencial ecológico en las masas de agua de transición de las Salinas de Santa Pola y Calpe

Este indicador, no obstante, siendo un buen indicador del estado de la avifauna presente en este tipo de ecosistemas (por ello se adjunta la información correspondiente a ambas salinas), no se considera suficiente para valorar la calidad de las aguas, ya que depende de muchos otros factores ajenos a dicha calidad, como se ha mencionado antes. Por tanto se utilizará, únicamente, cuando no se disponga de otro indicador alternativo, como sucede en las salinas de Calpe. Incluso en este caso, debe entenderse únicamente como una referencia para que, si el estado es deficiente, se investiguen las causas y su posible relación con la calidad y/o cantidad de agua.

3.1.9 Metodología para la evaluación del estado en masas de agua de costas naturales

La caracterización de las masas de agua costera de la DHJ la está llevando a cabo la Generalitat Valenciana. Los indicadores que se utilizan para realizar esta evaluación se muestran en el siguiente esquema:

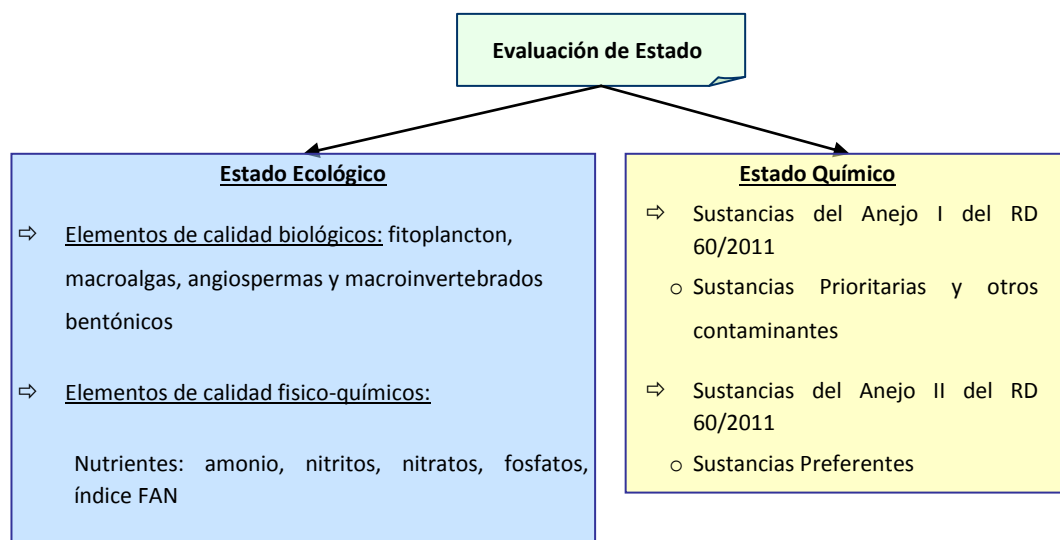


Figura 15. Indicadores empleados para la determinación del estado –aguas costeras

La información sobre el nivel de confianza del estado global de las masas de agua de costera naturales ha sido proporcionada por la Generalitat Valenciana. La confianza se ha evaluado en alta, media y baja a partir de la confianza más desfavorable obtenida en la evaluación del estado ecológico y el estado químico.

3.1.9.1 Estado ecológico

Respecto a las masas de agua costeras, en el proceso de intercalibración de la DMA para fitoplancton y parámetros fisicoquímicos, se han definido tres tipos de masas en función de la salinidad media anual que presentan. De acuerdo con esta clasificación, en las masas de agua costeras de la DHJ de la Comunitat Valenciana se identificaron dos tipos de masas de agua: Tipo II-A (afectadas directamente por descargas de agua dulce, salinidad media anual entre 34,5 y 37,5 g/kg), para las masas de agua situadas al norte del cabo de San Antonio y Tipo III-W (no afectadas por descargas de agua dulce, salinidad media anual superior a 37,5 g/kg), para las masas situadas al sur de este cabo.

La tipología en el mar Mediterráneo se recoge en el Real Decreto 817/2015 y se muestra en la siguiente tabla, correspondiendo las masas II-A a las tipologías AC-T01 y AC-T02 y las masas III-W a las tipologías AC-T05, AC-T06 y AC-T08.

Tipo	Descripción
AC-T01	Influencia fluvial moderada, someras arenosas
AC-T02	Influencia fluvial moderada, someras rocosas
AC-T03	Influencia fluvial moderada, profundas arenosas
AC-T04	Influencia fluvial moderada, profundas rocosas
AC-T05	Sin influencia fluvial, someras arenosas
AC-T06	Sin influencia fluvial, someras mixtas
AC-T07	Sin influencia fluvial, profundas arenosas
AC-T08	Sin influencia fluvial, profundas rocosas
AC-T09	Alta influencia fluvial, someras arenosas
AC-T10	Influenciadas por aguas atlánticas

Tabla 29. Tipología recogida en la IPH para indicadores biológicos del Mediterráneo.

La valoración del estado ecológico de las masas de agua costeras de la DHJ se ha realizado según los criterios establecidos en la Decisión de Intercalibración 2013/480/UE, de 20 de septiembre de 2013, por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2008/915/CE para cada uno de los indicadores biológicos, y en el acta de la reunión mantenida en junio del 2010 CCAA-CEDEX-MMA para parámetros fisicoquímicos, ambos recogidos en el Real Decreto 817/2015. Para la valoración del estado ecológico de fitoplancton y nutrientes se utilizaron los datos obtenidos en la red de vigilancia de 2005-2012, en algunas masas se han incluido los datos obtenidos en el muestreo de 2014. La clasificación del estado ecológico global de la masa se realiza teniendo en cuenta el criterio establecido

por la DMA “escoger el estado ecológico más bajo de los que se obtengan con los distintos indicadores”.

Indicadores biológicos

- Fitoplancton:
Para el elemento de calidad fitoplancton según el Real Decreto 817/2015 se establece el P90 de Chl a ($\mu\text{g/L}$) como indicador de la biomasa.
- Flora acuática:
Para la flora acuática (macroalgas) se establece la composición y abundancia con el CARLIT/Benthos, y para *la Posidonia oceanica* (angiospermas) con el indicador POMI, según el Real Decreto 817/2015.
- Fauna bentónica de invertebrados
Para la caracterización de la calidad ecológica en función de la fauna bentónica de invertebrados se ha utilizado como método el índice BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods) (Dauvin y Ruellet, 2007). Este índice es una modificación de la relación entre poliquetos oportunistas y anfípodos para el monitoreo y seguimiento de la polución en las comunidades macrobentónicas de fondos blandos, también se recoge en el Real Decreto 817/2015.

Las condiciones de referencia para la evaluación del estado biológico en las masas de agua costeras naturales son las establecidas en la Decisión de Intercalibración 2013/480/UE, de 20 de septiembre de 2013, y recogidas en el Real Decreto 817/2015:

Indicador	Parámetro	Indicador	Ecotipo	Condición de referencia	Límite muy bueno/bueno	Límite bueno/moderado
Fitoplancton	Biomasa	P90 de Chl a ($\mu\text{g/L}$) inshore	AC-T01, AC-T02	1,9	2,38	3,58
			AC-T05, AC-T06 y AC-T08	0,9	1,13	1,80
Macroalgas	Composición y abundancia	CARLIT/Benthos	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,75	0,60
Angiospermas	Posidonia oceánica: Abundancia y otros descriptores (densidad de haces y superficie del haz)	POMI	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,77	0,55

Indicador	Parámetro	Indicador	Ecotipo	Condición de referencia	Límite muy bueno/bueno	Límite bueno/moderado
Fauna bentónica de invertebrados	Identificación de especies (poliquetos oportunistas y anfípodos)	BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods)	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,95	0,54

Tabla 30. Condiciones de referencia para la evaluación del estado biológico de las masas costeras naturales.

En la Comunitat Valenciana, las estaciones de los programas de control del elemento fitoplancton y de nutrientes se localizan en campo próximo (0-200 m de la costa) por ello, para establecer la condición de referencia y los límites de clases se ha multiplicado por dos los valores indicados en la tabla anterior, tal y como se estableció en el anterior periodo de planificación. Por tanto, en la Comunitat Valenciana la valoración de los elementos biológicos se ha realizado en base a los datos que se muestran en la tabla siguiente:

Indicador	Parámetro	Indicador	Ecotipo	Condición de referencia	Límite muy bueno/bueno	Límite bueno/moderado
Fitoplancton	Biomasa	P90 de Chl a ($\mu\text{g/L}$) inshore	AC-T01, AC-T02	3,8	4,76	7,16
			AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1,8	2,26	3,60
Macroalgas	Composición y abundancia	CARLIT/Benthos	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,75	0,60
Angiospermas	Posidonia oceánica: Abundancia y otros descriptores (densidad de haces y superficie del haz)	POMI	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,775	0,55
Fauna bentónica de invertebrados	Identificación de especies (poliquetos oportunistas y anfípodos)	BOPA (Bentix Opportunistic Polychaeta Amphipods)	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 y AC-T08	1	0,95	0,54

Tabla 31. Condiciones de referencia para la evaluación del estado biológico de las masas costeras naturales en la Comunitat Valenciana.

Indicadores fisicoquímicos

Los criterios establecidos para los indicadores fisicoquímicos descritos, se recogen en el Real Decreto 817/2015. Se utilizan los valores promedios de los datos obtenidos en la red de vigilancia de 2005-2012 donde se realizaron muestreos mensuales.

Indicador	Tipología	Ecotipos	Límite bueno/moderado	
			CP	CM
Amonio	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 Y AC-T08*		CP	4,60 µmoles/L
			CM	2,30 µmoles/L
Nitritos	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 Y AC-T08*		CP	0,92 µmoles/L
			CM	0,46 µmoles/L
Nitratos	AC-T05, AC-T06 Y AC-T08*		CP	7,3 µmoles/L
			CM	3,65 µmoles/L
	AC-T01 y AC-T02		CP	35 µmoles/L
			CM	14 µmoles/L
Fosfatos	AC-T01, AC-T02, AC-T05, AC-T06 Y AC-T08*		CP	0,76 µmoles/L
			CM	0
Índice FAN	AC-T01, AC-T02**, AC-T05, AC-T06** Y AC-T08		CP	0,2
			CM	0

* Valores de límite de cambio de clase pendientes. Se requiere un mayor desarrollo para su establecimiento

** El indicador no se utiliza para evaluar el estado ecológico en el tipo señalado

Tabla 32. Umbral de calidad establecido para nutrientes en las diferentes tipologías

3.1.9.2 Estado químico

Para determinar el estado químico de las masas de agua costera de la DHJ se han aplicado hasta la fecha las normas de calidad ambiental establecidas en el anexo I del RD 60/2011 para sustancias prioritarias y otros contaminantes, y también las sustancias preferentes del Anexo II del mismo Real Decreto que será derogado con la publicación del Real Decreto 817/2015. Por consiguiente actualmente para la valoración del estado químico faltaran las nuevas sustancias introducidas por el Real Decreto 817/2015 para incorporar la Directiva 2013/39/UE, por la que se modifican las Directivas 200/60/CE y 2008/105/CE.

3.1.9.3 Evaluación del estado

El estado de una masa de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno el estado de la masa de agua superficial se evaluará como “**bueno o mejor**”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará como “**peor que bueno**”.

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

A.2.- (3.3.7) Resultado de la evaluación del estado en masas de agua costeras naturales.



Figura 154. Resultado del estado global de las masas de transición

3.3.7 Resultados de la evaluación del estado en masas de agua costeras naturales

3.3.7.1 Estado ecológico

3.3.7.1.1 Indicadores biológicos

A continuación se muestra la clasificación de estado para los indicadores biológicos en las masas de agua costeras naturales de la DHJ. La matriz de evaluación del estado que recoge los resultados completos para todas las masas de agua costeras se recoge en el Apéndice 2.

Como se puede observar en la tabla, en el periodo 2012-2014 se ha mantenido la red operativa en aquellas masas en las que algún indicador ha sido valorado inferior a bueno, o presentaba presiones que podían influir en su calidad. También indicar que no se dispone todavía de los resultados de macroinvertebrados de los controles realizados en 2014.

Para establecer el estado biológico se han tenido en cuenta los últimos resultados disponibles.

Tras la evaluación de los indicadores biológicos, el estado de las masas de agua costeras naturales, según estos indicadores, queda clasificado en los siguientes grupos: muy bueno (MB.), bueno (B.), moderado (MD.), deficiente (D.), malo (M.) y, no

aplicable (N.A.). En la siguiente tabla se muestran los resultados de los indicadores biológicos:

Masa	2005-2012	2005-2014	2010	2014	2010	2014	2010	Indicadores biológico
	Fitoplancton	Fitoplancton	Flora acuática (Posidonia)	Flora acuática (Posidonia)	Flora acuática (Macroalgas)	Flora acuática (Macroalgas)	Macroinvertebrados	
C001	Muy bueno	Muy bueno	NA	NA	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	Bueno
C002	Muy bueno	Muy bueno	NA	NA	Muy bueno	NE	Muy bueno	Muy bueno
C003	Muy bueno	NE	Bueno	Bueno	Bueno	NE	Bueno	Bueno
C004	Muy bueno	NE	Moderado	Deficiente	Bueno	Bueno	Bueno	Deficiente
C005	Muy bueno	NE	NA	NA	NA	NA	Bueno	Bueno
C007	Bueno	NE	NA	NA	NA	NA	Muy bueno	Bueno
C008	Bueno	NE	NA	NA	NA	NA	Muy bueno	Bueno
C009	Bueno	NE	NA	NA	Moderado	Bueno	Muy bueno	Bueno
C010	Bueno	NE	Bueno	NE	Muy Bueno	NE	Bueno	Bueno
C011	Muy bueno	NE	Muy Bueno	NE	Bueno	NE	Muy bueno	Bueno
C012	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy Bueno	Muy bueno	NE	Muy bueno	Muy bueno
C013	Bueno	NE	Bueno	Bueno	Bueno	Muy Bueno	Muy bueno	Bueno
C014	Muy bueno	NE	Muy Bueno	NE	Muy bueno	NE	Muy bueno	Muy bueno
C015	Bueno	NE	Muy Bueno	NE	Muy bueno	NE	Bueno	Bueno
C016	Moderado	Moderado	Deficiente	Deficiente	Bueno	Bueno	Bueno	Deficiente
C017	Moderado	Moderado	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy Bueno	Bueno	Moderado

Tabla 86. Resultado de indicadores biológicos de las masas de agua costera naturales de la DHJ (NA: No aplicable, NE: No Evaluado)

El número y porcentaje de masas de agua costeras naturales clasificadas en cada clase de estado utilizando indicadores biológicos se muestran en la tabla siguiente

Indicador	MB	% MB	B	% B	MD	% MD	D	% D	Total M.A.
I.B.	3	19%	10	63%	1	6%	2	13%	16

Tabla 87. Resumen del resultado de los indicadores biológicos - aguas costeras naturales (MB: Muy Bueno, B: Bueno, M: Moderado, D: Deficiente)

En la Figura 155 se muestra la distribución espacial de las masas de agua evaluadas para la obtención del estado biológico en las masas de agua costeras naturales.



Figura 155. Resultado de los Indicadores biológicos - masas costeras naturales

3.3.7.1.2 Indicadores fisicoquímicos

En la siguiente tabla se muestra la valoración obtenida en las masas de agua costeras naturales de la DHJ utilizando datos fisicoquímicos.

Masa	Promedios 2005-2012				Estado masas de agua según nutrientes
	Amonio (mg NH4/L)	Nitrito (mg NO2/L)	Nitrato (mg NO3/L)	PSR (mg PO4/L)	
C001	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C002	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C003	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C004	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C005	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C007	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C008	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C009	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Masa	Promedios 2005-2012				Estado masas de agua según nutrientes
	Amonio (mg NH4/L)	Nitrito (mg NO2/L)	Nitrato (mg NO3/L)	PSR (mg PO4/L)	
C010	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C012	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C013	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C014	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C015	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C016	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C017	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 88. Resultado de los indicadores físico-químicos - aguas costeras naturales (MB: Muy Bueno, B: Bueno, M: Moderado, D: Deficiente)

El número y porcentaje de masas de agua costeras naturales clasificadas en cada clase de estado utilizando indicadores fisicoquímicos se muestran en la tabla siguiente.

Indicador	B	% B	Total M.A.
I.FQ (nutrientes)	16	100%	16

Tabla 89. Resumen del resultado del estado ecológico utilizando indicadores fisicoquímicos - aguas costeras naturales (MB: Muy Bueno, B: Bueno, M: Moderado, D: Deficiente)



Figura 156. Resultado de los Indicadores físico-químicos - masas costeras naturales

3.3.7.1.3 Estado ecológico

La siguiente tabla muestra el estado ecológico de las masas de agua costeras naturales de la DHJ con los datos recopilados a lo largo del 2005-2014.

Masa	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	ESTADO ECOLOGICO
C001	Bueno	Bueno	Bueno
C002	Muy bueno	Bueno	Bueno
C003	Bueno	Bueno	Bueno
C004	Deficiente	Bueno	Deficiente
C005	Bueno	Bueno	Bueno
C007	Bueno	Bueno	Bueno
C008	Bueno	Bueno	Bueno
C009	Bueno	Bueno	Bueno
C010	Bueno	Bueno	Bueno
C011	Bueno	Bueno	Bueno
C012	Muy bueno	Bueno	Bueno
C013	Bueno	Bueno	Bueno
C014	Muy bueno	Bueno	Bueno
C015	Bueno	Bueno	Bueno
C016	Deficiente	Bueno	Deficiente
C017	Moderado	Bueno	Moderado

Tabla 90. Resultados del estado ecológico - masas de agua costeras naturales

Indicador	MB.	%MB.	B.	%B.	MD.	% MD.	D.	% D.	M.	% M.	Total M.A.
IND. BIO	3	19%	10	63%	1	6%	2	13%	0	0%	16
IND. F-Q	0	0%	16	100%	0	0%	0	0%	0	0%	16
E.E.	0	0%	13	81%	1	6%	2	13%	0	0%	16

Tabla 91. Resumen de resultados del estado ecológico - masas de agua costeras naturales

Dado que el estado ecológico se obtiene con el peor valor de los indicadores evaluados, biológicos y físico-químicos y que para estos últimos todas las masas alcanzan el buen estado, la evaluación del estado ecológico coincide con la evaluación del estado biológico. Por tanto, las tres masas que no alcanzan el buen estado ecológico no lo hacen porque no alcanzan el buen estado según los indicadores biológicos.

En la Figura 157 se muestra la distribución espacial de las masas de agua evaluadas para la obtención del estado ecológico.



Figura 157. Resultado del estado ecológico – masas de agua costera naturales

3.3.7.2 Estado químico

Para aplicar la valoración utilizando las sustancias prioritarias y preferentes (detalladas en la IPH como contaminantes específicos sintéticos y no sintéticos), se han realizado muestreos y análisis en agua y sedimentos.

Entre los años 2008 y 2009 se realizaron 4 muestreos de agua, en este periodo, los metales analizados fueron cadmio, mercurio, plomo y níquel (sustancias prioritarias) y arsénico, cobre, cromo, selenio y zinc (sustancias preferentes), en ninguna masa se superaron los valores de concentración indicados en las NCAs.

Respecto a las sustancias prioritarias de origen orgánico, aunque en los primeros análisis realizados en el agua se detectó la presencia de algunas, en la actualidad, la concentración media anual de todas ellas se encuentra en niveles muy inferiores a los establecidos en las normas de calidad ambiental.

También se han realizado controles en sedimentos, pero la información obtenida hasta el momento no permite establecer una tendencia definida, por lo que se hace necesaria la realización de más controles.

En la siguiente tabla se muestra la valoración obtenida en las masas de agua costeras naturales de la DHJ utilizando datos de metales (sustancias prioritarias y preferentes) del 2008-2012 en la matriz agua y sustancias prioritarias (compuestos orgánicos) con datos del 2012. Los resultados obtenidos muestran que según las Normas de Calidad

Ambiental (NCAs) que figuran en el Anexo I y Anexo II del Real Decreto 60/2011, todas las masas de agua costeras las cumplen, ya que no se supera en ninguna masa de agua los valores de concentración indicados en dichas NCAs.

Masa	2008-2009	2008-2009	2012	Estado químico
	Sustancias prioritarias (Metales)	Sustancias preferentes (Metales)	Sustancias Prioritarias	
C001	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C002	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C003	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C004	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C005	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C007	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C008	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C009	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C010	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C011	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C012	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C013	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C014	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C015	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C016	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
C017	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Tabla 92. Resultado del estado químico - masas de agua costeras naturales

El número y porcentaje de masas de agua costeras naturales clasificadas como “Bueno” y “No alcanza el Bueno” se muestran en la tabla siguiente:

Indicador	B	% B	N.A.	% N.A.	Total M.A.
I.Q (prioritarias metales)	16	100%	0	0%	16
I.Q (preferentes metales)	16	100%	0	0%	16
I.Q (sustancias prioritarias)	16	100%	0	0%	16
EQ	16	100%	0	0%	16

Tabla 93. Resumen del resultado del estado químico - masas de agua costeras naturales

Como puede observarse en la tabla anterior y en la siguiente figura todas las masas de agua costeras naturales de la DHJ tienen un estado químico bueno.

En la siguiente figura se muestra la distribución espacial de las masas de agua evaluadas para la obtención del estado químico.



Figura 158. Resultado del estado químico – masas de agua costeras naturales

3.3.7.3 Evaluación del estado

En la siguiente tabla se muestran la valoración del estado obtenida en las masas de agua costeras naturales de la DHJ.

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

Tabla 94. Resultado del estado global - masas de agua costeras naturales

Estado	B	% B	P.B	% P.B.	Total M.A.
E. ECOLOGICO	13	81 %	3	19 %	16
E. QUÍMICO	16	100 %	0	0 %	16
E. GLOBAL	13	81%	3	19%	16

Tabla 95. Resumen del resultado del estado global - masas de agua costeras naturales

Tal y como ocurre con la evaluación del estado ecológico, en el estado global, dado que todas las masas de agua costeras naturales tienen buen estado químico, la evaluación final dependerá de la evaluación del estado ecológico. Así, el 81 % de las masas de agua costeras naturales tiene un estado global bueno o mejor mientras que el 19 % de las masas tiene un estado global peor que bueno.

En la siguiente figura se representa el estado global de las masas de agua costeras naturales de la Demarcación:



Figura 159. Resultado del estado global – masas de agua costera naturales

3.3.8 Resultados de la evaluación del estado en masas de agua costeras muy modificadas por puertos

Se han designado definitivamente 6 masas de agua costeras muy modificadas por puertos. Para estas masas los criterios empleados para su valoración son los establecidos en el Real Decreto 817/2015.

Previamente a la descripción de los resultados obtenidos para estas masas señalar:

- Se ha realizado la valoración con los resultados obtenidos de las redes pertenecientes a las Autoridades Portuarias de Castellón, Valencia y Alicante

A.3.- (Apéndice 2) Evaluación del estado de las masas de agua superficial.

ANEJO 12- APÉNDICE 2

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

Masas de agua de transición

Código Masa	Nombre Masa	POTENCIAL ECOLÓGICO	CONFIANZA ECOLÓGICO	ESTADO QUIMICO	CONFIANZA QUÍMICO	EVALUACIÓN DEL ESTADO	CONFIANZA EVAL. GLOBAL
T0201	Desembocadura del Júcar	MD.	Baja	B	Alta	PB	Baja
T0202	Estany de Cullera	M	Baja	B	Alta	PB	Baja
T0301	Salinas de Calpe	B/SUP	Baja	B	Baja	B	Baja
T0302	Salinas de Santa Pola	B/SUP	Baja	B	Baja	B	Baja

Tabla 177. Evaluación del estado en masas de agua de transición

Masas de agua costeras naturales

EVALUACIÓN DE ESTADO – MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES																
Código Masa	Nombre Masa	ECOLÓGICO								QUÍMICO					ESTADO GLOBAL	CONFIANZA EVAL. GLOBAL
		IND. BIOL ÓGICOS	INDICADORES FISICOQUÍMICOS					GLOBAL ECOLÓGICO	CONFIANZA ECOLÓGICO	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (METALES)			GLOBAL	CONFIANZA QUÍMICO		
			GLOBAL	AMONIO(mg NH4/L)	NITRITO(mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	Psr (mg PO4/L)			GLOBAL	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (METALES)	SUSTANCIAS PREFERENTES (METALES)				
C001	Limite CV-Sierra de Irta	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C002	Sierra de Irta	MB	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C003	Sierra de Irta-Cabo de Oropesa	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta

EVALUACIÓN DE ESTADO – MASAS DE AGUA COSTERAS NATURALES																
Código Masa	Nombre Masa	ECOLÓGICO								QUÍMICO					ESTADO GLOBAL	CONFIANZA EVAL. GLOBAL
		IND.BIOL ÓGICOS	INDICADORES FISICOQUÍMICOS					GLOBAL ECOLÓGICO	CONFIANZA ECOLÓGICO	SUSTANCIAS PRIORITARIAS (METALES)						
		GLOBAL	AMONIO(mg NH4/L)	NITRITO(mg NO2/L)	NITRATO (mg NO3/L)	Psr (mg PO4/L)	GLOBAL			SUSTANCIAS PRIORITARIAS (METALES)	SUSTANCIAS PREFERENTES (METALES)	SUSTANCIAS PRIORITARIAS	GLOBAL	CONFIANZA QUÍMICO		
C004	Cabo de Oropesa-Burriana	D	B.	B.	B.	B.	B.	D	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta
C005	Burriana-Canet	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C007	Costa norte de Valencia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C008	Puerto de Valencia-Cabo de Cullera	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C009	Cabo Cullera-Puerto de Gandia	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C010	Puerto de Gandia-Cabo de San Antonio	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C011	Cabo San Antonio-Punta de Moraira	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C012	Punta de Moraira-Peñón de Ifach	MB	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C013	Peñón de Ifach-Punta de les Caletes	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C014	Punta de les Caletes-Barranco de Aguas de Busot	MB	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C015	Barranco de Aguas de Busot-Cabo Huertas	B	B.	B.	B.	B.	B.	B	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	B	Alta
C016	Cabo Huertas-Santa Pola	D	B.	B.	B.	B.	B.	D	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta
C017	Santa Pola-Guardamar del Segura	MD	B.	B.	B.	B.	B.	MD	Alta	B.	B.	B.	B.	Alta	PB	Alta

Tabla 178. Evaluación del estado en masas de agua costeras naturales

A.4.- (*Memoria 8*) Objetivos medioambientales para las masas de agua.

PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

MEMORIA

Ciclo de planificación hidrológica 2015 - 2021

Confederación Hidrográfica del Júcar



Diciembre de 2015

8 Objetivos medioambientales para las masas de agua

Para conseguir una adecuada protección de las aguas, la Directiva Marco del Agua (DMA) y el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) establecen que se deberán alcanzar los siguientes objetivos medioambientales:

a) para las aguas superficiales:

- a') Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.
- b') Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- c') Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

b) Para las aguas subterráneas:

- a') Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea.
- b') Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- c') Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

c) Para las zonas protegidas: cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

d) Para las masas de agua artificiales y para las masas de agua muy modificadas: proteger y mejorar las masas de agua artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

En el caso de las aguas costeras, se tendrá en cuenta el objetivo específico de la Estrategia Marina levantino-balear consistente en garantizar que las actividades y usos en las aguas costeras sean compatibles con la preservación de su biodiversidad.

Los objetivos medioambientales (artículo 92 bis del TRLA) pueden agruparse por tanto en las categorías que se muestran en la siguiente Figura.

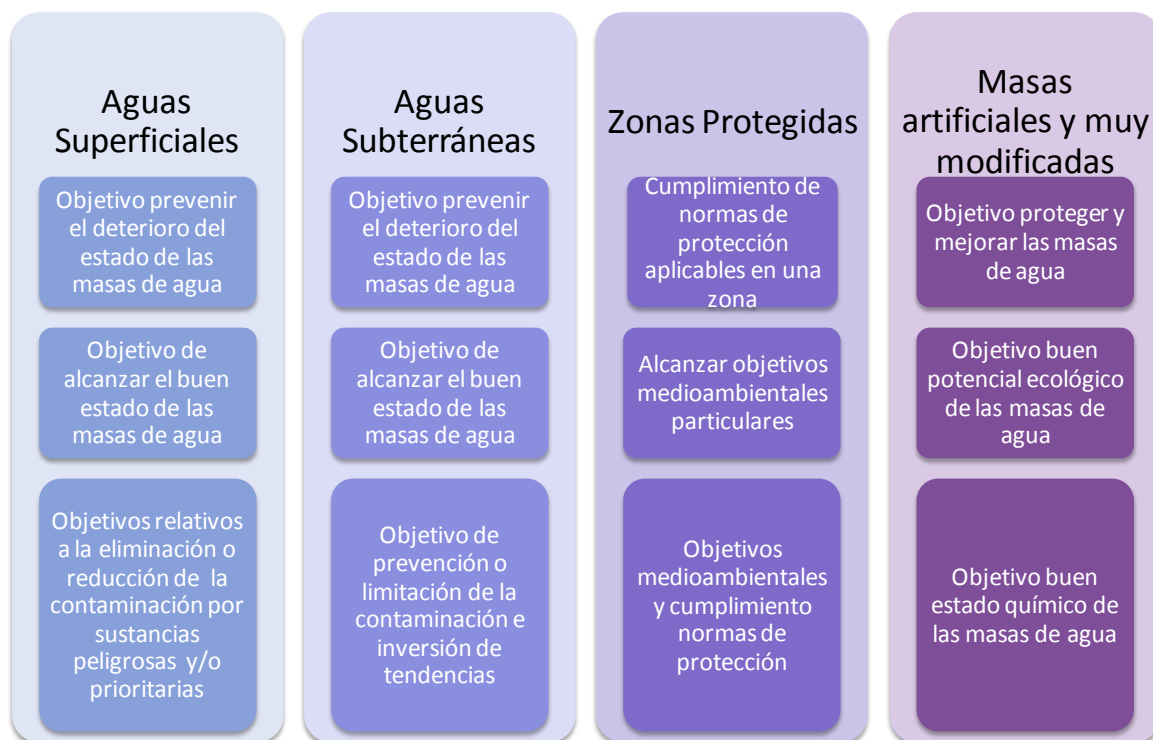


Figura 228. Objetivos medioambientales.

Entre estos objetivos se encuentra el de alcanzar el buen estado de las masas de agua, para el cual la DMA y el TRLA establecen un plazo, el año 2015. Para conseguir este ambicioso objetivo, el presente plan hidrológico establece un programa de medidas a llevar a cabo por las Administraciones públicas competentes de la Demarcación.

Sin embargo, alcanzar este objetivo no es tarea fácil, puesto que buena parte de las masas de agua de la Demarcación tienen un grado elevado de deterioro. De ahí que bajo determinadas situaciones la DMA y la normativa nacional que la traspone, permiten establecer plazos y objetivos distintos a los generales, definiéndose en los artículos 4.4 y 4.5 de la DMA y en los artículos 36 y 37 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) las condiciones que deberán cumplir en cada caso las prórrogas y los objetivos menos rigurosos. Este aplazamiento de objetivos no resulta sin embargo aceptable en las zonas protegidas según la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Por otra parte, la enumeración pormenorizada de los objetivos ambientales para las masas de agua, tanto las superficiales como las subterráneas, es un contenido obligatorio del plan hidrológico, como queda claramente establecido en el artículo 42.1.e) del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), que explícitamente señala entre estos contenidos:

La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.

A.5.- (*Memoria 10*) Planes y programas.

PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

MEMORIA

Ciclo de planificación hidrológica 2015 - 2021

Confederación Hidrográfica del Júcar



Diciembre de 2015

10 Planes y programas relacionados

Existen numerosas planificaciones sectoriales de diversas Administraciones públicas con competencias sobre el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

En este epígrafe se recogen los principales planes y programas realizados por la Unión Europea, la Administración General del Estado (AGE) y por las Administraciones Autonómicas. En este último caso se incluye información de las Comunidades Autónomas de Castilla-La Mancha, Valencia y Aragón, no habiéndose recogido en esta memoria los planes de las Comunidades Autónomas de Cataluña y la Región de Murcia por su escasa incidencia, dada la pequeña superficie que tienen en el territorio de la Demarcación. En el Estudio Ambiental Estratégico que acompaña al plan se recoge un listado más detallado de todos estos planes, incluyendo los de todas las comunidades autónomas. Debe indicarse que estos planes se consideran únicamente en el ámbito que afecta a la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

10.1 Planes y programas de ámbito europeo

A continuación se realiza un breve resumen de los planes o programas que, a escala de la Unión Europea, señalan las orientaciones sobre las que muy posiblemente se asentará la política sobre recursos hídricos de las próximas décadas.

Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa, comúnmente denominado Blueprint

El *Blueprint* reflexiona sobre la situación de las aguas en la Unión Europea doce años después de la implantación de la Directiva Marco del Agua. Entre otras fuentes, el *Blueprint* considera la evaluación de los planes hidrológicos de cuenca de los Estados miembros, y hace hincapié en algunas de las carencias y problemas detectados, así como las líneas de actuación a seguir para tratar de cumplir los objetivos establecidos por la Directiva Marco del Agua.

Programa de Trabajo 2013-2015 de la CIS (Common Implementation Strategy, o Estrategia Común de Implantación).

El programa de trabajos de la CIS para el periodo 2013-2015, se dedica a reforzar la implementación, tanto de la Directiva Marco del Agua como de otras directivas, como por ejemplo la de inundaciones, para el ciclo de la planificación actual. El programa de trabajos de la CIS pone énfasis en aquellos aspectos donde se han detectado lagunas y retrasos respecto a los objetivos de la DMA, puestos de manifiesto en el *Blueprint*.

Una Europa que utilice eficazmente los recursos - Iniciativa emblemática de la Estrategia Europa 2020

La iniciativa emblemática para una Europa eficiente en el uso de los recursos dentro de la estrategia Europa 2020 apoya la transición a una economía eficiente y baja en carbono para conseguir un crecimiento sostenible.

Estrategia Europa 2020

Uno de los principios de la estrategia es la priorización de las medidas que supongan un menor consumo o ahorro de energía y el impulso de las energías renovables.

Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica

La Unión Europea fija objetivos de reducción de determinados contaminantes y refuerza el marco legislativo de lucha contra la contaminación atmosférica en función de dos ejes principales: la mejora de la legislación comunitaria en materia de medio ambiente y la integración en las políticas conexas de las preocupaciones relacionadas con la calidad del aire.

Estrategia Biodiversidad 2020

La Unión Europea (UE) ha adoptado una estrategia para proteger y mejorar el estado de la biodiversidad en Europa durante el próximo decenio. Dicha estrategia establece seis objetivos que contemplan los principales factores de pérdida de biodiversidad y que permitirán reducir las presiones más graves que afectan a la naturaleza.

Estrategia marina

La Directiva 2008/56/CE establece un marco y objetivos comunes para la protección y la conservación del medio ambiente marino para 2020. Para alcanzar esos objetivos comunes, los Estados miembros deberán evaluar las necesidades de las zonas marinas de su competencia. A continuación, deberán elaborar y aplicar planes de gestión coherentes en cada región y garantizar su seguimiento.

Estrategia temática para la protección del suelo

La Comisión propone un marco y objetivos comunes para prevenir la degradación del suelo, preservar las funciones de éste y rehabilitar los suelos degradados. Esta estrategia y la propuesta que forma parte de ella prevén, en particular, la definición de las zonas de riesgo y los terrenos contaminados, así como la rehabilitación de los suelos degradados.

Convenio Europeo del Paisaje

El propósito general del Convenio es animar a las autoridades públicas a adoptar políticas y medidas a escala local, regional, nacional e internacional para proteger, planificar y gestionar los paisajes europeos con vistas a conservar y mejorar su calidad y llevar al público, a las instituciones y a las autoridades locales y regionales a reconocer el valor y la importancia del paisaje y a tomar parte en las decisiones públicas relativas al mismo.

10.2 Planes y programas de ámbito estatal

Seguidamente se realiza un breve resumen de los planes o programas estatales más relevantes por su relación con el plan hidrológico, habiéndose excluido los planes de sequías e inundaciones al tratarse específicamente en el epígrafe siguiente.

Estrategia para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad biológica

Esta estrategia analiza los principales instrumentos utilizados para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad (sociales, científicos, institucionales, legislativos, económicos, etc.), resaltando dos herramientas fundamentales: la red de espacios protegidos y los libros rojos de especies.

Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

La Estrategia Nacional de Restauración de Ríos impulsa la gestión sostenible de los sistemas fluviales y promueve la mejora de la formación y la puesta en marcha de actuaciones de restauración de los ríos españoles.

Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de Humedales

Se plantea en aplicación de ciertos convenios internacionales (p.e el convenio Ramsar), y otras iniciativas regionales con el mismo fin, e integra la conservación y el uso racional de los humedales en la política de aguas.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

Uno de los pilares de este plan es el sector de los recursos hídricos. En relación con las aguas continentales el plan promueve el análisis de los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos, sobre las demandas sectoriales de agua, sobre los sistemas de explotación de recursos hídricos y sobre el estado ecológico de las masas de agua. También plantea estudiar los efectos de una subida generalizada del nivel medio del mar y evaluar sus afecciones a los ecosistemas costeros del litoral.

Plan Nacional de Calidad de las aguas: Saneamiento y Depuración (horizonte 2007-2015)

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración, en concertación con las comunidades autónomas, coordina e impulsa el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, dentro del respeto a las competencias en materia de saneamiento y depuración de las Administraciones local y autonómica.

Plan Nacional de Reutilización (PNR)

El Plan Nacional de Reutilización (MARM, 2010a) es una herramienta de gestión que tiene por objeto incrementar la garantía de suministro de usos de agua consolidados, y mejorar el aprovechamiento de las aguas mediante la sustitución de aguas potables por aguas regeneradas para los usos en que sea viable y con especial incidencia en las poblaciones y zonas agrícolas costeras.

Plan Nacional de Regadíos

El Plan Nacional de Regadíos fue aprobado por el Real Decreto 329/2002, de 5 de abril y propone una planificación de regadíos consensuada, encontrándose en la actualidad su revisión en proceso de desarrollo.

Plan de Choque de Modernización de Regadíos

La versión final del plan se ve materializada en el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, conocido como Plan de Choque de Modernización de Regadíos, en el que se establece una prioridad de las obras en base a su sostenibilidad económica, social y medioambiental.

Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural (horizonte 2007-2013)

De acuerdo con el Reglamento (CE) 1698/2005, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER), el extinto Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación elaboró este Plan, donde se establecen, en coherencia con las directrices comunitarias, los objetivos y prioridades de la política de desarrollo rural del periodo 2007-2013.

10.3 Planes y programas de ámbito autonómico

A continuación se enumeran y describen brevemente algunos de los planes y programas de ámbito autonómico, cuyos objetivos están relacionados con los establecidos en el presente plan hidrológico.

Plan de Ordenación Territorial de la C.A. de Castilla La Mancha

Desarrolla el Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de ordenación del territorio y de la actividad urbanística de Castilla La Mancha. Su función es establecer un modelo territorial racional y equilibrado del suelo y de los recursos naturales, la preservación de la naturaleza y la protección de los patrimonios arquitectónico, histórico y cultural.

Plan de Conservación del Medio Natural de la C.A. de Castilla La Mancha (2003)

Este plan es el documento director donde se establecen las directrices para la gestión del medio y los recursos naturales y forestales de Castilla La Mancha.

Plan de Conservación de Humedales de la C.A. de Castilla La Mancha (2002)

El Plan de Conservación de Humedales pretende apoyar, desde el ámbito regional, el desarrollo y la conservación de los valores naturales, en particular aquéllos que se vinculan de una forma estrecha con las zonas húmedas de Castilla-La Mancha.

II Plan Director de Abastecimiento de la C.A. de Castilla La Mancha

Este plan impulsa la construcción de sistemas de abastecimiento que empleen prioritariamente recursos de origen superficial.

II Plan Director de Depuración de las Aguas Residuales Urbanas (horizonte 2010-2015) de la C.A. de Castilla La Mancha

Recoge y analiza las actuaciones, en materia de depuración de aguas residuales urbanas, que se han de llevar a cabo sobre los vertidos originados en los municipios y/o aglomeraciones de la región.

Programa de Desarrollo Rural (horizonte 2007-2013) de la C.A. de Castilla La Mancha

Elabora una estrategia para la puesta en marcha de las medidas de desarrollo rural a aplicar en la Comunidad Autónoma en el marco establecido por el Reglamento (CE) nº 1698/2005. Entre sus objetivos destaca: el aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal, la mejora del medio ambiente y del entorno rural, la mejora de la calidad de vida en las zonas rurales y el fomento de la diversificación de la actividad económica.

Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos de Origen Agrario de la C.A. de Castilla La Mancha

Aprobado por la Orden de 07/02/2011, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se modifica la Orden de 04/02/2010, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, designadas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Código de Buenas Prácticas Agrarias para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario de la C.A. de Castilla La Mancha

Aprobado por la Resolución de 24-09-08, de la Dirección General de Producción Agraria, por la que se hace público el Código de Buenas Prácticas Agrarias de Castilla-La Mancha para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario.

Estrategia Territorial de la C.A Valenciana

Aprobada por el Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana. Modificada por Decreto 166/2011, de 4 de noviembre.

Catálogo de Zonas Húmedas de la C.A Valenciana

Este catálogo se redactó en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 11/1994 de 27 de diciembre, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad. Se trata de un registro administrativo a partir del cual, la administración autonómica, en el ámbito de sus competencias, debe desarrollar sus actuaciones a fin de salvaguardar los valores de las zonas húmedas. Por Resolución de 9 de marzo de 2011, de la Dirección General de

Medio Natural y Política Forestal, se han incluido en el Inventario Español de Zonas Húmedas 48 humedales de la Comunitat Valenciana.

Plan de gestión de la anguila de la C.A (horizonte 2013-2035)

Aprobado por Decreto 35/2013, de 22 de febrero, del Consell, por el que se regula el aprovechamiento sostenible de la anguila europea (Anguilla anguilla) en el ámbito de la Comunitat Valenciana.

Plan de Infraestructuras Estratégicas de la C.A Valenciana (horizonte 2010-2020)

Reúne las perspectivas y objetivos a alcanzar en las infraestructuras valencianas, en carreteras, transporte, puertos, costas, agua, energía, arquitectura y telecomunicaciones.

II Plan Director de Saneamiento de la C.A. Valenciana

Completa el proceso iniciado en 1985 cuando se aprobó el I Plan director de saneamiento de la Comunidad Valenciana. Incide en la mejora del estado de las redes de saneamiento y de las EDAR, la ampliación, construcción y adecuación de instalaciones que cubran el incremento poblacional de las zonas turísticas y la demanda industrial así como promover la reutilización en zonas hídricas deficitarias.

Programa de Desarrollo Rural de la C.A. Valenciana (horizonte 2007-2013)

Los ejes principales de actuación del Programa de la Comunidad Valenciana 2007-2013 se centran en un aumento de la competitividad del sector agrícola y forestal, en la mejora del medio ambiente y del entorno rural y de la calidad de vida en las zonas rurales y en la diversificación de la economía rural.

Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos de origen agrario de la C.A Valenciana

Aprobado por la Orden 10/2010, de 24 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se modifica la Orden de 12 de diciembre de 2008 por la que se establece el Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables Designadas en la Comunidad Valenciana.

Código de Buenas Prácticas Agrarias para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario de la C.A. Valenciana

Aprobado por la Orden 7/2010, de 10 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se aprueba el Código Valenciano de Buenas Prácticas Agrarias.

Procedimiento de Actuación frente a la Contaminación Marina Accidental en la CV (PRAMCOVA) de la C.A. Valenciana)

Recoge los procedimientos de coordinación de los diversos recursos que la Generalitat Valenciana activará en caso de contaminación marina.

Bases de la Política del Agua en Aragón

Aprobadas por Acuerdo del Gobierno de Aragón el 24 de octubre de 2006, recogen las directrices básicas de Aragón. Las Bases de la Política del Agua en Aragón se establecen en el título VII, Planificación, de la Ley 10/2014, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón, como documento a ser incorporado a los Planes Hidrológicos de demarcación.

Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón

Esta estrategia fue aprobada mediante el Decreto 202/2014, de 2 de diciembre, del Gobierno de Aragón.

Inventario de Humedales de la C.A de Aragón

El Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y establece su régimen de protección.

Plan de Infraestructuras Hidráulicas de la C.A de Aragón

El Plan pretende profundizar en el estudio y conocimiento de los recursos hídricos y de las infraestructuras vinculadas a estos recursos en Aragón, desde un punto de vista integrador, teniendo en cuenta el agua y sus ecosistemas, el conjunto del territorio, la actividad que en él se realiza y las políticas que favorezcan y optimicen el desarrollo sostenible en Aragón.

Plan especial de depuración de aguas residuales de la C.A de Aragón

Contempla la depuración de 171 núcleos de población en Aragón, en cumplimiento de las Directivas europeas relativas a la calidad de las aguas residuales y a su trasposición al ordenamiento jurídico nacional.

Programa de Actuación en Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos de origen agrario de la C.A. de Aragón

Aprobado por la Orden de 18 de septiembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se aprueba el IV Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Código de Buenas Prácticas Agrarias para la protección de aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario de la de la C.A. de Aragón

Aprobado por el Decreto 226/2005, de 8 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se modifica el Decreto 77/1997, de 27 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Plan Aragonés de Abastecimiento Urbano

“La Ley de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón dispone la necesidad de elaborar un Plan Aragonés de Abastecimiento Urbano que comprenda el

conjunto sistemático de actuaciones necesarias para atender la demanda de todos los municipios aragoneses”.

Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración

“La Ley de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón dispone la necesidad de elaborar un Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración”.

Programa de Desarrollo Rural de Aragón 2014-2020

El Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Aragón, 2014-2020, responde a “lo establecido en el Reglamento (UE) nº. 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de diciembre de 2013, relativo a la ayuda al desarrollo rural a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER)”.

Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón GIRA (2009-2015)

“El Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón. Horizonte: 2009- 2015 (GIRA 2009-2015), es un instrumento de planificación integrada para la gestión de los residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón y se basa en una serie de principios establecidos por la Unión Europea para alcanzar el objetivo de integrar el desarrollo socioeconómico con la protección del medio ambiente.

Mediante la Orden de 22 de abril de 2009, del Consejero de Medio Ambiente, se dio publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, que aprobó el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015).”

Plan de acción frente al cambio climático y de energías limpias EACCEL

“El Plan de Acción frente al Cambio Climático y de Energías Limpias aprobado por Consejo de Gobierno de Aragón de 1 de diciembre de 2009 responde al compromiso del Gobierno con los objetivos marcados en la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL).

Su contenido, fruto del trabajo coordinado entre los distintos departamentos, constituye un conjunto de programas y actuaciones concretas en materia de contención de las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación a los impactos del cambio climático.”

Planes de acción sobre flora amenazada

“El Gobierno de Aragón ha establecido regímenes de protección y ha aprobado el plan de conservación para el al-arba (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) gueldenst), y planes de recuperación para *Borderea chouardii*, el Crujiente (*Vella pseudocytisus* L. Subsp. *Paui*) y para el Zapatito de dama (*Cypripedium calceolus* L). (Decreto 93/2003, de 29 de abril; Decreto 166/2010, de 7 de septiembre; Decreto 92/2003, de 29 de abril y Decreto 234/2004, de 16 de noviembre, del Gobierno de Aragón, respectivamente).”

Planes de acción sobre fauna amenazada

“El Gobierno de Aragón ha establecido regímenes de protección y ha aprobado planes de recuperación para el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*), Margaritifera Auricularia, quebrantahuesos, el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y plan de conservación para Cernícalo Primilla (*Falco Naumanni*). (Decreto 127/2006, de 9 de mayo; Decreto 187/2005, de 26 de septiembre; Decreto 45/2003, de 25 de febrero; Decreto 233/2010, de 14 de diciembre y Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, respectivamente).”

El análisis de los objetivos de los planes y programas anteriores realizados durante la elaboración del plan hidrológico permite concluir que son coherentes con los objetivos de éste y que el desarrollo en paralelo de estas políticas puede generar sinergias positivas desde el punto de vista medio ambiental y de la gestión de los recursos hídricos.

**B. LISTADO DEL RESULTADO DE DATOS DE INDICADORES
OBTENIDOS POR LA GENERALITAT VALENCIANA EN EL PERIODO
2010/2011.**

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
0032	04/08/2005	0805	DP032-0805	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	
0034	04/08/2005	0805	DP034-0805	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	
0038	04/08/2005	0805	DP038-0805	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	
0040	01/08/2005	0805	DP040-0805	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	
0149	04/10/2005	1005	DP032-1005	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	SIN DATO
0150	04/10/2005	1005	DP034-1005	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	SIN DATO
0151	04/10/2005	1005	DP036-1005	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	SIN DATO
0152	04/10/2005	1005	DP038-1005	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	SIN DATO
0153	04/10/2005	1005	DP040-1005	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	SIN DATO
0219	04/11/2005	1105	DP032-1105	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	
0220	04/11/2005	1105	DP034-1105	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	
0221	08/11/2005	1105	DP036-1105	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	
0222	08/11/2005	1105	DP038-1105	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	
0223	08/11/2005	1105	DP040-1105	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	
0289	03/12/2005	1205	DP032-1205	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	19:12
0290	03/12/2005	1205	DP034-1205	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	9:36
0291	03/12/2005	1205	DP036-1205	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:36
0292	03/12/2005	1205	DP038-1205	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:00
0293	03/12/2005	1205	DP040-1205	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	19:12
0360	22/01/2006	0106	DP034-0106	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:25
0362	22/01/2006	0106	DP038-0106	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:50
0363	22/01/2006	0106	DP040-0106	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:00
0432	20/02/2006	0206	DP032-0206	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	11:45
0433	20/02/2006	0206	DP034-0206	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	12:06
0434	20/02/2006	0206	DP036-0206	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	12:30
0436	20/02/2006	0206	DP040-0206	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	13:00
0514	28/03/2006	0306	DP034-0306	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	19:00
0515	29/03/2006	0306	DP036-0306	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	12:15
0517	29/03/2006	0306	DP040-0306	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	13:25
0608	26/04/2006	0406	DP032-0406	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	11:36
0609	26/04/2006	0406	DP034-0406	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	12:20
0612	26/04/2006	0406	DP038-0406	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	13:20
0613	26/04/2006	0406	DP040-0406	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	13:45
0706	15/05/2006	0506	DP032-0506	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	19:10
0708	16/05/2006	0506	DP034-0506	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	9:20
0712	16/05/2006	0506	DP040-0506	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	10:25
0806	27/06/2006	0606	DP032-0606	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	9:25
0807	27/06/2006	0606	DP034-0606	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:00

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
0032	04/08/2005								
0034	04/08/2005								
0038	04/08/2005								
0040	01/08/2005								
0149	04/10/2005	23,1	55,8		MAREJADILLA	MODERADO	157,5	0,2	337,5
0150	04/10/2005	23,3	58,4		MAREJADILLA	FUERTE	157,5	0,4	337,5
0151	04/10/2005	23,1	58		MAREJADILLA	FUERTE	157,5	0,5	337,5
0152	04/10/2005	22,9	58,4		MAREJADA	FUERTE	135	0,7	315
0153	04/10/2005	23	57,5		MAREJADA	FUERTE	157,5	0,6	315
0219	04/11/2005				LLANA	SIN VIENTO			
0220	04/11/2005				MAREJADILLA	FLOJO		0,3	
0221	08/11/2005				LLANA	FLOJO			
0222	08/11/2005				LLANA	FLOJO			
0223	08/11/2005				LLANA	FLOJO			
0289	03/12/2005	14,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	270	0,2	180
0290	03/12/2005	15		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	180	0,4	315
0291	03/12/2005	14,7		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	270	0,3	315
0292	03/12/2005	14,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	180	0,2	315
0293	03/12/2005	15,2		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	180	0,3	315
0360	22/01/2006	12,5		DESPEJADO	MAREJADILLA	FUERTE	45	0,3	225
0362	22/01/2006	12,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	FUERTE	45	0,4	270
0363	22/01/2006	13		DESPEJADO	MAREJADILLA	FUERTE	45	0,5	270
0432	20/02/2006	12,4		NUBES Y CLAROS	MAREJADILLA	MODERADO	315	0,3	180
0433	20/02/2006	12,4		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FLOJO	225	0,1	315
0434	20/02/2006	12,6		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FLOJO	225	0,1	315
0436	20/02/2006	12,6		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FLOJO	225	0,1	315
0514	28/03/2006	15,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,1	315
0515	29/03/2006	14,8		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	90	0,2	315
0517	29/03/2006	14,9		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	45	0,1	225
0608	26/04/2006	17,7		DESPEJADO	MAREJADA	FLOJO	135	1	315
0609	26/04/2006	18,1		DESPEJADO	MAREJADA	MODERADO	170	1	315
0612	26/04/2006	18,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	180	0,5	315
0613	26/04/2006	18,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	180	0,5	315
0706	15/05/2006	21,6		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	60		
0708	16/05/2006	20,3		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
0712	16/05/2006	21,1		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	200		
0806	27/06/2006	26,7	57,5	NUBOSO	LLANA	FLOJO	10		
0807	27/06/2006	26,4	57,8	NUBOSO	LLANA	FLOJO	70		

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (µM)	NITRITO (µM)
0032	04/08/2005	NO	NO	7,4	8,11	35,3		4,1	1,79
0034	04/08/2005	NO	NO	10,1	8,18	37,89		5,3	0,35
0038	04/08/2005	NO	NO	5	8,19	38,11		2,1	0,15
0040	01/08/2005	NO	NO	17,5	8,16	37,78		1,3	0,32
0149	04/10/2005	NO	NO	18,3	8,38	36,18		2,6	0,66
0150	04/10/2005	NO	NO	9,5	8,4	37,84		0,3	0,005
0151	04/10/2005	NO	NO	45,9	8,39	37,47		0,8	0,4
0152	04/10/2005	NO	NO	11,2	8,41	37,9		0,05	0,005
0153	04/10/2005	NO	NO	4,9	8,44	37,2		0,3	0,09
0219	04/11/2005	NO	NO		8,31	37,48		2,2	0,48
0220	04/11/2005	NO	NO		8,3	37,72		1	0,33
0221	08/11/2005	NO	NO		8,32	36,75		2,6	0,46
0222	08/11/2005	NO	NO		8,33	37,83		1,2	0,11
0223	08/11/2005	NO	NO		8,36	36,82		0,7	0,17
0289	03/12/2005	NO	NO			37,48		2,6	0,58
0290	03/12/2005	NO	NO			37,49		2	0,81
0291	03/12/2005	NO	NO			35,76		2,3	1,25
0292	03/12/2005	NO	NO			37,57		2,3	0,54
0293	03/12/2005	NO	NO			36,17		1,5	0,52
0360	22/01/2006	NO	NO		8,27	35,669		25,4	2,55
0362	22/01/2006	NO	NO		8,24	35,962		1,1	0,79
0363	22/01/2006	NO	NO		8,2	34,843		2,5	0,59
0432	20/02/2006	NO	NO		8,29	37,673		2	0,46
0433	20/02/2006	NO	NO		8,29	38,102		0,9	0,34
0434	20/02/2006	NO	NO		8,25	35,115		1,6	0,84
0436	20/02/2006	NO	NO		8,29	36,368		0,8	0,35
0514	28/03/2006	NO	NO		8,2	37,83		1	0,08
0515	29/03/2006	NO	NO		8,15	36,03		2,4	0,82
0517	29/03/2006	NO	NO		8,3	35,9		1,2	0,48
0608	26/04/2006	NO	NO		8,04	36,55		4,8	1,01
0609	26/04/2006	NO	NO		8,07	37,59		1,7	0,49
0612	26/04/2006	NO	NO		8,04	37,33		1,4	0,5
0613	26/04/2006	NO	NO		8,03	37,06		1,5	0,39
0706	15/05/2006	NO	NO		8,18	34,65		8,5	1,44
0708	16/05/2006	NO	NO		8,09	37,45		2,6	0,43
0712	16/05/2006	NO	NO		8,1	35,44		1,2	0,38
0806	27/06/2006	NO	NO		8,18	37,65		0,05	0,2
0807	27/06/2006	NO	NO		8,23	37,592		2,4	0,4

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
0032	04/08/2005	85,9	91,8	0,015	<0,03	0,53	11,4	2,22
0034	04/08/2005	4,8	10,4	0,015	<0,03	0,73	1,8	2,97
0038	04/08/2005	4,3	6,5	0,015	<0,03	0,38	1,5	1,46
0040	01/08/2005	15,9	17,5	0,015	<0,03	0,47	3,6	4,23
0149	04/10/2005	65,8	69,1	0,015	<0,03	0,47	18	1,56
0150	04/10/2005	0,1	0,4	0,015	<0,03	0,31	0,8	0,89
0151	04/10/2005	4	5,2	0,05		0,32	3,4	1,08
0152	04/10/2005	2,7	2,7	0,015	<0,03	0,2	1,8	0,86
0153	04/10/2005	11	11,4	0,015	<0,03	0,2	5,7	1,11
0219	04/11/2005	8,7	11,4	0,015	<0,03	0,09	1,5	1,88
0220	04/11/2005	5,4	6,7	0,015	<0,03	0,1	0,5	1,29
0221	08/11/2005	8,7	11,7	0,015	<0,03	0,28	2,7	1,06
0222	08/11/2005	4,1	5,4	0,015	<0,03	0,17	1	1,07
0223	08/11/2005	7,3	8,2	0,015	<0,03	0,2	2,4	0,94
0289	03/12/2005	18	21,2	0,015	<0,03	0,29	3,6	2,17
0290	03/12/2005	20	22,8	0,06		0,41	4,3	1,36
0291	03/12/2005	13,4	16,9	0,015	<0,03	0,7	9,5	3,61
0292	03/12/2005	11,4	14,2	0,015	<0,03	0,18	3,2	1,18
0293	03/12/2005	45,8	47,8	0,015	<0,03	0,44	6,8	1,91
0360	22/01/2006	26,6	54,5	1,62		2,11	8	2,2
0362	22/01/2006	36	37,9	0,015	<0,03	0,26	2,7	2,18
0363	22/01/2006	50	53,1	0,015	<0,03	0,32	8,5	2,3
0432	20/02/2006	23,6	26,1	0,08		0,36	3,3	4,63
0433	20/02/2006	11,4	12,6	0,07		0,19	2,6	3,93
0434	20/02/2006	76,9	79,3	0,15		0,35	10,5	5,05
0436	20/02/2006	28,4	29,5	0,07		0,13	5,8	3,42
0514	28/03/2006	7,9	9	0,23		0,42	2,1	2
0515	29/03/2006	52,4	55,6	0,24		0,56	7,2	2,25
0517	29/03/2006	19,6	21,3	0,16		0,34	5,2	1
0608	26/04/2006	37,9	43,7	0,33		1,04	2,5	2,99
0609	26/04/2006	10,4	12,6	0,24		0,77	2,2	4,02
0612	26/04/2006	9,3	11,2	0,04		0,44	1,4	4,24
0613	26/04/2006	13	14,9	0,05		0,69	2,6	3,53
0706	15/05/2006	139,1	149,1	0,24		0,75	7,8	0,87
0708	16/05/2006	26,3	29,3	0,005	<0,01	0,4	2,3	0,7
0712	16/05/2006	1,3	2,9	0,04		0,34	7,3	0,7
0806	27/06/2006	8,1	8,3	0,1		0,39	0,5	5,69
0807	27/06/2006	11	13,8	0,27		0,4	1,6	2,33

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
0032	04/08/2005		0,074	0,082	5,3	1,3	0,0014	<0,00285
0034	04/08/2005		0,095	0,016	0,3	0,15	0,0014	<0,00285
0038	04/08/2005		0,038	0,0069	0,27	0,091	0,0014	<0,00285
0040	01/08/2005		0,023	0,015	0,99	0,25	0,0014	<0,00285
0149	04/10/2005		0,047	0,03	4,1	0,97	0,0014	<0,00285
0150	04/10/2005		0,0054	0,00023	0,0062	0,0056	0,0014	<0,00285
0151	04/10/2005		0,014	0,018	0,25	0,073	0,0048	
0152	04/10/2005		0,0009	0,00023	0,17	0,038	0,0014	<0,00285
0153	04/10/2005		0,0054	0,0041	0,68	0,16	0,0014	<0,00285
0219	04/11/2005		0,04	0,022	0,54	0,16	0,0014	<0,00285
0220	04/11/2005		0,018	0,015	0,33	0,094	0,0014	<0,00285
0221	08/11/2005		0,047	0,021	0,54	0,16	0,0014	<0,00285
0222	08/11/2005		0,022	0,0051	0,25	0,076	0,0014	<0,00285
0223	08/11/2005		0,013	0,0078	0,45	0,11	0,0014	<0,00285
0289	03/12/2005		0,047	0,027	1,1	0,3	0,0014	<0,00285
0290	03/12/2005		0,036	0,037	1,2	0,32	0,0057	
0291	03/12/2005	TROZOS DE PLANTAS EN EL FILTRO	0,041	0,058	0,83	0,24	0,0014	<0,00285
0292	03/12/2005		0,041	0,025	0,71	0,2	0,0014	<0,00285
0293	03/12/2005	TROZOS GRANDRES DE ALGAS EN LA MUESTRA	0,027	0,024	2,8	0,67	0,0014	<0,00285
0360	22/01/2006		0,46	0,12	1,6	0,76	0,15	
0362	22/01/2006		0,02	0,036	2,2	0,53	0,0014	<0,00285
0363	22/01/2006		0,045	0,027	3,1	0,74	0,0014	<0,00285
0432	20/02/2006	MUESTRA TURBIA	0,036	0,021	1,5	0,37	0,0076	
0433	20/02/2006		0,016	0,016	0,71	0,18	0,0067	
0434	20/02/2006		0,029	0,039	4,8	1,1	0,014	
0436	20/02/2006		0,014	0,016	1,8	0,41	0,0067	
0514	28/03/2006		0,018	0,0037	0,49	0,13	0,022	
0515	29/03/2006		0,043	0,038	3,2	0,78	0,023	
0517	29/03/2006		0,022	0,022	1,2	0,3	0,015	
0608	26/04/2006		0,086	0,046	2,3	0,61	0,031	
0609	26/04/2006		0,031	0,023	0,64	0,18	0,023	
0612	26/04/2006		0,025	0,023	0,58	0,16	0,0038	
0613	26/04/2006		0,027	0,018	0,81	0,21	0,0048	
0706	15/05/2006		0,15	0,066	8,6	2,1	0,023	
0708	16/05/2006		0,047	0,02	1,6	0,41	0,00048	<0,00095
0712	16/05/2006		0,022	0,017	0,081	0,041	0,0038	
0806	27/06/2006		0,0009	0,0092	0,5	0,12	0,0095	
0807	27/06/2006		0,043	0,018	0,68	0,19	0,026	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
0032	04/08/2005	0,016		1	0,0574		0,02506		1,2026
0034	04/08/2005	0,023		0,17	0,0742		0,0049		0,0672
0038	04/08/2005	0,012		0,14	0,0294		0,0021		0,0602
0040	01/08/2005	0,015		0,33	0,0182		0,00448		0,2226
0149	04/10/2005	0,015		1,7	0,0364		0,00924		0,9212
0150	04/10/2005	0,0096		0,074	0,0042		0,00007	<0,00014	0,0014
0151	04/10/2005	0,0099		0,31	0,0112		0,0056		0,056
0152	04/10/2005	0,0062		0,17	0,0007	<0,0014	0,00007	<0,00014	0,0378
0153	04/10/2005	0,0062		0,52	0,0042		0,00126		0,154
0219	04/11/2005	0,0028		0,14	0,0308		0,00672		0,1218
0220	04/11/2005	0,0031		0,046	0,014		0,00462		0,0756
0221	08/11/2005	0,0087		0,25	0,0364		0,00644		0,1218
0222	08/11/2005	0,0053		0,092	0,0168		0,00154		0,0574
0223	08/11/2005	0,0062		0,22	0,0098		0,00238		0,1022
0289	03/12/2005	0,009		0,33	0,0364		0,00812		0,252
0290	03/12/2005	0,013		0,4	0,028		0,01134		0,28
0291	03/12/2005	0,022		0,87	0,0322		0,0175		0,1876
0292	03/12/2005	0,0056		0,29	0,0322		0,00756		0,1596
0293	03/12/2005	0,014		0,63	0,021		0,00728		0,6412
0360	22/01/2006	0,065		0,74	0,3556		0,0357		0,3724
0362	22/01/2006	0,0081		0,25	0,0154		0,01106		0,504
0363	22/01/2006	0,0099		0,78	0,035		0,00826		0,7
0432	20/02/2006	0,011		0,3	0,028		0,00644		0,3304
0433	20/02/2006	0,0059		0,24	0,0126		0,00476		0,1596
0434	20/02/2006	0,011		0,97	0,0224		0,01176		1,0766
0436	20/02/2006	0,004		0,53	0,0112		0,0049		0,3976
0514	28/03/2006	0,013		0,19	0,014		0,00112		0,1106
0515	29/03/2006	0,017		0,66	0,0336		0,01148		0,7336
0517	29/03/2006	0,011		0,48	0,0168		0,00672		0,2744
0608	26/04/2006	0,032		0,23	0,0672		0,01414		0,5306
0609	26/04/2006	0,024		0,2	0,0238		0,00686		0,1456
0612	26/04/2006	0,014		0,13	0,0196		0,007		0,1302
0613	26/04/2006	0,021		0,24	0,021		0,00546		0,182
0706	15/05/2006	0,023		0,72	0,119		0,02016		1,9474
0708	16/05/2006	0,012		0,21	0,0364		0,00602		0,3682
0712	16/05/2006	0,011		0,67	0,0168		0,00532		0,0182
0806	27/06/2006	0,012		0,046	0,0007	<0,0014	0,0028		0,1134
0807	27/06/2006	0,012		0,15	0,0336		0,0056		0,154

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
0032	04/08/2005		1,2852		0,000465	<0,00093	0,01643		0,3192
0034	04/08/2005		0,1456		0,000465	<0,00093	0,02263		0,0504
0038	04/08/2005		0,091		0,000465	<0,00093	0,01178		0,042
0040	01/08/2005		0,245		0,000465	<0,00093	0,01457		0,1008
0149	04/10/2005		0,9674		0,000465	<0,00093	0,01457		0,504
0150	04/10/2005		0,0056		0,000465	<0,00093	0,00961		0,0224
0151	04/10/2005		0,0728		0,00155		0,00992		0,0952
0152	04/10/2005		0,0378		0,000465	<0,00093	0,0062		0,0504
0153	04/10/2005		0,1596		0,000465	<0,00093	0,0062		0,1596
0219	04/11/2005		0,1596		0,000465	<0,00093	0,00279		0,042
0220	04/11/2005		0,0938		0,000465	<0,00093	0,0031		0,014
0221	08/11/2005		0,1638		0,000465	<0,00093	0,00868		0,0756
0222	08/11/2005		0,0756		0,000465	<0,00093	0,00527		0,028
0223	08/11/2005		0,1148		0,000465	<0,00093	0,0062		0,0672
0289	03/12/2005		0,2968		0,000465	<0,00093	0,00899		0,1008
0290	03/12/2005		0,3192		0,00186		0,01271		0,1204
0291	03/12/2005		0,2366		0,000465	<0,00093	0,0217		0,266
0292	03/12/2005		0,1988		0,000465	<0,00093	0,00558		0,0896
0293	03/12/2005		0,6692		0,000465	<0,00093	0,01364		0,1904
0360	22/01/2006		0,763		0,05022		0,06541		0,224
0362	22/01/2006		0,5306		0,000465	<0,00093	0,00806		0,0756
0363	22/01/2006		0,7434		0,000465	<0,00093	0,00992		0,238
0432	20/02/2006		0,3654		0,00248		0,01116		0,0924
0433	20/02/2006		0,1764		0,00217		0,00589		0,0728
0434	20/02/2006		1,1102		0,00465		0,01085		0,294
0436	20/02/2006		0,413		0,00217		0,00403		0,1624
0514	28/03/2006		0,126		0,00713		0,01302		0,0588
0515	29/03/2006		0,7784		0,00744		0,01736		0,2016
0517	29/03/2006		0,2982		0,00496		0,01054		0,1456
0608	26/04/2006		0,6118		0,01023		0,03224		0,07
0609	26/04/2006		0,1764		0,00744		0,02387		0,0616
0612	26/04/2006		0,1568		0,00124		0,01364		0,0392
0613	26/04/2006		0,2086		0,00155		0,02139		0,0728
0706	15/05/2006		2,0874		0,00744		0,02325		0,2184
0708	16/05/2006		0,4102		0,000155	<0,00031	0,0124		0,0644
0712	16/05/2006		0,0406		0,00124		0,01054		0,2044
0806	27/06/2006		0,1162		0,0031		0,01209		0,014
0807	27/06/2006		0,1932		0,00837		0,0124		0,0448

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
0032	04/08/2005			1116765,306	19592,37379			724917,8302	N.D.
0034	04/08/2005			5916896,884	N.D.			78369,49516	N.D.
0038	04/08/2005			4004562,461	N.D.			56402,28818	N.D.
0040	01/08/2005			16131054,42	413616,78			N.D.	N.D.
0149	04/10/2005			310212,585	1104356,803			99268,0272	N.D.
0150	04/10/2005			359666,7652	206808,39			53950,01478	8991,66913
0151	04/10/2005			817452,0821	314404,647			176066,6023	N.D.
0152	04/10/2005			498555,9402	26589,65014			26589,65014	N.D.
0153	04/10/2005			589403,9115	46531,88775			62042,517	7755,314625
0219	04/11/2005			483931,6326	335029,5918			37225,5102	N.D.
0220	04/11/2005			1191216,326	136493,5374			49634,0136	N.D.
0221	08/11/2005			461872,071	20680,839			55148,904	N.D.
0222	08/11/2005			272987,0748	41361,678			140629,7052	8272,3356
0223	08/11/2005			169800,5728	52246,33011			78369,49516	6530,791263
0289	03/12/2005			952973,0611	684949,3877			N.D.	N.D.
0290	03/12/2005			884105,8673	728999,5748			46531,88775	N.D.
0291	03/12/2005			2192168,934	496340,136			82723,356	N.D.
0292	03/12/2005			719693,1972	806552,721			24817,0068	N.D.
0293	03/12/2005			1013361,111	258510,4875			31021,2585	N.D.
0360	22/01/2006			880367,9346	349735,2069			60299,1736	N.D.
0362	22/01/2006			1765337,648	396705,0895			79341,01789	N.D.
0363	22/01/2006			611859,2615	133012,8829			44337,62765	N.D.
0432	20/02/2006			3486789,455	99268,0272			124085,034	N.D.
0433	20/02/2006			3701157,049	42787,94276			85575,88552	N.D.
0434	20/02/2006			3297116,618	127630,3207			276532,3615	21271,72011
0436	20/02/2006			2588059,281	53179,30029			70905,73371	N.D.
0514	28/03/2006			524340,64	180242,095			131085,16	N.D.
0515	29/03/2006			825836,508	353929,932			26217,032	13108,516
0517	29/03/2006			803988,9813	78963,20352			64606,25743	7178,473048
0608	26/04/2006			2704595,286	66506,44147			66506,44147	N.D.
0609	26/04/2006			4666007,481	107677,0957			35892,36524	N.D.
0612	26/04/2006			4560125,004	150747,934			37686,9835	37686,9835
0613	26/04/2006			5935699,901	141326,1881			N.D.	N.D.
0706	15/05/2006			954736,9153	120598,3472			90448,7604	10049,86227
0708	16/05/2006			753739,67	72359,00832			42209,42152	N.D.
0712	16/05/2006			416064,2978	229136,8597			30149,5868	6029,91736
0806	27/06/2006			6568302,839	2691927,393			53838,54786	107677,0957
0807	27/06/2006			1942973,372	519242,8838			N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudoscurfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
0032	04/08/2005	N.D.			137146,6165		39184,74758	N.D.	N.D.
0034	04/08/2005	39184,74758			156738,9903		39184,74758	N.D.	N.D.
0038	04/08/2005	56402,28818			56402,28818		28201,14409	N.D.	N.D.
0040	01/08/2005	103404,195			N.D.		103404,195	N.D.	N.D.
0149	04/10/2005	49634,0136			843778,2312		372255,102	N.D.	N.D.
0150	04/10/2005	116891,6987			170841,7135		404625,1109	N.D.	N.D.
0151	04/10/2005	100609,487			138338,0447		301828,4611	N.D.	N.D.
0152	04/10/2005	19942,23761			26589,65014		239306,8513	N.D.	N.D.
0153	04/10/2005	23265,94388			666957,0578		62042,517	N.D.	N.D.
0219	04/11/2005	N.D.			335029,5918		794144,2176	N.D.	N.D.
0220	04/11/2005	62042,517			210944,5578		955454,7618	N.D.	N.D.
0221	08/11/2005	41361,678			165446,712		227489,229	N.D.	N.D.
0222	08/11/2005	74451,0204			256442,4036		314348,7528	N.D.	N.D.
0223	08/11/2005	6530,791263			450624,5972		156738,9903	N.D.	N.D.
0289	03/12/2005	N.D.			16349444,08		119121,6326	N.D.	N.D.
0290	03/12/2005	N.D.			4094806,122		186127,551	N.D.	N.D.
0291	03/12/2005	N.D.			11581269,84		537701,814	N.D.	N.D.
0292	03/12/2005	12408,5034			14565538,51		310212,585	N.D.	N.D.
0293	03/12/2005	10340,4195			403276,3605		113744,6145	N.D.	N.D.
0360	22/01/2006	48239,33888			156777,8514		325615,5374	12059,83472	N.D.
0362	22/01/2006	79341,01789			297528,8171		714069,1611	19835,25447	N.D.
0363	22/01/2006	97542,78082			186218,0361		549786,5828	N.D.	N.D.
0432	20/02/2006	136493,5374			N.D.		49634,0136	N.D.	N.D.
0433	20/02/2006	21393,97138			256727,6566		171151,771	N.D.	N.D.
0434	20/02/2006	63815,16034			850868,8046		85086,88046	N.D.	N.D.
0436	20/02/2006	N.D.			1152218,173		177264,3343	N.D.	N.D.
0514	28/03/2006	65542,58			9454517,165		204820,5625	N.D.	N.D.
0515	29/03/2006	170410,708			9110418,62		327712,9	52434,064	N.D.
0517	29/03/2006	N.D.			28713,89219		107677,0957	50249,31133	N.D.
0608	26/04/2006	22168,81382			66506,44147		487713,9041	N.D.	N.D.
0609	26/04/2006	35892,36524			N.D.		610170,209	N.D.	N.D.
0612	26/04/2006	N.D.			37686,9835		1017548,555	N.D.	N.D.
0613	26/04/2006	47108,72938			47108,72938		1036392,046	N.D.	N.D.
0706	15/05/2006	20099,72453			351745,1793		251246,5567	N.D.	N.D.
0708	16/05/2006	24119,66944			18089,75208		217077,025	N.D.	N.D.
0712	16/05/2006	30149,5868			90448,7604		253256,5291	N.D.	N.D.
0806	27/06/2006	N.D.			430708,3829		646062,5743	53838,54786	N.D.
0807	27/06/2006	N.D.			50249,31133		100498,6227	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
0032	04/08/2005	1097172,932	N.D.		104337474,7	104337474,7	3134779,806		
0034	04/08/2005	548586,4661	N.D.		120173091,4	120173091,4	6778961,331		
0038	04/08/2005	564022,8818	N.D.		104090814	104090814	4765993,351		
0040	01/08/2005	310212,585	N.D.		166495970,3	166495970,3	17061692,18		
0149	04/10/2005	335029,5918	N.D.		94717707,52	94717707,52	3114534,353		
0150	04/10/2005	422608,4491	N.D.		82425782,8	82425782,8	1744383,811		
0151	04/10/2005	326980,8328	N.D.		69373320,94	69373320,94	2175680,157		
0152	04/10/2005	358960,2769	N.D.		72518244,82	72518244,82	1196534,256		
0153	04/10/2005	333478,5289	N.D.		73998209	73998209	1791477,678		
0219	04/11/2005	583199,6598	N.D.		86331243,83	86331243,83	2568560,204		
0220	04/11/2005	744510,204	N.D.		84892389,77	84892389,77	3350295,918		
0221	08/11/2005	220595,616	N.D.		61973500,04	61973500,04	1192595,049		
0222	08/11/2005	248170,068	N.D.		73381557,26	73381557,26	1356663,038		
0223	08/11/2005	254700,8593	N.D.		59352730,14	59352730,14	1175542,427		
0289	03/12/2005	59560,81632	N.D.		25787126,16	25787126,16	18166048,98		
0290	03/12/2005	77553,14625	N.D.		22261127,87	22261127,87	6018124,149		
0291	03/12/2005	413616,78	N.D.		25911874,75	25911874,75	15303820,86		
0292	03/12/2005	86859,5238	N.D.		18191226,38	18191226,38	16526082,05		
0293	03/12/2005	41361,678	N.D.		20643237,47	20643237,47	1871615,93		
0360	22/01/2006	24119,66944	N.D.		28897699,51	28897699,51	1857214,547		
0362	22/01/2006	N.D.	N.D.		27822706,82	27822706,82	3352158,006		
0363	22/01/2006	8867,525529	N.D.		29307015,37	29307015,37	1631624,697		
0432	20/02/2006	62042,517	N.D.		6844065,157	6844065,157	3958312,585		
0433	20/02/2006	42787,94276	N.D.		7594859,84	7594859,84	4321582,219		
0434	20/02/2006	63815,16034	N.D.		7615275,801	7615275,801	4786137,026		
0436	20/02/2006	N.D.	N.D.		7258974,489	7258974,489	4041626,822		
0514	28/03/2006	N.D.	N.D.		2668238,432	2668238,432	10560548,2		
0515	29/03/2006	N.D.	170410,708		1603958,018	1774368,726	10880068,28		
0517	29/03/2006	N.D.	50249,31133		235166,777	285416,0884	1141377,215		
0608	26/04/2006	N.D.	N.D.		6632909,096	6632909,096	3413997,329		
0609	26/04/2006	N.D.	N.D.		8704477,479	8704477,479	5455639,516		
0612	26/04/2006	N.D.	N.D.		7645073,796	7645073,796	5841482,443		
0613	26/04/2006	47108,72938	N.D.		5527424,247	5527424,247	7254744,324		
0706	15/05/2006	110548,4849	40199,44907		6859030,997	6899230,446	1909473,831		
0708	16/05/2006	30149,5868	241196,6944		13370984,67	13612181,36	1157744,133		
0712	16/05/2006	36179,50416	36179,50416		6565910,014	6602089,518	1091415,042		
0806	27/06/2006	N.D.	376869,835		71630275	72007144,84	10552355,38		
0807	27/06/2006	N.D.	N.D.		85383287,8	85383287,8	2612964,189		

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
0032	04/08/2005		35,625	0,625			23,125	N.D.	N.D.
0034	04/08/2005		87,28323699	N.D.			1,156069364	N.D.	0,578034682
0038	04/08/2005		84,02366864	N.D.			1,183431953	N.D.	1,183431953
0040	01/08/2005		94,54545455	2,424242424			N.D.	N.D.	0,606060606
0149	04/10/2005		9,960159363	35,45816733			3,187250996	N.D.	1,593625498
0150	04/10/2005		20,6185567	11,8556701			3,092783505	0,515463918	6,701030928
0151	04/10/2005		37,57225434	14,45086705			8,092485549	N.D.	4,624277457
0152	04/10/2005		41,66666667	2,222222222			2,222222222	N.D.	1,666666667
0153	04/10/2005		32,9004329	2,597402597			3,463203463	0,432900433	1,298701299
0219	04/11/2005		18,84057971	13,04347826			1,449275362	N.D.	N.D.
0220	04/11/2005		35,55555556	4,074074074			1,481481481	N.D.	1,851851852
0221	08/11/2005		38,7283237	1,734104046			4,624277457	N.D.	3,468208092
0222	08/11/2005		20,12195122	3,048780488			10,36585366	0,609756098	5,487804878
0223	08/11/2005		14,44444444	4,444444444			6,666666667	0,555555556	0,555555556
0289	03/12/2005		5,245901639	3,770491803			N.D.	N.D.	N.D.
0290	03/12/2005		14,69072165	12,11340206			0,773195876	N.D.	N.D.
0291	03/12/2005		14,32432432	3,243243243			0,540540541	N.D.	N.D.
0292	03/12/2005		4,354893042	4,880483582			0,150168726	N.D.	0,075084363
0293	03/12/2005		54,14364641	13,8121547			1,657458564	N.D.	0,552486188
0360	22/01/2006		47,4025974	18,83116883			3,246753247	N.D.	2,597402597
0362	22/01/2006		52,66272189	11,83431953			2,366863905	N.D.	2,366863905
0363	22/01/2006		37,5	8,152173913			2,717391304	N.D.	5,97826087
0432	20/02/2006		88,08777429	2,507836991			3,134796238	N.D.	3,448275862
0433	20/02/2006		85,64356436	0,99009901			1,98019802	N.D.	0,495049505
0434	20/02/2006		68,88888889	2,666666667			5,777777778	0,444444444	1,333333333
0436	20/02/2006		64,03508772	1,315789474			1,754385965	N.D.	N.D.
0514	28/03/2006		4,965089216	1,706749418			1,241272304	N.D.	0,620636152
0515	29/03/2006		7,590361446	3,253012048			0,240963855	0,120481928	1,56626506
0517	29/03/2006		70,44025157	6,918238994			5,660377358	0,628930818	N.D.
0608	26/04/2006		79,22077922	1,948051948			1,948051948	N.D.	0,649350649
0609	26/04/2006		85,52631579	1,973684211			0,657894737	N.D.	0,657894737
0612	26/04/2006		78,06451613	2,580645161			0,64516129	0,64516129	N.D.
0613	26/04/2006		81,81818182	1,948051948			N.D.	N.D.	0,649350649
0706	15/05/2006		50	6,315789474			4,736842105	0,526315789	1,052631579
0708	16/05/2006		65,10416667	6,25			3,645833333	N.D.	2,083333333
0712	16/05/2006		38,12154696	20,99447514			2,762430939	0,552486188	2,762430939
0806	27/06/2006		62,24489796	25,51020408			0,510204082	1,020408163	N.D.
0807	27/06/2006		74,35897436	19,87179487			N.D.	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
0032	04/08/2005			4,375		1,25	N.D.	N.D.	33,28382889
0034	04/08/2005			2,312138728		0,578034682	N.D.	N.D.	17,72736051
0038	04/08/2005			1,183431953		0,591715976	N.D.	N.D.	21,84031876
0040	01/08/2005			N.D.		0,606060606	N.D.	N.D.	9,758467598
0149	04/10/2005			27,09163347		11,95219124	N.D.	N.D.	30,41151478
0150	04/10/2005			9,793814433		23,19587629	N.D.	N.D.	47,25209112
0151	04/10/2005			6,358381503		13,87283237	N.D.	N.D.	31,88580854
0152	04/10/2005			2,222222222		20	N.D.	N.D.	60,60691069
0153	04/10/2005			37,22943723		3,463203463	N.D.	N.D.	41,30568295
0219	04/11/2005			13,04347826		30,9178744	N.D.	N.D.	33,61075349
0220	04/11/2005			6,296296296		28,51851852	N.D.	N.D.	25,3387736
0221	08/11/2005			13,87283237		19,07514451	N.D.	N.D.	51,96525014
0222	08/11/2005			18,90243902		23,17073171	N.D.	N.D.	54,0897446
0223	08/11/2005			38,33333333		13,33333333	N.D.	N.D.	50,48965376
0289	03/12/2005			90		0,655737705	N.D.	N.D.	1,4195231
0290	03/12/2005			68,04123711		3,092783505	N.D.	N.D.	3,699014398
0291	03/12/2005			75,67567568		3,513513514	N.D.	N.D.	1,693163752
0292	03/12/2005			88,13667068		1,87710907	N.D.	N.D.	1,100758566
0293	03/12/2005			21,54696133		6,077348066	N.D.	N.D.	11,02963335
0360	22/01/2006			8,441558442		17,53246753	0,649350649	N.D.	15,5596991
0362	22/01/2006			8,875739645		21,30177515	0,591715976	N.D.	8,299938954
0363	22/01/2006			11,41304348		33,69565217	N.D.	N.D.	17,9618606
0432	20/02/2006			N.D.		1,253918495	N.D.	N.D.	1,72903605
0433	20/02/2006			5,940594059		3,96039604	N.D.	N.D.	1,757425743
0434	20/02/2006			17,77777778		1,777777778	N.D.	N.D.	1,591111111
0436	20/02/2006			28,50877193		4,385964912	N.D.	N.D.	1,796052632
0514	28/03/2006			89,52676493		1,939487975	N.D.	N.D.	0,252660978
0515	29/03/2006			83,73493976		3,012048193	0,481927711	N.D.	0,163084337
0517	29/03/2006			2,51572327		9,433962264	4,402515723	N.D.	0,250062893
0608	26/04/2006			1,948051948		14,28571429	N.D.	N.D.	1,942857143
0609	26/04/2006			N.D.		11,18421053	N.D.	N.D.	1,595500849
0612	26/04/2006			0,64516129		17,41935484	N.D.	N.D.	1,30875576
0613	26/04/2006			0,649350649		14,28571429	N.D.	N.D.	0,761904762
0706	15/05/2006			18,42105263		13,15789474	N.D.	N.D.	3,613157895
0708	16/05/2006			1,5625		18,75	N.D.	N.D.	11,75750407
0712	16/05/2006			8,287292818		23,20441989	N.D.	N.D.	6,049109883
0806	27/06/2006			4,081632653		6,12244898	0,510204082	N.D.	6,823798313
0807	27/06/2006			1,923076923		3,846153846	N.D.	N.D.	32,67679218

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
0032	04/08/2005	19592,37379			7,08184E-07	7,08184E-07
0034	04/08/2005	39184,74758			4,3812E-07	4,3812E-07
0038	04/08/2005	28201,14409			3,06337E-07	3,06337E-07
0040	01/08/2005	103404,195			2,47924E-07	2,47924E-07
0149	04/10/2005	12408,5034			5,00877E-07	5,00877E-07
0150	04/10/2005	8991,66913			5,10209E-07	5,10209E-07
0151	04/10/2005	12576,18588			4,96396E-07	4,96396E-07
0152	04/10/2005	6647,412536			7,18742E-07	7,18742E-07
0153	04/10/2005	7755,314625			6,196E-07	6,196E-07
0219	04/11/2005	12408,5034			7,31928E-07	7,31928E-07
0220	04/11/2005	12408,5034			3,85041E-07	3,85041E-07
0221	08/11/2005	6893,613			8,88818E-07	8,88818E-07
0222	08/11/2005	8272,3356			7,887E-07	7,887E-07
0223	08/11/2005	6530,791263			7,99631E-07	7,99631E-07
0289	03/12/2005	29780,40816			1,19454E-07	1,19454E-07
0290	03/12/2005	15510,62925			2,25984E-07	2,25984E-07
0291	03/12/2005	41361,678			2,35889E-07	2,35889E-07
0292	03/12/2005	12408,5034			7,14023E-08	7,14023E-08
0293	03/12/2005	10340,4195			1,02051E-06	1,02051E-06
0360	22/01/2006	12059,83472			1,18457E-06	1,18457E-06
0362	22/01/2006	19835,25447			6,50327E-07	6,50327E-07
0363	22/01/2006	8867,525529			1,40964E-06	1,40964E-06
0432	20/02/2006	12408,5034			1,16969E-06	1,16969E-06
0433	20/02/2006	21393,97138			9,09389E-07	9,09389E-07
0434	20/02/2006	21271,72011			1,05513E-06	1,05513E-06
0436	20/02/2006	17726,43343			8,46194E-07	8,46194E-07
0514	28/03/2006	8192,8225			1,89384E-07	1,89384E-07
0515	29/03/2006	13108,516			2,068E-07	2,068E-07
0517	29/03/2006	7178,473048			8,76135E-07	8,76135E-07
0608	26/04/2006	22168,81382			8,75806E-07	8,75806E-07
0609	26/04/2006	35892,36524			7,36852E-07	7,36852E-07
0612	26/04/2006	37686,9835			7,25843E-07	7,25843E-07
0613	26/04/2006	47108,72938			4,86578E-07	4,86578E-07
0706	15/05/2006	10049,86227			4,55623E-07	4,55623E-07
0708	16/05/2006	6029,91736			6,04624E-07	6,04624E-07
0712	16/05/2006	6029,91736			6,41369E-07	6,41369E-07
0806	27/06/2006	53838,54786			5,39216E-07	5,39216E-07
0807	27/06/2006	16749,77044			8,91708E-07	8,91708E-07

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
0808	27/06/2006	0606	DP036-0606	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	10:42
0809	27/06/2006	0606	DP038-0606	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	10:55
0810	27/06/2006	0606	DP040-0606	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	11:15
0903	26/07/2006	0706	DP032-0706	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	17:10
0904	26/07/2006	0706	DP034-0706	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:50
0905	26/07/2006	0706	DP036-0706	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:30
0906	26/07/2006	0706	DP038-0706	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	16:10
0907	26/07/2006	0706	DP040-0706	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:55
0997	23/08/2006	0806	DP032-0806	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	17:00
0998	23/08/2006	0806	DP034-0806	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:35
0999	23/08/2006	0806	DP036-0806	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:50
1000	23/08/2006	0806	DP038-0806	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:00
1001	23/08/2006	0806	DP040-0806	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:25
1093	27/09/2006	0906	DP032-0906	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	10:00
1094	27/09/2006	0906	DP034-0906	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:20
1095	27/09/2006	0906	DP036-0906	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	10:35
1096	27/09/2006	0906	DP038-0906	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	10:50
1097	27/09/2006	0906	DP040-0906	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	11:10
1188	23/10/2006	1006	DP032-1006	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:05
1189	23/10/2006	1006	DP034-1006	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	15:40
1190	23/10/2006	1006	DP036-1006	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:30
1191	23/10/2006	1006	DP038-1006	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	15:15
1192	23/10/2006	1006	DP040-1006	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	14:50
1284	21/11/2006	1106	DP032-1106	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	13:25
1285	21/11/2006	1106	DP034-1106	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	13:40
1287	21/11/2006	1106	DP038-1106	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	14:05
1288	16/11/2006	1106	DP040-1106	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:50
1381	18/12/2006	1206	DP032-1206	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	11:00
1382	18/12/2006	1206	DP034-1206	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	11:15
1383	18/12/2006	1206	DP036-1206	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	11:30
1384	18/12/2006	1206	DP038-1206	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	11:45
1385	18/12/2006	1206	DP040-1206	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:00
1464	29/01/2007	0107	DP032-0107	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	18:00
1465	29/01/2007	0107	DP034-0107	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	18:20
1466	29/01/2007	0107	DP036-0107	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	18:35
1467	29/01/2007	0107	DP038-0107	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:50
1468	25/01/2007	0107	DP040-0107	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:45
1551	26/02/2007	0207	DP032-0207	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	18:10

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
0808	27/06/2006	26,4	53,8	NUBOSO	LLANA	FLOJO	60		
0809	27/06/2006	26,5	54,4	NUBOSO	MAR RIZADA	FLOJO	80	0,1	260
0810	27/06/2006	26,5	56,4	NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FLOJO	90	0,1	270
0903	26/07/2006	29,5		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	110		
0904	26/07/2006	29,8		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
0905	26/07/2006	29,5		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
0906	26/07/2006	30		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
0907	26/07/2006	29,9		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	110	0,1	290
0997	23/08/2006	26,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	190	0,1	320
0998	23/08/2006	26,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	150	0,1	290
0999	23/08/2006	27,1		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	140		
1000	23/08/2006	26,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	180	0,1	320
1001	23/08/2006	26,8		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	120	0,1	300
1093	27/09/2006	23,2		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1094	27/09/2006	23,6		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1095	27/09/2006	23,5		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1096	27/09/2006	22,9		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1097	27/09/2006	22,9		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1188	23/10/2006	21,6		NUBOSO	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,1	340
1189	23/10/2006	21,8		NUBOSO	MAR RIZADA	FLOJO	170	0,1	280
1190	23/10/2006	21,7		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	180	0,1	330
1191	23/10/2006	22,2		NUBOSO	LLANA	FLOJO	160		
1192	23/10/2006	22,2		NUBOSO	LLANA	FLOJO	130		
1284	21/11/2006	20,2		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	MODERADO	230	0,1	180
1285	21/11/2006	22,3		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	MODERADO	230	0,1	310
1287	21/11/2006	21,1		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	230	0,1	300
1288	16/11/2006	19,2		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
1381	18/12/2006	15,2		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1382	18/12/2006	15		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
1383	18/12/2006	16,2		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
1384	18/12/2006	15,4		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
1385	18/12/2006	16,3		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
1464	29/01/2007	15,4		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
1465	29/01/2007	15,5		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
1466	29/01/2007			NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
1467	29/01/2007			NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
1468	25/01/2007	12,3		DESPEJADO	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,1	
1551	26/02/2007	14		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (μM)	NITRITO (μM)
0808	27/06/2006	NO	NO		8,19	36,322		3,4	0,9
0809	27/06/2006	NO	NO		8,17	35,751		1,6	1,2
0810	27/06/2006	NO	NO		8,15	36,672		1,7	0,2
0903	26/07/2006	NO	NO		8,27	36,08		2,4	1,79
0904	26/07/2006	NO	NO		8,31	37,97		0,1	0,14
0905	26/07/2006	NO	NO		8,27	36,49		1,3	0,57
0906	26/07/2006	NO	NO		8,26	38,03		0,05	0,11
0907	26/07/2006	NO	NO		8,27	36,66		2,1	0,39
0997	23/08/2006	NO	NO		8,2	37,43		0,7	0,19
0998	23/08/2006	NO	NO		8,23	37,98		0,1	0,08
0999	23/08/2006	NO	NO		8,06	36,2		5	0,58
1000	23/08/2006	NO	NO		8,17	37,91		0,05	0,12
1001	23/08/2006	NO	NO		8,2	37,78		1,1	0,09
1093	27/09/2006	NO	NO		8,21	37,43		0,9	0,34
1094	27/09/2006	NO	NO		8,22	37,71		0,4	0,21
1095	27/09/2006	NO	NO		8,2	37,5		0,5	0,25
1096	27/09/2006	NO	NO		8,22	37,85		0,3	0,14
1097	27/09/2006	NO	NO		8,22	36,2		0,2	0,19
1188	23/10/2006	NO	NO		8,06	35,65		1,5	0,55
1189	23/10/2006	NO	NO		8,13	37,64		0,4	0,21
1190	23/10/2006	NO	NO		8,11	37,64		0,5	0,24
1191	23/10/2006	NO	NO		8,13	37,43		0,3	0,23
1192	23/10/2006	NO	NO		8,19	37,23		0,4	0,23
1284	21/11/2006	NO	NO		8,23	37,433		0,2	0,38
1285	21/11/2006	NO	NO		8,3	37,441		0,3	0,29
1287	21/11/2006	NO	NO		8,23	36,137		0,7	0,57
1288	16/11/2006	NO	NO		8,19	36,674		0,6	0,24
1381	18/12/2006	NO	NO			37,987		0,9	0,2
1382	18/12/2006	NO	NO			38,007		2	0,2
1383	18/12/2006	NO	NO		8,21	36,588		0,3	0,18
1384	18/12/2006	NO	NO		7,77	38,047		0,1	0,12
1385	18/12/2006	NO	NO		8,24	37,45		0,05	0,11
1464	29/01/2007	NO	NO		8,25	36,906		3,2	0,41
1465	29/01/2007	NO	NO		8,26	37,456		2,1	0,28
1466	29/01/2007	NO	NO		8,22	36,531		2,3	0,45
1467	29/01/2007	NO	NO		8,22	37,366		1,4	0,27
1468	25/01/2007	NO	NO		8,27	36,71		0,4	0,66
1551	26/02/2007	NO	NO		8,17	36,217		13,3	0,73

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
0808	27/06/2006	65,2	69,5	0,3		0,43	7,2	2,91
0809	27/06/2006	57,9	60,7	0,24		1,47	9,5	4,27
0810	27/06/2006	18,2	20,1	0,21		0,45	4,1	1,23
0903	26/07/2006	62,5	66,7	0,005	<0,01	0,62	9,6	1,49
0904	26/07/2006	2,6	2,8	0,005	<0,01	0,56	1,4	1,14
0905	26/07/2006	30,4	32,3	0,04		0,79	7,7	1,9
0906	26/07/2006	6,1	6,2	0,005	<0,01	0,57	1,5	1,52
0907	26/07/2006	15,8	18,3	0,005	<0,01	0,43	6,5	0,91
0997	23/08/2006	23,6	24,5	0,1		0,58	4	1,41
0998	23/08/2006	1,3	1,5	0,005	<0,01	0,76	0,9	4,38
0999	23/08/2006	27,8	33,4	0,04		1,23	10	1,43
1000	23/08/2006	5	5,1	0,07		0,36	1,2	1,19
1001	23/08/2006	6,8	8	0,005	<0,01	0,42	2	0,76
1093	27/09/2006	6,8	8	0,005	<0,01	0,005	1,8	1,41
1094	27/09/2006	4,1	4,7	0,005	<0,01	0,005	1,2	1,44
1095	27/09/2006	11,7	12,4	0,005	<0,01	0,005	2,9	1,76
1096	27/09/2006	4	4,4	0,005	<0,01	0,005	0,9	1,34
1097	27/09/2006	15	15,4	0,005	<0,01	0,005	3,3	1,57
1188	23/10/2006	51,5	53,5	0,03		0,06	7,1	2,03
1189	23/10/2006	3,7	4,3	0,005	<0,01	0,005	1,9	1,43
1190	23/10/2006	4,6	5,4	0,005	<0,01	0,05	1,5	1,3
1191	23/10/2006	7,6	8,1	0,005	<0,01	0,15	2,2	1,55
1192	23/10/2006	5,1	5,7	0,005	<0,01	0,005	1,8	0,94
1284	21/11/2006	19,1	19,7	0,005	<0,01	0,06	2,5	1,49
1285	21/11/2006	8,6	9,2	0,005	<0,01	0,03	2,2	1,03
1287	21/11/2006	53,4	54,7	0,21		0,33	6,7	1,55
1288	16/11/2006	23,3	24,1	0,02		0,41	5	6
1381	18/12/2006	10,2	11,3	0,005	<0,01	0,1	3,2	1,73
1382	18/12/2006	4,1	6,3	0,005	<0,01	0,14	2,7	2,22
1383	18/12/2006	23,6	24,1	0,005	<0,01	0,15	5,8	1,86
1384	18/12/2006	7	7,2	0,005	<0,01	0,07	2,9	1,24
1385	18/12/2006	6,8	6,9	0,005	<0,01	0,05	3,3	1,57
1464	29/01/2007	36,6	40,2	0,005	<0,01	0,17	4	2,59
1465	29/01/2007	12,2	14,6	0,005	<0,01	0,13	2,4	2,59
1466	29/01/2007	38,6	41,3	0,005	<0,01	0,24	4,7	4,22
1467	29/01/2007	13,1	14,8	0,005	<0,01	0,13	2,7	3,71
1468	25/01/2007	29,3	30,4	0,005	<0,01	0,04	5,4	5,72
1551	26/02/2007	68,9	82,9	0,12		0,74	6,9	1,22

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
0808	27/06/2006		0,061	0,041	4	0,97	0,029	
0809	27/06/2006		0,029	0,055	3,6	0,85	0,023	
0810	27/06/2006		0,031	0,0092	1,1	0,28	0,02	
0903	26/07/2006		0,043	0,082	3,9	0,93	0,00048	<0,00095
0904	26/07/2006		0,0018	0,0064	0,16	0,039	0,00048	<0,00095
0905	26/07/2006		0,023	0,026	1,9	0,45	0,0038	
0906	26/07/2006		0,0009	0,0051	0,38	0,087	0,00048	<0,00095
0907	26/07/2006		0,038	0,018	0,98	0,26	0,00048	<0,00095
0997	23/08/2006		0,013	0,0087	1,5	0,34	0,0095	
0998	23/08/2006		0,0018	0,0037	0,081	0,021	0,00048	<0,00095
0999	23/08/2006		0,09	0,027	1,7	0,47	0,0038	
1000	23/08/2006		0,0009	0,0055	0,31	0,071	0,0067	
1001	23/08/2006		0,02	0,0041	0,42	0,11	0,00048	<0,00095
1093	27/09/2006	SALINIDAD ESTIMADA DE LA CONDUCTIVIDAD	0,016	0,016	0,42	0,11	0,00048	<0,00095
1094	27/09/2006		0,0072	0,0097	0,25	0,066	0,00048	<0,00095
1095	27/09/2006		0,009	0,012	0,73	0,17	0,00048	<0,00095
1096	27/09/2006		0,0054	0,0064	0,25	0,062	0,00048	<0,00095
1097	27/09/2006		0,0036	0,0087	0,93	0,22	0,00048	<0,00095
1188	23/10/2006		0,027	0,025	3,2	0,75	0,0029	
1189	23/10/2006		0,0072	0,0097	0,23	0,06	0,00048	<0,00095
1190	23/10/2006		0,009	0,011	0,29	0,076	0,00048	<0,00095
1191	23/10/2006		0,0054	0,011	0,47	0,11	0,00048	<0,00095
1192	23/10/2006		0,0072	0,011	0,32	0,08	0,00048	<0,00095
1284	21/11/2006		0,0036	0,017	1,2	0,28	0,00048	<0,00095
1285	21/11/2006		0,0054	0,013	0,53	0,13	0,00048	<0,00095
1287	21/11/2006		0,013	0,026	3,3	0,77	0,02	
1288	16/11/2006		0,011	0,011	1,4	0,34	0,0019	
1381	18/12/2006		0,016	0,0092	0,63	0,16	0,00048	<0,00095
1382	18/12/2006		0,036	0,0092	0,25	0,088	0,00048	<0,00095
1383	18/12/2006		0,0054	0,0083	1,5	0,34	0,00048	<0,00095
1384	18/12/2006		0,0018	0,0055	0,43	0,1	0,00048	<0,00095
1385	18/12/2006		0,0009	0,0051	0,42	0,097	0,00048	<0,00095
1464	29/01/2007		0,058	0,019	2,3	0,56	0,00048	<0,00095
1465	29/01/2007		0,038	0,013	0,76	0,2	0,00048	<0,00095
1466	29/01/2007		0,041	0,021	2,4	0,58	0,00048	<0,00095
1467	29/01/2007		0,025	0,012	0,81	0,21	0,00048	<0,00095
1468	25/01/2007		0,0072	0,03	1,8	0,43	0,00048	<0,00095
1551	26/02/2007		0,24	0,034	4,3	1,2	0,011	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
0808	27/06/2006	0,013		0,66	0,0476		0,0126		0,9128
0809	27/06/2006	0,046		0,87	0,0224		0,0168		0,8106
0810	27/06/2006	0,014		0,38	0,0238		0,0028		0,2548
0903	26/07/2006	0,019		0,88	0,0336		0,02506		0,875
0904	26/07/2006	0,017		0,13	0,0014		0,00196		0,0364
0905	26/07/2006	0,024		0,71	0,0182		0,00798		0,4256
0906	26/07/2006	0,018		0,14	0,0007	<0,0014	0,00154		0,0854
0907	26/07/2006	0,013		0,6	0,0294		0,00546		0,2212
0997	23/08/2006	0,018		0,37	0,0098		0,00266		0,3304
0998	23/08/2006	0,024		0,083	0,0014		0,00112		0,0182
0999	23/08/2006	0,038		0,92	0,07		0,00812		0,3892
1000	23/08/2006	0,011		0,11	0,0007	<0,0014	0,00168		0,07
1001	23/08/2006	0,013		0,18	0,0154		0,00126		0,0952
1093	27/09/2006	0,00016	<0,00031	0,17	0,0126		0,00476		0,0952
1094	27/09/2006	0,00016	<0,00031	0,11	0,0056		0,00294		0,0574
1095	27/09/2006	0,00016	<0,00031	0,27	0,007		0,0035		0,1638
1096	27/09/2006	0,00016	<0,00031	0,083	0,0042		0,00196		0,056
1097	27/09/2006	0,00016	<0,00031	0,3	0,0028		0,00266		0,21
1188	23/10/2006	0,0019		0,65	0,021		0,0077		0,721
1189	23/10/2006	0,00016	<0,00031	0,17	0,0056		0,00294		0,0518
1190	23/10/2006	0,0016		0,14	0,007		0,00336		0,0644
1191	23/10/2006	0,0047		0,2	0,0042		0,00322		0,1064
1192	23/10/2006	0,00016	<0,00031	0,17	0,0056		0,00322		0,0714
1284	21/11/2006	0,0019		0,23	0,0028		0,00532		0,2674
1285	21/11/2006	0,00093		0,2	0,0042		0,00406		0,1204
1287	21/11/2006	0,01		0,62	0,0098		0,00798		0,7476
1288	16/11/2006	0,013		0,46	0,0084		0,00336		0,3262
1381	18/12/2006	0,0031		0,29	0,0126		0,0028		0,1428
1382	18/12/2006	0,0043		0,25	0,028		0,0028		0,0574
1383	18/12/2006	0,0047		0,53	0,0042		0,00252		0,3304
1384	18/12/2006	0,0022		0,27	0,0014		0,00168		0,098
1385	18/12/2006	0,0016		0,3	0,0007	<0,0014	0,00154		0,0952
1464	29/01/2007	0,0053		0,37	0,0448		0,00574		0,5124
1465	29/01/2007	0,004		0,22	0,0294		0,00392		0,1708
1466	29/01/2007	0,0074		0,43	0,0322		0,0063		0,5404
1467	29/01/2007	0,004		0,25	0,0196		0,00378		0,1834
1468	25/01/2007	0,0012		0,5	0,0056		0,00924		0,4102
1551	26/02/2007	0,023		0,63	0,1862		0,01022		0,9646

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
0808	27/06/2006		0,973		0,0093		0,01333		0,2016
0809	27/06/2006		0,8498		0,00744		0,04557		0,266
0810	27/06/2006		0,2814		0,00651		0,01395		0,1148
0903	26/07/2006		0,9338		0,000155	<0,00031	0,01922		0,2688
0904	26/07/2006		0,0392		0,000155	<0,00031	0,01736		0,0392
0905	26/07/2006		0,4522		0,00124		0,02449		0,2156
0906	26/07/2006		0,0868		0,000155	<0,00031	0,01767		0,042
0907	26/07/2006		0,2562		0,000155	<0,00031	0,01333		0,182
0997	23/08/2006		0,343		0,0031		0,01798		0,112
0998	23/08/2006		0,021		0,000155	<0,00031	0,02356		0,0252
0999	23/08/2006		0,4676		0,00124		0,03813		0,28
1000	23/08/2006		0,0714		0,00217		0,01116		0,0336
1001	23/08/2006		0,112		0,000155	<0,00031	0,01302		0,056
1093	27/09/2006		0,112		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0504
1094	27/09/2006		0,0658		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0336
1095	27/09/2006		0,1736		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0812
1096	27/09/2006		0,0616		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0252
1097	27/09/2006		0,2156		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0924
1188	23/10/2006		0,749		0,00093		0,00186		0,1988
1189	23/10/2006		0,0602		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0532
1190	23/10/2006		0,0756		0,000155	<0,00031	0,00155		0,042
1191	23/10/2006		0,1134		0,000155	<0,00031	0,00465		0,0616
1192	23/10/2006		0,0798		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0504
1284	21/11/2006		0,2758		0,000155	<0,00031	0,00186		0,07
1285	21/11/2006		0,1288		0,000155	<0,00031	0,00093		0,0616
1287	21/11/2006		0,7658		0,00651		0,01023		0,1876
1288	16/11/2006		0,3374		0,00062		0,01271		0,14
1381	18/12/2006		0,1582		0,000155	<0,00031	0,0031		0,0896
1382	18/12/2006		0,0882		0,000155	<0,00031	0,00434		0,0756
1383	18/12/2006		0,3374		0,000155	<0,00031	0,00465		0,1624
1384	18/12/2006		0,1008		0,000155	<0,00031	0,00217		0,0812
1385	18/12/2006		0,0966		0,000155	<0,00031	0,00155		0,0924
1464	29/01/2007		0,5628		0,000155	<0,00031	0,00527		0,112
1465	29/01/2007		0,2044		0,000155	<0,00031	0,00403		0,0672
1466	29/01/2007		0,5782		0,000155	<0,00031	0,00744		0,1316
1467	29/01/2007		0,2072		0,000155	<0,00031	0,00403		0,0756
1468	25/01/2007		0,4256		0,000155	<0,00031	0,00124		0,1512
1551	26/02/2007		1,1606		0,00372		0,02294		0,1932

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
0808	27/06/2006			966332,9103	1410846,049			289899,8731	N.D.
0809	27/06/2006			753739,67	1381856,062			157029,0979	N.D.
0810	27/06/2006			339182,8515	1369293,734			N.D.	N.D.
0903	26/07/2006			2487340,911	18843,49175			169591,4258	N.D.
0904	26/07/2006			592941,8737	502493,1133			10049,86227	N.D.
0905	26/07/2006			682799,4658	239423,1893			97542,78082	N.D.
0906	26/07/2006			393255,48	150747,934			13108,516	N.D.
0907	26/07/2006			884387,8795	251246,5567			30149,5868	N.D.
0997	23/08/2006			1349424,745	1326158,801			93063,7755	N.D.
0998	23/08/2006			4797954,648	372255,102			330893,424	N.D.
0999	23/08/2006			1884541,454	884105,8673			162861,6071	N.D.
1000	23/08/2006			1712373,469	167514,7959			316416,8367	N.D.
1001	23/08/2006			1063586,006	202081,3411			42543,44023	N.D.
1093	27/09/2006			552742,4247	376869,835			238684,2288	N.D.
1094	27/09/2006			471087,2938	15074,7934			11306,09505	N.D.
1095	27/09/2006			209372,1306	5443675,394			N.D.	N.D.
1096	27/09/2006			1375574,898	452243,802			94217,45875	N.D.
1097	27/09/2006			663290,9096	120598,3472			30149,5868	N.D.
1188	23/10/2006			1675147,959	721244,2601			209393,4949	N.D.
1189	23/10/2006			1535552,296	558382,653			139595,6633	N.D.
1190	23/10/2006			1008190,901	263680,6973			170616,9218	N.D.
1191	23/10/2006			1470407,653	223353,0612			186127,551	N.D.
1192	23/10/2006			439261,0204	67005,91836			141456,9388	N.D.
1284	21/11/2006			217077,025	54269,25624			15074,7934	N.D.
1285	21/11/2006			139717,5974	80889,13532			7353,557756	N.D.
1287	21/11/2006			808557,1005	191861,0069			34260,89409	N.D.
1288	16/11/2006			4706276,964	183838,9439			147071,1551	N.D.
1381	18/12/2006			967863,2652	576995,4081			55838,2653	N.D.
1382	18/12/2006			409480,6122	632833,6734			136493,5374	N.D.
1383	18/12/2006			856186,7346	167514,7959			297804,0816	N.D.
1384	18/12/2006			514952,8911	86859,5238			49634,0136	N.D.
1385	18/12/2006			534849,2845	21393,97138			69530,40698	N.D.
1464	29/01/2007			659522,2113	565304,7525			47108,72938	N.D.
1465	29/01/2007			888336,0396	201894,5545			N.D.	N.D.
1466	29/01/2007			1151546,718	355932,6219			N.D.	N.D.
1467	29/01/2007			1036392,046	640678,7195			N.D.	N.D.
1468	25/01/2007			634397,5556	138185,6062			62811,63917	N.D.
1551	26/02/2007			295465,9506	337675,3722			36179,50416	N.D.

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudosourfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
0808	27/06/2006	19326,65821			193266,5821		251246,5567	N.D.	N.D.
0809	27/06/2006	31405,81958			345464,0154		2198407,371	N.D.	N.D.
0810	27/06/2006	N.D.			150747,934		150747,934	N.D.	N.D.
0903	26/07/2006	18843,49175			37686,9835		339182,8515	37686,9835	N.D.
0904	26/07/2006	60299,1736			271346,2812		50249,31133	N.D.	N.D.
0905	26/07/2006	62072,67871			115277,8319		141880,4085	N.D.	N.D.
0906	26/07/2006	32771,29			308050,126		58988,322	N.D.	N.D.
0907	26/07/2006	10049,86227			80398,89813		422094,2152	N.D.	10049,86227
0997	23/08/2006	93063,7755			232659,4388		628180,4846	N.D.	N.D.
0998	23/08/2006	124085,034			289531,746		496340,136	N.D.	N.D.
0999	23/08/2006	139595,6633			162861,6071		628180,4846	N.D.	N.D.
1000	23/08/2006	18612,7551			335029,5918		502544,3877	N.D.	N.D.
1001	23/08/2006	31907,58017			212717,2011		382890,9621	N.D.	N.D.
1093	27/09/2006	12562,32783			87936,29483		427119,1463	N.D.	N.D.
1094	27/09/2006	3768,69835			11306,09505		64067,87195	N.D.	N.D.
1095	27/09/2006	N.D.			41874,42611		586241,9656	N.D.	N.D.
1096	27/09/2006	18843,49175			113060,9505		697209,1948	18843,49175	N.D.
1097	27/09/2006	7537,3967			45224,3802		165822,7274	N.D.	N.D.
1188	23/10/2006	23265,94388			116329,7194		697978,3163	N.D.	N.D.
1189	23/10/2006	93063,7755			69797,83163		1954339,286	N.D.	N.D.
1190	23/10/2006	62042,517			310212,585		651446,4285	N.D.	N.D.
1191	23/10/2006	N.D.			744510,204		521157,1428	N.D.	N.D.
1192	23/10/2006	N.D.			178682,449		290358,9796	N.D.	N.D.
1284	21/11/2006	6029,91736			45224,3802		186927,4382	N.D.	N.D.
1285	21/11/2006	7353,557756			125010,4819		213253,1749	3676,778878	N.D.
1287	21/11/2006	13704,35764			13704,35764		75373,967	N.D.	N.D.
1288	16/11/2006	N.D.			220606,7327		514749,0429	N.D.	N.D.
1381	18/12/2006	18612,7551			1563471,428		297804,0816	N.D.	N.D.
1382	18/12/2006	37225,5102			N.D.		707284,6938	N.D.	N.D.
1383	18/12/2006	18612,7551			856186,7346		614220,9183	N.D.	N.D.
1384	18/12/2006	N.D.			86859,5238		241965,8163	N.D.	N.D.
1385	18/12/2006	N.D.			42787,94276		139060,814	N.D.	N.D.
1464	29/01/2007	N.D.			62811,63917		1052094,956	N.D.	N.D.
1465	29/01/2007	13459,63696			26919,27393		942174,5875	N.D.	N.D.
1466	29/01/2007	83748,85222			355932,6219		1402793,275	N.D.	N.D.
1467	29/01/2007	37686,9835			226121,901		1149452,997	N.D.	N.D.
1468	25/01/2007	12562,32783			6281,163917		125623,2783	N.D.	N.D.
1551	26/02/2007	18089,75208			18089,75208		259286,4465	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES- Ostreococcus	% Céntricas
0808	27/06/2006	19326,65821	1120946,176		31343671,85	32464618,02	3150245,287		
0809	27/06/2006	N.D.	N.D.		112379942,6	112379942,6	4867902,035		
0810	27/06/2006	N.D.	N.D.		57734001,65	57734001,65	2009972,453		
0903	26/07/2006	18843,49175	N.D.		47104068,84	47104068,84	3128019,631		
0904	26/07/2006	20099,72453	462293,6643		38775855,53	39238149,2	1507479,34		
0905	26/07/2006	79807,72976	141880,4085		55728353,95	55870234,36	1418804,085		
0906	26/07/2006	58988,322	N.D.		44353466,28	44353466,28	1015909,99		
0907	26/07/2006	20099,72453	10049,86227		45041116,92	45051166,78	1708476,585		
0997	23/08/2006	69797,83163	232659,4388		58736078,39	58968737,83	3792348,852		
0998	23/08/2006	206808,39	N.D.		45015577,14	45015577,14	6617868,48		
0999	23/08/2006	46531,88775	395521,0459		30692438,96	31087960,01	3908678,571		
1000	23/08/2006	55838,2653	N.D.		38756561,96	38756561,96	3108330,102		
1001	23/08/2006	31907,58017	276532,3615		22831646,26	23108178,62	1967634,111		
1093	27/09/2006	213559,5732	N.D.		126069284	126069284	1909473,831		
1094	27/09/2006	11306,09505	N.D.		85001259,67	85001259,67	587916,9426		
1095	27/09/2006	N.D.	N.D.		130844635,7	130844635,7	6281163,917		
1096	27/09/2006	395713,3268	N.D.		72883804,81	72883804,81	3165706,614		
1097	27/09/2006	143210,5373	N.D.		28333753,22	28333753,22	1175833,885		
1188	23/10/2006	139595,6633	162861,6071		44630169,8	44793031,41	3582955,357		
1189	23/10/2006	116329,7194	N.D.		56731960,23	56731960,23	4467061,224		
1190	23/10/2006	139595,6633	N.D.		48230975,51	48230975,51	2605785,714		
1191	23/10/2006	93063,7755	N.D.		47173858,24	47173858,24	3238619,387		
1192	23/10/2006	119121,6326	N.D.		30668146,62	30668146,62	1235886,939		
1284	21/11/2006	N.D.	96478,67776		2971633,123	3068111,801	524602,8103		
1285	21/11/2006	N.D.	N.D.		13000894,91	13000894,91	577254,2839		
1287	21/11/2006	N.D.	N.D.		4660623,626	4660623,626	1137461,684		
1288	16/11/2006	N.D.	N.D.		23923041,7	23923041,7	5772542,839		
1381	18/12/2006	18612,7551	N.D.		16325854,86	16325854,86	3499197,959		
1382	18/12/2006	37225,5102	1352526,871		20022812,3	21375339,18	1960543,537		
1383	18/12/2006	18612,7551	1917113,775		25685916,78	27603030,55	2829138,775		
1384	18/12/2006	6204,2517	719693,1972		11167653,06	11887346,26	986476,0203		
1385	18/12/2006	5348,492845	1032259,119		14967757,23	16000016,35	812970,9124		
1464	29/01/2007	15702,90979	N.D.		18729990,43	18729990,43	2402545,198		
1465	29/01/2007	26919,27393	N.D.		20221777,63	20221777,63	2099703,366		
1466	29/01/2007	N.D.	20937,21306		16629381,47	16650318,68	3349954,089		
1467	29/01/2007	18843,49175	N.D.		18136860,81	18136860,81	3109176,139		
1468	25/01/2007	N.D.	131904,4423		23112702,07	23244606,51	979861,571		
1551	26/02/2007	6029,91736	N.D.		33072721,26	33072721,26	970816,695		

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
0808	27/06/2006		30,67484663	44,78527607			9,202453988	N.D.	0,613496933
0809	27/06/2006		15,48387097	28,38709677			3,225806452	N.D.	0,64516129
0810	27/06/2006		16,875	68,125			N.D.	N.D.	N.D.
0903	26/07/2006		79,51807229	0,602409639			5,421686747	N.D.	0,602409639
0904	26/07/2006		39,33333333	33,33333333			0,666666667	N.D.	4
0905	26/07/2006		48,125	16,875			6,875	N.D.	4,375
0906	26/07/2006		38,70967742	14,83870968			1,290322581	N.D.	3,225806452
0907	26/07/2006		51,76470588	14,70588235			1,764705882	N.D.	0,588235294
0997	23/08/2006		35,58282209	34,96932515			2,45398773	N.D.	2,45398773
0998	23/08/2006		72,5	5,625			5	N.D.	1,875
0999	23/08/2006		48,21428571	22,61904762			4,166666667	N.D.	3,571428571
1000	23/08/2006		55,08982036	5,389221557			10,17964072	N.D.	0,598802395
1001	23/08/2006		54,05405405	10,27027027			2,162162162	N.D.	1,621621622
1093	27/09/2006		28,94736842	19,73684211			12,5	N.D.	0,657894737
1094	27/09/2006		80,12820513	2,564102564			1,923076923	N.D.	0,641025641
1095	27/09/2006		3,333333333	86,66666667			N.D.	N.D.	N.D.
1096	27/09/2006		43,45238095	14,28571429			2,976190476	N.D.	0,595238095
1097	27/09/2006		56,41025641	10,25641026			2,564102564	N.D.	0,641025641
1188	23/10/2006		46,75324675	20,12987013			5,844155844	N.D.	0,649350649
1189	23/10/2006		34,375	12,5			3,125	N.D.	2,083333333
1190	23/10/2006		38,69047619	10,11904762			6,547619048	N.D.	2,380952381
1191	23/10/2006		45,40229885	6,896551724			5,747126437	N.D.	N.D.
1192	23/10/2006		35,54216867	5,421686747			11,44578313	N.D.	N.D.
1284	21/11/2006		41,37931034	10,34482759			2,873563218	N.D.	1,149425287
1285	21/11/2006		24,20382166	14,01273885			1,27388535	N.D.	1,27388535
1287	21/11/2006		71,08433735	16,86746988			3,012048193	N.D.	1,204819277
1288	16/11/2006		81,52866242	3,184713376			2,547770701	N.D.	N.D.
1381	18/12/2006		27,65957447	16,4893617			1,595744681	N.D.	0,531914894
1382	18/12/2006		20,88607595	32,27848101			6,962025316	N.D.	1,898734177
1383	18/12/2006		30,26315789	5,921052632			10,52631579	N.D.	0,657894737
1384	18/12/2006		52,20125786	8,805031447			5,031446541	N.D.	N.D.
1385	18/12/2006		65,78947368	2,631578947			8,552631579	N.D.	N.D.
1464	29/01/2007		27,45098039	23,52941176			1,960784314	N.D.	N.D.
1465	29/01/2007		42,30769231	9,615384615			N.D.	N.D.	0,641025641
1466	29/01/2007		34,375	10,625			N.D.	N.D.	2,5
1467	29/01/2007		33,33333333	20,60606061			N.D.	N.D.	1,212121212
1468	25/01/2007		64,74358974	14,1025641			6,41025641	N.D.	1,282051282
1551	26/02/2007		30,43478261	34,7826087			3,726708075	N.D.	1,863354037

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
0808	27/06/2006			6,134969325		7,975460123	N.D.	N.D.	10,30542547
0809	27/06/2006			7,096774194		45,16129032	N.D.	N.D.	23,08590882
0810	27/06/2006			7,5		7,5	N.D.	N.D.	28,72377756
0903	26/07/2006			1,204819277		10,84337349	1,204819277	N.D.	15,05875103
0904	26/07/2006			18		3,333333333	N.D.	N.D.	26,02897974
0905	26/07/2006			8,125		10	N.D.	N.D.	39,37839971
0906	26/07/2006			30,32258065		5,806451613	N.D.	N.D.	43,65885434
0907	26/07/2006			4,705882353		24,70588235	N.D.	0,588235294	26,36920352
0997	23/08/2006			6,134969325		16,56441718	N.D.	N.D.	15,54939699
0998	23/08/2006			4,375		7,5	N.D.	N.D.	6,802126285
0999	23/08/2006			4,166666667		16,07142857	N.D.	N.D.	7,953572913
1000	23/08/2006			10,77844311		16,16766467	N.D.	N.D.	12,46861199
1001	23/08/2006			10,81081081		19,45945946	N.D.	N.D.	11,74414414
1093	27/09/2006			4,605263158		22,36842105	N.D.	N.D.	66,02304885
1094	27/09/2006			1,923076923		10,8974359	N.D.	N.D.	144,580388
1095	27/09/2006			0,666666667		9,333333333	N.D.	N.D.	20,83127226
1096	27/09/2006			3,571428571		22,02380952	0,595238095	N.D.	23,02291832
1097	27/09/2006			3,846153846		14,1025641	N.D.	N.D.	24,09673133
1188	23/10/2006			3,246753247		19,48051948	N.D.	N.D.	12,50169956
1189	23/10/2006			1,5625		43,75	N.D.	N.D.	12,70006328
1190	23/10/2006			11,9047619		25	N.D.	N.D.	18,50918717
1191	23/10/2006			22,98850575		16,09195402	N.D.	N.D.	14,5660396
1192	23/10/2006			14,45783133		23,4939759	N.D.	N.D.	24,81468625
1284	21/11/2006			8,620689655		35,63218391	N.D.	N.D.	5,84844713
1285	21/11/2006			21,65605096		36,94267516	0,636942675	N.D.	22,52195484
1287	21/11/2006			1,204819277		6,626506024	N.D.	N.D.	4,097389558
1288	16/11/2006			3,821656051		8,917197452	N.D.	N.D.	4,144281363
1381	18/12/2006			44,68085106		8,510638298	N.D.	N.D.	4,665599104
1382	18/12/2006			N.D.		36,07594937	N.D.	N.D.	10,9027618
1383	18/12/2006			30,26315789		21,71052632	N.D.	N.D.	9,756690197
1384	18/12/2006			8,805031447		24,52830189	N.D.	N.D.	12,05031447
1385	18/12/2006			5,263157895		17,10526316	N.D.	N.D.	19,68092105
1464	29/01/2007			2,614379085		43,79084967	N.D.	N.D.	7,795895137
1465	29/01/2007			1,282051282		44,87179487	N.D.	N.D.	9,630778308
1466	29/01/2007			10,625		41,875	N.D.	N.D.	4,9703125
1467	29/01/2007			7,272727273		36,96969697	N.D.	N.D.	5,833333333
1468	25/01/2007			0,641025641		12,82051282	N.D.	N.D.	23,72233711
1551	26/02/2007			1,863354037		26,70807453	N.D.	N.D.	34,06690617

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
0808	27/06/2006	19326,65821			9,23738E-07	9,23738E-07
0809	27/06/2006	31405,81958			8,77175E-07	8,77175E-07
0810	27/06/2006	12562,32783			6,11949E-07	6,11949E-07
0903	26/07/2006	18843,49175			4,7634E-07	4,7634E-07
0904	26/07/2006	10049,86227			7,56229E-07	7,56229E-07
0905	26/07/2006	8867,525529			1,33916E-06	1,33916E-06
0906	26/07/2006	6554,258			1,4962E-06	1,4962E-06
0907	26/07/2006	10049,86227			5,32638E-07	5,32638E-07
0997	23/08/2006	23265,94388			3,71801E-07	3,71801E-07
0998	23/08/2006	41361,678			6,61845E-07	6,61845E-07
0999	23/08/2006	23265,94388			3,65853E-07	3,65853E-07
1000	23/08/2006	18612,7551			3,82842E-07	3,82842E-07
1001	23/08/2006	10635,86006			3,86251E-07	3,86251E-07
1093	27/09/2006	12562,32783			7,38423E-07	7,38423E-07
1094	27/09/2006	3768,69835			2,44933E-06	2,44933E-06
1095	27/09/2006	41874,42611			2,80203E-07	2,80203E-07
1096	27/09/2006	18843,49175			4,23286E-07	4,23286E-07
1097	27/09/2006	7537,3967			1,33522E-06	1,33522E-06
1188	23/10/2006	23265,94388			5,66571E-07	5,66571E-07
1189	23/10/2006	23265,94388			3,20121E-07	3,20121E-07
1190	23/10/2006	15510,62925			4,9889E-07	4,9889E-07
1191	23/10/2006	18612,7551			4,78599E-07	4,78599E-07
1192	23/10/2006	7445,10204			7,60587E-07	7,60587E-07
1284	21/11/2006	3014,95868			2,84024E-06	2,84024E-06
1285	21/11/2006	3676,778878			1,78431E-06	1,78431E-06
1287	21/11/2006	6852,178818			1,36268E-06	1,36268E-06
1288	16/11/2006	36767,78878			1,0394E-06	1,0394E-06
1381	18/12/2006	18612,7551			4,94399E-07	4,94399E-07
1382	18/12/2006	12408,5034			1,13234E-06	1,13234E-06
1383	18/12/2006	18612,7551			6,57444E-07	6,57444E-07
1384	18/12/2006	6204,2517			1,257E-06	1,257E-06
1385	18/12/2006	5348,492845			1,93119E-06	1,93119E-06
1464	29/01/2007	15702,90979			1,07802E-06	1,07802E-06
1465	29/01/2007	13459,63696			1,23351E-06	1,23351E-06
1466	29/01/2007	20937,21306			1,25972E-06	1,25972E-06
1467	29/01/2007	18843,49175			1,19324E-06	1,19324E-06
1468	25/01/2007	6281,163917			5,83756E-06	5,83756E-06
1551	26/02/2007	6029,91736			1,25667E-06	1,25667E-06

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
1552	26/02/2007	0207	DP034-0207	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:40
1554	26/02/2007	0207	DP038-0207	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:15
1555	26/02/2007	0207	DP040-0207	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:55
1643	22/03/2007	0307	DP032-0307	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	17:15
1644	20/03/2007	0307	DP034-0307	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	18:50
1645	20/03/2007	0307	DP036-0307	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	18:30
1646	20/03/2007	0307	DP038-0307	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:15
1647	20/03/2007	0307	DP040-0307	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:00
1736	23/04/2007	0407	DP034-0407	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	9:45
1857	31/05/2007	0507	DP032-0507	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	15:45
1858	28/05/2007	0507	DP034-0507	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:40
1859	28/05/2007	0507	DP036-0507	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	11:40
1860	28/05/2007	0507	DP038-0507	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:30
1861	28/05/2007	0507	DP040-0507	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:45
1989	26/06/2007	0607	DP034-0607	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:15
1991	28/06/2007	0607	DP038-0607	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	10:10
1992	28/06/2007	0607	DP040-0607	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	10:40
2119	23/07/2007	0707	DP032-0707	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	9:55
2120	23/07/2007	0707	DP034-0707	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:30
2121	23/07/2007	0707	DP036-0707	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	11:25
2122	23/07/2007	0707	DP038-0707	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:10
2123	23/07/2007	0707	DP040-0707	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:30
2250	27/08/2007	0807	DP032-0807	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	10:10
2251	27/08/2007	0807	DP034-0807	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:37
2252	27/08/2007	0807	DP036-0807	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	11:39
2253	27/08/2007	0807	DP038-0807	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:25
2254	27/08/2007	0807	DP040-0807	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:48
2382	24/09/2007	0907	DP034-0907	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:50
2383	24/09/2007	0907	DP036-0907	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:50
2384	24/09/2007	0907	DP038-0907	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	16:35
2385	24/09/2007	0907	DP040-0907	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:55
2512	22/10/2007	1007	DP032-1007	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	10:13
2513	22/10/2007	1007	DP034-1007	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:52
2515	22/10/2007	1007	DP038-1007	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:35
2516	22/10/2007	1007	DP040-1007	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:52
2643	19/11/2007	1107	DP032-1107	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	12:55
2644	19/11/2007	1107	DP034-1107	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	13:24

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
1552	26/02/2007	13,8		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1554	26/02/2007	14		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	120		
1555	26/02/2007	14		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	300		
1643	22/03/2007	12,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	180	0,1	350
1644	20/03/2007	11,4		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FUERTE	20	0,1	300
1645	20/03/2007	12,4		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FUERTE	280	0,1	320
1646	20/03/2007	12,8		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FLOJO	300	0,1	300
1647	20/03/2007	12,6		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	MODERADO	300	0,1	300
1736	23/04/2007	17,4		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1857	31/05/2007	21,8		NUBOSO	LLANA	FLOJO	60		
1858	28/05/2007	18,4		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	300		
1859	28/05/2007	19,5		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	300		
1860	28/05/2007	18,9		DESPEJADO	LLANA	FUERTE	320		
1861	28/05/2007	19,6		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
1989	26/06/2007	23,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	160	0,2	300
1991	28/06/2007			NUBES Y CLAROS	LLANA	FLOJO	60		
1992	28/06/2007			NUBES Y CLAROS	LLANA	FLOJO	50		
2119	23/07/2007	28,2		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	185	0,3	180
2120	23/07/2007	28,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	190	0,2	180
2121	23/07/2007	26,8		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	220	0,2	180
2122	23/07/2007	26,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	240	0,2	180
2123	23/07/2007	26,5		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	255		
2250	27/08/2007	25		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,3	310
2251	27/08/2007	24,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,2	310
2252	27/08/2007	25,3		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2253	27/08/2007	25,7		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2254	27/08/2007	26		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2382	24/09/2007	24,4		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2383	24/09/2007	24,5		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	160		
2384	24/09/2007	24,3		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	160		
2385	24/09/2007	24,6		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	160		
2512	22/10/2007	19,2		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2513	22/10/2007	19,5		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2515	22/10/2007	20		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2516	22/10/2007	20,2		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2643	19/11/2007	14,2		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
2644	19/11/2007	14,9		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (μM)	NITRITO (μM)
1552	26/02/2007	NO	NO		8,23	37,953		0,7	0,27
1554	26/02/2007	NO	NO		7,89	36,435		2,3	0,6
1555	26/02/2007	NO	NO		8,22	37,105		0,3	0,29
1643	22/03/2007	NO	NO		8,18	35,418		16,1	1,08
1644	20/03/2007	NO	NO		8,25	37,943		0,3	0,37
1645	20/03/2007	NO	NO		8,27	37,276		0,5	0,28
1646	20/03/2007	NO	NO		8,27	37,36		0,4	0,4
1647	20/03/2007	NO	NO		8,25	37,15		0,05	0,23
1736	23/04/2007	NO	NO		8,3	35,837		0,8	0,27
1857	31/05/2007	NO	NO		8,32	37,304		1,2	0,14
1858	28/05/2007	NO	NO		8,2	37,666		0,3	0,06
1859	28/05/2007	NO	NO		8,42	37,147		0,2	0,14
1860	28/05/2007	NO	NO		8,61	37,191		0,2	0,22
1861	28/05/2007	NO	NO		8,48	36,674		0,2	0,11
1989	26/06/2007	NO	NO		8,28	37,55		2,1	0,32
1991	28/06/2007	NO	NO		8,32	36,435		0,8	0,005
1992	28/06/2007	NO	NO		8,26	36,257		0,2	0,1
2119	23/07/2007	NO	NO		8,33	36,779		2,3	0,52
2120	23/07/2007	NO	NO		8,33	38,109		1,8	0,15
2121	23/07/2007	NO	NO		8,32	34,835		4,7	0,75
2122	23/07/2007	NO	NO		8,34	38,054		0,1	0,17
2123	23/07/2007	NO	NO		8,37	36,38		4,3	0,39
2250	27/08/2007	NO	NO		8,31	37,957		2,7	0,4
2251	27/08/2007	NO	NO		8,3	37,713		4,2	0,32
2252	27/08/2007	NO	NO		8,29	36,899		3	0,71
2253	27/08/2007	NO	NO		8,4	38,033		1,4	0,24
2254	27/08/2007	NO	NO		8,37	37,376		2,9	0,42
2382	24/09/2007	NO	NO		8,08	38,066		0,1	0,5
2383	24/09/2007	NO	NO		8,12	34,982		5,5	1,4
2384	24/09/2007	NO	NO		8,11	37,501		1	0,66
2385	24/09/2007	NO	NO		8,15	37,355		0,1	0,35
2512	22/10/2007	NO	NO		8,12	35,43		1,9	0,95
2513	22/10/2007	NO	NO		8,16	37,19		1,1	0,38
2515	22/10/2007	NO	NO		8,2	37,28		1,5	0,36
2516	22/10/2007	NO	NO		8,21	37,08		2,1	0,4
2643	19/11/2007	NO	NO		7,93	37,555		0,1	0,41
2644	19/11/2007	NO	NO		7,95	36,931		20,6	1,21

ORDEN	FECHA	NITRATO (μM)	NID (μM)	PSR (μM)	LD PSR (μM)	PT (μM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (μM)	Clorofila a (mg/m ³)
1552	26/02/2007	6,9	7,9	0,005	<0,01	0,73	2,6	1,17
1554	26/02/2007	46,5	49,4	0,005	<0,01	0,64	7,3	2,67
1555	26/02/2007	22,6	23,2	0,005	<0,01	0,62	5,1	2,11
1643	22/03/2007	130,9	148,1	0,14		0,58	8,4	2,51
1644	20/03/2007	7,6	8,3	0,005	<0,01	0,2	1,4	1,88
1645	20/03/2007	14,8	15,6	0,005	<0,01	0,13	2,7	1,05
1646	20/03/2007	29,2	30	0,005	<0,01	0,05	3,8	1,62
1647	20/03/2007	14,4	14,6	0,005	<0,01	0,24	3,9	1,62
1736	23/04/2007	11,3	12,4	0,005	<0,01	0,2	1,2	5,32
1857	31/05/2007	5,6	6,9	0,005	<0,01	0,19	0,9	1,5
1858	28/05/2007	0,05	0,3	0,005	<0,01	0,17	0,6	3,02
1859	28/05/2007	7,6	7,9	0,005	<0,01	0,35	1,9	3,21
1860	28/05/2007	18,9	19,3	0,005	<0,01	0,26	2,3	2,58
1861	28/05/2007	19,6	19,9	0,005	<0,01	0,48	3,3	3,68
1989	26/06/2007	15,7	18,1	0,005	<0,01	0,43	3,2	3,94
1991	28/06/2007	14,3	15,1	0,57		1,76	6,1	
1992	28/06/2007	11,9	12,2	0,005	<0,01	0,17	4	1,95
2119	23/07/2007	55	57,8	0,005	<0,01	0,25	7,6	1,49
2120	23/07/2007	0,9	2,8	0,005	<0,01	0,11	0,4	2,23
2121	23/07/2007	51,7	57,1	0,005	<0,01	0,32	10,5	4,28
2122	23/07/2007	3,9	4,2	0,005	<0,01	0,04	0,7	2,99
2123	23/07/2007	30,6	35,3	0,005	<0,01	0,05	5,8	6,11
2250	27/08/2007	8	11,1	0,06		0,16	2,8	2,61
2251	27/08/2007	6,1	10,6	0,07		0,14	3,1	1,58
2252	27/08/2007	25,9	29,6	0,06		0,33	6,4	2,43
2253	27/08/2007	2,8	4,4	0,005	<0,01	0,005	2	1,61
2254	27/08/2007	9,4	12,7	0,04		0,19	2,6	2,28
2382	24/09/2007	7,7	8,3	0,005	<0,01	0,56	2,4	1,41
2383	24/09/2007	59,9	66,8	0,02		1,07	17,9	1,99
2384	24/09/2007	10,8	12,5	0,005	<0,01	0,81	4,8	1,5
2385	24/09/2007	24,5	24,9	0,005	<0,01	0,69	4,7	1,03
2512	22/10/2007	99,1	101,9	0,25		0,48	11,2	1,74
2513	22/10/2007	16,6	18,1	0,005	<0,01	0,27	2,3	2,66
2515	22/10/2007	12	13,9	0,01		0,22	2,3	3,16
2516	22/10/2007	23,6	26,1	0,005	<0,01	0,08	4,3	2
2643	19/11/2007	20,8	21,3	0,03		0,18	4,9	1,31
2644	19/11/2007	37,9	59,7	0,86		1,07	10,3	2,95

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
1552	26/02/2007		0,013	0,012	0,43	0,11	0,00048	<0,00095
1554	26/02/2007		0,041	0,028	2,9	0,69	0,00048	<0,00095
1555	26/02/2007		0,0054	0,013	1,4	0,32	0,00048	<0,00095
1643	22/03/2007	CONDUCTIMETRO DE OTRO LAB.	0,29	0,05	8,1	2,1	0,013	
1644	20/03/2007		0,0054	0,017	0,47	0,12	0,00048	<0,00095
1645	20/03/2007		0,009	0,013	0,92	0,22	0,00048	<0,00095
1646	20/03/2007		0,0072	0,018	1,8	0,42	0,00048	<0,00095
1647	20/03/2007		0,0009	0,011	0,89	0,2	0,00048	<0,00095
1736	23/04/2007	SE FILTRAN 300 ML	0,014	0,012	0,7	0,17	0,00048	<0,00095
1857	31/05/2007		0,022	0,0064	0,35	0,097	0,00048	<0,00095
1858	28/05/2007		0,0054	0,0028	0,0031	0,0042	0,00048	<0,00095
1859	28/05/2007		0,0036	0,0064	0,47	0,11	0,00048	<0,00095
1860	28/05/2007		0,0036	0,01	1,2	0,27	0,00048	<0,00095
1861	28/05/2007		0,0036	0,0051	1,2	0,28	0,00048	<0,00095
1989	26/06/2007		0,038	0,015	0,97	0,25	0,00048	<0,00095
1991	28/06/2007	FITO NORMAL	0,014	0,00023	0,89	0,21	0,054	
1992	28/06/2007		0,0036	0,0046	0,74	0,17	0,00048	<0,00095
2119	23/07/2007		0,041	0,024	3,4	0,81	0,00048	<0,00095
2120	23/07/2007		0,032	0,0069	0,056	0,039	0,00048	<0,00095
2121	23/07/2007	SE FILTRAN 650 ML	0,085	0,035	3,2	0,8	0,00048	<0,00095
2122	23/07/2007	SE FILTRAN 600 ML	0,0018	0,0078	0,24	0,059	0,00048	<0,00095
2123	23/07/2007	SE FILTRAN 700 ML	0,077	0,018	1,9	0,49	0,00048	<0,00095
2250	27/08/2007		0,049	0,018	0,5	0,16	0,0057	
2251	27/08/2007		0,076	0,015	0,38	0,15	0,0067	
2252	27/08/2007		0,054	0,033	1,6	0,41	0,0057	
2253	27/08/2007		0,025	0,011	0,17	0,062	0,00048	<0,00095
2254	27/08/2007		0,052	0,019	0,58	0,18	0,0038	
2382	24/09/2007		0,0018	0,023	0,48	0,12	0,00048	<0,00095
2383	24/09/2007		0,099	0,064	3,7	0,94	0,0019	
2384	24/09/2007		0,018	0,03	0,67	0,18	0,00048	<0,00095
2385	24/09/2007		0,0018	0,016	1,5	0,35	0,00048	<0,00095
2512	22/10/2007		0,034	0,044	6,1	1,4	0,024	
2513	22/10/2007		0,02	0,017	1	0,25	0,00048	<0,00095
2515	22/10/2007		0,027	0,017	0,74	0,19	0,00095	
2516	22/10/2007		0,038	0,018	1,5	0,37	0,00048	<0,00095
2643	19/11/2007	SE DIO POR BUENA LA 1ª SALINIDAD Y EL RESTO DE PRUEBAS DESHECHARON	0,0018	0,019	1,3	0,3	0,0029	
2644	19/11/2007		0,37	0,056	2,3	0,84	0,082	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
1552	26/02/2007	0,023		0,24	0,0098		0,00378		0,0966
1554	26/02/2007	0,02		0,67	0,0322		0,0084		0,651
1555	26/02/2007	0,019		0,47	0,0042		0,00406		0,3164
1643	22/03/2007	0,018		0,77	0,2254		0,01512		1,8326
1644	20/03/2007	0,0062		0,13	0,0042		0,00518		0,1064
1645	20/03/2007	0,004		0,25	0,007		0,00392		0,2072
1646	20/03/2007	0,0016		0,35	0,0056		0,0056		0,4088
1647	20/03/2007	0,0074		0,36	0,0007	<0,0014	0,00322		0,2016
1736	23/04/2007	0,0062		0,11	0,0112		0,00378		0,1582
1857	31/05/2007	0,0059		0,083	0,0168		0,00196		0,0784
1858	28/05/2007	0,0053		0,055	0,0042		0,00084		0,0007
1859	28/05/2007	0,011		0,17	0,0028		0,00196		0,1064
1860	28/05/2007	0,0081		0,21	0,0028		0,00308		0,2646
1861	28/05/2007	0,015		0,3	0,0028		0,00154		0,2744
1989	26/06/2007	0,013		0,29	0,0294		0,00448		0,2198
1991	28/06/2007	0,055		0,56	0,0112		0,00007	<0,00014	0,2002
1992	28/06/2007	0,0053		0,37	0,0028		0,0014		0,1666
2119	23/07/2007	0,0078		0,7	0,0322		0,00728		0,77
2120	23/07/2007	0,0034		0,037	0,0252		0,0021		0,0126
2121	23/07/2007	0,0099		0,97	0,0658		0,0105		0,7238
2122	23/07/2007	0,0012		0,064	0,0014		0,00238		0,0546
2123	23/07/2007	0,0016		0,53	0,0016		0,00546		0,4284
2250	27/08/2007	0,005		0,26	0,0378		0,0056		0,112
2251	27/08/2007	0,0043		0,29	0,0588		0,00448		0,0854
2252	27/08/2007	0,01		0,59	0,042		0,00994		0,3626
2253	27/08/2007	0,00016	<0,00031	0,18	0,0196		0,00336		0,0392
2254	27/08/2007	0,0059		0,24	0,0406		0,00588		0,1316
2382	24/09/2007	0,017		0,22	0,0014		0,007		0,1078
2383	24/09/2007	0,033		1,6	0,077		0,0196		0,8386
2384	24/09/2007	0,025		0,44	0,014		0,00924		0,1512
2385	24/09/2007	0,021		0,43	0,0014		0,0049		0,343
2512	22/10/2007	0,015		1	0,0266		0,0133		1,3874
2513	22/10/2007	0,0084		0,21	0,0154		0,00532		0,2324
2515	22/10/2007	0,0068		0,21	0,021		0,00504		0,168
2516	22/10/2007	0,0025		0,4	0,0294		0,0056		0,3304
2643	19/11/2007	0,0056		0,45	0,0014		0,00574		0,2912
2644	19/11/2007	0,033		0,95	0,2884		0,01694		0,5306

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
1552	26/02/2007		0,1106		0,000155	<0,00031	0,02263		0,0728
1554	26/02/2007		0,6916		0,000155	<0,00031	0,01984		0,2044
1555	26/02/2007		0,3248		0,000155	<0,00031	0,01922		0,1428
1643	22/03/2007		2,0734		0,00434		0,01798		0,2352
1644	20/03/2007		0,1162		0,000155	<0,00031	0,0062		0,0392
1645	20/03/2007		0,2184		0,000155	<0,00031	0,00403		0,0756
1646	20/03/2007		0,42		0,000155	<0,00031	0,00155		0,1064
1647	20/03/2007		0,2044		0,000155	<0,00031	0,00744		0,1092
1736	23/04/2007		0,1736		0,000155	<0,00031	0,0062		0,0336
1857	31/05/2007		0,0966		0,000155	<0,00031	0,00589		0,0252
1858	28/05/2007	<0,0014	0,0042		0,000155	<0,00031	0,00527		0,0168
1859	28/05/2007		0,1106		0,000155	<0,00031	0,01085		0,0532
1860	28/05/2007		0,2702		0,000155	<0,00031	0,00806		0,0644
1861	28/05/2007		0,2786		0,000155	<0,00031	0,01488		0,0924
1989	26/06/2007		0,2534		0,000155	<0,00031	0,01333		0,0896
1991	28/06/2007		0,2114		0,01767		0,05456		0,1708
1992	28/06/2007		0,1708		0,000155	<0,00031	0,00527		0,112
2119	23/07/2007		0,8092		0,000155	<0,00031	0,00775		0,2128
2120	23/07/2007		0,0392		0,000155	<0,00031	0,00341		0,0112
2121	23/07/2007		0,7994		0,000155	<0,00031	0,00992		0,294
2122	23/07/2007		0,0588		0,000155	<0,00031	0,00124		0,0196
2123	23/07/2007		0,4942		0,000155	<0,00031	0,00155		0,1624
2250	27/08/2007		0,1554		0,00186		0,00496		0,0784
2251	27/08/2007		0,1484		0,00217		0,00434		0,0868
2252	27/08/2007		0,4144		0,00186		0,01023		0,1792
2253	27/08/2007		0,0616		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,056
2254	27/08/2007		0,1778		0,00124		0,00589		0,0728
2382	24/09/2007		0,1162		0,000155	<0,00031	0,01736		0,0672
2383	24/09/2007		0,9352		0,00062		0,03317		0,5012
2384	24/09/2007		0,175		0,000155	<0,00031	0,02511		0,1344
2385	24/09/2007		0,3486		0,000155	<0,00031	0,02139		0,1316
2512	22/10/2007		1,4266		0,00775		0,01488		0,3136
2513	22/10/2007		0,2534		0,000155	<0,00031	0,00837		0,0644
2515	22/10/2007		0,1946		0,00031		0,00682		0,0644
2516	22/10/2007		0,3654		0,000155	<0,00031	0,00248		0,1204
2643	19/11/2007		0,2982		0,00093		0,00558		0,1372
2644	19/11/2007		0,8358		0,02666		0,03317		0,2884

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
1552	26/02/2007			369575,5801	150747,934			14588,50974	N.D.
1554	26/02/2007			1492984,346	376869,835			173939,9238	N.D.
1555	26/02/2007			558325,6815	279162,8407			6979,071019	N.D.
1643	22/03/2007			1295490,058	211989,2822			105994,6411	11777,18234
1644	20/03/2007			2236094,354	364307,5072			12562,32783	N.D.
1645	20/03/2007			1306482,095	271346,2812			160797,7963	N.D.
1646	20/03/2007			1758725,897	200997,2453			62811,63917	N.D.
1647	20/03/2007			1520041,668	163310,2618			37686,9835	N.D.
1736	23/04/2007			6783315,192	124085,034			82723,356	N.D.
1857	31/05/2007			753739,67	143210,5373			7537,3967	7537,3967
1858	28/05/2007			2763712,123	200997,2453			N.D.	N.D.
1859	28/05/2007			2923596,296	274087,1527			274087,1527	N.D.
1860	28/05/2007			2763712,123	226121,901			25124,65567	N.D.
1861	28/05/2007			3333204,318	251246,5567			16749,77044	16749,77044
1989	26/06/2007			1465604,914	272183,7697			62811,63917	N.D.
1991	28/06/2007			743689,8077	140698,0717			200997,2453	20099,72453
1992	28/06/2007			640678,7195	537039,5149			47108,72938	N.D.
2119	23/07/2007			964786,7776	293958,4713			60299,1736	N.D.
2120	23/07/2007			998705,0628	150747,934			N.D.	N.D.
2121	23/07/2007			2286343,666	1080360,194			25124,65567	N.D.
2122	23/07/2007			2210969,699	435494,0316			16749,77044	N.D.
2123	23/07/2007			6381662,539	502493,1133			100498,6227	150747,934
2250	27/08/2007			2751149,796	621835,2278			75373,967	N.D.
2251	27/08/2007			1047698,141	188434,9175			22612,1901	N.D.
2252	27/08/2007			2939584,713	602991,736			150747,934	18843,49175
2253	27/08/2007			700977,8931	143210,5373			180897,5208	N.D.
2254	27/08/2007			2449653,928	314058,1958			138185,6062	N.D.
2382	24/09/2007			1775475,667	66999,08178			16749,77044	N.D.
2383	24/09/2007			1175833,885	331645,4548			90448,7604	N.D.
2384	24/09/2007			738664,8766	82911,3637			N.D.	N.D.
2385	24/09/2007			2351667,77	190947,3831			40199,44907	N.D.
2512	22/10/2007			669320,827	60299,1736			54269,25624	N.D.
2513	22/10/2007			703490,3587	86141,67657			43070,83829	N.D.
2515	22/10/2007			1507479,34	125623,2783			150747,934	12562,32783
2516	22/10/2007			1633102,618	113060,9505			100498,6227	N.D.
2643	19/11/2007			806552,721	595608,1632			86859,5238	N.D.
2644	19/11/2007			754437,0067	426852,517			39707,21088	N.D.

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudoscurfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
1552	26/02/2007	19451,34632			38902,69265		179924,9535	N.D.	N.D.
1554	26/02/2007	14494,99365			14494,99365		391364,8287	N.D.	N.D.
1555	26/02/2007	20937,21306			34895,35509		48853,49713	6979,071019	N.D.
1643	22/03/2007	N.D.			388647,0173		259098,0116	N.D.	N.D.
1644	20/03/2007	37686,9835			37686,9835		238684,2288	N.D.	N.D.
1645	20/03/2007	20099,72453			10049,86227		200997,2453	N.D.	N.D.
1646	20/03/2007	37686,9835			37686,9835		540180,0968	N.D.	N.D.
1647	20/03/2007	25124,65567			12562,32783		175872,5897	N.D.	N.D.
1736	23/04/2007	82723,356			N.D.		372255,102	N.D.	N.D.
1857	31/05/2007	82911,3637			60299,1736		173360,1241	N.D.	N.D.
1858	28/05/2007	N.D.			66999,08178		217747,0158	N.D.	N.D.
1859	28/05/2007	45681,19212			22840,59606		182724,7685	N.D.	N.D.
1860	28/05/2007	25124,65567			12562,32783		238684,2288	N.D.	N.D.
1861	28/05/2007	33499,54089			50249,31133		334995,4089	N.D.	N.D.
1989	26/06/2007	N.D.			62811,63917		732802,4569	N.D.	N.D.
1991	28/06/2007	60299,1736			60299,1736		200997,2453	N.D.	1628077,687
1992	28/06/2007	9421,745875			18843,49175		640678,7195	9421,745875	N.D.
2119	23/07/2007	N.D.			52761,7769		135673,1406	N.D.	N.D.
2120	23/07/2007	6281,163917			62811,63917		100498,6227	N.D.	N.D.
2121	23/07/2007	50249,31133			226121,901		728615,0143	N.D.	25124,65567
2122	23/07/2007	50249,31133			150747,934		418744,2611	33499,54089	N.D.
2123	23/07/2007	N.D.			602991,736		200997,2453	N.D.	N.D.
2250	27/08/2007	94217,45875			188434,9175		471087,2938	N.D.	N.D.
2251	27/08/2007	135673,1406			45224,3802		75373,967	N.D.	N.D.
2252	27/08/2007	169591,4258			56530,47525		131904,4423	N.D.	N.D.
2253	27/08/2007	60299,1736			263808,8845		75373,967	N.D.	N.D.
2254	27/08/2007	12562,32783			50249,31133		75373,967	N.D.	N.D.
2382	24/09/2007	50249,31133			50249,31133		301495,868	N.D.	N.D.
2383	24/09/2007	130648,2095			30149,5868		582892,0115	N.D.	N.D.
2384	24/09/2007	N.D.			188434,9175		113060,9505	N.D.	N.D.
2385	24/09/2007	20099,72453			N.D.		50249,31133	N.D.	N.D.
2512	22/10/2007	N.D.			6029,91736		114568,4298	N.D.	N.D.
2513	22/10/2007	N.D.			43070,83829		394816,0176	N.D.	N.D.
2515	22/10/2007	50249,31133			50249,31133		364307,5072	N.D.	N.D.
2516	22/10/2007	N.D.			75373,967		113060,9505	N.D.	N.D.
2643	19/11/2007	62042,517			12408,5034		335029,5918	N.D.	N.D.
2644	19/11/2007	59560,81632			39707,21088		406998,9115	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
1552	26/02/2007	N.D.	N.D.		26789722,85	26789722,85	773191,0163		
1554	26/02/2007	N.D.	N.D.		47872900,46	47872900,46	2464148,921		
1555	26/02/2007	6979,071019	N.D.		25786899	25786899	963111,8006		
1643	22/03/2007	11777,18234	35331,54703		16161580,8	16196912,34	2284773,375		
1644	20/03/2007	N.D.	N.D.		22265077,15	22265077,15	2927022,385		
1645	20/03/2007	N.D.	N.D.		24386129,18	24386129,18	1969773,004		
1646	20/03/2007	25124,65567	N.D.		11494529,97	11494529,97	2663213,501		
1647	20/03/2007	N.D.	N.D.		23041071,79	23041071,79	1934598,486		
1736	23/04/2007	41361,678	N.D.		4740048,299	4740048,299	7486463,718		
1857	31/05/2007	N.D.	N.D.		15516219,57	15516219,57	1228595,662		
1858	28/05/2007	N.D.	N.D.		15284165,53	15284165,53	3249455,466		
1859	28/05/2007	N.D.	4453916,232		22284974,44	26738890,68	3723017,158		
1860	28/05/2007	N.D.	25124,65567		11745776,52	11770901,18	3291329,892		
1861	28/05/2007	16749,77044	184247,4749		22794345,29	22978592,76	4053444,448		
1989	26/06/2007	N.D.	41874,42611	921237,3744	43097548,79	43139423,22	3517451,793		
1991	28/06/2007	40199,44907	20099,72453	1286382,37	83568654,17	83588753,89	4381739,948		
1992	28/06/2007	N.D.	N.D.	75373,967	24745004,09	24745004,09	1978566,634		
2119	23/07/2007	7537,3967	N.D.	N.D.	31353594,66	31353594,66	1515016,737		
2120	23/07/2007	N.D.	N.D.	N.D.	47395365,29	47395365,29	1319044,423		
2121	23/07/2007	N.D.	2713462,812	N.D.	98235805,71	100949268,5	4421939,397		
2122	23/07/2007	16749,77044	N.D.	N.D.	24322457,82	24322457,82	3333204,318		
2123	23/07/2007	50249,31133	100498,6227	50249,31133	85956330	86056828,62	8039889,813		
2250	27/08/2007	75373,967	18843,49175	N.D.	54009227,35	54028070,84	4277472,627		53,30396476
2251	27/08/2007	7537,3967	N.D.	N.D.	20525329,71	20525329,71	1522554,133		56,43564356
2252	27/08/2007	37686,9835	N.D.	N.D.	24831828,67	24831828,67	4107881,202		60,09174312
2253	27/08/2007	354257,6449	N.D.	N.D.	62748120,9	62748120,9	1778825,621		19,91525424
2254	27/08/2007	N.D.	N.D.	N.D.	25428747,63	25428747,63	3040083,336		70,24793388
2382	24/09/2007	267996,3271	33499,54089	16749,77044	68574049,93	68624299,24	2529215,337		
2383	24/09/2007	10049,86227	391944,6284	N.D.	113462355,6	113854300,2	2351667,77		
2384	24/09/2007	203509,7109	N.D.	7537,3967	150996619,7	151004157,1	1326581,819		
2385	24/09/2007	321595,5925	N.D.	N.D.	128361452,8	128361452,8	2974759,231		
2512	22/10/2007	6029,91736	102508,5951	12059,83472	72967373,47	73069882,06	922577,3561		
2513	22/10/2007	14356,9461	N.D.	N.D.	62397928,44	62397928,44	1284946,676		
2515	22/10/2007	50249,31133	N.D.	N.D.	19435681,28	19435681,28	2311468,321		
2516	22/10/2007	N.D.	N.D.	12562,32783	52801745,57	52801745,57	2047659,437		
2643	19/11/2007	37225,5102	N.D.	N.D.	11788078,23	11788078,23	1935726,53		
2644	19/11/2007	9926,80272	665095,7822	N.D.	10834741,99	11499837,78	1737190,476		

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
1552	26/02/2007		47,79874214	19,49685535			1,886792453	N.D.	2,51572327
1554	26/02/2007		60,58823529	15,29411765			7,058823529	N.D.	0,588235294
1555	26/02/2007		57,97101449	28,98550725			0,724637681	N.D.	2,173913043
1643	22/03/2007		56,70103093	9,278350515			4,639175258	0,515463918	N.D.
1644	20/03/2007		76,39484979	12,44635193			0,429184549	N.D.	1,287553648
1645	20/03/2007		66,32653061	13,7755102			8,163265306	N.D.	1,020408163
1646	20/03/2007		66,03773585	7,547169811			2,358490566	N.D.	1,41509434
1647	20/03/2007		78,57142857	8,441558442			1,948051948	N.D.	1,298701299
1736	23/04/2007		90,60773481	1,657458564			1,104972376	N.D.	1,104972376
1857	31/05/2007		61,34969325	11,65644172			0,613496933	0,613496933	6,748466258
1858	28/05/2007		85,05154639	6,18556701			N.D.	N.D.	N.D.
1859	28/05/2007		78,52760736	7,36196319			7,36196319	N.D.	1,226993865
1860	28/05/2007		83,96946565	6,870229008			0,763358779	N.D.	0,763358779
1861	28/05/2007		82,23140496	6,198347107			0,41322314	0,41322314	0,826446281
1989	26/06/2007		41,66666667	7,738095238			1,785714286	N.D.	N.D.
1991	28/06/2007		16,97247706	3,211009174			4,587155963	0,458715596	1,376146789
1992	28/06/2007		32,38095238	27,14285714			2,380952381	N.D.	0,476190476
2119	23/07/2007		63,68159204	19,40298507			3,980099502	N.D.	N.D.
2120	23/07/2007		75,71428571	11,42857143			N.D.	N.D.	0,476190476
2121	23/07/2007		51,70454545	24,43181818			0,568181818	N.D.	1,136363636
2122	23/07/2007		66,33165829	13,06532663			0,502512563	N.D.	1,507537688
2123	23/07/2007		79,375	6,25			1,25	1,875	N.D.
2250	27/08/2007	1,762114537	64,31718062	14,53744493	N.D.	N.D.	1,762114537	N.D.	2,202643172
2251	27/08/2007	5,445544554	68,81188119	12,37623762	N.D.	N.D.	1,485148515	N.D.	8,910891089
2252	27/08/2007	3,669724771	71,55963303	14,67889908	N.D.	N.D.	3,669724771	0,458715596	4,128440367
2253	27/08/2007	3,389830508	39,40677966	8,050847458	N.D.	N.D.	10,16949153	N.D.	3,389830508
2254	27/08/2007	3,305785124	80,5785124	10,33057851	N.D.	N.D.	4,545454545	N.D.	0,41322314
2382	24/09/2007		70,1986755	2,649006623			0,662251656	N.D.	1,986754967
2383	24/09/2007		50	14,1025641			3,846153846	N.D.	5,555555556
2384	24/09/2007		55,68181818	6,25			N.D.	N.D.	N.D.
2385	24/09/2007		79,05405405	6,418918919			1,351351351	N.D.	0,675675676
2512	22/10/2007		72,54901961	6,535947712			5,882352941	N.D.	N.D.
2513	22/10/2007		54,74860335	6,703910615			3,351955307	N.D.	N.D.
2515	22/10/2007		65,2173913	5,434782609			6,52173913	0,543478261	2,173913043
2516	22/10/2007		79,75460123	5,521472393			4,90797546	N.D.	N.D.
2643	19/11/2007		41,66666667	30,76923077			4,487179487	N.D.	3,205128205
2644	19/11/2007		43,42857143	24,57142857			2,285714286	N.D.	3,428571429

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
1552	26/02/2007			5,031446541		23,27044025	N.D.	N.D.	34,64825934
1554	26/02/2007			0,588235294		15,88235294	N.D.	N.D.	19,42776268
1555	26/02/2007			3,623188406		5,072463768	0,7	N.D.	26,77456447
1643	22/03/2007			17,01030928		11,34020619	N.D.	N.D.	7,089067355
1644	20/03/2007			1,287553648		8,154506438	N.D.	N.D.	7,606732787
1645	20/03/2007			0,510204082		10,20408163	N.D.	N.D.	12,3801723
1646	20/03/2007			1,41509434		20,28301887	N.D.	N.D.	4,316037736
1647	20/03/2007			0,649350649		9,090909091	N.D.	N.D.	11,91000197
1736	23/04/2007			N.D.		4,972375691	N.D.	N.D.	0,633149171
1857	31/05/2007			4,90797546		14,11042945	N.D.	N.D.	12,62923193
1858	28/05/2007			2,06185567		6,701030928	N.D.	N.D.	4,703608247
1859	28/05/2007			0,613496933		4,90797546	N.D.	N.D.	7,182048737
1860	28/05/2007			0,381679389		7,251908397	N.D.	N.D.	3,576335878
1861	28/05/2007			1,239669421		8,26446281	N.D.	N.D.	5,668905313
1989	26/06/2007			1,785714286		20,83333333	N.D.	N.D.	12,26439643
1991	28/06/2007			1,376146789		4,587155963	N.D.	37,1559633	19,07661223
1992	28/06/2007			0,952380952		32,38095238	0,476190476	N.D.	12,50653057
2119	23/07/2007			3,482587065		8,955223881	N.D.	N.D.	20,69521339
2120	23/07/2007			4,761904762		7,619047619	N.D.	N.D.	35,93159145
2121	23/07/2007			5,113636364		16,47727273	N.D.	0,568181818	22,82918409
2122	23/07/2007			4,522613065		12,56281407	1,005025126	N.D.	7,297019774
2123	23/07/2007			7,5		2,5	N.D.	N.D.	10,70373234
2250	27/08/2007	0,440528634	N.D.	4,405286344		11,01321586	N.D.	N.D.	12,63083965
2251	27/08/2007	N.D.	N.D.	2,97029703		4,95049505	N.D.	N.D.	13,48085382
2252	27/08/2007	0,458715596	N.D.	1,376146789		3,211009174	N.D.	N.D.	6,044923757
2253	27/08/2007	1,271186441	0,423728814	14,83050847		4,237288136	N.D.	N.D.	35,27502648
2254	27/08/2007	N.D.	N.D.	1,652892562		2,479338843	N.D.	N.D.	8,364490317
2382	24/09/2007			1,986754967		11,9205298	N.D.	N.D.	27,13264396
2383	24/09/2007			1,282051282		24,78632479	N.D.	N.D.	48,41427929
2384	24/09/2007			14,20454545		8,522727273	N.D.	N.D.	113,829509
2385	24/09/2007			N.D.		1,689189189	N.D.	N.D.	43,150199
2512	22/10/2007			0,653594771		12,41830065	N.D.	N.D.	79,20190278
2513	22/10/2007			3,351955307		30,72625698	N.D.	N.D.	48,56071433
2515	22/10/2007			2,173913043		15,76086957	N.D.	N.D.	8,408370171
2516	22/10/2007			3,680981595		5,521472393	N.D.	N.D.	25,78639036
2643	19/11/2007			0,641025641		17,30769231	N.D.	N.D.	6,08974359
2644	19/11/2007			2,285714286		23,42857143	N.D.	N.D.	6,619790941

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
1552	26/02/2007	4862,836581			1,51321E-06	1,51321E-06
1554	26/02/2007	14494,99365			1,08354E-06	1,08354E-06
1555	26/02/2007	6979,071019			2,19082E-06	2,19082E-06
1643	22/03/2007	11777,18234			1,09858E-06	1,09858E-06
1644	20/03/2007	12562,32783			6,42291E-07	6,42291E-07
1645	20/03/2007	10049,86227			5,33056E-07	5,33056E-07
1646	20/03/2007	12562,32783			6,08288E-07	6,08288E-07
1647	20/03/2007	12562,32783			8,37383E-07	8,37383E-07
1736	23/04/2007	41361,678			7,10616E-07	7,10616E-07
1857	31/05/2007	7537,3967			1,22091E-06	1,22091E-06
1858	28/05/2007	16749,77044			9,29386E-07	9,29386E-07
1859	28/05/2007	22840,59606			8,62204E-07	8,62204E-07
1860	28/05/2007	12562,32783			7,83878E-07	7,83878E-07
1861	28/05/2007	16749,77044			9,0787E-07	9,0787E-07
1989	26/06/2007	20937,21306			1,12013E-06	1,12013E-06
1991	28/06/2007	20099,72453				
1992	28/06/2007	9421,745875			9,85562E-07	9,85562E-07
2119	23/07/2007	7537,3967			9,83487E-07	9,83487E-07
2120	23/07/2007	6281,163917			1,69062E-06	1,69062E-06
2121	23/07/2007	25124,65567			9,67901E-07	9,67901E-07
2122	23/07/2007	16749,77044			8,97035E-07	8,97035E-07
2123	23/07/2007	50249,31133			7,59961E-07	7,59961E-07
2250	27/08/2007	18843,49175			6,10173E-07	6,10173E-07
2251	27/08/2007	7537,3967			1,03773E-06	1,03773E-06
2252	27/08/2007	18843,49175			5,91546E-07	5,91546E-07
2253	27/08/2007	7537,3967			9,05092E-07	9,05092E-07
2254	27/08/2007	12562,32783			7,49979E-07	7,49979E-07
2382	24/09/2007	16749,77044			5,57485E-07	5,57485E-07
2383	24/09/2007	10049,86227			8,46208E-07	8,46208E-07
2384	24/09/2007	7537,3967			1,13073E-06	1,13073E-06
2385	24/09/2007	10049,86227			3,46247E-07	3,46247E-07
2512	22/10/2007	6029,91736			1,88602E-06	1,88602E-06
2513	22/10/2007	7178,473048			2,07012E-06	2,07012E-06
2515	22/10/2007	12562,32783			1,3671E-06	1,3671E-06
2516	22/10/2007	12562,32783			9,76725E-07	9,76725E-07
2643	19/11/2007	12408,5034			6,76748E-07	6,76748E-07
2644	19/11/2007	9926,80272			1,69814E-06	1,69814E-06

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
2645	19/11/2007	1107	DP036-1107	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	14:21
2646	19/11/2007	1107	DP038-1107	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	15:54
2647	19/11/2007	1107	DP040-1107	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:14
2774	17/12/2007	1207	DP032-1207	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	12:43
2775	17/12/2007	1207	DP034-1207	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	13:21
2777	17/12/2007	1207	DP038-1207	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	16:00
2778	17/12/2007	1207	DP040-1207	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:16
2907	23/01/2008	0108	DP032-0108	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	12:00
2908	23/01/2008	0108	DP034-0108	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	12:30
2911	23/01/2008	0108	DP040-0108	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	14:50
3043	21/02/2008	0208	DP032-0208	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	8:11
3044	21/02/2008	0208	DP034-0208	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	9:03
3045	21/02/2008	0208	DP036-0208	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	9:51
3047	21/02/2008	0208	DP040-0208	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	10:40
3179	10/03/2008	0308	DP032-0308	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	11:35
3180	10/03/2008	0308	DP034-0308	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	12:05
3182	10/03/2008	0308	DP038-0308	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	14:40
3183	10/03/2008	0308	DP040-0308	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:00
3315	21/04/2008	0408	DP032-0408	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	10:00
3316	21/04/2008	0408	DP034-0408	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	10:36
3317	21/04/2008	0408	DP036-0408	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	11:56
3318	21/04/2008	0408	DP038-0408	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	12:36
3319	21/04/2008	0408	DP040-0408	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	12:56
3452	27/05/2008	0508	DP034-0508	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:24
3454	26/05/2008	0508	DP038-0508	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:07
3455	26/05/2008	0508	DP040-0508	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:24
3565	25/06/2008	0608	DP032-0608	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:37
3566	25/06/2008	0608	DP034-0608	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:56
3567	23/06/2008	0608	DP036-0608	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:39
3569	23/06/2008	0608	DP040-0608	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:35
3678	29/07/2008	0708	DP034-0708	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:21
3679	29/07/2008	0708	DP036-0708	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:36
3680	29/07/2008	0708	DP038-0708	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:50
3681	28/07/2008	0708	DP040-0708	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:54
3785	27/08/2008	0808	DP032-0808	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:38
3786	27/08/2008	0808	DP034-0808	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:02
3787	27/08/2008	0808	DP036-0808	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:16

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
2645	19/11/2007	15,9		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
2646	19/11/2007	16,2		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
2647	19/11/2007	16,8		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
2774	17/12/2007	13,4		NUBOSO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	270
2775	17/12/2007	13,9		NUBOSO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	270
2777	17/12/2007	13,7		NUBOSO	MAREJADA	SIN VIENTO		0,6	270
2778	17/12/2007	14,3		NUBOSO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	270
2907	23/01/2008	14		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	260		
2908	23/01/2008	13,6		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
2911	23/01/2008	15,1		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	160		
3043	21/02/2008	13,6		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
3044	21/02/2008	13,2		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
3045	21/02/2008	13,6		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
3047	21/02/2008	13,6		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3179	10/03/2008	12,6		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	270	0,1	270
3180	10/03/2008	12,7		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	270	0,1	270
3182	10/03/2008	13		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	270	0,1	270
3183	10/03/2008	13,7		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	220	0,1	270
3315	21/04/2008	14,9		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
3316	21/04/2008	15,2		DESPEJADO		SIN VIENTO			
3317	21/04/2008	15,2		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	52		
3318	21/04/2008	15,5		NUBES Y CLAROS	LLANA	SIN VIENTO			
3319	21/04/2008	14,4		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
3452	27/05/2008	20,2		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3454	26/05/2008	20,4		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	140	0,1	280
3455	26/05/2008	20,2		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	130	0,1	250
3565	25/06/2008	27,4		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	100	0,1	270
3566	25/06/2008	26,7		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	90	0,1	270
3567	23/06/2008	25,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	20	0,5	270
3569	23/06/2008	24,6		NUBES Y CLAROS	MAREJADILLA	FUERTE	10	0,5	230
3678	29/07/2008	28,7		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	70		
3679	29/07/2008	28,7		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	40		
3680	29/07/2008	29		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	40		
3681	28/07/2008	29,6		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	90	0,1	270
3785	27/08/2008	27,7		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	100		
3786	27/08/2008	27,7		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	90		
3787	27/08/2008	27,3		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (µM)	NITRITO (µM)
2645	19/11/2007	NO	NO		8,03	37,197		0,1	0,29
2646	19/11/2007	NO	NO		8,07	37,559		0,05	0,24
2647	19/11/2007	NO	NO		8,11	36,373		0,05	0,2
2774	17/12/2007	NO	NO		8	37,343		0,8	0,41
2775	17/12/2007	NO	NO		8,04	37,212		2,2	0,98
2777	17/12/2007	NO	NO		8,06	37,753		0,05	0,1
2778	17/12/2007	NO	NO		8,07	37,423		0,05	0,07
2907	23/01/2008	NO	NO		8,09	37,055		1,3	0,58
2908	23/01/2008	NO	NO		8,1	37,355		0,3	0,49
2911	23/01/2008	NO	NO		8,03	35,37		0,05	0,3
3043	21/02/2008	NO	NO		8	36,003		43,1	0,74
3044	21/02/2008	NO	NO		8	36,557		52,2	0,48
3045	21/02/2008	NO	NO		7,99	35,332		38,2	0,75
3047	21/02/2008	NO	NO		7,96	35,514		22,5	0,31
3179	10/03/2008	NO	NO		8,09	36,505		3,2	0,68
3180	10/03/2008	NO	NO		8,11	37,52		0,3	0,17
3182	10/03/2008	NO	NO		8,06	37,402		0,2	0,25
3183	10/03/2008	NO	NO		8,1	35,218		0,4	0,27
3315	21/04/2008	NO	NO		8,06	35,308		1,3	2,08
3316	21/04/2008	NO	NO		8,13	38,134		0,2	0,07
3317	21/04/2008	NO	NO		8,11	36,946		0,3	0,37
3318	21/04/2008	NO	NO		8,11	36,819		0,2	0,66
3319	21/04/2008	NO	NO		8,14	37,514		0,1	0,09
3452	27/05/2008	NO	NO		8,15	37,019		0,05	0,19
3454	26/05/2008	NO	NO		8,1	34,653		0,4	0,73
3455	26/05/2008	NO	NO		8,02	36,48		0,9	0,2
3565	25/06/2008	NO	NO		8,11	34,92		0,9	0,04
3566	25/06/2008	NO	NO		8,23	36,419		1,7	0,03
3567	23/06/2008	NO	NO		8,15	34,532		1,3	0,36
3569	23/06/2008	NO	NO		8,17	35,534		1,2	0,13
3678	29/07/2008	NO	NO		8,29	36,14		24,1	1,63
3679	29/07/2008	SI	SI		8,27	35,377		1,2	0,42
3680	29/07/2008	NO	NO		8,24	34,733		0,3	0,59
3681	28/07/2008	NO	NO		8,05	34,686		1,4	0,36
3785	27/08/2008	NO	NO		8,32	34,762		2	1,22
3786	27/08/2008	NO	NO		8,36	38,03		1	0,22
3787	27/08/2008	NO	NO		8,34	36,089		0,8	0,43

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
2645	19/11/2007	24,9	25,3	0,08		0,23	5,3	1,52
2646	19/11/2007	19,5	19,7	0,1		0,56	3,8	1,12
2647	19/11/2007	37,5	37,7	0,05		0,12	6,1	1,54
2774	17/12/2007	33,2	34,4	0,005	<0,01	0,08	2,9	2,49
2775	17/12/2007	11,2	14,4	0,005	<0,01	0,15	1,9	2,7
2777	17/12/2007	4,4	4,5	0,005	<0,01	0,02	0,8	1,55
2778	17/12/2007	8,5	8,6	0,005	<0,01	0,005	1,9	1,65
2907	23/01/2008	36,2	38,1	0,005	<0,01	0,22	2,4	1,39
2908	23/01/2008	17,8	18,6	0,005	<0,01	0,23	1,7	2,25
2911	23/01/2008	30	30,4	0,005	<0,01	0,21	7,5	0,86
3043	21/02/2008	40,4	84,2	0,07		0,35	5,1	2,07
3044	21/02/2008	18,9	71,6	0,07		0,48	2,6	2,82
3045	21/02/2008	62,8	101,7	0,08		1,26	8,7	6,45
3047	21/02/2008	30,8	53,6	0,05		0,27	6,7	4,11
3179	10/03/2008	64,8	68,7	0,08		0,25	3,3	1,92
3180	10/03/2008	12,5	13	0,005	<0,01	0,56	0,2	3,55
3182	10/03/2008	40,8	41,2	0,005	<0,01	0,43	2,2	8,04
3183	10/03/2008	53,8	54,5	0,005	<0,01	0,32	9	2,96
3315	21/04/2008	122,9	126,3	0,005	<0,01	0,5	7,8	3,88
3316	21/04/2008	3	3,3	0,005	<0,01	0,77	0,1	7,27
3317	21/04/2008	32,9	33,6	0,005	<0,01	0,26	2,6	6,78
3318	21/04/2008	40,3	41,2	0,005	<0,01	0,35	3,1	8,85
3319	21/04/2008	12,2	12,4	0,005	<0,01	0,33	2,8	2,85
3452	27/05/2008	14,6	14,8	0,09		0,34	3,4	4,34
3454	26/05/2008	54,8	55,9	0,02		0,77	14,7	11,9
3455	26/05/2008	32,2	33,3	0,02		0,41	6,8	3,03
3565	25/06/2008	4	4,9	0,005	<0,01	5,55	6,4	2,14
3566	25/06/2008	7,3	9	0,005	<0,01	0,23	2,1	1,82
3567	23/06/2008	43,6	45,3	0,005	<0,01	0,56	11,2	6,05
3569	23/06/2008	36,7	38	0,005	<0,01	0,37	7,9	1,35
3678	29/07/2008	50,9	76,6	0,005	<0,01	0,34	7,5	
3679	29/07/2008	29,6	31,2	0,005	<0,01	0,66	10,1	
3680	29/07/2008	52,9	53,8	0,005	<0,01	1,27	11,9	
3681	28/07/2008	43,3	45,1	0,11		0,22	11,6	
3785	27/08/2008	89,2	92,4	0,08		0,4	13,4	1,87
3786	27/08/2008	3,4	4,6	0,12		0,23	3,2	2,66
3787	27/08/2008	22,5	23,7	0,08		0,29	11	6,39

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
2645	19/11/2007		0,0018	0,013	1,5	0,35	0,0076	
2646	19/11/2007		0,0009	0,011	1,2	0,28	0,0095	
2647	19/11/2007		0,0009	0,0092	2,3	0,53	0,0048	
2774	17/12/2007		0,014	0,019	2,1	0,48	0,00048	<0,00095
2775	17/12/2007		0,04	0,045	0,69	0,2	0,00048	<0,00095
2777	17/12/2007		0,0009	0,0046	0,27	0,063	0,00048	<0,00095
2778	17/12/2007		0,0009	0,0032	0,53	0,12	0,00048	<0,00095
2907	23/01/2008		0,023	0,027	2,2	0,53	0,00048	<0,00095
2908	23/01/2008		0,0054	0,023	1,1	0,26	0,00048	<0,00095
2911	23/01/2008		0,0009	0,014	1,9	0,43	0,00048	<0,00095
3043	21/02/2008		0,78	0,034	2,5	1,2	0,0067	
3044	21/02/2008		0,94	0,022	1,2	1	0,0067	
3045	21/02/2008		0,69	0,035	3,9	1,4	0,0076	
3047	21/02/2008		0,41	0,014	1,9	0,75	0,0048	
3179	10/03/2008		0,058	0,031	4	0,96	0,0076	
3180	10/03/2008		0,0054	0,0078	0,78	0,18	0,00048	<0,00095
3182	10/03/2008		0,0036	0,012	2,5	0,58	0,00048	<0,00095
3183	10/03/2008		0,0072	0,012	3,3	0,76	0,00048	<0,00095
3315	21/04/2008		0,023	0,096	7,6	1,8	0,00048	<0,00095
3316	21/04/2008		0,0036	0,0032	0,19	0,046	0,00048	<0,00095
3317	21/04/2008		0,0054	0,017	2	0,47	0,00048	<0,00095
3318	21/04/2008		0,0036	0,03	2,5	0,58	0,00048	<0,00095
3319	21/04/2008		0,0018	0,0041	0,76	0,17	0,00048	<0,00095
3452	27/05/2008		0,0009	0,0087	0,91	0,21	0,0086	
3454	26/05/2008		0,0072	0,034	3,4	0,78	0,0019	
3455	26/05/2008		0,016	0,0092	2	0,47	0,0019	
3565	25/06/2008		0,016	0,0018	0,25	0,069	0,00048	<0,00095
3566	25/06/2008		0,031	0,0014	0,45	0,13	0,00048	<0,00095
3567	23/06/2008	700 ML FILTRADOS.	0,023	0,017	2,7	0,63	0,00048	<0,00095
3569	23/06/2008		0,022	0,006	2,3	0,53	0,00048	<0,00095
3678	29/07/2008	ESTE MES SE DESECHAN LOS DATOS DE CHL A PQ DAN VALORES NEGATIVOS Y POR TANTO ERRÓNEOS	0,43	0,075	3,2	1,1	0,00048	<0,00095
3679	29/07/2008		0,022	0,019	1,8	0,44	0,00048	<0,00095
3680	29/07/2008		0,0054	0,027	3,3	0,75	0,00048	<0,00095
3681	28/07/2008		0,025	0,017	2,7	0,63	0,01	
3785	27/08/2008		0,036	0,05612	5,5304	1,2936	0,0076	
3786	27/08/2008		0,018	0,01012	0,2108	0,0644	0,0114	
3787	27/08/2008		0,0144	0,01978	1,395	0,3318	0,0076	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
2645	19/11/2007	0,0071		0,49	0,0014		0,00406		0,3486
2646	19/11/2007	0,017		0,35	0,0007	<0,0014	0,00336		0,273
2647	19/11/2007	0,0037		0,56	0,0007	<0,0014	0,0028		0,525
2774	17/12/2007	0,0025		0,27	0,0112		0,00574		0,4648
2775	17/12/2007	0,0047		0,17	0,0308		0,01372		0,1568
2777	17/12/2007	0,00062		0,074	0,0007	<0,0014	0,0014		0,0616
2778	17/12/2007	0,00016	<0,00031	0,17	0,0007	<0,0014	0,00098		0,119
2907	23/01/2008	0,0068		0,22	0,0182		0,00812		0,5068
2908	23/01/2008	0,0071		0,16	0,0042		0,00686		0,2492
2911	23/01/2008	0,0065		0,69	0,0007	<0,0014	0,0042		0,42
3043	21/02/2008	0,011		0,47	0,6034		0,01036		0,5656
3044	21/02/2008	0,015		0,24	0,7308		0,00672		0,2646
3045	21/02/2008	0,039		0,8	0,5348		0,0105		0,8792
3047	21/02/2008	0,0084		0,62	0,315		0,00434		0,4312
3179	10/03/2008	0,0078		0,3	0,0448		0,00952		0,9072
3180	10/03/2008	0,017		0,018	0,0042		0,00238		0,175
3182	10/03/2008	0,013		0,2	0,0028		0,0035		0,5712
3183	10/03/2008	0,0099		0,83	0,0056		0,00378		0,7532
3315	21/04/2008	0,016		0,72	0,0182		0,02912		1,7206
3316	21/04/2008	0,024		0,0092	0,0028		0,00098		0,042
3317	21/04/2008	0,0081		0,24	0,0042		0,00518		0,4606
3318	21/04/2008	0,011		0,29	0,0028		0,00924		0,5642
3319	21/04/2008	0,01		0,26	0,0014		0,00126		0,1708
3452	27/05/2008	0,011		0,31	0,0007	<0,0014	0,00266		0,2044
3454	26/05/2008	0,024		1,4	0,0056		0,01022		0,7672
3455	26/05/2008	0,013		0,63	0,0126		0,0028		0,4508
3565	25/06/2008	0,17		0,59	0,0126		0,00056		0,056
3566	25/06/2008	0,0071		0,19	0,0238		0,00042		0,1022
3567	23/06/2008	0,017		1	0,0182		0,00504		0,6104
3569	23/06/2008	0,011		0,73	0,0168		0,00182		0,5138
3678	29/07/2008	0,011		0,69	0,3374		0,02282		0,7126
3679	29/07/2008	0,02		0,93	0,0168		0,00588		0,4144
3680	29/07/2008	0,039		1,1	0,0042		0,00826		0,7406
3681	28/07/2008	0,0068		1,1	0,0196		0,00504		0,6062
3785	27/08/2008	0,0124		1,2328	0,028		0,01708		1,2488
3786	27/08/2008	0,00713		0,2944	0,014		0,00308		0,0476
3787	27/08/2008	0,00899		1,012	0,0112		0,00602		0,315

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
2645	19/11/2007		0,3542		0,00248		0,00713		0,1484
2646	19/11/2007		0,2758		0,0031		0,01736		0,1064
2647	19/11/2007		0,5278		0,00155		0,00372		0,1708
2774	17/12/2007		0,4816		0,000155	<0,00031	0,00248		0,0812
2775	17/12/2007		0,2016		0,000155	<0,00031	0,00465		0,0532
2777	17/12/2007		0,063		0,000155	<0,00031	0,00062		0,0224
2778	17/12/2007		0,1204		0,000155	<0,00031	0,000155	<0,00031	0,0532
2907	23/01/2008		0,5334		0,000155	<0,00031	0,00682		0,0672
2908	23/01/2008		0,2604		0,000155	<0,00031	0,00713		0,0476
2911	23/01/2008		0,4256		0,000155	<0,00031	0,00651		0,21
3043	21/02/2008		1,1788		0,00217		0,01085		0,1428
3044	21/02/2008		1,0024		0,00217		0,01488		0,0728
3045	21/02/2008		1,4238		0,00248		0,03906		0,2436
3047	21/02/2008		0,7504		0,00155		0,00837		0,1876
3179	10/03/2008		0,9618		0,00248		0,00775		0,0924
3180	10/03/2008		0,182		0,000155	<0,00031	0,01736		0,0056
3182	10/03/2008		0,5768		0,000155	<0,00031	0,01333		0,0616
3183	10/03/2008		0,763		0,000155	<0,00031	0,00992		0,252
3315	21/04/2008		1,7682		0,000155	<0,00031	0,0155		0,2184
3316	21/04/2008		0,0462		0,000155	<0,00031	0,02387		0,0028
3317	21/04/2008		0,4704		0,000155	<0,00031	0,00806		0,0728
3318	21/04/2008		0,5768		0,000155	<0,00031	0,01085		0,0868
3319	21/04/2008		0,1736		0,000155	<0,00031	0,01023		0,0784
3452	27/05/2008		0,2072		0,00279		0,01054		0,0952
3454	26/05/2008		0,7826		0,00062		0,02387		0,4116
3455	26/05/2008		0,4662		0,00062		0,01271		0,1904
3565	25/06/2008		0,0686		0,000155	<0,00031	0,17205		0,1792
3566	25/06/2008		0,126		0,000155	<0,00031	0,00713		0,0588
3567	23/06/2008		0,6342		0,000155	<0,00031	0,01736		0,3136
3569	23/06/2008		0,532		0,000155	<0,00031	0,01147		0,2212
3678	29/07/2008		1,0724		0,000155	<0,00031	0,01054		0,21
3679	29/07/2008		0,4368		0,000155	<0,00031	0,02046		0,2828
3680	29/07/2008		0,7532		0,000155	<0,00031	0,03937		0,3332
3681	28/07/2008		0,6314		0,00341		0,00682		0,3248
3785	27/08/2008		1,2936		0,00248		0,0124		0,3752
3786	27/08/2008		0,0644		0,00372		0,00713		0,0896
3787	27/08/2008		0,3318		0,00248		0,00899		0,308

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
2645	19/11/2007			1011770,277	162265,0445			124085,034	N.D.
2646	19/11/2007			209393,4949	214046,6837			60491,45408	N.D.
2647	19/11/2007			243206,6666	39707,21088			39707,21088	N.D.
2774	17/12/2007			1449135,933	239306,8513			119653,4256	N.D.
2775	17/12/2007			865493,1122	139595,6633			93063,7755	N.D.
2777	17/12/2007			865493,1122	335029,5918			130289,2857	N.D.
2778	17/12/2007			453474,397	243657,8849			60914,47124	N.D.
2907	23/01/2008			1861736,985	248734,0911			22612,1901	22612,1901
2908	23/01/2008			2763712,123	464806,1298			163310,2618	N.D.
2911	23/01/2008			381894,7661	331645,4548			30149,5868	5024,931133
3043	21/02/2008			1633102,618	37686,9835			37686,9835	N.D.
3044	21/02/2008			1909473,831	100498,6227			100498,6227	12562,32783
3045	21/02/2008			2648856,555	150747,934			172283,3531	43070,83829
3047	21/02/2008			2826523,763	75373,967			37686,9835	N.D.
3179	10/03/2008			1014395,153	167514,7959			111676,5306	N.D.
3180	10/03/2008			1695828,798	372255,102			124085,034	20680,839
3182	10/03/2008			9889064,47	361795,0416			301495,868	60299,1736
3183	10/03/2008			1230509,921	31021,2585			41361,678	10340,4195
3315	21/04/2008			4816050,382	162861,6071			69797,83163	N.D.
3316	21/04/2008			9045798,979	186127,551			37225,5102	N.D.
3317	21/04/2008			5881630,612	272987,0748			148902,0408	N.D.
3318	21/04/2008			8251654,761	186127,551			217148,8095	N.D.
3319	21/04/2008			3368022,351	17726,43343			N.D.	N.D.
3452	27/05/2008	1059495,29	143175,0392	1202670,33	357937,5981	114540,0314	28635,00785	143175,0392	14317,50392
3454	26/05/2008	663079,4004	209393,4949	872472,8953	69797,83163	151228,6352	58164,85969	209393,4949	34898,91581
3455	26/05/2008	1054722,789	51702,0975	1106424,887	217148,8095	72382,9365	10340,4195	82723,356	10340,4195
3565	25/06/2008	954736,9153	464806,1298	1419543,045	113060,9505	37686,9835	414556,8185	452243,802	N.D.
3566	25/06/2008	489930,7855	37686,9835	527617,769	241196,6944	60299,1736	15074,7934	75373,967	7537,3967
3567	23/06/2008	3994820,251	301495,868	4296316,119	301495,868	188434,9175	N.D.	188434,9175	N.D.
3569	23/06/2008	816551,3092	50249,31133	866800,6205	314058,1958	100498,6227	37686,9835	138185,6062	N.D.
3678	29/07/2008	1130609,505	12562,32783	1143171,833	728615,0143	138185,6062	326620,5237	464806,1298	N.D.
3679	29/07/2008	904487,604	50249,31133	954736,9153	351745,1793	20099,72453	100498,6227	120598,3472	10049,86227
3680	29/07/2008	3190831,27	226121,901	3416953,171	1030110,882	75373,967	125623,2783	200997,2453	50249,31133
3681	28/07/2008	214062,0663	69344,04964	283406,1159	102508,5951	N.D.	27134,62812	27134,62812	N.D.
3785	27/08/2008	592941,8737	110548,4849	703490,3587	552742,4247	40199,44907	40199,44907	80398,89813	N.D.
3786	27/08/2008	2437091,6	125623,2783	2562714,878	1042673,21	37686,9835	62811,63917	100498,6227	12562,32783
3787	27/08/2008	1122234,62	167497,7044	1289732,324	519242,8838	N.D.	16749,77044	16749,77044	50249,31133

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudosourfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
2645	19/11/2007	19090,00523			104995,0288		124085,034	N.D.	N.D.
2646	19/11/2007	51185,07653			511850,7653		120982,9082	N.D.	N.D.
2647	19/11/2007	N.D.			888448,8434		29780,40816	N.D.	N.D.
2774	17/12/2007	13294,82507			13294,82507		292486,1516	N.D.	N.D.
2775	17/12/2007	N.D.			27919,13265		176821,1735	N.D.	N.D.
2777	17/12/2007	18612,7551			9306,37755		186127,551	N.D.	N.D.
2778	17/12/2007	20304,82375			1509325,232		169206,8645	N.D.	N.D.
2907	23/01/2008	15074,7934			90448,7604		218584,5043	N.D.	N.D.
2908	23/01/2008	50249,31133			401994,4907		577867,0803	N.D.	N.D.
2911	23/01/2008	N.D.			25124,65567		85423,82927	10049,86227	N.D.
3043	21/02/2008	12562,32783			N.D.		226121,901	N.D.	N.D.
3044	21/02/2008	12562,32783			12562,32783		163310,2618	N.D.	N.D.
3045	21/02/2008	N.D.			N.D.		236889,6106	N.D.	N.D.
3047	21/02/2008	18843,49175			N.D.		169591,4258	N.D.	N.D.
3179	10/03/2008	9306,37755			83757,39795		335029,5918	N.D.	N.D.
3180	10/03/2008	N.D.			103404,195		847914,399	N.D.	N.D.
3182	10/03/2008	N.D.			120598,3472		602991,736	N.D.	N.D.
3183	10/03/2008	N.D.			320553,0045		310212,585	N.D.	N.D.
3315	21/04/2008	23265,94388			N.D.		279191,3265	N.D.	N.D.
3316	21/04/2008	N.D.			74451,0204		74451,0204	N.D.	N.D.
3317	21/04/2008	49634,0136			74451,0204		397072,1088	N.D.	N.D.
3318	21/04/2008	N.D.			N.D.		N.D.	62042,517	N.D.
3319	21/04/2008	17726,43343			17726,43343		70905,73371	N.D.	N.D.
3452	27/05/2008	143175,0392	N.D.	N.D.	42952,51177	42952,51177	300667,5824	N.D.	28635,00785
3454	26/05/2008	151228,6352	11632,97194	11632,97194	69797,83163	58164,85969	279191,3265	N.D.	221026,4668
3455	26/05/2008	41361,678	10340,4195	N.D.	20680,839	20680,839	382595,5215	N.D.	10340,4195
3565	25/06/2008	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	590429,4082	N.D.	N.D.
3566	25/06/2008	60299,1736	15074,7934	N.D.	67836,5703	67836,5703	331645,4548	N.D.	N.D.
3567	23/06/2008	188434,9175	37686,9835	N.D.	113060,9505	113060,9505	640678,7195	N.D.	N.D.
3569	23/06/2008	37686,9835	12562,32783	N.D.	138185,6062	138185,6062	917049,9318	N.D.	N.D.
3678	29/07/2008	50249,31133	62811,63917	N.D.	87936,29483	87936,29483	163310,2618	N.D.	N.D.
3679	29/07/2008	20099,72453	40199,44907	10049,86227	70349,03587	60299,1736	361795,0416	N.D.	N.D.
3680	29/07/2008	50249,31133	175872,5897	N.D.	401994,4907	401994,4907	1004986,227	N.D.	N.D.
3681	28/07/2008	9044,87604	9044,87604	21104,71076	81403,88436	60299,1736	30149,5868	N.D.	N.D.
3785	27/08/2008	30149,5868	40199,44907	10049,86227	80398,89813	70349,03587	331645,4548	N.D.	N.D.
3786	27/08/2008	100498,6227	N.D.	N.D.	62811,63917	62811,63917	414556,8185	N.D.	N.D.
3787	27/08/2008	50249,31133	385244,7202	N.D.	519242,8838	519242,8838	318245,6384	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIAOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
2645	19/11/2007	19090,00523	19090,00523	N.D.	23238031,23	23257121,23	1565380,429		
2646	19/11/2007	N.D.	51185,07653	N.D.	10178850,45	10230035,52	1167950,383		
2647	19/11/2007	14890,20408	481449,9319	N.D.	20776417,69	21257867,62	1255740,544		
2774	17/12/2007	26589,65014	478613,7026	N.D.	13913203,23	14391816,93	2153761,662		
2775	17/12/2007	27919,13265	27919,13265	N.D.	17682117,35	17710036,48	1330811,99		
2777	17/12/2007	37225,5102	195433,9286	N.D.	14215443,68	14410877,61	1582084,184		
2778	17/12/2007	20304,82375	N.D.	N.D.	12013687,38	12013687,38	2477188,497		
2907	23/01/2008	N.D.	N.D.	N.D.	3688299,452	3688299,452	2479803,514		1,823708207
2908	23/01/2008	N.D.	N.D.	N.D.	10337001,19	10337001,19	4421939,397		2,840909091
2911	23/01/2008	10049,86227	N.D.	N.D.	13680375,01	13680375,01	879362,9483		10,28571429
3043	21/02/2008	12562,32783	N.D.	N.D.	14739797,99	14739797,99	1959723,142		56,41025641
3044	21/02/2008	25124,65567	N.D.	N.D.	7189516,852	7189516,852	2336592,977		68,27956989
3045	21/02/2008	43070,83829	43070,83829	N.D.	10793552,07	10836622,91	3294919,129		62,74509804
3047	21/02/2008	N.D.	N.D.	N.D.	11431718,33	11431718,33	3128019,631		66,86746988
3179	10/03/2008	37225,5102	381561,4796	N.D.	11663993,2	12045554,68	1758905,357		26,45502646
3180	10/03/2008	41361,678	20680,839	N.D.	16565352,04	16586032,88	3205530,045		25,16129032
3182	10/03/2008	180897,5208	60299,1736	N.D.	28721448,48	28781747,65	11517142,16		39,79057592
3183	10/03/2008	10340,4195	82723,356	N.D.	18659286,99	18742010,34	1954339,286		28,57142857
3315	21/04/2008	46531,88775	46531,88775	N.D.	4858476,515	4905008,403	5397698,979		23,70689655
3316	21/04/2008	37225,5102	744510,204	N.D.	8399602,302	9144112,506	9455279,591		12,5984252
3317	21/04/2008	24817,0068	24817,0068	N.D.	8685952,38	8710769,387	6849493,877		18,84057971
3318	21/04/2008	N.D.	806552,721	N.D.	5313641,375	6120194,096	8716973,639		16,72597865
3319	21/04/2008	N.D.	159537,9009	17726,43343	1768211,735	1927749,635	3509833,819		15,65656566
3452	27/05/2008	42952,51177	57270,01569	N.D.	36708489,23	36765759,24	2276483,124	2276483,124	46,5408805
3454	26/05/2008	23265,94388	N.D.	N.D.	59969381,88	59969381,88	1931073,342	1919440,37	34,3373494
3455	26/05/2008	20680,839	20680,839	N.D.	44522255,75	44542936,59	1892296,769	1892296,769	55,73770492
3565	25/06/2008	50249,31133	N.D.	N.D.	10217359,97	10217359,97	2625526,517	2625526,517	36,36363636
3566	25/06/2008	30149,5868	N.D.	N.D.	6526700,324	6526700,324	1341656,613	1341656,613	36,51685393
3567	23/06/2008	37686,9835	37686,9835	N.D.	113971726,4	114009413,4	5766108,476	5766108,476	69,28104575
3569	23/06/2008	12562,32783	N.D.	N.D.	27856218,06	27856218,06	2424529,272	2424529,272	33,67875648
3678	29/07/2008	25124,65567	87936,29483	N.D.	190536531,5	190624467,8	2663213,501	2663213,501	42,45283019
3679	29/07/2008	50249,31133	50249,31133	N.D.	284610959,3	284661208,6	1939623,417	1929573,555	46,63212435
3680	29/07/2008	75373,967	577867,0803	N.D.	373910035,5	374487902,6	6230914,605	6230914,605	51,20967742
3681	28/07/2008	12059,83472	75373,967	12059,83472	110024102,4	110099476,4	557767,3558	536662,645	38,37837838
3785	27/08/2008	40199,44907	100498,6227	N.D.	112698299,3	112798798	1819025,07	1808975,208	32,59668508
3786	27/08/2008	87936,29483	87936,29483	N.D.	182418433,7	182506370	4384252,414	4384252,414	55,58739255
3787	27/08/2008	66999,08178	1356731,406	N.D.	141111641,8	142468373,2	2830711,205	2830711,205	39,64497041

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
2645	19/11/2007		64,63414634	10,36585366			7,926829268	N.D.	1,219512195
2646	19/11/2007		17,92828685	18,32669323			5,179282869	N.D.	4,38247012
2647	19/11/2007		19,36758893	3,162055336			3,162055336	N.D.	N.D.
2774	17/12/2007		67,28395062	11,11111111			5,555555556	N.D.	0,617283951
2775	17/12/2007		65,03496503	10,48951049			6,993006993	N.D.	N.D.
2777	17/12/2007		54,70588235	21,17647059			8,235294118	N.D.	1,176470588
2778	17/12/2007		18,30601093	9,836065574			2,459016393	N.D.	0,819672131
2907	23/01/2008	3,039513678	75,07598784	10,03039514	N.D.	N.D.	0,911854103	0,911854103	0,607902736
2908	23/01/2008	1,988636364	62,5	10,51136364	1,988636364	1,136363636	3,693181818	N.D.	1,136363636
2911	23/01/2008	4,571428571	43,42857143	37,71428571	N.D.	N.D.	3,428571429	0,571428571	N.D.
3043	21/02/2008	4,487179487	83,33333333	1,923076923	1,923076923	N.D.	1,923076923	N.D.	0,641025641
3044	21/02/2008	1,612903226	81,72043011	4,301075269	1,075268817	N.D.	4,301075269	0,537634409	0,537634409
3045	21/02/2008	9,150326797	80,39215686	4,575163399	N.D.	N.D.	5,22875817	1,307189542	N.D.
3047	21/02/2008	1,204819277	90,36144578	2,409638554	1,204819277	N.D.	1,204819277	N.D.	0,602409639
3179	10/03/2008	3,703703704	57,67195767	9,523809524	3,174603175	N.D.	6,349206349	N.D.	0,529100529
3180	10/03/2008	5,806451613	52,90322581	11,61290323	1,290322581	N.D.	3,870967742	0,64516129	N.D.
3182	10/03/2008	4,188481675	85,86387435	3,141361257	1,047120419	N.D.	2,617801047	0,523560209	N.D.
3183	10/03/2008	2,116402116	62,96296296	1,587301587	1,058201058	N.D.	2,116402116	0,529100529	N.D.
3315	21/04/2008	4,74137931	89,22413793	3,017241379	0,431034483	N.D.	1,293103448	N.D.	0,431034483
3316	21/04/2008	7,086614173	95,66929134	1,968503937	N.D.	N.D.	0,393700787	N.D.	N.D.
3317	21/04/2008	6,15942029	85,86956522	3,985507246	0,362318841	0,724637681	2,173913043	N.D.	0,724637681
3318	21/04/2008	4,270462633	94,66192171	2,135231317	N.D.	N.D.	2,491103203	N.D.	N.D.
3319	21/04/2008	1,515151515	95,95959596	0,505050505	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,505050505
3452	27/05/2008	6,289308176	52,83018868	15,72327044	5,031446541	1,257861635	6,289308176	0,628930818	6,289308176
3454	26/05/2008	10,84337349	45,18072289	3,614457831	7,831325301	3,012048193	10,84337349	1,807228916	7,831325301
3455	26/05/2008	2,732240437	58,46994536	11,47540984	3,825136612	0,546448087	4,371584699	0,546448087	2,18579235
3565	25/06/2008	17,70334928	54,06698565	4,306220096	1,435406699	15,78947368	17,22488038	N.D.	N.D.
3566	25/06/2008	2,808988764	39,3258427	17,97752809	4,494382022	1,123595506	5,617977528	0,561797753	4,494382022
3567	23/06/2008	5,22875817	74,50980392	5,22875817	3,267973856	N.D.	3,267973856	N.D.	3,267973856
3569	23/06/2008	2,07253886	35,75129534	12,95336788	4,14507772	1,554404145	5,699481865	N.D.	1,554404145
3678	29/07/2008	0,471698113	42,9245283	27,35849057	5,188679245	12,26415094	17,45283019	N.D.	1,886792453
3679	29/07/2008	2,590673575	49,22279793	18,13471503	1,03626943	5,18134715	6,21761658	0,518134715	1,03626943
3680	29/07/2008	3,629032258	54,83870968	16,53225806	1,209677419	2,016129032	3,225806452	0,806451613	0,806451613
3681	28/07/2008	12,43243243	50,81081081	18,37837838	N.D.	4,864864865	4,864864865	N.D.	1,621621622
3785	27/08/2008	6,077348066	38,67403315	30,38674033	2,209944751	2,209944751	4,419889503	N.D.	1,657458564
3786	27/08/2008	2,865329513	58,45272206	23,78223496	0,859598854	1,432664756	2,29226361	0,286532951	2,29226361
3787	27/08/2008	5,917159763	45,56213018	18,34319527	N.D.	0,591715976	0,591715976	1,775147929	1,775147929

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
2645	19/11/2007			6,707317073		7,926829268	N.D.	N.D.	14,85716878
2646	19/11/2007			43,8247012		10,35856574	N.D.	N.D.	8,758964143
2647	19/11/2007			70,75098814		2,371541502	N.D.	N.D.	16,92855083
2774	17/12/2007			0,617283951		13,58024691	N.D.	N.D.	6,682177136
2775	17/12/2007			2,097902098		13,28671329	N.D.	N.D.	13,30769231
2777	17/12/2007			0,588235294		11,76470588	N.D.	N.D.	9,108793175
2778	17/12/2007			60,92896175		6,830601093	N.D.	N.D.	4,849726776
2907	23/01/2008	0,607902736	N.D.	3,647416413		8,814589666	N.D.	N.D.	1,48733536
2908	23/01/2008	0,568181818	2,840909091	9,090909091		13,06818182	N.D.	N.D.	2,337662338
2911	23/01/2008	N.D.	2,285714286	2,857142857		9,714285714	1,142857143	N.D.	15,55714286
3043	21/02/2008	N.D.	N.D.	N.D.		11,53846154	N.D.	N.D.	7,521367521
3044	21/02/2008	N.D.	N.D.	0,537634409		6,989247312	N.D.	N.D.	3,076923077
3045	21/02/2008	N.D.	N.D.	N.D.		7,189542484	N.D.	N.D.	3,288888889
3047	21/02/2008	N.D.	N.D.	N.D.		5,421686747	N.D.	N.D.	3,654618474
3179	10/03/2008	N.D.	1,587301587	4,761904762		19,04761905	N.D.	N.D.	6,848324515
3180	10/03/2008	N.D.	1,290322581	3,225806452		26,4516129	N.D.	N.D.	5,174193548
3182	10/03/2008	N.D.	N.D.	1,047120419		5,235602094	N.D.	N.D.	2,499035547
3183	10/03/2008	N.D.	12,16931217	16,4021164		15,87301587	N.D.	N.D.	9,58994709
3315	21/04/2008	N.D.	N.D.	N.D.		5,172413793	N.D.	N.D.	0,90872211
3316	21/04/2008	0,393700787	N.D.	0,787401575		0,787401575	N.D.	N.D.	0,967090652
3317	21/04/2008	N.D.	0,724637681	1,086956522		5,797101449	N.D.	N.D.	1,27173913
3318	21/04/2008	N.D.	N.D.	N.D.		N.D.	0,711743772	N.D.	0,702100792
3319	21/04/2008	N.D.	N.D.	0,505050505		2,02020202	N.D.	N.D.	0,549242424
3452	27/05/2008	N.D.	N.D.	1,886792453	1,886792453	13,20754717	N.D.	1,257861635	16,15024458
3454	26/05/2008	0,602409639	0,602409639	3,614457831	3,012048193	14,45783133	N.D.	11,44578313	31,05494783
3455	26/05/2008	0,546448087	N.D.	1,092896175	1,092896175	20,21857923	N.D.	0,546448087	23,53908611
3565	25/06/2008	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	22,48803828	N.D.	N.D.	3,891547049
3566	25/06/2008	1,123595506	N.D.	5,056179775	5,056179775	24,71910112	N.D.	N.D.	4,864657814
3567	23/06/2008	0,653594771	N.D.	1,960784314	1,960784314	11,11111111	N.D.	N.D.	19,7723324
3569	23/06/2008	0,518134715	N.D.	5,699481865	5,699481865	37,8238342	N.D.	N.D.	11,48933048
3678	29/07/2008	2,358490566	N.D.	3,301886792	3,301886792	6,132075472	N.D.	N.D.	71,57686297
3679	29/07/2008	2,07253886	0,518134715	3,626943005	3,10880829	18,65284974	N.D.	N.D.	146,7610703
3680	29/07/2008	2,822580645	N.D.	6,451612903	6,451612903	16,12903226	N.D.	N.D.	60,10159444
3681	28/07/2008	1,621621622	3,783783784	14,59459459	10,81081081	5,405405405	N.D.	N.D.	197,3931877
3785	27/08/2008	2,209944751	0,552486188	4,419889503	3,867403315	18,2320442	N.D.	N.D.	62,01057907
3786	27/08/2008	N.D.	N.D.	1,432664756	1,432664756	9,455587393	N.D.	N.D.	41,62770587
3787	27/08/2008	13,60946746	N.D.	18,34319527	18,34319527	11,24260355	N.D.	N.D.	50,32953305

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
2645	19/11/2007	9545,002615			9,7101E-07	9,7101E-07
2646	19/11/2007	4653,188775			9,58945E-07	9,58945E-07
2647	19/11/2007	4963,40136			1,22637E-06	1,22637E-06
2774	17/12/2007	13294,82507			1,15612E-06	1,15612E-06
2775	17/12/2007	9306,37755			2,02884E-06	2,02884E-06
2777	17/12/2007	9306,37755			9,7972E-07	9,7972E-07
2778	17/12/2007	6768,274582			6,66078E-07	6,66078E-07
2907	23/01/2008	7537,3967			5,60528E-07	5,60528E-07
2908	23/01/2008	12562,32783			5,08827E-07	5,08827E-07
2911	23/01/2008	5024,931133			9,77981E-07	9,77981E-07
3043	21/02/2008	12562,32783			1,05627E-06	1,05627E-06
3044	21/02/2008	12562,32783			1,20689E-06	1,20689E-06
3045	21/02/2008	21535,41914			1,95756E-06	1,95756E-06
3047	21/02/2008	18843,49175			1,31393E-06	1,31393E-06
3179	10/03/2008	9306,37755	49,6340136		1,09159E-06	1,09159E-06
3180	10/03/2008	20680,839	18,6127551		1,10746E-06	1,10746E-06
3182	10/03/2008	60299,1736	79341,01789		6,9809E-07	6,9809E-07
3183	10/03/2008	10340,4195	74,4510204		1,51458E-06	1,51458E-06
3315	21/04/2008	23265,94388	13685,84934		7,18825E-07	7,18825E-07
3316	21/04/2008	37225,5102	23862,50654		7,68883E-07	7,68883E-07
3317	21/04/2008	24817,0068	24817,0068		9,89854E-07	9,89854E-07
3318	21/04/2008	31021,2585	15010,28637		1,01526E-06	1,01526E-06
3319	21/04/2008	17726,43343	6204,2517		8,12004E-07	8,12004E-07
3452	27/05/2008	14317,50392			1,90645E-06	1,90645E-06
3454	26/05/2008	11632,97194			6,16238E-06	6,16238E-06
3455	26/05/2008	10340,4195			1,60123E-06	1,60123E-06
3565	25/06/2008	12562,32783			8,15075E-07	8,15075E-07
3566	25/06/2008	7537,3967			1,35653E-06	1,35653E-06
3567	23/06/2008	37686,9835			1,04923E-06	1,04923E-06
3569	23/06/2008	12562,32783			5,56809E-07	5,56809E-07
3678	29/07/2008	12562,32783				
3679	29/07/2008	10049,86227				
3680	29/07/2008	25124,65567				
3681	28/07/2008	3014,95868				
3785	27/08/2008	10049,86227	238767,5833	10049,86227	1,02802E-06	1,02802E-06
3786	27/08/2008	12562,32783	477535,1667	12562,32783	6,06717E-07	6,06717E-07
3787	27/08/2008	16749,77044	358151,375	16749,77044	2,25738E-06	2,25738E-06

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
3788	27/08/2008	0808	DP038-0808	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:26
3789	25/08/2008	0808	DP040-0808	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:00
3893	24/09/2008	0908	DP032-0908	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:25
3894	24/09/2008	0908	DP034-0908	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:42
3895	24/09/2008	0908	DP036-0908	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:58
3896	24/09/2008	0908	DP038-0908	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:07
3897	22/09/2008	0908	DP040-0908	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:30
4002	04/11/2008	1008	DP034-1008	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:45
4005	05/11/2008	1008	DP040-1008	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:10
4110	25/11/2008	1108	DP032-1108	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:56
4111	25/11/2008	1108	DP034-1108	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:17
4112	25/11/2008	1108	DP036-1108	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:46
4114	24/11/2008	1108	DP040-1108	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:06
4219	18/12/2008	1208	DP032-1208	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:36
4220	18/12/2008	1208	DP034-1208	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:55
4221	18/12/2008	1208	DP036-1208	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:09
4222	18/12/2008	1208	DP038-1208	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:19
4328	27/01/2009	0109	DP032-0109	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	14:24
4329	27/01/2009	0109	DP034-0109	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:40
4330	27/01/2009	0109	DP036-0109	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:16
4332	26/01/2009	0109	DP040-0109	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:37
4438	26/02/2009	0209	DP034-0209	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:30
4441	23/02/2009	0209	DP040-0209	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:00
4546	26/03/2009	0309	DP032-0309	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:39
4547	26/03/2009	0309	DP034-0309	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:09
4548	26/03/2009	0309	DP036-0309	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:24
4550	23/03/2009	0309	DP040-0309	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:02
4656	29/04/2009	0409	DP034-0409	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:33
4657	29/04/2009	0409	DP036-0409	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:33
4659	27/04/2009	0409	DP040-0409	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	14:21
4766	28/05/2009	0509	DP034-0509	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:23
4875	25/06/2009	0609	DP034-0609	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	15:57
4876	25/06/2009	0609	DP036-0609	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:09
4877	25/06/2009	0609	DP038-0609	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	16:20
4878	22/06/2009	0609	DP040-0609	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:00
4983	23/07/2009	0709	DP032-0709	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:05
4984	23/07/2009	0709	DP034-0709	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:21
4986	23/07/2009	0709	DP038-0709	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	16:42

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
3788	27/08/2008	27,2		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
3789	25/08/2008	28,3		NUBES Y CLAROS	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	270
3893	24/09/2008	23,7		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3894	24/09/2008	22,2		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3895	24/09/2008	22,6		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3896	24/09/2008	22,3		NUBOSO	LLANA	SIN VIENTO			
3897	22/09/2008	25,1		NUBOSO	MAR RIZADA	MODERADO	90	0,1	270
4002	04/11/2008	17,74		DESPEJADO	LLANA	SIN VIENTO			
4005	05/11/2008	17,8		DESPEJADO	LLANA	FLOJO	90		
4110	25/11/2008	15,1		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	270	0,1	220
4111	25/11/2008	15		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	270	0,5	220
4112	25/11/2008	15,7		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	270	0,5	220
4114	24/11/2008	16,2		NUBLADO	LLANA	MODERADO	300		
4219	18/12/2008	12,8		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	280
4220	18/12/2008	12,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	280
4221	18/12/2008	12,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	280
4222	18/12/2008	12,8		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	280
4328	27/01/2009	11,9		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FUERTE	270	0,1	300
4329	27/01/2009	11,3		NUBES Y CLAROS	MAR RIZADA	FUERTE	270	0,1	300
4330	27/01/2009	11,6		NUBOSO	MAR RIZADA	FUERTE	270	0,1	300
4332	26/01/2009	11,7		NUBOSO	LLANA	FLOJO	270		
4438	26/02/2009	14,2		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	90	0,1	270
4441	23/02/2009	13,6		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	180	0,1	300
4546	26/03/2009	16,2		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,3	300
4547	26/03/2009	16,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,2	300
4548	26/03/2009	16,1		DESPEJADO	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,2	300
4550	23/03/2009	16,5		DESPEJADO	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,1	300
4656	29/04/2009	19		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	300
4657	29/04/2009	19		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	300
4659	27/04/2009	18,9		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	270	0,1	200
4766	28/05/2009	23,2		DESPEJADO	MAR RIZADA	MODERADO	10	0,1	270
4875	25/06/2009	27		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	270
4876	25/06/2009	26,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	270
4877	25/06/2009	24,1		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,4	270
4878	22/06/2009	25,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	120	0,5	300
4983	23/07/2009	27		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	270	0,2	350
4984	23/07/2009	27,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	270	0,2	350
4986	23/07/2009	27,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	270	0,2	350

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (μM)	NITRITO (μM)
3788	27/08/2008	NO	NO		8,35	37,705		0,6	0,13
3789	25/08/2008	NO	NO		8,41	36,736		1,2	0,22
3893	24/09/2008	NO	NO		8,33	37,432		1,8	0,17
3894	24/09/2008	NO	NO		8,35	37,534		2,4	0,36
3895	24/09/2008	NO	NO		8,35	37,128		2,9	0,37
3896	24/09/2008	NO	NO		8,35	37,221		2,3	0,24
3897	22/09/2008	NO	NO		8,1	37,037		1,6	0,2
4002	04/11/2008	NO	NO		8,3	36,887		0,8	0,24
4005	05/11/2008	NO	NO		8,14	35,082		1,5	0,26
4110	25/11/2008	NO	NO			37,021		1,1	0,35
4111	25/11/2008	NO	NO			37,078		1,9	1,14
4112	25/11/2008	NO	NO			36,701		1,8	0,23
4114	24/11/2008	NO	NO			35,941		0,2	0,17
4219	18/12/2008	NO	NO			36,894		1,5	0,4
4220	18/12/2008	NO	NO			36,514		1,1	2,86
4221	18/12/2008	NO	NO			36,557		1,5	0,47
4222	18/12/2008	NO	NO			37,118		0,9	0,38
4328	27/01/2009	NO	NO		8,02	37,327		1,2	0,45
4329	27/01/2009	NO	NO		8,02	37,311		0,9	0,52
4330	27/01/2009	NO	NO		8,01	37,189		1	0,6
4332	26/01/2009	NO	NO		7,97	36,929		1,3	0,61
4438	26/02/2009	NO	NO		8,02	36,957		1,4	0,63
4441	23/02/2009	NO	NO		8	34,887		1,6	0,31
4546	26/03/2009	NO	NO		8,13	36,224		1,3	0,71
4547	26/03/2009	NO	NO		8,13	37,333		2,5	1,3
4548	26/03/2009	NO	NO		8,13	36,941		1,2	0,3
4550	23/03/2009	NO	NO		8,09	35,325		1,1	0,23
4656	29/04/2009	NO	NO		8,12	37,379		0,7	0,31
4657	29/04/2009	NO	NO		8,12	34,501		1,8	0,85
4659	27/04/2009	NO	NO		8,05	35,926		1	0,12
4766	28/05/2009	NO	NO		8,15	36,807		0,6	0,06
4875	25/06/2009	NO	NO		8,06	37,356		4	0,43
4876	25/06/2009	NO	NO		8	36,969		2,4	0,33
4877	25/06/2009	NO	NO		7,96	36,188		0,9	0,39
4878	22/06/2009	NO	NO		8,05	36,893		1,9	0,17
4983	23/07/2009	NO	NO		8,05	37,706		1	0,09
4984	23/07/2009	NO	NO		8,08	37,886		0,8	0,07
4986	23/07/2009	NO	NO		8,07	37,79		1	0,15

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
3788	27/08/2008	7,9	8,6	0,11		0,17	2,9	2,31
3789	25/08/2008	20,6	22	0,04		0,21	6,4	2,87
3893	24/09/2008	4,9	6,9	0,005	<0,01	0,07	4,3	2,48
3894	24/09/2008	13,3	16,1	0,005	<0,01	0,31	5,7	3,82
3895	24/09/2008	17,4	20,7	0,005	<0,01	0,33	11,5	3,14
3896	24/09/2008	12	14,5	0,005	<0,01	0,37	4,6	3,12
3897	22/09/2008	15,6	17,4	0,17		0,17	6	1,84
4002	04/11/2008	22	23	0,005	<0,01	0,21	4,1	3,95
4005	05/11/2008	40,8	42,6	0,01		0,22	7,6	1,98
4110	25/11/2008	23,2	24,6	0,005	<0,01	0,61	2,7	1,25
4111	25/11/2008	23,4	26,4	0,005	<0,01	0,4	2,5	1,84
4112	25/11/2008	19,9	21,9	0,005	<0,01	0,57	3,8	2,69
4114	24/11/2008	17,6	18	0,08		0,98	3,9	1,35
4219	18/12/2008	40,7	42,6	0,03		0,2	6,9	1,48
4220	18/12/2008	81	85	0,05		0,21	11,5	1,19
4221	18/12/2008	40,2	42,2	0,03		0,19	9,3	2,16
4222	18/12/2008	24,5	25,8	0,005	<0,01	0,2	6,4	2,14
4328	27/01/2009	11,8	13,4	0,005	<0,01	0,2	4,7	1,16
4329	27/01/2009	14,6	16	0,01		0,13	4,5	3,79
4330	27/01/2009	15,1	16,7	0,01		0,25	5,3	4,23
4332	26/01/2009	12,8	14,7	0,005	<0,01	0,07	5,5	2,25
4438	26/02/2009	53,3	55,3	0,02		0,41	5,8	1,26
4441	23/02/2009	38,8	40,7	0,005	<0,01	0,32	7,9	1,91
4546	26/03/2009	58	60	0,15		0,35	4,4	2,24
4547	26/03/2009	17,8	21,6	0,1		0,37	2,5	3,08
4548	26/03/2009	18,7	20,2	0,05		0,14	2,9	1,17
4550	23/03/2009	59,3	60,6	0,05		0,42	7,6	4,43
4656	29/04/2009	13,6	14,6	0,005	<0,01	0,3	3,4	0,94
4657	29/04/2009	76,1	78,7	0,005	<0,01	0,65	10,9	3,01
4659	27/04/2009	33,9	35	0,005	<0,01	0,41	7,5	3,08
4766	28/05/2009	2,6	3,3	0,2		0,38	3,1	1,58
4875	25/06/2009	3,1	7,5	0,005	<0,01	0,48	1,5	1,28
4876	25/06/2009	16	18,7	0,005	<0,01	0,62	3,8	0,47
4877	25/06/2009	42,7	44	0,005	<0,01	0,39	7,1	1,42
4878	22/06/2009	14	16,1	0,02		0,45	3,2	2,45
4983	23/07/2009	0,05	1	0,08		0,2	1,6	2,25
4984	23/07/2009	0,05	0,8	0,09		0,27	1,4	1,76
4986	23/07/2009	9,8	10,9	0,12		0,26	9,2	0,99

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
3788	27/08/2008		0,0108	0,00598	0,4898	0,1204	0,01045	
3789	25/08/2008	NO2 se analiza un dia después	0,0216	0,01012	1,2772	0,308	0,0038	
3893	24/09/2008		0,0324	0,00782	0,3038	0,0966	0,000475	<0,00095
3894	24/09/2008		0,0432	0,01656	0,8246	0,2254	0,000475	<0,00095
3895	24/09/2008		0,0522	0,01702	1,0788	0,2898	0,000475	<0,00095
3896	24/09/2008		0,0414	0,01104	0,744	0,203	0,000475	<0,00095
3897	22/09/2008		0,0288	0,0092	0,9672	0,2436	0,01615	
4002	04/11/2008		0,0144	0,01104	1,364	0,322	0,000475	<0,00095
4005	05/11/2008		0,027	0,01196	2,5296	0,5964	0,00095	
4110	25/11/2008	NO FUNCIONA PHMETRO	0,0198	0,0161	1,4353	0,3444	0,000475	<0,00095
4111	25/11/2008		0,0342	0,05244	1,44832	0,3696	0,000475	<0,00095
4112	25/11/2008		0,0324	0,01058	1,23194	0,3066	0,000475	<0,00095
4114	24/11/2008		0,0036	0,00782	1,09306	0,252	0,0076	
4219	18/12/2008		0,027	0,0184	2,5234	0,5964	0,00285	
4220	18/12/2008		0,0198	0,13156	5,022	1,19	0,00475	
4221	18/12/2008		0,027	0,02162	2,4924	0,5908	0,00285	
4222	18/12/2008		0,0162	0,01748	1,519	0,3612	0,000475	<0,00095
4328	27/01/2009		0,0216	0,0207	0,7316	0,1876	0,000475	<0,00095
4329	27/01/2009		0,0162	0,02392	0,9052	0,224	0,00095	
4330	27/01/2009		0,018	0,0276	0,9362	0,2338	0,00095	
4332	26/01/2009		0,0234	0,02806	0,7936	0,2058	0,000475	<0,00095
4438	26/02/2009		0,0252	0,02898	3,3046	0,7742	0,0019	
4441	23/02/2009		0,0288	0,01426	2,4056	0,5698	0,000475	<0,00095
4546	26/03/2009		0,0234	0,03266	3,596	0,84	0,01425	
4547	26/03/2009		0,045	0,0598	1,1036	0,3024	0,0095	
4548	26/03/2009		0,0216	0,0138	1,1594	0,2828	0,00475	
4550	23/03/2009	RESTOS VEGETALES	0,0198	0,01058	3,6766	0,8484	0,00475	
4656	29/04/2009	ARENA	0,0126	0,01426	0,8432	0,2044	0,000475	<0,00095
4657	29/04/2009		0,0324	0,0391	4,7182	1,1018	0,000475	<0,00095
4659	27/04/2009	ARENA	0,018	0,00552	2,1018	0,49	0,000475	<0,00095
4766	28/05/2009		0,0108	0,00276	0,1612	0,0462	0,019	
4875	25/06/2009		0,072	0,01978	0,1922	0,105	0,000475	<0,00095
4876	25/06/2009		0,0432	0,01518	0,992	0,2618	0,000475	<0,00095
4877	25/06/2009		0,0162	0,01794	2,6474	0,616	0,000475	<0,00095
4878	22/06/2009		0,0342	0,00782	0,868	0,2254	0,0019	
4983	23/07/2009		0,018	0,00414	0,0031	0,014	0,0076	
4984	23/07/2009		0,0144	0,00322	0,0031	0,0112	0,00855	
4986	23/07/2009	ALGAS EN FILTRO	0,018	0,0069	0,6076	0,1526	0,0114	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
3788	27/08/2008	0,00527		0,2668	0,0084		0,00182		0,1106
3789	25/08/2008	0,00651		0,5888	0,0168		0,00308		0,2884
3893	24/09/2008	0,00217		0,3956	0,0252		0,00238		0,0686
3894	24/09/2008	0,00961		0,5244	0,0336		0,00504		0,1862
3895	24/09/2008	0,01023		1,058	0,0406		0,00518		0,2436
3896	24/09/2008	0,01147		0,4232	0,0322		0,00336		0,168
3897	22/09/2008	0,00527		0,552	0,0224		0,0028		0,2184
4002	04/11/2008	0,00651		0,3772	0,0112		0,00336		0,308
4005	05/11/2008	0,00682		0,6992	0,021		0,00364		0,5712
4110	25/11/2008	0,01891		0,2484	0,0154		0,0049		0,3241
4111	25/11/2008	0,0124		0,23	0,0266		0,01596		0,32704
4112	25/11/2008	0,01767		0,3496	0,0252		0,00322		0,27818
4114	24/11/2008	0,03038		0,3588	0,0028		0,00238		0,24682
4219	18/12/2008	0,0062		0,6348	0,021		0,0056		0,5698
4220	18/12/2008	0,00651		1,058	0,0154		0,04004		1,134
4221	18/12/2008	0,00589		0,8556	0,021		0,00658		0,5628
4222	18/12/2008	0,0062		0,5888	0,0126		0,00532		0,343
4328	27/01/2009	0,0062		0,4324	0,0168		0,0063		0,1652
4329	27/01/2009	0,00403		0,414	0,0126		0,00728		0,2044
4330	27/01/2009	0,00775		0,4876	0,014		0,0084		0,2114
4332	26/01/2009	0,00217		0,506	0,0182		0,00854		0,1792
4438	26/02/2009	0,01271		0,5336	0,0196		0,00882		0,7462
4441	23/02/2009	0,00992		0,7268	0,0224		0,00434		0,5432
4546	26/03/2009	0,01085		0,4048	0,0182		0,00994		0,812
4547	26/03/2009	0,01147		0,23	0,035		0,0182		0,2492
4548	26/03/2009	0,00434		0,2668	0,0168		0,0042		0,2618
4550	23/03/2009	0,01302		0,6992	0,0154		0,00322		0,8302
4656	29/04/2009	0,0093		0,3128	0,0098		0,00434		0,1904
4657	29/04/2009	0,02015		1,0028	0,0252		0,0119		1,0654
4659	27/04/2009	0,01271		0,69	0,014		0,00168		0,4746
4766	28/05/2009	0,01178		0,2852	0,0084		0,00084		0,0364
4875	25/06/2009	0,01488		0,138	0,056		0,00602		0,0434
4876	25/06/2009	0,01922		0,3496	0,0336		0,00462		0,224
4877	25/06/2009	0,01209		0,6532	0,0126		0,00546		0,5978
4878	22/06/2009	0,01395		0,2944	0,0266		0,00238		0,196
4983	23/07/2009	0,0062		0,1472	0,014		0,00126		0,0007
4984	23/07/2009	0,00837		0,1288	0,0112		0,00098		0,0007
4986	23/07/2009	0,00806		0,8464	0,014		0,0021		0,1372

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
3788	27/08/2008		0,1204		0,00341		0,00527		0,0812
3789	25/08/2008		0,308		0,00124		0,00651		0,1792
3893	24/09/2008		0,0966		0,000155	<0,00031	0,00217		0,1204
3894	24/09/2008		0,2254		0,000155	<0,00031	0,00961		0,1596
3895	24/09/2008		0,2898		0,000155	<0,00031	0,01023		0,322
3896	24/09/2008		0,203		0,000155	<0,00031	0,01147		0,1288
3897	22/09/2008		0,2436		0,00527		0,00527		0,168
4002	04/11/2008		0,322		0,000155	<0,00031	0,00651		0,1148
4005	05/11/2008		0,5964		0,00031		0,00682		0,2128
4110	25/11/2008		0,3444		0,000155	<0,00031	0,01891		0,0756
4111	25/11/2008		0,3696		0,000155	<0,00031	0,0124		0,07
4112	25/11/2008		0,3066		0,000155	<0,00031	0,01767		0,1064
4114	24/11/2008		0,252		0,00248		0,03038		0,1092
4219	18/12/2008		0,5964		0,00093		0,0062		0,1932
4220	18/12/2008		1,19		0,00155		0,00651		0,322
4221	18/12/2008		0,5908		0,00093		0,00589		0,2604
4222	18/12/2008		0,3612		0,000155	<0,00031	0,0062		0,1792
4328	27/01/2009		0,1876		0,000155	<0,00031	0,0062		0,1316
4329	27/01/2009		0,224		0,00031		0,00403		0,126
4330	27/01/2009		0,2338		0,00031		0,00775		0,1484
4332	26/01/2009		0,2058		0,000155	<0,00031	0,00217		0,154
4438	26/02/2009		0,7742		0,00062		0,01271		0,1624
4441	23/02/2009		0,5698		0,000155	<0,00031	0,00992		0,2212
4546	26/03/2009		0,84		0,00465		0,01085		0,1232
4547	26/03/2009		0,3024		0,0031		0,01147		0,07
4548	26/03/2009		0,2828		0,00155		0,00434		0,0812
4550	23/03/2009		0,8484		0,00155		0,01302		0,2128
4656	29/04/2009		0,2044		0,000155	<0,00031	0,0093		0,0952
4657	29/04/2009		1,1018		0,000155	<0,00031	0,02015		0,3052
4659	27/04/2009		0,49		0,000155	<0,00031	0,01271		0,21
4766	28/05/2009		0,0462		0,0062		0,01178		0,0868
4875	25/06/2009		0,105		0,000155	<0,00031	0,01488		0,042
4876	25/06/2009		0,2618		0,000155	<0,00031	0,01922		0,1064
4877	25/06/2009		0,616		0,000155	<0,00031	0,01209		0,1988
4878	22/06/2009		0,2254		0,00062		0,01395		0,0896
4983	23/07/2009	<0,0014	0,014		0,00248		0,0062		0,0448
4984	23/07/2009	<0,0014	0,0112		0,00279		0,00837		0,0392
4986	23/07/2009		0,1526		0,00372		0,00806		0,2576

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
3788	27/08/2008	1947160,814	175872,5897	2123033,404	238684,2288	62811,63917	12562,32783	75373,967	N.D.
3789	25/08/2008	494118,2281	58624,19656	552742,4247	33499,54089	12562,32783	4187,442611	16749,77044	4187,442611
3893	24/09/2008	3081445,011	20680,839	3102125,85	103404,195	20680,839	20680,839	41361,678	20680,839
3894	24/09/2008	2012934,996	55148,904	2068083,9	82723,356	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
3895	24/09/2008	1723403,25	55148,904	1778552,154	55148,904	13787,226	55148,904	68936,13	N.D.
3896	24/09/2008	1814743,622	62042,517	1876786,139	186127,551	15510,62925	N.D.	15510,62925	N.D.
3897	22/09/2008	286350,0785	40089,01098	326439,0894	137448,0377	17181,00471	5727,001569	22908,00628	N.D.
4002	04/11/2008	361795,0416	85423,82927	447218,8709	65324,10473	5024,931133	5024,931133	10049,86227	10049,86227
4005	05/11/2008	595454,3393	203509,7109	798964,0502	309033,2647	7537,3967	N.D.	7537,3967	7537,3967
4110	25/11/2008	301088,6854	82115,09603	383203,7815	71166,41656	49269,05762	27371,69868	76640,75629	27371,69868
4111	25/11/2008	339682,7806	88410,58673	428093,3673	23265,94388	46531,88775	18612,7551	65144,64285	4653,188775
4112	25/11/2008	283844,5153	51185,07653	335029,5918	116329,7194	37225,5102	18612,7551	55838,2653	4653,188775
4114	24/11/2008	508748,6394	248170,068	756918,7074	31021,2585	24817,0068	12408,5034	37225,5102	N.D.
4219	18/12/2008	70349,03587	43549,40316	113898,439	231146,8321	3349,954089	3349,954089	6699,908178	3349,954089
4220	18/12/2008	103011,0882	35174,51793	138185,6062	165822,7274	7537,3967	2512,465567	10049,86227	2512,465567
4221	18/12/2008	83748,85222	50249,31133	133998,1636	697907,1019	5583,256815	5583,256815	11166,51363	N.D.
4222	18/12/2008	194716,0814	43968,14742	238684,2288	590429,4082	6281,163917	N.D.	6281,163917	N.D.
4328	27/01/2009	462293,6643	60299,1736	522592,8379	20099,72453	N.D.	N.D.	N.D.	5024,931133
4329	27/01/2009	854238,2927	414556,8185	1268795,111	163310,2618	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4330	27/01/2009	690928,0308	244965,3928	935893,4236	113060,9505	6281,163917	N.D.	6281,163917	25124,65567
4332	26/01/2009	527617,769	309033,2647	836651,0337	52761,7769	N.D.	N.D.	N.D.	7537,3967
4438	26/02/2009	253256,5291	494453,2235	747709,7526	36179,50416	N.D.	12059,83472	12059,83472	24119,66944
4441	23/02/2009	542692,5624	337675,3722	880367,9346	126628,2646	6029,91736	18089,75208	24119,66944	N.D.
4546	26/03/2009	1865505,683	565304,7525	2430810,436	188434,9175	N.D.	131904,4423	131904,4423	N.D.
4547	26/03/2009	839881,3466	172283,3531	1012164,7	247657,3201	N.D.	21535,41914	21535,41914	N.D.
4548	26/03/2009	697209,1948	197856,6634	895065,8581	56530,47525	9421,745875	N.D.	9421,745875	N.D.
4550	23/03/2009	1256232,783	276371,2123	1532603,996	113060,9505	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4656	29/04/2009	1574478,422	66999,08178	1641477,504	234496,7862	N.D.	33499,54089	33499,54089	16749,77044
4657	29/04/2009	1834099,864	200997,2453	2035097,109	200997,2453	N.D.	1633102,618	1633102,618	25124,65567
4659	27/04/2009	1827818,7	263808,8845	2091627,584	584148,2443	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
4766	28/05/2009	1356731,406	213559,5732	1570290,979	766301,9978	N.D.	N.D.	N.D.	12562,32783
4875	25/06/2009	1688376,861	70349,03587	1758725,897	291446,0057	N.D.	170847,6585	170847,6585	N.D.
4876	25/06/2009	251246,5567	N.D.	251246,5567	512542,9756	20099,72453	90448,7604	110548,4849	N.D.
4877	25/06/2009	291446,0057	15074,7934	306520,7991	40199,44907	30149,5868	170847,6585	20099,2453	N.D.
4878	22/06/2009	2047659,437	150747,934	2198407,371	364307,5072	50249,31133	25124,65567	75373,967	12562,32783
4983	23/07/2009	1055235,538	33499,54089	1088735,079	787239,2109	50249,31133	83748,85222	133998,1636	N.D.
4984	23/07/2009	879362,9483	125623,2783	1004986,227	979861,571	75373,967	100498,6227	175872,5897	N.D.
4986	23/07/2009	321595,5925	70349,03587	391944,6284	311545,7303	50249,31133	30149,5868	80398,89813	N.D.

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudosourfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
3788	27/08/2008	50249,31133	226121,901	N.D.	339182,8515	339182,8515	552742,4247	N.D.	N.D.
3789	25/08/2008	4187,442611	8374,885222	N.D.	25124,65567	25124,65567	41874,42611	N.D.	4187,442611
3893	24/09/2008	20680,839	20680,839	62042,517	186127,551	124085,034	124085,034	N.D.	N.D.
3894	24/09/2008	27574,452	N.D.	110297,808	261957,294	151659,486	68936,13	N.D.	N.D.
3895	24/09/2008	N.D.	N.D.	165446,712	206808,39	41361,678	165446,712	N.D.	N.D.
3896	24/09/2008	15510,62925	N.D.	77553,14625	170616,9218	93063,7755	155106,2925	N.D.	N.D.
3897	22/09/2008	91632,02511	22908,00628	177537,0486	337893,0926	160356,0439	108813,0298	N.D.	N.D.
4002	04/11/2008	20099,72453	N.D.	1753700,966	1798925,346	45224,3802	85423,82927	N.D.	N.D.
4005	05/11/2008	30149,5868	N.D.	N.D.	22612,1901	22612,1901	158285,3307	N.D.	N.D.
4110	25/11/2008	71166,41656	21897,35894	569331,3325	651446,4285	82115,09603	125909,8139	N.D.	N.D.
4111	25/11/2008	13959,56633	N.D.	209393,4949	307110,4592	97716,96428	88410,58673	N.D.	N.D.
4112	25/11/2008	N.D.	9306,37755	358295,5357	428093,3673	69797,83163	93063,7755	4653,188775	N.D.
4114	24/11/2008	24817,0068	12408,5034	1464203,401	1513837,415	49634,0136	43429,7619	N.D.	N.D.
4219	18/12/2008	6699,908178	N.D.	3574401,013	3591150,783	16749,77044	123948,3013	N.D.	N.D.
4220	18/12/2008	12562,32783	N.D.	3025008,542	3052645,664	27637,12123	40199,44907	2512,465567	N.D.
4221	18/12/2008	5583,256815	N.D.	2892127,03	2903293,544	11166,51363	66999,08178	N.D.	N.D.
4222	18/12/2008	18843,49175	N.D.	1783850,552	1840381,028	56530,47525	119342,1144	N.D.	N.D.
4328	27/01/2009	N.D.	25124,65567	2100421,214	2145645,594	45224,3802	190947,3831	N.D.	N.D.
4329	27/01/2009	37686,9835	N.D.	75373,967	100498,6227	25124,65567	452243,802	N.D.	N.D.
4330	27/01/2009	31405,81958	N.D.	2419511,5	2488604,303	69092,80308	276371,2123	N.D.	N.D.
4332	26/01/2009	52761,7769	N.D.	3844072,3	3896834,077	52761,7769	180897,5208	N.D.	N.D.
4438	26/02/2009	30149,5868	N.D.	578872,0666	645201,1575	66329,09096	271346,2812	N.D.	N.D.
4441	23/02/2009	30149,5868	N.D.	355765,1242	367824,959	12059,83472	198987,2729	N.D.	N.D.
4546	26/03/2009	37686,9835	N.D.	226121,901	301495,868	75373,967	207278,4093	N.D.	N.D.
4547	26/03/2009	53838,54786	N.D.	N.D.	43070,83829	43070,83829	139980,2244	N.D.	N.D.
4548	26/03/2009	65952,22113	N.D.	37686,9835	47108,72938	9421,745875	188434,9175	N.D.	N.D.
4550	23/03/2009	62811,63917	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	163310,2618	N.D.	N.D.
4656	29/04/2009	33499,54089	16749,77044	100498,6227	418744,2611	318245,6384	602991,736	N.D.	16749,77044
4657	29/04/2009	50249,31133	50249,31133	N.D.	351745,1793	351745,1793	477368,4577	N.D.	25124,65567
4659	27/04/2009	18843,49175	18843,49175	N.D.	131904,4423	131904,4423	244965,3928	N.D.	N.D.
4766	28/05/2009	25124,65567	100498,6227	N.D.	100498,6227	100498,6227	389432,1628	N.D.	12562,32783
4875	25/06/2009	30149,5868	20099,72453	N.D.	351745,1793	351745,1793	452243,802	N.D.	N.D.
4876	25/06/2009	170847,6585	30149,5868	N.D.	130648,2095	130648,2095	613041,5983	10049,86227	10049,86227
4877	25/06/2009	15074,7934	5024,931133	N.D.	125623,2783	125623,2783	85423,82927	5024,931133	5024,931133
4878	22/06/2009	62811,63917	12562,32783	N.D.	113060,9505	113060,9505	364307,5072	12562,32783	N.D.
4983	23/07/2009	83748,85222	619741,5064	100498,6227	1289732,324	1189233,702	586241,9656	N.D.	N.D.
4984	23/07/2009	100498,6227	854238,2927	N.D.	1130609,505	1130609,505	829113,637	N.D.	N.D.
4986	23/07/2009	120598,3472	100498,6227	N.D.	703490,3587	703490,3587	211047,1076	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
3788	27/08/2008	25124,65567	276371,2123	N.D.	118110364,6	118386735,8	3404390,843	3404390,843	57,19557196
3789	25/08/2008	16749,77044	238684,2288	N.D.	18196603,19	18435287,42	699302,9161	699302,9161	70,65868263
3893	24/09/2008	62042,517	268850,907	N.D.	65717457,04	65986307,95	3660508,503	3598465,986	84,18079096
3894	24/09/2008	27574,452	427404,006	13787,226	75437063,06	75864467,07	2550636,81	2440339,002	78,91891892
3895	24/09/2008	41361,678	689361,3	N.D.	76053714,81	76743076,11	2316253,968	2150807,256	74,4047619
3896	24/09/2008	15510,62925	868595,238	N.D.	72353804,36	73222399,59	2435168,792	2357615,646	74,52229299
3897	22/09/2008	177537,0486	28635,00785	N.D.	46372210,97	46400845,98	1202670,33	1025133,281	23,80952381
4002	04/11/2008	15074,7934	45224,3802	20099,72453	34191517,93	34236742,31	2472266,118	718565,1521	14,63414634
4005	05/11/2008	37686,9835	241196,6944	N.D.	53436185,15	53677381,84	1371806,199	1371806,199	43,40659341
4110	25/11/2008	125909,8139	142332,8331	N.D.	60277707,75	60420040,58	1532815,126	963483,7934	19,64285714
4111	25/11/2008	65144,64285	195433,9286	N.D.	65827573,42	66023007,35	995782,3979	786388,903	34,11214953
4112	25/11/2008	88410,58673	246619,0051	N.D.	58606581,53	58853200,53	1126071,684	767776,1479	25,20661157
4114	24/11/2008	105472,2789	223353,0612	N.D.	30323280,18	30546633,24	2512721,939	1048518,537	20,24691358
4219	18/12/2008	3349,954089	N.D.	N.D.	23112702,07	23112702,07	4080244,08	505843,0674	1,724137931
4220	18/12/2008	N.D.	7537,3967	N.D.	18233160,91	18240698,31	3424490,567	399482,0251	3,008070433
4221	18/12/2008	N.D.	44666,05452	N.D.	29368412,75	29413078,8	3818947,661	926820,6313	2,192982456
4222	18/12/2008	18843,49175	N.D.	N.D.	29288823,56	29288823,56	2832804,926	1048954,374	6,873614191
4328	27/01/2009	N.D.	40199,44907	N.D.	10978282,15	11018481,6	2884310,471	783889,2568	16,02787456
4329	27/01/2009	12562,32783	12562,32783	N.D.	19775573,96	19788136,29	2035097,109	1959723,142	41,97530864
4330	27/01/2009	18843,49175	12562,32783	N.D.	11368906,69	11381469,02	3895585,02	1476073,52	17,73618153
4332	26/01/2009	N.D.	7537,3967	N.D.	9044876,04	9052413,437	5027443,582	1183371,282	10,49475266
4438	26/02/2009	18089,75208	N.D.	N.D.	48250153,24	48250153,24	1784855,539	1205983,472	14,18918919
4441	23/02/2009	12059,83472	12059,83472	N.D.	45384942,24	45397002,07	1640137,522	1284372,398	33,08823529
4546	26/03/2009	94217,45875	N.D.	N.D.	17241794,95	17241794,95	3391828,515	3165706,614	55
4547	26/03/2009	10767,70957	N.D.	N.D.	19920262,71	19920262,71	1529014,759	1529014,759	54,92957746
4548	26/03/2009	N.D.	N.D.	N.D.	31427783,16	31427783,16	1262513,947	1224826,964	55,2238806
4550	23/03/2009	62811,63917	N.D.	N.D.	8314690,735	8314690,735	1934598,486	1934598,486	64,93506494
4656	29/04/2009	66999,08178	N.D.	N.D.	8633745,311	8633745,311	3065207,991	2964709,369	51,36612022
4657	29/04/2009	100498,6227	2788836,779	N.D.	8944377,417	11733214,2	4899307,855	4899307,855	37,43589744
4659	27/04/2009	37686,9835	N.D.	N.D.	7788643,257	7788643,257	3109176,139	3109176,139	58,78787879
4766	28/05/2009	50249,31133	N.D.	N.D.	26883381,56	26883381,56	2927022,385	2927022,385	46,35193133
4875	25/06/2009	50249,31133	331645,4548	N.D.	42290514,36	42622159,81	3105407,44	3105407,44	54,36893204
4876	25/06/2009	N.D.	412044,3529	N.D.	36865714,87	37277759,22	1808975,208	1808975,208	13,88888889
4877	25/06/2009	10049,86227	1824050,001	N.D.	20056477	21880527	793939,1191	793939,1191	36,70886076
4878	22/06/2009	62811,63917	200997,2453	N.D.	45246457,04	45447454,29	3266205,237	3266205,237	62,69230769
4983	23/07/2009	133998,1636	N.D.	N.D.	93119357,5	93119357,5	4103693,759	4003195,136	25,71428571
4984	23/07/2009	75373,967	N.D.	N.D.	137530128	137530128	4296316,119	4296316,119	20,46783626
4986	23/07/2009	150747,934	1135634,436	N.D.	205435628,7	206571263,1	1969773,004	1969773,004	16,32653061

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
3788	27/08/2008	5,166051661	62,36162362	7,011070111	1,84501845	0,36900369	2,21402214	N.D.	1,47601476
3789	25/08/2008	8,383233533	79,04191617	4,790419162	1,796407186	0,598802395	2,395209581	0,598802395	0,598802395
3893	24/09/2008	0,564971751	84,74576271	2,824858757	0,564971751	0,564971751	1,129943503	0,564971751	0,564971751
3894	24/09/2008	2,162162162	81,08108108	3,243243243	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,081081081
3895	24/09/2008	2,380952381	76,78571429	2,380952381	0,595238095	2,380952381	2,976190476	N.D.	N.D.
3896	24/09/2008	2,547770701	77,07006369	7,643312102	0,636942675	N.D.	0,636942675	N.D.	0,636942675
3897	22/09/2008	3,333333333	27,14285714	11,42857143	1,428571429	0,476190476	1,904761905	N.D.	7,619047619
4002	04/11/2008	3,455284553	18,08943089	2,642276423	0,203252033	0,203252033	0,406504065	0,406504065	0,81300813
4005	05/11/2008	14,83516484	58,24175824	22,52747253	0,549450549	N.D.	0,549450549	0,549450549	2,197802198
4110	25/11/2008	5,357142857	25	4,642857143	3,214285714	1,785714286	5	1,785714286	4,642857143
4111	25/11/2008	8,878504673	42,99065421	2,336448598	4,672897196	1,869158879	6,542056075	0,46728972	1,401869159
4112	25/11/2008	4,545454545	29,75206612	10,33057851	3,305785124	1,652892562	4,958677686	0,41322314	N.D.
4114	24/11/2008	9,87654321	30,12345679	1,234567901	0,987654321	0,49382716	1,481481481	N.D.	0,987654321
4219	18/12/2008	1,067323481	2,791461412	5,665024631	0,082101806	0,082101806	0,164203612	0,082101806	0,164203612
4220	18/12/2008	1,027146001	4,035216434	4,842259721	0,220102715	0,073367572	0,293470286	0,073367572	0,366837858
4221	18/12/2008	1,315789474	3,50877193	18,2748538	0,14619883	0,14619883	0,292397661	N.D.	0,14619883
4222	18/12/2008	1,55210643	8,425720621	20,84257206	0,22172949	N.D.	0,22172949	N.D.	0,66518847
4328	27/01/2009	2,090592334	18,1184669	0,696864111	N.D.	N.D.	N.D.	0,174216028	N.D.
4329	27/01/2009	20,37037037	62,34567901	8,024691358	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,851851852
4330	27/01/2009	6,288282542	24,02446407	2,90228425	0,161238014	N.D.	0,161238014	0,644952056	0,806190069
4332	26/01/2009	6,146926558	16,64167922	1,049475266	N.D.	N.D.	N.D.	0,149925038	1,049475266
4438	26/02/2009	27,7027027	41,89189189	2,027027027	N.D.	0,675675676	0,675675676	1,351351351	1,689189189
4441	23/02/2009	20,58823529	53,67647059	7,720588235	0,367647059	1,102941176	1,470588235	N.D.	1,838235294
4546	26/03/2009	16,66666667	71,66666667	5,555555556	N.D.	3,888888889	3,888888889	N.D.	1,111111111
4547	26/03/2009	11,26760563	66,1971831	16,1971831	N.D.	1,408450704	1,408450704	N.D.	3,521126761
4548	26/03/2009	15,67164179	70,89552239	4,47761194	0,746268657	N.D.	0,746268657	N.D.	5,223880597
4550	23/03/2009	14,28571429	79,22077922	5,844155844	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	3,246753247
4656	29/04/2009	2,18579235	53,55191257	7,650273224	N.D.	1,092896175	1,092896175	0,546448087	1,092896175
4657	29/04/2009	4,102564103	41,53846154	4,102564103	N.D.	33,33333333	33,33333333	0,512820513	1,025641026
4659	27/04/2009	8,484848485	67,27272727	18,78787879	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0,606060606
4766	28/05/2009	7,296137339	53,64806867	26,18025751	N.D.	N.D.	N.D.	0,429184549	0,858369099
4875	25/06/2009	2,265372168	56,63430421	9,385113269	N.D.	5,501618123	5,501618123	N.D.	0,970873786
4876	25/06/2009	N.D.	13,88888889	28,33333333	1,111111111	5	6,111111111	N.D.	9,444444444
4877	25/06/2009	1,898734177	38,60759494	5,063291139	3,797468354	21,51898734	25,3164557	N.D.	1,898734177
4878	22/06/2009	4,615384615	67,30769231	11,15384615	1,538461538	0,769230769	2,307692308	0,384615385	1,923076923
4983	23/07/2009	0,816326531	26,53061224	19,18367347	1,224489796	2,040816327	3,265306122	N.D.	2,040816327
4984	23/07/2009	2,923976608	23,39181287	22,80701754	1,754385965	2,339181287	4,093567251	N.D.	2,339181287
4986	23/07/2009	3,571428571	19,89795918	15,81632653	2,551020408	1,530612245	4,081632653	N.D.	6,12244898

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
3788	27/08/2008	6,642066421	N.D.	9,963099631	9,963099631	16,23616236	N.D.	N.D.	34,77471925
3789	25/08/2008	1,19760479	N.D.	3,592814371	3,592814371	5,988023952	N.D.	0,598802395	26,36237745
3893	24/09/2008	0,564971751	1,694915254	5,084745763	3,389830508	3,389830508	N.D.	N.D.	18,02654137
3894	24/09/2008	N.D.	4,324324324	10,27027027	5,945945946	2,702702703	N.D.	N.D.	29,74334361
3895	24/09/2008	N.D.	7,142857143	8,928571429	1,785714286	7,142857143	N.D.	N.D.	33,13240999
3896	24/09/2008	N.D.	3,184713376	7,006369427	3,821656051	6,369426752	N.D.	N.D.	30,06871632
3897	22/09/2008	1,904761905	14,76190476	28,0952381	13,33333333	9,047619048	N.D.	N.D.	38,58151718
4002	04/11/2008	N.D.	70,93495935	72,76422764	1,829268293	3,455284553	N.D.	N.D.	13,84832404
4005	05/11/2008	N.D.	N.D.	1,648351648	1,648351648	11,53846154	N.D.	N.D.	39,12898328
4110	25/11/2008	1,428571429	37,14285714	42,5	5,357142857	8,214285714	N.D.	N.D.	39,41769595
4111	25/11/2008	N.D.	21,02803738	30,8411215	9,813084112	8,878504673	N.D.	N.D.	66,30264553
4112	25/11/2008	0,826446281	31,81818182	38,01652893	6,198347107	8,26446281	0,41322314	N.D.	52,26416879
4114	24/11/2008	0,49382716	58,27160494	60,24691358	1,975308642	1,728395062	N.D.	N.D.	12,15679012
4219	18/12/2008	N.D.	87,60262726	88,01313629	0,410509031	3,037766831	N.D.	N.D.	5,664539084
4220	18/12/2008	N.D.	88,33455613	89,14159941	0,807043287	1,173881145	0,073367572	N.D.	5,326543597
4221	18/12/2008	N.D.	75,73099415	76,02339181	0,292397661	1,754385965	N.D.	N.D.	7,701880574
4222	18/12/2008	N.D.	62,97117517	64,96674058	1,99556541	4,21286031	N.D.	N.D.	10,33916006
4328	27/01/2009	0,871080139	72,82229965	74,3902439	1,567944251	6,620209059	N.D.	N.D.	3,82014409
4329	27/01/2009	N.D.	3,703703704	4,938271605	1,234567901	22,22222222	N.D.	N.D.	9,723435899
4330	27/01/2009	N.D.	62,10906673	63,88268489	1,773618153	7,094472612	N.D.	N.D.	2,921632812
4332	26/01/2009	N.D.	76,46176904	77,5112443	1,049475266	3,598200912	N.D.	N.D.	1,800599706
4438	26/02/2009	N.D.	32,43243243	36,14864865	3,716216216	15,2027027	N.D.	N.D.	27,03308598
4441	23/02/2009	N.D.	21,69117647	22,42647059	0,735294118	12,13235294	N.D.	N.D.	27,67877783
4546	26/03/2009	N.D.	6,666666667	8,888888889	2,222222222	6,111111111	N.D.	N.D.	5,083333333
4547	26/03/2009	N.D.	N.D.	2,816901408	2,816901408	9,154929577	N.D.	N.D.	13,02816901
4548	26/03/2009	N.D.	2,985074627	3,731343284	0,746268657	14,92537313	N.D.	N.D.	24,89301859
4550	23/03/2009	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	8,441558442	N.D.	N.D.	4,29788961
4656	29/04/2009	0,546448087	3,278688525	13,66120219	10,38251366	19,67213115	N.D.	0,546448087	2,816691505
4657	29/04/2009	1,025641026	N.D.	7,179487179	7,179487179	9,743589744	N.D.	0,512820513	2,394871795
4659	27/04/2009	0,606060606	N.D.	4,242424242	4,242424242	7,878787879	N.D.	N.D.	2,505050505
4766	28/05/2009	3,433476395	N.D.	3,433476395	3,433476395	13,30472103	N.D.	0,429184549	9,184549356
4875	25/06/2009	0,647249191	N.D.	11,32686084	11,32686084	14,5631068	N.D.	N.D.	13,72514256
4876	25/06/2009	1,666666667	N.D.	7,222222222	7,222222222	33,88888889	0,555555556	0,555555556	20,60711449
4877	25/06/2009	0,632911392	N.D.	15,82278481	15,82278481	10,75949367	0,632911392	0,632911392	27,55945195
4878	22/06/2009	0,384615385	N.D.	3,461538462	3,461538462	11,15384615	0,384615385	N.D.	13,91445148
4983	23/07/2009	15,10204082	2,448979592	31,42857143	28,97959184	14,28571429	N.D.	N.D.	22,69159518
4984	23/07/2009	19,88304094	N.D.	26,31578947	26,31578947	19,29824561	N.D.	N.D.	32,0111752
4986	23/07/2009	5,102040816	N.D.	35,71428571	35,71428571	10,71428571	N.D.	N.D.	104,8705931

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CYANOBACTERIAS		
3788	27/08/2008	12562,32783	318356,7778	12562,32783	6,78535E-07	6,78535E-07
3789	25/08/2008	4187,442611	50266,85965	4187,442611	4,10409E-06	4,10409E-06
3893	24/09/2008	20680,839	176186,2119	20680,839	6,77501E-07	6,77501E-07
3894	24/09/2008	13787,226	205550,5806	13787,226	1,49767E-06	1,49767E-06
3895	24/09/2008	13787,226	205550,5806	13787,226	1,35564E-06	1,35564E-06
3896	24/09/2008	15510,62925	205550,5806	15510,62925	1,28123E-06	1,28123E-06
3897	22/09/2008	5727,001569	123330,3483	5727,001569	1,52993E-06	1,52993E-06
4002	04/11/2008	5024,931133	95507,03333	5024,931133	1,59772E-06	1,59772E-06
4005	05/11/2008	7537,3967	143260,55	7537,3967	1,44335E-06	1,44335E-06
4110	25/11/2008	5474,339735	154162,9354	5474,339735	8,15493E-07	8,15493E-07
4111	25/11/2008	4653,188775	154162,9354	4653,188775	1,84779E-06	1,84779E-06
4112	25/11/2008	4653,188775	147996,418	4653,188775	2,38884E-06	2,38884E-06
4114	24/11/2008	6204,2517	77553,14625	6204,2517	5,37266E-07	5,37266E-07
4219	18/12/2008	3349,954089	63671,35556	3349,954089	3,62723E-07	3,62723E-07
4220	18/12/2008	2512,465567	52094,74545	2512,465567	3,47497E-07	3,47497E-07
4221	18/12/2008	5583,256815	79589,19444	5583,256815	5,65601E-07	5,65601E-07
4222	18/12/2008	6281,163917	79589,19444	6281,163917	7,55435E-07	7,55435E-07
4328	27/01/2009	5024,931133	30160,11579	5024,931133	4,02176E-07	4,02176E-07
4329	27/01/2009	12562,32783	56180,60784	12562,32783	1,86232E-06	1,86232E-06
4330	27/01/2009	6281,163917	31405,81958	6281,163917	1,08584E-06	1,08584E-06
4332	26/01/2009	7537,3967	25124,65567	7537,3967	4,47544E-07	4,47544E-07
4438	26/02/2009	6029,91736	114608,44	6029,91736	7,05939E-07	7,05939E-07
4441	23/02/2009	6029,91736	114608,44	6029,91736	1,16454E-06	1,16454E-06
4546	26/03/2009	18843,49175	47108,72938	18843,49175	6,60411E-07	6,60411E-07
4547	26/03/2009	10767,70957	53838,54786	10767,70957	2,01437E-06	2,01437E-06
4548	26/03/2009	9421,745875	89537,84375	9421,745875	9,26722E-07	9,26722E-07
4550	23/03/2009	12562,32783	23554,36469	12562,32783	2,28988E-06	2,28988E-06
4656	29/04/2009	16749,77044	22840,59606	16749,77044	3,06668E-07	3,06668E-07
4657	29/04/2009	25124,65567	25124,65567	25124,65567	6,14372E-07	6,14372E-07
4659	27/04/2009	18843,49175	20937,21306	18843,49175	9,90616E-07	9,90616E-07
4766	28/05/2009	12562,32783	62811,63917	12562,32783	5,39798E-07	5,39798E-07
4875	25/06/2009	10049,86227	114608,44	10049,86227	4,12184E-07	4,12184E-07
4876	25/06/2009	10049,86227	95507,03333	10049,86227	2,59816E-07	2,59816E-07
4877	25/06/2009	5024,931133	57304,22	15074,7934	1,78855E-06	1,78855E-06
4878	22/06/2009	12562,32783	119383,7917	12562,32783	7,50106E-07	7,50106E-07
4983	23/07/2009	16749,77044	238767,5833	16749,77044	5,48287E-07	5,48287E-07
4984	23/07/2009	25124,65567	382028,1333	25124,65567	4,09653E-07	4,09653E-07
4986	23/07/2009	10049,86227	286521,1	10049,86227	5,02596E-07	5,02596E-07

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
4987	23/07/2009	0709	DP040-0709	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:58
5093	27/08/2009	0809	DP034-0809	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:52
5094	27/08/2009	0809	DP036-0809	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	15:05
5095	27/08/2009	0809	DP038-0809	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	15:13
5096	24/08/2009	0809	DP040-0809	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:05
5202	24/09/2009	0909	DP034-0909	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:00
5205	21/09/2009	0909	DP040-0909	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	14:24
5310	22/10/2009	1009	DP032-1009	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:28
5311	22/10/2009	1009	DP034-1009	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:45
5312	22/10/2009	1009	DP036-1009	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:58
5314	19/10/2009	1009	DP040-1009	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:14
5419	19/11/2009	1109	DP032-1109	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:09
5420	19/11/2009	1109	DP034-1109	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:27
5421	19/11/2009	1109	DP036-1109	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:41
5423	16/11/2009	1109	DP040-1109	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:57
5528	16/12/2009	1209	DP032-1209	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:45
5529	16/12/2009	1209	DP034-1209	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:05
5530	16/12/2009	1209	DP036-1209	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:23
5532	22/12/2009	1209	DP040-1209	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	9:40
5638	28/01/2010	0110	DP034-0110	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:14
5640	28/01/2010	0110	DP038-0110	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:41
5641	28/01/2010	0110	DP040-0110	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:54
5746	18/02/2010	0210	DP032-0210	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:11
5747	18/02/2010	0210	DP034-0210	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:24
5748	18/02/2010	0210	DP036-0210	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:39
5750	18/02/2010	0210	DP040-0210	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:16
5855	25/03/2010	0310	DP032-0310	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	16:16
5856	25/03/2010	0310	DP034-0310	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:38
5965	28/04/2010	0410	DP034-0410	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:36
5968	26/04/2010	0410	DP040-0410	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:04
6074	01/06/2010	0510	DP034-0510	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	18:07
6075	01/06/2010	0510	DP036-0510	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	18:15
6076	01/06/2010	0510	DP038-0510	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:29
6077	24/05/2010	0510	DP040-0510	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:20
6183	24/06/2010	0610	DP034-0610	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	18:16
6185	24/06/2010	0610	DP038-0610	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:49
6186	21/06/2010	0610	DP040-0610	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	18:54

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
4987	23/07/2009	27,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	270	0,2	350
5093	27/08/2009	29,7		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	90	0,2	300
5094	27/08/2009	29,6		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	90	0,2	300
5095	27/08/2009	29,4		DESPEJADO	MAREJADILLA	MODERADO	90	0,2	300
5096	24/08/2009	29,3		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,4	300
5202	24/09/2009	25,3		DESPEJADO	MAR RIZADA	FLOJO	180	0,1	270
5205	21/09/2009	25		DESPEJADO	LLANA				
5310	22/10/2009	20,8		DESPEJADO	MAREJADILLA	MUY FUERTE	280	0,2	300
5311	22/10/2009	20,9		DESPEJADO	MAREJADILLA	MUY FUERTE	280	0,2	300
5312	22/10/2009	20,9		DESPEJADO	LLANA	MODERADO	280		
5314	19/10/2009	21		DESPEJADO	MAREJADILLA	FLOJO	90	0,2	270
5419	19/11/2009	21,3		Nublado	MAREJADILLA	FLOJO	10	0,2	270
5420	19/11/2009	20,7		Nubes y claros	MAREJADILLA	FLOJO	10	0,2	270
5421	19/11/2009	20,1		Nubes y claros	LLANA	SIN VIENTO			
5423	16/11/2009	19,2		Despejado	MAREJADILLA	FLOJO	180	0,1	270
5528	16/12/2009	13,7		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,3	270
5529	16/12/2009	12,3		Nubes y claros	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	270
5530	16/12/2009	14		Nubes y claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,2	270
5532	22/12/2009	14,9		Nubes y claros	LLANA	FLOJO			270
5638	28/01/2010	11,8		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,5	90
5640	28/01/2010	13,6		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	90
5641	28/01/2010	14,5		Despejado	MAREJADILLA	FLOJO	NW	0,5	90
5746	18/02/2010	12,3		Nublado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,4	90
5747	18/02/2010	12,6		Nublado	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,2	90
5748	18/02/2010	12,3		Encapotado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90
5750	18/02/2010	12,3		Encapotado	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,2	90
5855	25/03/2010	15,9		Nublado	MAR RIZADA	LEVE	NE	0,2	90
5856	25/03/2010	15,3		Nublado	MAR RIZADA	LEVE	NE	0,2	90
5965	28/04/2010	20,5		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90
5968	26/04/2010	20,4		Despejado	MAR LLANA	LEVE	SE	0,1	90
6074	01/06/2010	23		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6075	01/06/2010	22,9		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6076	01/06/2010	22,9		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6077	24/05/2010	21,2		Despejado	MAR LLANA	MODERADO	SE	0,1	90
6183	24/06/2010	24		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90
6185	24/06/2010	24,6		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6186	21/06/2010	24,2		Despejado	MAR RIZADA	MODERADO	E	0,3	90

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (µM)	NITRITO (µM)
4987	23/07/2009	NO	NO		8,1	37,07		0,8	0,26
5093	27/08/2009	NO	NO		7,91	38,014		3,8	0,14
5094	27/08/2009	NO	NO		7,88	35,971		2	0,23
5095	27/08/2009	NO	NO		7,9	38,158		1,4	0,005
5096	24/08/2009	NO	NO		7,96	36,741		1,1	0,33
5202	24/09/2009	NO	NO		7,97	37,419		1	0,48
5205	21/09/2009	NO	NO		7,95	35,941		0,8	0,18
5310	22/10/2009	NO	NO		8,02	37,386		0,8	0,25
5311	22/10/2009	NO	NO		8,02	37,46		0,9	0,23
5312	22/10/2009	NO	NO		8	37,019		1,3	0,33
5314	19/10/2009	NO	NO		7,96	36,449		1,7	0,36
5419	19/11/2009	NO	NO		8,16	37,454		0,9	0,08
5420	19/11/2009	NO	NO		8,18	37,324		1	0,94
5421	19/11/2009	NO	NO		8,2	37,487		0,7	0,29
5423	16/11/2009	NO	NO		7,93	37,31		0,9	0,1
5528	16/12/2009	NO	NO		8,08	36,611		1,5	0,56
5529	16/12/2009	NO	NO		8,07	37,473		1,9	0,32
5530	16/12/2009	NO	NO		8,11	37,625		0,9	0,11
5532	22/12/2009	NO	NO		8,1	36,982		0,7	0,16
5638	28/01/2010	NO	NO		8,03	37,242	56,2	1,7	0,35
5640	28/01/2010	NO	NO		8,05	35,81	54,3	1,5	0,47
5641	28/01/2010	NO	NO		8,06	36,63	55,4	1,2	0,43
5746	18/02/2010	NO	NO		8,09	36,96	55,9	0,7	0,22
5747	18/02/2010	NO	NO		8,1	37,245	56,2	1	0,24
5748	18/02/2010	NO	NO		8,11	36,852	55,7	0,8	0,22
5750	18/02/2010	NO	NO		8,07	35,473	53,8	0,7	0,21
5855	25/03/2010	NO	NO		8,14	35,886	54,6	0,9	0,32
5856	25/03/2010	NO	NO		8,15	36,802	55,8	0,2	0,16
5965	28/04/2010	NO	NO		8,18	36,813	55,8	1,7	0,22
5968	26/04/2010	NO	NO		8,1	36,191	54,9	0,7	0,11
6074	01/06/2010	NO	NO		8,26	37,437	56,5	0,4	0,005
6075	01/06/2010	SI	NO		8,24	34,793	53	0,3	0,48
6076	01/06/2010	NO	NO		8,22	36,987	55,9	0,05	0,18
6077	24/05/2010	NO	NO		8,18	37,16	56,1	0,3	0,13
6183	24/06/2010	NO	NO		8,21	37,664	58,3	0,3	0,11
6185	24/06/2010	NO	NO		8,2	37,071	57,4	0,6	0,24
6186	21/06/2010	NO	NO		8,12	37,466	58,2	0,3	0,05

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
4987	23/07/2009	28,6	29,7	0,04		0,08	6,7	1,49
5093	27/08/2009	6,5	10,4	0,005	<0,01	0,93	1,9	1,26
5094	27/08/2009	20,4	22,6	0,005	<0,01	1,08	7,9	1,29
5095	27/08/2009	0,2	1,6	0,005	<0,01	0,59	1,4	0,96
5096	24/08/2009	25	26,4	0,005	<0,01	0,5	6	0,81
5202	24/09/2009	9,7	11,2	0,005	<0,01	0,72	6,3	2,41
5205	21/09/2009	40,4	41,4	0,005	<0,01	0,8	11,6	1,22
5310	22/10/2009	17,2	18,2	0,005	<0,01	1,79	7,5	4,59
5311	22/10/2009	11,9	13	0,005	<0,01	1,48	7,1	5,67
5312	22/10/2009	17,2	18,8	0,005	<0,01	1,55	8,9	6,67
5314	19/10/2009	42	44,1	0,005	<0,01	1	11,9	5,07
5419	19/11/2009	20,6	21,6	0,005	<0,01	0,45	3,1	0,65
5420	19/11/2009	23,2	25,1	0,005	<0,01	0,56	3,8	1,86
5421	19/11/2009	25,2	26,2	0,005	<0,01	0,17	3,1	1,36
5423	16/11/2009	25,2	26,2	0,02		0,34	4,1	2,77
5528	16/12/2009	62	64,1	0,01		1,06	9	2,19
5529	16/12/2009	15,8	18	0,02		1,18	6,1	1,47
5530	16/12/2009	10,7	11,7	0,005	<0,01	0,69	3,7	1,81
5532	22/12/2009	26,8	27,7	0,005	<0,01	0,63	6,9	4,69
5638	28/01/2010	13,8	15,8	0,04		1,16	4,7	3,12
5640	28/01/2010	100,6	102,6	0,02		1,29	10,5	3,23
5641	28/01/2010	39,7	41,3	0,005	<0,01	0,85	7,7	1,49
5746	18/02/2010	19,8	20,7	0,005	<0,01	0,27	4,5	2,09
5747	18/02/2010	12,7	13,9	0,005	<0,01	0,54	3,9	4,22
5748	18/02/2010	16,4	17,4	0,005	<0,01	0,32	4,2	1,86
5750	18/02/2010	56,4	57,3	0,005	<0,01	0,27	10,5	1,88
5855	25/03/2010	77,8	79	0,005	<0,01	0,26	4,3	12,17
5856	25/03/2010	30,3	30,7	0,005	<0,01	0,31	1,7	2,68
5965	28/04/2010	14	15,9	0,005	<0,01	0,58	1,9	0,54
5968	26/04/2010	40,9	41,7	0,005	<0,01	0,17	6,1	0,87
6074	01/06/2010	1,1	1,5	0,005	<0,01	0,46	1,1	1,46
6075	01/06/2010	50,5	51,3	0,005	<0,01	0,47	8,3	2,23
6076	01/06/2010	20,9	21,1	0,25		0,4	3,4	0,96
6077	24/05/2010	22,7	23,1	0,005	<0,01	0,34	3,2	1,47
6183	24/06/2010	5,1	5,5	0,005	<0,01	0,29	0,8	1,49
6185	24/06/2010	36	36,8	0,005	<0,01	0,33	4,3	0,96
6186	21/06/2010	14	14,3	0,005	<0,01	0,4	2,3	2,44

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
4987	23/07/2009	AD CORREGIDA. SE DESCALIBRA SALINOMETRO POR EI	0,0144	0,01196	1,7732	0,4158	0,0038	
5093	27/08/2009		0,0684	0,00644	0,403	0,1456	0,000475	<0,00095
5094	27/08/2009		0,036	0,01058	1,2648	0,3164	0,000475	<0,00095
5095	27/08/2009		0,0252	0,00023	0,0124	0,0224	0,000475	<0,00095
5096	24/08/2009		0,0198	0,01518	1,55	0,3696	0,000475	<0,00095
5202	24/09/2009		0,018	0,02208	0,6014	0,1568	0,000475	<0,00095
5205	21/09/2009		0,0144	0,00828	2,5048	0,5796	0,000475	<0,00095
5310	22/10/2009		0,0144	0,0115	1,0664	0,2548	0,000475	<0,00095
5311	22/10/2009		0,0162	0,01058	0,7378	0,182	0,000475	<0,00095
5312	22/10/2009		0,0234	0,01518	1,0664	0,2632	0,000475	<0,00095
5314	19/10/2009	500 ml filtrados.	0,0306	0,01656	2,604	0,6174	0,000475	<0,00095
5419	19/11/2009	, pHmetro descalibrado se resta 0,33. Se mide 20-dic-09	0,0162	0,00368	1,2772	0,3024	0,000475	<0,00095
5420	19/11/2009		0,018	0,04324	1,4384	0,3514	0,000475	<0,00095
5421	19/11/2009		0,0126	0,01334	1,5624	0,3668	0,000475	<0,00095
5423	16/11/2009	ALGAS EN EL FILTRO,	0,0162	0,0046	1,5624	0,3668	0,0019	
5528	16/12/2009	.pHmetro descalibrado se resta 0,33	0,027	0,02576	3,844	0,8974	0,00095	
5529	16/12/2009		0,0342	0,01472	0,9796	0,252	0,0019	
5530	16/12/2009		0,0162	0,00506	0,6634	0,1638	0,000475	<0,00095
5532	22/12/2009	.RESTOS VEGETALES.	0,0126	0,00736	1,6616	0,3878	0,000475	<0,00095
5638	28/01/2010		0,0306	0,0161	0,8556	0,2212	0,0038	
5640	28/01/2010		0,027	0,02162	6,2372	1,4364	0,0019	
5641	28/01/2010		0,0216	0,01978	2,4614	0,5782	0,000475	<0,00095
5746	18/02/2010		0,0126	0,01012	1,2276	0,2898	0,000475	<0,00095
5747	18/02/2010	600 ML FILTRADOS. SOLIDOS SUSPENDIDOS.	0,018	0,01104	0,7874	0,1946	0,000475	<0,00095
5748	18/02/2010		0,0144	0,01012	1,0168	0,2436	0,000475	<0,00095
5750	18/02/2010		0,0126	0,00966	3,4968	0,8022	0,000475	<0,00095
5855	25/03/2010		0,0162	0,01472	4,8236	1,106	0,000475	<0,00095
5856	25/03/2010		0,0036	0,00736	1,8786	0,4298	0,000475	<0,00095
5965	28/04/2010		0,0306	0,01012	0,868	0,2226	0,000475	<0,00095
5968	26/04/2010		0,0126	0,00506	2,5358	0,5838	0,000475	<0,00095
6074	01/06/2010	500 ML FILTRADOS	0,0072	0,00023	0,0682	0,021	0,000475	<0,00095
6075	01/06/2010		0,0054	0,02208	3,131	0,7182	0,000475	<0,00095
6076	01/06/2010		0,0009	0,00828	1,2958	0,2954	0,02375	
6077	24/05/2010		0,0054	0,00598	1,4074	0,3234	0,000475	<0,00095
6183	24/06/2010		0,0054	0,00506	0,3162	0,077	0,000475	<0,00095
6185	24/06/2010		0,0108	0,01104	2,232	0,5152	0,000475	<0,00095
6186	21/06/2010		0,0054	0,0023	0,868	0,2002	0,000475	<0,00095

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
4987	23/07/2009	0,00248		0,6164	0,0112		0,00364		0,4004
5093	27/08/2009	0,02883		0,1748	0,0532		0,00196		0,091
5094	27/08/2009	0,03348		0,7268	0,028		0,00322		0,2856
5095	27/08/2009	0,01829		0,1288	0,0196		0,00007	<0,00014	0,0028
5096	24/08/2009	0,0155		0,552	0,0154		0,00462		0,35
5202	24/09/2009	0,02232		0,5796	0,014		0,00672		0,1358
5205	21/09/2009	0,0248		1,0672	0,0112		0,00252		0,5656
5310	22/10/2009	0,05549		0,69	0,0112		0,0035		0,2408
5311	22/10/2009	0,04588		0,6532	0,0126		0,00322		0,1666
5312	22/10/2009	0,04805		0,8188	0,0182		0,00462		0,2408
5314	19/10/2009	0,031		1,0948	0,0238		0,00504		0,588
5419	19/11/2009	0,01395		0,2852	0,0126		0,00112		0,2884
5420	19/11/2009	0,01736		0,3496	0,014		0,01316		0,3248
5421	19/11/2009	0,00527		0,2852	0,0098		0,00406		0,3528
5423	16/11/2009	0,01054		0,3772	0,0126		0,0014		0,3528
5528	16/12/2009	0,03286		0,828	0,021		0,00784		0,868
5529	16/12/2009	0,03658		0,5612	0,0266		0,00448		0,2212
5530	16/12/2009	0,02139		0,3404	0,0126		0,00154		0,1498
5532	22/12/2009	0,01953		0,6348	0,0098		0,00224		0,3752
5638	28/01/2010	0,03596		0,4324	0,0238		0,0049		0,1932
5640	28/01/2010	0,03999		0,966	0,021		0,00658		1,4084
5641	28/01/2010	0,02635		0,7084	0,0168		0,00602		0,5558
5746	18/02/2010	0,00837		0,414	0,0098		0,00308		0,2772
5747	18/02/2010	0,01674		0,3588	0,014		0,00336		0,1778
5748	18/02/2010	0,00992		0,3864	0,0112		0,00308		0,2296
5750	18/02/2010	0,00837		0,966	0,0098		0,00294		0,7896
5855	25/03/2010	0,00806		0,3956	0,0126		0,00448		1,0892
5856	25/03/2010	0,00961		0,1564	0,0028		0,00224		0,4242
5965	28/04/2010	0,01798		0,1748	0,0238		0,00308		0,196
5968	26/04/2010	0,00527		0,5612	0,0098		0,00154		0,5726
6074	01/06/2010	0,01426		0,1012	0,0056		0,00007	<0,00014	0,0154
6075	01/06/2010	0,01457		0,7636	0,0042		0,00672		0,707
6076	01/06/2010	0,0124		0,3128	0,0007	<0,0014	0,00252		0,2926
6077	24/05/2010	0,01054		0,2944	0,0042		0,00182		0,3178
6183	24/06/2010	0,00899		0,0736	0,0042		0,00154		0,0714
6185	24/06/2010	0,01023		0,3956	0,0084		0,00336		0,504
6186	21/06/2010	0,0124		0,2116	0,0042		0,0007		0,196

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
4987	23/07/2009		0,4158		0,00124		0,00248		0,1876
5093	27/08/2009		0,1456		0,000155	<0,00031	0,02883		0,0532
5094	27/08/2009		0,3164		0,000155	<0,00031	0,03348		0,2212
5095	27/08/2009		0,0224		0,000155	<0,00031	0,01829		0,0392
5096	24/08/2009		0,3696		0,000155	<0,00031	0,0155		0,168
5202	24/09/2009		0,1568		0,000155	<0,00031	0,02232		0,1764
5205	21/09/2009		0,5796		0,000155	<0,00031	0,0248		0,3248
5310	22/10/2009		0,2548		0,000155	<0,00031	0,05549		0,21
5311	22/10/2009		0,182		0,000155	<0,00031	0,04588		0,1988
5312	22/10/2009		0,2632		0,000155	<0,00031	0,04805		0,2492
5314	19/10/2009		0,6174		0,000155	<0,00031	0,031		0,3332
5419	19/11/2009		0,3024		0,000155	<0,00031	0,01395		0,0868
5420	19/11/2009		0,3514		0,000155	<0,00031	0,01736		0,1064
5421	19/11/2009		0,3668		0,000155	<0,00031	0,00527		0,0868
5423	16/11/2009		0,3668		0,00062		0,01054		0,1148
5528	16/12/2009		0,8974		0,00031		0,03286		0,252
5529	16/12/2009		0,252		0,00062		0,03658		0,1708
5530	16/12/2009		0,1638		0,000155	<0,00031	0,02139		0,1036
5532	22/12/2009		0,3878		0,000155	<0,00031	0,01953		0,1932
5638	28/01/2010		0,2212		0,00124		0,03596		0,1316
5640	28/01/2010		1,4364		0,00062		0,03999		0,294
5641	28/01/2010		0,5782		0,000155	<0,00031	0,02635		0,2156
5746	18/02/2010		0,2898		0,000155	<0,00031	0,00837		0,126
5747	18/02/2010		0,1946		0,000155	<0,00031	0,01674		0,1092
5748	18/02/2010		0,2436		0,000155	<0,00031	0,00992		0,1176
5750	18/02/2010		0,8022		0,000155	<0,00031	0,00837		0,294
5855	25/03/2010		1,106		0,000155	<0,00031	0,00806		0,1204
5856	25/03/2010		0,4298		0,000155	<0,00031	0,00961		0,0476
5965	28/04/2010		0,2226		0,000155	<0,00031	0,01798		0,0532
5968	26/04/2010		0,5838		0,000155	<0,00031	0,00527		0,1708
6074	01/06/2010		0,021		0,000155	<0,00031	0,01426		0,0308
6075	01/06/2010		0,7182		0,000155	<0,00031	0,01457		0,2324
6076	01/06/2010		0,2954		0,00775		0,0124		0,0952
6077	24/05/2010		0,3234		0,000155	<0,00031	0,01054		0,0896
6183	24/06/2010		0,077		0,000155	<0,00031	0,00899		0,0224
6185	24/06/2010		0,5152		0,000155	<0,00031	0,01023		0,1204
6186	21/06/2010		0,2002		0,000155	<0,00031	0,0124		0,0644

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
4987	23/07/2009	313555,7027	162807,7687	476363,4714	54269,25624	N.D.	12059,83472	12059,83472	N.D.
5093	27/08/2009	468993,5724	33499,54089	502493,1133	452243,802	N.D.	58624,19656	58624,19656	N.D.
5094	27/08/2009	260040,1862	56530,47525	316570,6614	90448,7604	3768,69835	86680,06205	90448,7604	N.D.
5095	27/08/2009	177547,5667	20099,72453	197647,2912	90448,7604	N.D.	46899,35724	46899,35724	6699,908178
5096	24/08/2009	391002,4538	94217,45875	485219,9126	32976,11056	4710,872938	37686,9835	42397,85644	14132,61881
5202	24/09/2009	1834099,864	716052,6865	2550152,55	477368,4577	N.D.	50249,31133	50249,31133	N.D.
5205	21/09/2009	123828,6601	75373,967	199202,6271	80757,82179	N.D.	8075,782179	8075,782179	N.D.
5310	22/10/2009	2791913,265	907371,8111	3699285,076	139595,6633	23265,94388	N.D.	23265,94388	N.D.
5311	22/10/2009	1364935,374	283622,9349	1648558,309	141811,4674	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5312	22/10/2009	1719464,043	336802,2351	2056266,278	124085,034	N.D.	70905,73371	70905,73371	N.D.
5314	19/10/2009	1364935,374	446706,1224	1811641,496	148902,0408	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5419	19/11/2009	100498,6227	50249,31133	150747,934	25124,65567	20099,72453	5024,931133	25124,65567	N.D.
5420	19/11/2009	844188,4304	60299,1736	904487,604	30149,5868	20099,72453	N.D.	20099,72453	N.D.
5421	19/11/2009	150747,934	90448,7604	241196,6944	100498,6227	N.D.	60299,1736	60299,1736	N.D.
5423	16/11/2009	278046,1894	133998,1636	412044,3529	36849,49498	6699,908178	3349,954089	10049,86227	N.D.
5528	16/12/2009	339165,7596	57906,3492	397072,1088	33089,3424	24817,0068	N.D.	24817,0068	8272,3356
5529	16/12/2009	111676,5306	55838,2653	167514,7959	204740,3061	6204,2517	6204,2517	12408,5034	N.D.
5530	16/12/2009	256442,4036	74451,0204	330893,424	115812,6984	8272,3356	N.D.	8272,3356	N.D.
5532	22/12/2009	256442,4036	157174,3764	413616,78	281259,4104	24817,0068	N.D.	24817,0068	N.D.
5638	28/01/2010	472343,5265	80398,89813	552742,4247	130648,2095	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5640	28/01/2010	173080,9613	55832,56815	228913,5294	279162,8407	22333,02726	5583,256815	27916,28407	5583,256815
5641	28/01/2010	270090,0484	87936,29483	358026,3433	219840,7371	12562,32783	6281,163917	18843,49175	N.D.
5746	18/02/2010	584972,3031	531793,0029	1116765,306	319075,8017	26589,65014	N.D.	26589,65014	13294,82507
5747	18/02/2010	1377343,877	744510,204	2121854,081	409480,6122	55838,2653	37225,5102	93063,7755	N.D.
5748	18/02/2010	437399,7449	241965,8163	679365,5612	158208,4184	18612,7551	N.D.	18612,7551	N.D.
5750	18/02/2010	488584,8214	240414,7534	728999,5748	108574,4048	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5855	25/03/2010	1004986,227	3203393,598	4208379,824	389432,1628	25124,65567	12562,32783	37686,9835	12562,32783
5856	25/03/2010	723590,0832	743689,8077	1467279,891	1567778,514	20099,72453	60299,1736	80398,89813	N.D.
5965	28/04/2010	426401,299	N.D.	426401,299	77527,50891	4307,083829	N.D.	4307,083829	4307,083829
5968	26/04/2010	552742,4247	N.D.	552742,4247	251246,5567	10049,86227	N.D.	10049,86227	N.D.
6074	01/06/2010	1245362,523	230121,3358	1475483,859	94755,84415	27073,09833	27073,09833	54146,19665	N.D.
6075	01/06/2010	1216033,333	347438,0952	1563471,428	74451,0204	24817,0068	1712373,469	1737190,476	N.D.
6076	01/06/2010	1178807,823	62042,517	1240850,34	279191,3265	46531,88775	77553,14625	124085,034	N.D.
6077	24/05/2010	1302892,857	136493,5374	1439386,394	161310,5442	86859,5238	37225,5102	124085,034	N.D.
6183	24/06/2010	6796219,358	87936,29483	6884155,653	866800,6205	37686,9835	37686,9835	75373,967	25124,65567
6185	24/06/2010	1160759,092	150747,934	1311507,026	120598,3472	30149,5868	60299,1736	90448,7604	N.D.
6186	21/06/2010	1105484,849	339182,8515	1444667,701	12562,32783	25124,65567	50249,31133	75373,967	N.D.

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudoscurfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
4987	23/07/2009	18089,75208	205017,1902	150747,934	518572,893	367824,959	24119,66944	N.D.	N.D.
5093	27/08/2009	41874,42611	33499,54089	N.D.	125623,2783	125623,2783	142373,0488	N.D.	N.D.
5094	27/08/2009	26380,88845	7537,3967	15074,7934	75373,967	60299,1736	30149,5868	N.D.	N.D.
5095	27/08/2009	33499,54089	10049,86227	10049,86227	110548,4849	100498,6227	36849,49498	N.D.	N.D.
5096	24/08/2009	N.D.	23554,36469	4710,872938	113060,9505	108350,0776	65952,22113	N.D.	N.D.
5202	24/09/2009	37686,9835	N.D.	N.D.	113060,9505	113060,9505	728615,0143	N.D.	N.D.
5205	21/09/2009	18843,49175	24227,34654	N.D.	53838,54786	53838,54786	61914,33004	N.D.	N.D.
5310	22/10/2009	23265,94388	N.D.	139595,6633	186127,551	46531,88775	302457,2704	N.D.	N.D.
5311	22/10/2009	N.D.	N.D.	53179,30029	124085,034	70905,73371	779963,0709	N.D.	N.D.
5312	22/10/2009	N.D.	N.D.	N.D.	70905,73371	70905,73371	478613,7026	N.D.	N.D.
5314	19/10/2009	N.D.	N.D.	N.D.	24817,0068	24817,0068	769327,2108	N.D.	N.D.
5419	19/11/2009	20099,72453	5024,931133	452243,802	628116,3917	175872,5897	396969,5595	N.D.	N.D.
5420	19/11/2009	20099,72453	N.D.	331645,4548	592941,8737	261296,4189	391944,6284	N.D.	N.D.
5421	19/11/2009	10049,86227	180897,5208	170847,6585	673340,7719	502493,1133	1839124,795	N.D.	N.D.
5423	16/11/2009	N.D.	6699,908178	3349,954089	66999,08178	63649,12769	103848,5768	N.D.	N.D.
5528	16/12/2009	N.D.	N.D.	N.D.	8272,3356	8272,3356	124085,034	N.D.	N.D.
5529	16/12/2009	12408,5034	N.D.	N.D.	31021,2585	31021,2585	24817,0068	N.D.	N.D.
5530	16/12/2009	16544,6712	N.D.	24817,0068	41361,678	16544,6712	49634,0136	N.D.	N.D.
5532	22/12/2009	16544,6712	N.D.	N.D.	16544,6712	16544,6712	148902,0408	N.D.	N.D.
5638	28/01/2010	30149,5868	10049,86227	N.D.	110548,4849	110548,4849	221096,9699	N.D.	N.D.
5640	28/01/2010	39082,7977	N.D.	N.D.	200997,2453	200997,2453	128414,9067	N.D.	N.D.
5641	28/01/2010	25124,65567	N.D.	N.D.	138185,6062	138185,6062	200997,2453	N.D.	N.D.
5746	18/02/2010	N.D.	13294,82507	N.D.	79768,95043	79768,95043	438729,2274	N.D.	N.D.
5747	18/02/2010	37225,5102	N.D.	N.D.	55838,2653	55838,2653	390867,8571	N.D.	N.D.
5748	18/02/2010	N.D.	N.D.	130289,2857	195433,9286	65144,64285	558382,653	N.D.	N.D.
5750	18/02/2010	N.D.	7755,314625	46531,88775	85308,46088	38776,57313	364499,7874	N.D.	N.D.
5855	25/03/2010	25124,65567	12562,32783	1243670,456	1432105,373	188434,9175	452243,802	N.D.	N.D.
5856	25/03/2010	100498,6227	N.D.	703490,3587	1045185,676	341695,3171	301495,868	N.D.	N.D.
5965	28/04/2010	N.D.	21535,41914	73220,42509	267039,1974	193818,7723	51685,00594	N.D.	N.D.
5968	26/04/2010	10049,86227	30149,5868	10049,86227	180897,5208	170847,6585	532642,7001	10049,86227	N.D.
6074	01/06/2010	13536,54916	N.D.	N.D.	230121,3358	230121,3358	311340,6308	N.D.	N.D.
6075	01/06/2010	74451,0204	N.D.	N.D.	124085,034	124085,034	248170,068	N.D.	N.D.
6076	01/06/2010	77553,14625	31021,2585	N.D.	186127,551	186127,551	620425,17	N.D.	N.D.
6077	24/05/2010	37225,5102	12408,5034	N.D.	74451,0204	74451,0204	248170,068	N.D.	N.D.
6183	24/06/2010	25124,65567	N.D.	N.D.	200997,2453	200997,2453	741177,3422	N.D.	N.D.
6185	24/06/2010	120598,3472	N.D.	15074,7934	165822,7274	150747,934	708515,2898	N.D.	N.D.
6186	21/06/2010	25124,65567	12562,32783	N.D.	238684,2288	238684,2288	226121,901	N.D.	12562,32783

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
4987	23/07/2009	60299,1736	60299,1736	N.D.	82059643,04	82119942,21	1163774,05	1013026,116	26,94300518
5093	27/08/2009	16749,77044	25124,65567	N.D.	293206592,3	293231717	1339981,636	1339981,636	35
5094	27/08/2009	354257,6449	452243,802	N.D.	265891580,8	266343824,6	983630,2694	968555,476	26,43678161
5095	27/08/2009	13399,81636	6699,908178	N.D.	215463867,2	215470567,1	535992,6542	525942,792	33,125
5096	24/08/2009	211989,2822	23554,36469	N.D.	124875446,1	124899000,4	965728,9522	961018,0793	40,48780488
5202	24/09/2009	163310,2618	N.D.	N.D.	118110364,6	118110364,6	4120443,529	4120443,529	44,51219512
5205	21/09/2009	N.D.	59222,40264	N.D.	38373361,61	38432584,01	422632,6007	422632,6007	29,29936306
5310	22/10/2009	209393,4949	1372690,689	N.D.	39284343,31	40657034	4583390,943	4443795,28	60,91370558
5311	22/10/2009	159537,9009	779963,0709	N.D.	37101879,79	37881842,86	2853955,782	2800776,482	47,82608696
5312	22/10/2009	194990,7677	283622,9349	N.D.	36714496	36998118,94	2995767,249	2995767,249	57,3964497
5314	19/10/2009	99268,0272	496340,136	N.D.	43658943,31	44155283,45	2853955,782	2853955,782	47,82608696
5419	19/11/2009	50249,31133	N.D.	N.D.	85192273,73	85192273,73	1296432,232	844188,4304	7,751937984
5420	19/11/2009	150747,934	N.D.	20099,72453	71248246,87	71248246,87	2130570,801	1798925,346	39,62264151
5421	19/11/2009	70349,03587	2150670,525	N.D.	100855427,2	103006097,7	2994858,955	2824011,297	5,033557047
5423	16/11/2009	26799,63271	23449,67862	N.D.	47104068,84	47127518,52	656591,0014	653241,0473	42,34693878
5528	16/12/2009	16544,6712	49634,0136	N.D.	16264002,67	16313636,68	612152,8344	612152,8344	55,40540541
5529	16/12/2009	6204,2517	55838,2653	N.D.	16658415,81	16714254,08	459114,6258	459114,6258	24,32432432
5530	16/12/2009	8272,3356	49634,0136	N.D.	15909474	15959108,02	570791,1564	545974,1496	44,92753623
5532	22/12/2009	N.D.	124085,034	N.D.	12270631,14	12394716,17	901684,5804	901684,5804	28,44036697
5638	28/01/2010	10049,86227	N.D.	N.D.	19920262,71	19920262,71	1055235,538	1055235,538	44,76190476
5640	28/01/2010	5583,256815	N.D.	N.D.	18843491,75	18843491,75	915654,1176	915654,1176	18,90243902
5641	28/01/2010	12562,32783	37686,9835	N.D.	19898727,29	19936414,27	973580,4071	973580,4071	27,74193548
5746	18/02/2010	13294,82507	39884,47521	N.D.	38063084,18	38102968,65	2007518,586	2007518,586	29,13907285
5747	18/02/2010	37225,5102	74451,0204	N.D.	46415558,03	46490009,05	3145555,612	3145555,612	43,78698225
5748	18/02/2010	27919,13265	83757,39795	N.D.	35519140,32	35602897,72	1637922,449	1507633,163	26,70454545
5750	18/02/2010	15510,62925	69797,83163	N.D.	26124331,27	26194129,1	1302892,857	1256360,969	37,5
5855	25/03/2010	N.D.	N.D.	N.D.	21293145,68	21293145,68	6557535,129	5313864,674	15,3256705
5856	25/03/2010	80398,89813	N.D.	N.D.	18491746,57	18491746,57	4643036,367	3939546,009	15,58441558
5965	28/04/2010	4307,083829	189511,6885	N.D.	4371690,086	4561201,774	835574,2627	762353,8377	51,03092784
5968	26/04/2010	10049,86227	20099,72453	N.D.	5487224,798	5507324,522	1557728,651	1547678,789	35,48387097
6074	01/06/2010	230121,3358	324877,1799	N.D.	27621328,57	27946205,75	2409505,751	2409505,751	51,68539326
6075	01/06/2010	99268,0272	6799859,863	N.D.	24403390,02	31203249,88	3921087,074	3921087,074	31,01265823
6076	01/06/2010	93063,7755	713488,9455	N.D.	15865157,92	16578646,86	2621296,343	2621296,343	44,9704142
6077	24/05/2010	37225,5102	111676,5306	N.D.	18199138,32	18310814,85	2121854,081	2121854,081	61,40350877
6183	24/06/2010	12562,32783	N.D.	N.D.	5638552,531	5638552,531	8831316,467	8831316,467	76,95590327
6185	24/06/2010	15074,7934	N.D.	N.D.	24541763,66	24541763,66	2532565,291	2517490,498	45,83333333
6186	21/06/2010	N.D.	N.D.	N.D.	14886358,48	14886358,48	2035097,109	2035097,109	54,32098765

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
4987	23/07/2009	13,98963731	40,93264249	4,663212435	N.D.	1,03626943	1,03626943	N.D.	1,554404145
5093	27/08/2009	2,5	37,5	33,75	N.D.	4,375	4,375	N.D.	3,125
5094	27/08/2009	5,747126437	32,18390805	9,195402299	0,383141762	8,812260536	9,195402299	N.D.	2,681992337
5095	27/08/2009	3,75	36,875	16,875	N.D.	8,75	8,75	1,25	6,25
5096	24/08/2009	9,756097561	50,24390244	3,414634146	0,487804878	3,902439024	4,390243902	1,463414634	N.D.
5202	24/09/2009	17,37804878	61,8902439	11,58536585	N.D.	1,219512195	1,219512195	N.D.	0,914634146
5205	21/09/2009	17,8343949	47,13375796	19,10828025	N.D.	1,910828025	1,910828025	N.D.	4,458598726
5310	22/10/2009	19,79695431	80,7106599	3,045685279	0,507614213	N.D.	0,507614213	N.D.	0,507614213
5311	22/10/2009	9,937888199	57,76397516	4,968944099	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5312	22/10/2009	11,24260355	68,63905325	4,142011834	N.D.	2,366863905	2,366863905	N.D.	N.D.
5314	19/10/2009	15,65217391	63,47826087	5,217391304	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5419	19/11/2009	3,875968992	11,62790698	1,937984496	1,550387597	0,387596899	1,937984496	N.D.	1,550387597
5420	19/11/2009	2,830188679	42,45283019	1,41509434	0,943396226	N.D.	0,943396226	N.D.	0,943396226
5421	19/11/2009	3,020134228	8,053691275	3,355704698	N.D.	2,013422819	2,013422819	N.D.	0,33557047
5423	16/11/2009	20,40816327	62,75510204	5,612244898	1,020408163	0,510204082	1,530612245	N.D.	N.D.
5528	16/12/2009	9,459459459	64,86486486	5,405405405	4,054054054	N.D.	4,054054054	1,351351351	N.D.
5529	16/12/2009	12,16216216	36,48648649	44,59459459	1,351351351	1,351351351	2,702702703	N.D.	2,702702703
5530	16/12/2009	13,04347826	57,97101449	20,28985507	1,449275362	N.D.	1,449275362	N.D.	2,898550725
5532	22/12/2009	17,43119266	45,87155963	31,19266055	2,752293578	N.D.	2,752293578	N.D.	1,834862385
5638	28/01/2010	7,619047619	52,38095238	12,38095238	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	2,857142857
5640	28/01/2010	6,097560976	25	30,48780488	2,43902439	0,609756098	3,048780488	0,609756098	4,268292683
5641	28/01/2010	9,032258065	36,77419355	22,58064516	1,290322581	0,64516129	1,935483871	N.D.	2,580645161
5746	18/02/2010	26,4906623	55,62913907	15,89403974	1,324503311	N.D.	1,324503311	0,662251656	N.D.
5747	18/02/2010	23,66863905	67,4556213	13,01775148	1,775147929	1,183431953	2,958579882	N.D.	1,183431953
5748	18/02/2010	14,77272727	41,47727273	9,659090909	1,136363636	N.D.	1,136363636	N.D.	N.D.
5750	18/02/2010	18,45238095	55,95238095	8,333333333	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
5855	25/03/2010	48,85057471	64,17624521	5,938697318	0,383141762	0,191570881	0,574712644	0,191570881	0,383141762
5856	25/03/2010	16,01731602	31,6017316	33,76623377	0,432900433	1,298701299	1,731601732	N.D.	2,164502165
5965	28/04/2010	N.D.	51,03092784	9,278350515	0,515463918	N.D.	0,515463918	0,515463918	N.D.
5968	26/04/2010	N.D.	35,48387097	16,12903226	0,64516129	N.D.	0,64516129	N.D.	0,64516129
6074	01/06/2010	9,550561798	61,23595506	3,93258427	1,123595506	1,123595506	2,247191011	N.D.	0,561797753
6075	01/06/2010	8,860759494	39,87341772	1,898734177	0,632911392	43,67088608	44,30379747	N.D.	1,898734177
6076	01/06/2010	2,366863905	47,33727811	10,65088757	1,775147929	2,958579882	4,733727811	N.D.	2,958579882
6077	24/05/2010	6,432748538	67,83625731	7,602339181	4,093567251	1,754385965	5,847953216	N.D.	1,754385965
6183	24/06/2010	0,995732575	77,95163585	9,815078236	0,426742532	0,426742532	0,853485064	0,284495021	0,284495021
6185	24/06/2010	5,952380952	51,78571429	4,761904762	1,19047619	2,380952381	3,571428571	N.D.	4,761904762
6186	21/06/2010	16,66666667	70,98765432	0,617283951	1,234567901	2,469135802	3,703703704	N.D.	1,234567901

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
4987	23/07/2009	17,61658031	12,95336788	44,55958549	31,60621762	2,07253886	N.D.	N.D.	70,56347594
5093	27/08/2009	2,5	N.D.	9,375	9,375	10,625	N.D.	N.D.	218,8326386
5094	27/08/2009	0,766283525	1,53256705	7,662835249	6,130268199	3,0651341	N.D.	N.D.	270,7763607
5095	27/08/2009	1,875	1,875	20,625	18,75	6,875	N.D.	N.D.	402,0028361
5096	24/08/2009	2,43902439	0,487804878	11,70731707	11,2195122	6,829268293	N.D.	N.D.	129,3313203
5202	24/09/2009	N.D.	N.D.	2,743902439	2,743902439	17,68292683	N.D.	N.D.	28,6644784
5205	21/09/2009	5,732484076	N.D.	12,7388535	12,7388535	14,64968153	N.D.	N.D.	90,93615577
5310	22/10/2009	N.D.	3,045685279	4,060913706	1,015228426	6,598984772	N.D.	N.D.	8,870514102
5311	22/10/2009	N.D.	1,863354037	4,347826087	2,48447205	27,32919255	N.D.	N.D.	13,27345122
5312	22/10/2009	N.D.	N.D.	2,366863905	2,366863905	15,97633136	N.D.	N.D.	12,35013132
5314	19/10/2009	N.D.	N.D.	0,869565217	0,869565217	26,95652174	N.D.	N.D.	15,47160742
5419	19/11/2009	0,387596899	34,88372093	48,4496124	13,56589147	30,62015504	N.D.	N.D.	65,71286304
5420	19/11/2009	N.D.	15,56603774	27,83018868	12,26415094	18,39622642	N.D.	N.D.	33,44091961
5421	19/11/2009	6,040268456	5,704697987	22,48322148	16,77852349	61,40939597	N.D.	N.D.	34,3943068
5423	16/11/2009	1,020408163	0,510204082	10,20408163	9,693877551	15,81632653	N.D.	N.D.	71,77606519
5528	16/12/2009	N.D.	N.D.	1,351351351	1,351351351	20,27027027	N.D.	N.D.	26,6496139
5529	16/12/2009	N.D.	N.D.	6,756756757	6,756756757	5,405405405	N.D.	N.D.	36,40540541
5530	16/12/2009	N.D.	4,347826087	7,246376812	2,898550725	8,695652174	N.D.	N.D.	27,95962733
5532	22/12/2009	N.D.	N.D.	1,834862385	1,834862385	16,51376147	N.D.	N.D.	13,74617737
5638	28/01/2010	0,952380952	N.D.	10,47619048	10,47619048	20,95238095	N.D.	N.D.	18,87755102
5640	28/01/2010	N.D.	N.D.	21,95121951	21,95121951	14,02439024	N.D.	N.D.	20,57926829
5641	28/01/2010	N.D.	N.D.	14,19354839	14,19354839	20,64516129	N.D.	N.D.	20,47741935
5746	18/02/2010	0,662251656	N.D.	3,973509934	3,973509934	21,85430464	N.D.	N.D.	18,98013245
5747	18/02/2010	N.D.	N.D.	1,775147929	1,775147929	12,4260355	N.D.	N.D.	14,7795858
5748	18/02/2010	N.D.	7,954545455	11,93181818	3,977272727	34,09090909	N.D.	N.D.	21,73661991
5750	18/02/2010	0,595238095	3,571428571	6,547619048	2,976190476	27,97619048	N.D.	N.D.	20,10459184
5855	25/03/2010	0,191570881	18,96551724	21,83908046	2,873563218	6,896551724	N.D.	N.D.	3,247126437
5856	25/03/2010	N.D.	15,15151515	22,51082251	7,359307359	6,493506494	N.D.	N.D.	3,982683983
5965	28/04/2010	2,577319588	8,762886598	31,95876289	23,19587629	6,18556701	N.D.	N.D.	5,458762887
5968	26/04/2010	1,935483871	0,64516129	11,61290323	10,96774194	34,19354839	0,64516129	N.D.	3,535483871
6074	01/06/2010	N.D.	N.D.	9,550561798	9,550561798	12,92134831	N.D.	N.D.	11,59831461
6075	01/06/2010	N.D.	N.D.	3,164556962	3,164556962	6,329113924	N.D.	N.D.	7,957805907
6076	01/06/2010	1,183431953	N.D.	7,100591716	7,100591716	23,66863905	N.D.	N.D.	6,324598478
6077	24/05/2010	0,584795322	N.D.	3,50877193	3,50877193	11,69590643	N.D.	N.D.	8,62962963
6183	24/06/2010	N.D.	N.D.	2,275960171	2,275960171	8,392603129	N.D.	N.D.	0,638472481
6185	24/06/2010	N.D.	0,595238095	6,547619048	5,952380952	27,97619048	N.D.	N.D.	9,69047619
6186	21/06/2010	0,617283951	N.D.	11,72839506	11,72839506	11,11111111	N.D.	0,617283951	7,314814815

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
4987	23/07/2009	6029,91736	229216,88	6029,91736	1,28032E-06	1,28032E-06
5093	27/08/2009	8374,885222	477535,1667	8374,885222	9,40311E-07	9,40311E-07
5094	27/08/2009	3768,69835	573042,2	7537,3967	1,31147E-06	1,31147E-06
5095	27/08/2009	3349,954089	573042,2	3349,954089	1,79107E-06	1,79107E-06
5096	24/08/2009	4710,872938	238767,5833	4710,872938	8,38745E-07	8,38745E-07
5202	24/09/2009	12562,32783	318356,7778	12562,32783	5,84888E-07	5,84888E-07
5205	21/09/2009	2691,927393	102328,9643	2691,927393	2,88667E-06	2,88667E-06
5310	22/10/2009	23265,94388	108820,8956	23265,94388	1,00144E-06	1,00144E-06
5311	22/10/2009	17726,43343	102775,2903	17726,43343	1,98672E-06	1,98672E-06
5312	22/10/2009	17726,43343	94869,49872	17726,43343	2,22647E-06	2,22647E-06
5314	19/10/2009	24817,0068	123330,3483	24817,0068	1,77648E-06	1,77648E-06
5419	19/11/2009	5024,931133	191014,0667	5024,931133	5,01376E-07	5,01376E-07
5420	19/11/2009	10049,86227	191014,0667	10049,86227	8,73005E-07	8,73005E-07
5421	19/11/2009	10049,86227	286521,1	10049,86227	4,54112E-07	4,54112E-07
5423	16/11/2009	3349,954089	114608,44	3349,954089	4,21876E-06	4,21876E-06
5528	16/12/2009	8272,3356	44316,08357	8272,3356	3,57754E-06	3,57754E-06
5529	16/12/2009	6204,2517	46531,88775	6204,2517	3,20181E-06	3,20181E-06
5530	16/12/2009	8272,3356	44316,08357	8272,3356	3,17104E-06	3,17104E-06
5532	22/12/2009	8272,3356	34468,065	8272,3356	5,20138E-06	5,20138E-06
5638	28/01/2010	10049,86227	53838,54786	10049,86227	2,95669E-06	2,95669E-06
5640	28/01/2010	5583,256815	50249,31133	5583,256815	3,52753E-06	3,52753E-06
5641	28/01/2010	6281,163917	50249,31133	6281,163917	1,53043E-06	1,53043E-06
5746	18/02/2010	13294,82507	93063,7755	13294,82507	1,04109E-06	1,04109E-06
5747	18/02/2010	18612,7551	116329,7194	18612,7551	1,34158E-06	1,34158E-06
5748	18/02/2010	9306,37755	92497,76125	9306,37755	1,13558E-06	1,13558E-06
5750	18/02/2010	7755,314625	66474,12536	7755,314625	1,44294E-06	1,44294E-06
5855	25/03/2010	12562,32783	47108,72938	12562,32783	1,85588E-06	1,85588E-06
5856	25/03/2010	20099,72453	50249,31133	20099,72453	5,77208E-07	5,77208E-07
5965	28/04/2010	4307,083829	11595,99492	4307,083829	6,46262E-07	6,46262E-07
5968	26/04/2010	10049,86227	15074,7934	10049,86227	5,58505E-07	5,58505E-07
6074	01/06/2010	13536,54916	74451,0204	13536,54916	6,05933E-07	6,05933E-07
6075	01/06/2010	24817,0068	68936,13	24817,0068	5,6872E-07	5,6872E-07
6076	01/06/2010	15510,62925	44316,08357	15510,62925	3,66231E-07	3,66231E-07
6077	24/05/2010	12408,5034	51702,0975	12408,5034	6,9279E-07	6,9279E-07
6183	24/06/2010	12562,32783	14494,99365	12562,32783	1,68718E-07	1,68718E-07
6185	24/06/2010	15074,7934	60299,1736	15074,7934	3,79062E-07	3,79062E-07
6186	21/06/2010	12562,32783	37686,9835	12562,32783	1,19896E-06	1,19896E-06

ORDEN	FECHA	CAMPAÑA	KEY	MASA	ESTACIÓN	HUSO	NOMBRE	HORA
6291	26/07/2010	0710	DP032-0710	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	17:32
6292	26/07/2010	0710	DP034-0710	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:47
6293	26/07/2010	0710	DP036-0710	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	18:15
6294	26/07/2010	0710	DP038-0710	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:29
6295	27/07/2010	0710	DP040-0710	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:50
6400	31/08/2010	0810	DP032-0810	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	15:56
6401	31/08/2010	0810	DP034-0810	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	16:13
6403	30/08/2010	0810	DP038-0810	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	18:02
6404	30/08/2010	0810	DP040-0810	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:50
6509	28/09/2010	0910	DP032-0910	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	15:25
6510	28/09/2010	0910	DP034-0910	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	15:49
6511	28/09/2010	0910	DP036-0910	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	16:03
6512	27/09/2010	0910	DP038-0910	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:59
6513	27/09/2010	0910	DP040-0910	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:31
6618	26/10/2010	1010	DP032-1010	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	13:29
6619	26/10/2010	1010	DP034-1010	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:15
6620	26/10/2010	1010	DP036-1010	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	14:29
6621	26/10/2010	1010	DP038-1010	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	14:41
6622	26/10/2010	1010	DP040-1010	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	15:02
6727	16/11/2010	1110	DP032-1110	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	15:47
6728	16/11/2010	1110	DP034-1110	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	15:59
6729	15/11/2010	1110	DP036-1110	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:36
6730	15/11/2010	1110	DP038-1110	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:20
6731	15/11/2010	1110	DP040-1110	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	17:05
6836	14/12/2010	1210	DP032-1210	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	14:27
6837	14/12/2010	1210	DP034-1210	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	14:44
6838	13/12/2010	1210	DP036-1210	005	DP036	30N	PLAYA DE CASABLANCA, ALMENARA	17:34
6839	13/12/2010	1210	DP038-1210	005	DP038	30N	PLAYA DE CORINTO, SAGUNTO	17:15
6840	13/12/2010	1210	DP040-1210	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:58
6945	17/01/2011	0111	DP032-0111	005	DP032	30N	PLAYA DE NULES	17:35
6946	17/01/2011	0111	DP034-0111	005	DP034	30N	PLAYA DEL MASBO, MONCOFA	17:12
6949	17/01/2011	0111	DP040-0111	005	DP040	30N	PLAYA SUR P. DEPORTIVO CANET DE BERENGUER,SAGUNTO	16:28

ORDEN	FECHA	T CAMPO (°C)	COND. CAMPO (mS/cm)	CIELO	ESTADO MAR	VIENTO	DIR. VIENTO	OLAS	DIR. OLAS
6291	26/07/2010	27,9		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6292	26/07/2010	28,2		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6293	26/07/2010	28,4		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6294	26/07/2010	28,3		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,2	90
6295	27/07/2010	29,6		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO			
6400	31/08/2010	27,3		Despejado	MAREJADILLA	MODERADO	SE	0,5	90
6401	31/08/2010	27,4		Despejado	MAREJADILLA	LEVE	SE	0,5	90
6403	30/08/2010	27,1		Nubes y Claros	MAREJADILLA	LEVE	SE	0,4	90
6404	30/08/2010	27		Nubes y Claros	MAREJADILLA	LEVE	SE	0,4	90
6509	28/09/2010	23,6		Nubes y Claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,2	90
6510	28/09/2010	24,1		Nubes y Claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,2	90
6511	28/09/2010	24,3		Nubes y Claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,3	90
6512	27/09/2010	24		Nubes y Claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,3	90
6513	27/09/2010	23,9		Nubes y Claros	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,3	90
6618	26/10/2010	19		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,6	90
6619	26/10/2010	18,8		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,6	90
6620	26/10/2010	19,2		Despejado	MAREJADA	SIN VIENTO		0,8	90
6621	26/10/2010	19,2		Despejado	MAREJADA	SIN VIENTO		0,8	90
6622	26/10/2010	19,3		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,6	90
6727	16/11/2010	18,8		Despejado	MAR RIZADA	SIN VIENTO		0,1	90
6728	16/11/2010	18,2		Despejado	MAREJADILLA	SIN VIENTO		0,2	90
6729	15/11/2010	17,3		Despejado	MAREJADILLA	LEVE	E	0,2	90
6730	15/11/2010	17,1		Despejado	MAREJADILLA	LEVE	E	0,2	90
6731	15/11/2010	17,1		Despejado	MAREJADILLA	LEVE	E	0,2	90
6836	14/12/2010	14,6		Nubes y Claros	MAR RIZADA	LEVE	E	0,3	90
6837	14/12/2010	14,4		Nubes y Claros	MAR RIZADA	LEVE	E	0,3	90
6838	13/12/2010	15,2		Cubierto	MAREJADA	SIN VIENTO		0,6	90
6839	13/12/2010	15		Cubierto	MAREJADA	SIN VIENTO		0,6	90
6840	13/12/2010	15,8		Cubierto	MAREJADA	SIN VIENTO		0,6	90
6945	17/01/2011	14,1		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90
6946	17/01/2011	13,9		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90
6949	17/01/2011	15,4		Despejado	MAR LLANA	SIN VIENTO		0,1	90

ORDEN	FECHA	METALES	PRIORITARIAS	TURBIDEZ (NTU)	pH	SALINIDAD (g/Kg)	CONDUCTIVIDAD LAB (mS/cm)	AMONIO (μM)	NITRITO (μM)
6291	26/07/2010	SI	NO		8,17	37,009	57,3	0,8	0,39
6292	26/07/2010	NO	NO		8,17	37,962	58,7	1	0,21
6293	26/07/2010	SI	NO		8,18	37,974	58,7	0,7	0,2
6294	26/07/2010	NO	NO		8,23	38,099	58,9	0,6	0,11
6295	27/07/2010	NO	NO		8,12	36,362	56,6	0,6	0,33
6400	31/08/2010	SI	NO		8,23	37,45	58,1	0,6	0,16
6401	31/08/2010	NO	NO		8,21	37,826	58,6	8,9	0,31
6403	30/08/2010	NO	NO		8,18	37,594	58,4	0,4	0,1
6404	30/08/2010	NO	NO		8,2	37,881	58,7	0,4	0,14
6509	28/09/2010	SI	NO		8,39	37,751	59	0,8	0,11
6510	28/09/2010	NO	NO		8,37	37,53	58,6	2,3	0,23
6511	28/09/2010	SI	NO		8,37	37,394	58,4	1	0,07
6512	27/09/2010	NO	NO		8,36	37,99	59,1	0,5	0,005
6513	27/09/2010	NO	NO		8,4	37,178	57,9	0,4	0,16
6618	26/10/2010	SI	NO		8,21	37,115	58,1	1,2	0,18
6619	26/10/2010	NO	NO		8,24	37,783	59	0,6	0,07
6620	26/10/2010	SI	NO		8,24	36,187	56,7	0,7	0,15
6621	26/10/2010	NO	NO		8,23	37,39	58,5	0,6	0,06
6622	26/10/2010	NO	NO		8,22	37,282	58,3	0,6	0,19
6727	16/11/2010	SI	NO		8,24	37,942	58,6	0,6	0,13
6728	16/11/2010	NO	NO		8,24	38,121	58,8	0,8	0,11
6729	15/11/2010	SI	NO		8,22	38,143	58,8	0,5	0,07
6730	15/11/2010	NO	NO		8,22	38,184	59	0,4	0,04
6731	15/11/2010	NO	NO		8,22	37,146	57,6	0,5	0,18
6836	14/12/2010	SI	NO		8,19	36,579	57,1	1,8	0,47
6837	14/12/2010	NO	NO		8,18	37,627	58,5	1	0,2
6838	13/12/2010	SI	NO		8,15	35,201	55,1	1,1	0,4
6839	13/12/2010	NO	NO		8,16	37,135	57,7	0,6	0,17
6840	13/12/2010	NO	NO		8,19	37,359	58,1	0,5	0,15
6945	17/01/2011	SI	NO		8,16	36,725	57,3	0,6	0,52
6946	17/01/2011	NO	NO		8,19	37,755	58,5	0,7	0,27
6949	17/01/2011	NO	NO		8,1	35,165	55	0,5	0,53

ORDEN	FECHA	NITRATO (µM)	NID (µM)	PSR (µM)	LD PSR (µM)	PT (µM)	ÁC. ORTOSILÍCICO (µM)	Clorofila a (mg/m³)
6291	26/07/2010	53,4	54,6	0,005	<0,01	0,31	8,8	0,61
6292	26/07/2010	6	7,2	0,005	<0,01	0,28	3,8	0,83
6293	26/07/2010	9	9,9	0,005	<0,01	0,4	3,9	2,1
6294	26/07/2010	2,6	3,3	0,005	<0,01	0,35	2,7	1,63
6295	27/07/2010	45,3	46,2	0,005	<0,01	0,32	10,8	1,48
6400	31/08/2010	10,7	11,5	0,005	<0,01	0,28	3,5	1,85
6401	31/08/2010	8,9	18,1	0,005	<0,01	1,1	3,2	5,48
6403	30/08/2010	11,1	11,6	0,005	<0,01	0,9	4,4	4,44
6404	30/08/2010	13,8	14,3	0,005	<0,01	0,53	3	3,46
6509	28/09/2010	9,4	10,3	0,005	<0,01	0,17	5,7	0,63
6510	28/09/2010	4,4	6,9	0,005	<0,01	0,24	6,2	2,73
6511	28/09/2010	13,9	15	0,005	<0,01	0,36	4,3	1,03
6512	27/09/2010	3	3,5	0,005	<0,01	0,56	2,5	0,68
6513	27/09/2010	32,1	32,7	0,005	<0,01	0,17	4,7	1,56
6618	26/10/2010	30,9	32,3	0,005	<0,01	0,32	5,2	1,49
6619	26/10/2010	4,8	5,5	0,005	<0,01	0,31	3,2	1,94
6620	26/10/2010	13,4	14,2	0,005	<0,01	0,67	12	1,37
6621	26/10/2010	4,1	4,8	0,005	<0,01	0,44	4,2	1,06
6622	26/10/2010	17,1	17,9	0,005	<0,01	0,45	4,9	1,71
6727	16/11/2010	13,6	14,3	0,08		0,3	3,4	0,46
6728	16/11/2010	7,7	8,6	0,05		0,26	2,3	0,75
6729	15/11/2010	5	5,6	0,04		0,32	3,2	0,35
6730	15/11/2010	3,2	3,6	0,06		0,25	2,5	0,27
6731	15/11/2010	37,8	38,5	0,03		0,32	6,9	1,54
6836	14/12/2010	53,6	55,9	0,19		0,83	6,4	3,07
6837	14/12/2010	15,2	16,4	0,03		0,61	3,5	2,4
6838	13/12/2010	49	50,5	0,11		0,95	12,6	3,88
6839	13/12/2010	14,1	14,9	0,01		0,58	4,2	1,72
6840	13/12/2010	20,8	21,4	0,01		0,6	3,7	3,52
6945	17/01/2011	81,5	82,6	0,045		0,28	7,3	0,54
6946	17/01/2011	20,1	21,1	0,035		0,31	4,2	0,53
6949	17/01/2011	110,3	111,3	0,02		0,32	18,2	0,72

ORDEN	FECHA	OBSERVACIONES NUTRIENTES	AMONIO (mgNH4/L)	NITRITO (mgNO2/L)	NITRATO (mgNO3/L)	NID (mgN/L)	PSR (mgPO4/L)	LD PSR (mgPO4/L)
6291	26/07/2010		0,0144	0,01794	3,3108	0,7644	0,000475	<0,00095
6292	26/07/2010		0,018	0,00966	0,372	0,1008	0,000475	<0,00095
6293	26/07/2010		0,0126	0,0092	0,558	0,1386	0,000475	<0,00095
6294	26/07/2010		0,0108	0,00506	0,1612	0,0462	0,000475	<0,00095
6295	27/07/2010		0,0108	0,01518	2,8086	0,6468	0,000475	<0,00095
6400	31/08/2010		0,0108	0,00736	0,6634	0,161	0,000475	<0,00095
6401	31/08/2010	RESTOS VEGETALES	0,1602	0,01426	0,5518	0,2534	0,000475	<0,00095
6403	30/08/2010	RESTOS VEGETALES, SÓLIDOS	0,0072	0,0046	0,6882	0,1624	0,000475	<0,00095
6404	30/08/2010		0,0072	0,00644	0,8556	0,2002	0,000475	<0,00095
6509	28/09/2010		0,0144	0,00506	0,5828	0,1442	0,000475	<0,00095
6510	28/09/2010	MATERIAL VEGETAL EN FILTRO	0,0414	0,01058	0,2728	0,0966	0,000475	<0,00095
6511	28/09/2010		0,018	0,00322	0,8618	0,21	0,000475	<0,00095
6512	27/09/2010		0,009	0,00023	0,186	0,049	0,000475	<0,00095
6513	27/09/2010		0,0072	0,00736	1,9902	0,4578	0,000475	<0,00095
6618	26/10/2010		0,0216	0,00828	1,9158	0,4522	0,000475	<0,00095
6619	26/10/2010		0,0108	0,00322	0,2976	0,077	0,000475	<0,00095
6620	26/10/2010	500 ml filtrado.	0,0126	0,0069	0,8308	0,1988	0,000475	<0,00095
6621	26/10/2010		0,0108	0,00276	0,2542	0,0672	0,000475	<0,00095
6622	26/10/2010	.RESTOS VEGETALES PEQUEÑOS	0,0108	0,00874	1,0602	0,2506	0,000475	<0,00095
6727	16/11/2010		0,0108	0,00598	0,8432	0,2002	0,0076	
6728	16/11/2010		0,0144	0,00506	0,4774	0,1204	0,00475	
6729	15/11/2010		0,009	0,00322	0,31	0,0784	0,0038	
6730	15/11/2010		0,0072	0,00184	0,1984	0,0504	0,0057	
6731	15/11/2010	RESTOS VEGETALES EN EL FILTRO	0,009	0,00828	2,3436	0,539	0,00285	
6836	14/12/2010		0,0324	0,02162	3,3232	0,7826	0,01805	
6837	14/12/2010		0,018	0,0092	0,9424	0,2296	0,00285	
6838	13/12/2010	500 ML FILTRADOS. ARENA	0,0198	0,0184	3,038	0,707	0,01045	
6839	13/12/2010	500 ML FILTRADOS. ARENA	0,0108	0,00782	0,8742	0,2086	0,00095	
6840	13/12/2010	ARENA Y RESTOS VEGETALES	0,009	0,0069	1,2896	0,2996	0,00095	
6945	17/01/2011		0,011	0,0239	5,053	1,1564	0,00428	
6946	17/01/2011		0,013	0,0124	1,2462	0,2954	0,00333	
6949	17/01/2011		0,009	0,0244	6,8386	1,5582	0,0019	

ORDEN	FECHA	PT (mgP/L)	LD PT (mgP/L)	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSiO4/L)	AMONIO (mgN/L)	LD AMONIO (mgN/L)	NITRITO (mgN/L)	LD NITRITO (mgN/L)	NITRATO (mgN/L)
6291	26/07/2010	0,00961		0,8096	0,0112		0,00546		0,7476
6292	26/07/2010	0,00868		0,3496	0,014		0,00294		0,084
6293	26/07/2010	0,0124		0,3588	0,0098		0,0028		0,126
6294	26/07/2010	0,01085		0,2484	0,0084		0,00154		0,0364
6295	27/07/2010	0,00992		0,9936	0,0084		0,00462		0,6342
6400	31/08/2010	0,00868		0,322	0,0084		0,00224		0,1498
6401	31/08/2010	0,0341		0,2944	0,1246		0,00434		0,1246
6403	30/08/2010	0,0279		0,4048	0,0056		0,0014		0,1554
6404	30/08/2010	0,01643		0,276	0,0056		0,00196		0,1932
6509	28/09/2010	0,00527		0,5244	0,0112		0,00154		0,1316
6510	28/09/2010	0,00744		0,5704	0,0322		0,00322		0,0616
6511	28/09/2010	0,01116		0,3956	0,014		0,00098		0,1946
6512	27/09/2010	0,01736		0,23	0,007		0,00007	<0,00014	0,042
6513	27/09/2010	0,00527		0,4324	0,0056		0,00224		0,4494
6618	26/10/2010	0,00992		0,4784	0,0168		0,00252		0,4326
6619	26/10/2010	0,00961		0,2944	0,0084		0,00098		0,0672
6620	26/10/2010	0,02077		1,104	0,0098		0,0021		0,1876
6621	26/10/2010	0,01364		0,3864	0,0084		0,00084		0,0574
6622	26/10/2010	0,01395		0,4508	0,0084		0,00266		0,2394
6727	16/11/2010	0,0093		0,3128	0,0084		0,00182		0,1904
6728	16/11/2010	0,00806		0,2116	0,0112		0,00154		0,1078
6729	15/11/2010	0,00992		0,2944	0,007		0,00098		0,07
6730	15/11/2010	0,00775		0,23	0,0056		0,00056		0,0448
6731	15/11/2010	0,00992		0,6348	0,007		0,00252		0,5292
6836	14/12/2010	0,02573		0,5888	0,0252		0,00658		0,7504
6837	14/12/2010	0,01891		0,322	0,014		0,0028		0,2128
6838	13/12/2010	0,02945		1,1592	0,0154		0,0056		0,686
6839	13/12/2010	0,01798		0,3864	0,0084		0,00238		0,1974
6840	13/12/2010	0,0186		0,3404	0,007		0,0021		0,2912
6945	17/01/2011	0,00868		0,6716	0,0084		0,00728		1,141
6946	17/01/2011	0,00961		0,3864	0,0098		0,00378		0,2814
6949	17/01/2011	0,00992		1,6744	0,007		0,00742		1,5442

ORDEN	FECHA	LD NITRATO (mgN/L)	NID (mgN/L) ²	LD NID (mgN/L) ³	PSR (mgP/L)	LD PSR (mgP/L)	PT (mgP/L) ⁴	LD PT (mgP/L) ⁵	ÁC. ORTOSILÍCICO (mgSi/L)
6291	26/07/2010		0,7644		0,000155	<0,00031	0,00961		0,2464
6292	26/07/2010		0,1008		0,000155	<0,00031	0,00868		0,1064
6293	26/07/2010		0,1386		0,000155	<0,00031	0,0124		0,1092
6294	26/07/2010		0,0462		0,000155	<0,00031	0,01085		0,0756
6295	27/07/2010		0,6468		0,000155	<0,00031	0,00992		0,3024
6400	31/08/2010		0,161		0,000155	<0,00031	0,00868		0,098
6401	31/08/2010		0,2534		0,000155	<0,00031	0,0341		0,0896
6403	30/08/2010		0,1624		0,000155	<0,00031	0,0279		0,1232
6404	30/08/2010		0,2002		0,000155	<0,00031	0,01643		0,084
6509	28/09/2010		0,1442		0,000155	<0,00031	0,00527		0,1596
6510	28/09/2010		0,0966		0,000155	<0,00031	0,00744		0,1736
6511	28/09/2010		0,21		0,000155	<0,00031	0,01116		0,1204
6512	27/09/2010		0,049		0,000155	<0,00031	0,01736		0,07
6513	27/09/2010		0,4578		0,000155	<0,00031	0,00527		0,1316
6618	26/10/2010		0,4522		0,000155	<0,00031	0,00992		0,1456
6619	26/10/2010		0,077		0,000155	<0,00031	0,00961		0,0896
6620	26/10/2010		0,1988		0,000155	<0,00031	0,02077		0,336
6621	26/10/2010		0,0672		0,000155	<0,00031	0,01364		0,1176
6622	26/10/2010		0,2506		0,000155	<0,00031	0,01395		0,1372
6727	16/11/2010		0,2002		0,00248		0,0093		0,0952
6728	16/11/2010		0,1204		0,00155		0,00806		0,0644
6729	15/11/2010		0,0784		0,00124		0,00992		0,0896
6730	15/11/2010		0,0504		0,00186		0,00775		0,07
6731	15/11/2010		0,539		0,00093		0,00992		0,1932
6836	14/12/2010		0,7826		0,00589		0,02573		0,1792
6837	14/12/2010		0,2296		0,00093		0,01891		0,098
6838	13/12/2010		0,707		0,00341		0,02945		0,3528
6839	13/12/2010		0,2086		0,00031		0,01798		0,1176
6840	13/12/2010		0,2996		0,00031		0,0186		0,1036
6945	17/01/2011		1,1564		0,0014		0,00868		0,2044
6946	17/01/2011		0,2954		0,00109		0,00961		0,1176
6949	17/01/2011		1,5582		0,00062		0,00992		0,5096

ORDEN	FECHA	Céntricas (cel/L)	Pennadas (cel/L)	DIATOMEAS TOTALES (cel/L)	CRYPTOPHYCEAE (cel/L)	Volvocal (cel/L)	Clorococal (cel/L)	CHLOROPHYCEAE TOTALES (cel/L)	CHRYSOPHYCEAE (cel/L)
6291	26/07/2010	170847,6585	70349,03587	241196,6944	864288,1549	30149,5868	30149,5868	60299,1736	N.D.
6292	26/07/2010	874338,0172	105523,5538	979861,571	874338,0172	N.D.	15074,7934	15074,7934	N.D.
6293	26/07/2010	1319044,423	621835,2278	1940879,65	716052,6865	18843,49175	N.D.	18843,49175	N.D.
6294	26/07/2010	395713,3268	235543,6469	631256,9736	555883,0066	N.D.	9421,745875	9421,745875	N.D.
6295	27/07/2010	917049,9318	175872,5897	1092922,522	326620,5237	50249,31133	50249,31133	100498,6227	N.D.
6400	31/08/2010	2915998,299	372255,102	3288253,401	713488,9455	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6401	31/08/2010	5180550,17	496340,136	5676890,306	1085744,048	N.D.	124085,034	124085,034	N.D.
6403	30/08/2010	6104983,673	558382,653	6663366,326	409480,6122	N.D.	37225,5102	37225,5102	N.D.
6404	30/08/2010	4045172,108	397072,1088	4442244,217	272987,0748	24817,0068	24817,0068	49634,0136	N.D.
6509	28/09/2010	313555,7027	102508,5951	416064,2978	60299,1736	6029,91736	N.D.	6029,91736	6029,91736
6510	28/09/2010	1092922,522	238684,2288	1331606,75	163310,2618	37686,9835	125623,2783	163310,2618	12562,32783
6511	28/09/2010	1100459,918	391944,6284	1492404,547	90448,7604	15074,7934	60299,1736	75373,967	N.D.
6512	27/09/2010	412044,3529	160797,7963	572842,1492	261296,4189	N.D.	30149,5868	30149,5868	N.D.
6513	27/09/2010	477368,4577	119342,1144	596710,5721	69092,80308	6281,163917	12562,32783	18843,49175	N.D.
6618	26/10/2010	1178807,823	165446,712	1344254,535	517020,975	N.D.	20680,839	20680,839	20680,839
6619	26/10/2010	241196,6944	97986,1571	339182,8515	120598,3472	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6620	26/10/2010	286421,0746	233659,2977	520080,3723	60299,1736	30149,5868	90448,7604	120598,3472	N.D.
6621	26/10/2010	165822,7274	97986,1571	263808,8845	128135,7439	N.D.	45224,3802	45224,3802	N.D.
6622	26/10/2010	446706,1224	119121,6326	565827,755	253133,4694	N.D.	22335,30612	22335,30612	7445,10204
6727	16/11/2010	532642,7001	120598,3472	653241,0473	231146,8321	10049,86227	10049,86227	20099,72453	N.D.
6728	16/11/2010	146440,8502	34456,67063	180897,5208	111984,1795	21535,41914	4307,083829	25842,50297	N.D.
6729	15/11/2010	102508,5951	60299,1736	162807,7687	48239,33888	90448,7604	18089,75208	108538,5125	N.D.
6730	15/11/2010	48239,33888	120598,3472	168837,6861	126628,2646	18089,75208	18089,75208	36179,50416	N.D.
6731	15/11/2010	113060,9505	188434,9175	301495,868	80084,83994	N.D.	18843,49175	18843,49175	N.D.
6836	14/12/2010	822261,4582	237542,199	1059803,657	255814,6759	9136,238424	N.D.	9136,238424	N.D.
6837	14/12/2010	1017548,555	1130609,505	2148158,06	244965,3928	18843,49175	37686,9835	56530,47525	N.D.
6838	13/12/2010	381894,7661	663290,9096	1045185,676	180897,5208	30149,5868	150747,934	180897,5208	10049,86227
6839	13/12/2010	663290,9096	110548,4849	773839,3945	522592,8379	10049,86227	80398,89813	90448,7604	N.D.
6840	13/12/2010	885644,1123	348604,5974	1234248,71	254387,1386	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
6945	17/01/2011	203509,7109	37686,9835	241196,6944	422094,2152	N.D.	N.D.	N.D.	37686,9835
6946	17/01/2011	211047,1076	108538,5125	319585,6201	223106,9423	48239,33888	48239,33888	96478,67776	6029,91736
6949	17/01/2011	33499,54089	83748,85222	117248,3931	6699,908178	10049,86227	3349,954089	13399,81636	3349,954089

ORDEN	FECHA	DINOFLAGELADOS (cel/L)	Pseudosourfieldia (cel/L)	Ostreococcus (cel/L)	PRASINOPHYCEAE (cel/L)	PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus (cel/L)	PRYMNESIOPHYCE AE (cel/L)	EUGLENOPHYCEAE (cel/L)	RAPHIDOPHYCEAE (cel/L)
6291	26/07/2010	60299,1736	20099,72453	N.D.	200997,2453	200997,2453	90448,7604	N.D.	N.D.
6292	26/07/2010	60299,1736	180897,5208	N.D.	557767,3558	557767,3558	286421,0746	N.D.	N.D.
6293	26/07/2010	56530,47525	150747,934	37686,9835	395713,3268	358026,3433	18843,49175	N.D.	N.D.
6294	26/07/2010	65952,22113	9421,745875	N.D.	207278,4093	207278,4093	94217,45875	N.D.	N.D.
6295	27/07/2010	50249,31133	N.D.	N.D.	188434,9175	188434,9175	251246,5567	N.D.	N.D.
6400	31/08/2010	93063,7755	62042,517	N.D.	155106,2925	155106,2925	899616,4965	N.D.	N.D.
6401	31/08/2010	62042,517	31021,2585	N.D.	124085,034	124085,034	248170,068	N.D.	N.D.
6403	30/08/2010	N.D.	N.D.	N.D.	111676,5306	111676,5306	148902,0408	N.D.	N.D.
6404	30/08/2010	124085,034	24817,0068	N.D.	99268,0272	99268,0272	397072,1088	N.D.	N.D.
6509	28/09/2010	60299,1736	36179,50416	N.D.	259286,4465	259286,4465	295465,9506	N.D.	N.D.
6510	28/09/2010	87936,29483	62811,63917	12562,32783	288933,5402	276371,2123	175872,5897	N.D.	N.D.
6511	28/09/2010	120598,3472	15074,7934	30149,5868	482393,3888	452243,802	633141,3228	N.D.	N.D.
6512	27/09/2010	120598,3472	50249,31133	10049,86227	422094,2152	412044,3529	301495,868	N.D.	N.D.
6513	27/09/2010	N.D.	N.D.	169591,4258	408275,6546	238684,2288	87936,29483	N.D.	N.D.
6618	26/10/2010	20680,839	62042,517	41361,678	351574,263	310212,585	1158126,984	N.D.	N.D.
6619	26/10/2010	15074,7934	37686,9835	135673,1406	278883,6779	143210,5373	512542,9756	N.D.	N.D.
6620	26/10/2010	15074,7934	15074,7934	67836,5703	331645,4548	263808,8845	165822,7274	N.D.	N.D.
6621	26/10/2010	N.D.	67836,5703	22612,1901	489930,7855	467318,5954	256271,4878	N.D.	N.D.
6622	26/10/2010	7445,10204	7445,10204	387145,3061	498821,8367	111676,5306	342474,6938	N.D.	N.D.
6727	16/11/2010	50249,31133	20099,72453	N.D.	241196,6944	241196,6944	653241,0473	N.D.	N.D.
6728	16/11/2010	25842,50297	N.D.	N.D.	99062,92806	99062,92806	275653,365	N.D.	N.D.
6729	15/11/2010	36179,50416	N.D.	6029,91736	229136,8597	223106,9423	524602,8103	N.D.	N.D.
6730	15/11/2010	78388,92568	6029,91736	12059,83472	283406,1159	271346,2812	259286,4465	N.D.	N.D.
6731	15/11/2010	14132,61881	4710,872938	113060,9505	273230,6304	160169,6799	193145,7904	N.D.	N.D.
6836	14/12/2010	9136,238424	N.D.	63953,66897	118771,0995	54817,43055	91362,38424	N.D.	N.D.
6837	14/12/2010	37686,9835	N.D.	18843,49175	263808,8845	244965,3928	150747,934	N.D.	N.D.
6838	13/12/2010	30149,5868	N.D.	90448,7604	150747,934	60299,1736	70349,03587	N.D.	N.D.
6839	13/12/2010	20099,72453	N.D.	150747,934	271346,2812	120598,3472	50249,31133	N.D.	N.D.
6840	13/12/2010	28265,23763	N.D.	593569,9901	621835,2278	28265,23763	94217,45875	9421,745875	N.D.
6945	17/01/2011	30149,5868	N.D.	158285,3307	233659,2977	75373,967	437169,0086	N.D.	N.D.
6946	17/01/2011	30149,5868	N.D.	30149,5868	150747,934	120598,3472	271346,2812	N.D.	N.D.
6949	17/01/2011	20099,72453	N.D.	20099,72453	140698,0717	120598,3472	264646,373	N.D.	N.D.

ORDEN	FECHA	OTRAS (cel/L)	CIANOBACTERIAS (cel/L)	C. Rojas (cel/L)	SYNECHOCOCCUS (cel/L)	PROCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES (cel/L)	EUCARIOTAS TOTALES-Ostreococcus	% Céntricas
6291	26/07/2010	40199,44907	120598,3472	20099,72453	47562502,6	47683100,95	1577828,376	1577828,376	10,82802548
6292	26/07/2010	15074,7934	N.D.	30149,5868	89623800,08	89623800,08	2818986,366	2818986,366	31,01604278
6293	26/07/2010	113060,9505	56530,47525	18843,49175	123490594,1	123547124,6	3278767,565	3241080,581	40,22988506
6294	26/07/2010	47108,72938	N.D.	9421,745875	76823469,94	76823469,94	1620540,291	1620540,291	24,41860465
6295	27/07/2010	N.D.	N.D.	12562,32783	41903710,88	41903710,88	2022534,781	2022534,781	45,34161491
6400	31/08/2010	124085,034	1457999,15	31021,2585	52083354,8	53541353,95	5304635,204	5304635,204	54,97076023
6401	31/08/2010	217148,8095	961659,0135	N.D.	44398925,4	45360584,41	7538165,816	7538165,816	68,72427984
6403	30/08/2010	37225,5102	967863,2652	N.D.	63571188,64	64539051,91	7407876,53	7407876,53	82,4120603
6404	30/08/2010	148902,0408	943046,2584	N.D.	52982717,64	53925763,9	5534192,516	5534192,516	73,0941704
6509	28/09/2010	180897,5208	18089,75208	N.D.	69911148,4	69929238,15	1284372,398	1284372,398	24,41314554
6510	28/09/2010	113060,9505	12562,32783	N.D.	93358125,08	93370687,41	2336592,977	2324030,649	46,77419355
6511	28/09/2010	241196,6944	226121,901	N.D.	79843879,87	80070001,77	3135557,027	3105407,44	35,09615385
6512	27/09/2010	321595,5925	10049,86227	N.D.	107158891,4	107168941,3	2030072,178	2020022,316	20,2970297
6513	27/09/2010	546461,2608	43968,14742	N.D.	74853637,38	74897605,52	1727320,077	1557728,651	27,63636364
6618	26/10/2010	103404,195	413616,78	N.D.	99369023,51	99782640,29	3536423,469	3495061,791	33,33333333
6619	26/10/2010	128135,7439	N.D.	N.D.	137171976,6	137171976,6	1394418,39	1258745,249	17,2972973
6620	26/10/2010	173360,1241	3128019,631	N.D.	145767609,6	148895629,3	1386880,993	1319044,423	20,65217391
6621	26/10/2010	60299,1736	1149452,997	N.D.	106012807	107162260	1243670,456	1221058,265	13,33333333
6622	26/10/2010	N.D.	96786,32652	N.D.	29434843,14	29531629,46	1697483,265	1310337,959	26,31578947
6727	16/11/2010	20099,72453	20099,72453	10049,86227	62318339,25	62338438,97	1879324,244	1879324,244	28,34224599
6728	16/11/2010	38763,75446	N.D.	N.D.	45843376	45843376	758046,7538	758046,7538	19,31818182
6729	15/11/2010	18089,75208	96478,67776	N.D.	45384942,24	45481420,92	1127594,546	1121564,629	9,090909091
6730	15/11/2010	48239,33888	12059,83472	6029,91736	59739649,35	59751709,18	1006996,199	994936,3644	4,790419162
6731	15/11/2010	4710,872938	23554,36469	N.D.	34472069,84	34495624,21	885644,1123	772583,1618	12,76595745
6836	14/12/2010	N.D.	N.D.	N.D.	8733808,875	8733808,875	1544024,294	1480070,625	53,25443787
6837	14/12/2010	N.D.	N.D.	N.D.	19328038,68	19328038,68	2901897,73	2883054,238	35,06493506
6838	13/12/2010	10049,86227	693440,4964	N.D.	10146495,56	10839936,05	1678326,999	1587878,238	22,75449102
6839	13/12/2010	20099,72453	180897,5208	N.D.	13244282,77	13425180,29	1748676,034	1597928,1	37,93103448
6840	13/12/2010	N.D.	47108,72938	N.D.	18828529,43	18875638,16	2242375,518	1648805,528	39,49579832
6945	17/01/2011	N.D.	30149,5868	N.D.	40112954	40143103,59	1401955,786	1243670,456	14,51612903
6946	17/01/2011	24119,66944	6029,91736	N.D.	54295748,45	54301778,37	1121564,629	1091415,042	18,8172043
6949	17/01/2011	13399,81636	N.D.	N.D.	29143289,03	29143289,03	579542,0574	559442,3328	5,780346821

ORDEN	FECHA	% Pennadas	% DIATOMEAS TOTALES	% CRYPTOPHYCEAE	% Volvocales	% Clorococales	% CHLOROPHYCEAE TOTALES	% CHRYSOPHYCEAE	% DINOFLAGELADOS
6291	26/07/2010	4,458598726	15,2866242	54,77707006	1,910828025	1,910828025	3,821656051	N.D.	3,821656051
6292	26/07/2010	3,743315508	34,75935829	31,01604278	N.D.	0,534759358	0,534759358	N.D.	2,139037433
6293	26/07/2010	18,96551724	59,1954023	21,83908046	0,574712644	N.D.	0,574712644	N.D.	1,724137931
6294	26/07/2010	14,53488372	38,95348837	34,30232558	N.D.	0,581395349	0,581395349	N.D.	4,069767442
6295	27/07/2010	8,695652174	54,03726708	16,14906832	2,48447205	2,48447205	4,968944099	N.D.	2,48447205
6400	31/08/2010	7,01754386	61,98830409	13,4502924	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,754385965
6401	31/08/2010	6,58436214	75,30864198	14,40329218	N.D.	1,646090535	1,646090535	N.D.	0,823045267
6403	30/08/2010	7,537688442	89,94974874	5,527638191	N.D.	0,502512563	0,502512563	N.D.	N.D.
6404	30/08/2010	7,174887892	80,2690583	4,932735426	0,448430493	0,448430493	0,896860987	N.D.	2,242152466
6509	28/09/2010	7,981220657	32,3943662	4,694835681	0,469483568	N.D.	0,469483568	0,469483568	4,694835681
6510	28/09/2010	10,21505376	56,98924731	6,989247312	1,612903226	5,376344086	6,989247312	0,537634409	3,76344086
6511	28/09/2010	12,5	47,59615385	2,884615385	0,480769231	1,923076923	2,403846154	N.D.	3,846153846
6512	27/09/2010	7,920792079	28,21782178	12,87128713	N.D.	1,485148515	1,485148515	N.D.	5,940594059
6513	27/09/2010	6,909090909	34,54545455	4	0,363636364	0,727272727	1,090909091	N.D.	N.D.
6618	26/10/2010	4,678362573	38,01169591	14,61988304	N.D.	0,584795322	0,584795322	0,584795322	0,584795322
6619	26/10/2010	7,027027027	24,32432432	8,648648649	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,081081081
6620	26/10/2010	16,84782609	37,5	4,347826087	2,173913043	6,52173913	8,695652174	N.D.	1,086956522
6621	26/10/2010	7,878787879	21,21212121	10,3030303	N.D.	3,636363636	3,636363636	N.D.	N.D.
6622	26/10/2010	7,01754386	33,33333333	14,9122807	N.D.	1,315789474	1,315789474	0,438596491	0,438596491
6727	16/11/2010	6,417112299	34,75935829	12,29946524	0,534759358	0,534759358	1,069518717	N.D.	2,673796791
6728	16/11/2010	4,545454545	23,86363636	14,77272727	2,840909091	0,568181818	3,409090909	N.D.	3,409090909
6729	15/11/2010	5,347593583	14,43850267	4,278074866	8,021390374	1,604278075	9,625668449	N.D.	3,20855615
6730	15/11/2010	11,9760479	16,76646707	12,5748503	1,796407186	1,796407186	3,592814371	N.D.	7,784431138
6731	15/11/2010	21,27659574	34,04255319	9,042553191	N.D.	2,127659574	2,127659574	N.D.	1,595744681
6836	14/12/2010	15,38461538	68,63905325	16,56804734	0,591715976	N.D.	0,591715976	N.D.	0,591715976
6837	14/12/2010	38,96103896	74,02597403	8,441558442	0,649350649	1,298701299	1,948051948	N.D.	1,298701299
6838	13/12/2010	39,52095808	62,2754491	10,77844311	1,796407186	8,982035928	10,77844311	0,598802395	1,796407186
6839	13/12/2010	6,32183908	44,25287356	29,88505747	0,574712644	4,597701149	5,172413793	N.D.	1,149425287
6840	13/12/2010	15,54621849	55,04201681	11,34453782	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	1,260504202
6945	17/01/2011	2,688172043	17,20430108	30,10752688	N.D.	N.D.	N.D.	2,688172043	2,150537634
6946	17/01/2011	9,677419355	28,49462366	19,89247312	4,301075269	4,301075269	8,602150538	0,537634409	2,688172043
6949	17/01/2011	14,45086705	20,23121387	1,156069364	1,734104046	0,578034682	2,312138728	0,578034682	3,468208092

ORDEN	FECHA	% Pseudoscourfieldia	% Ostreococcus	% PRASINOPHYCEAE	% PRASINOPHYCEAE- Ostreococcus	% PRYMNESIOPHYCEAE	% EUGLENOPHYCEAE	% RAPHIDOPHYCEAE	PROCARIOTA / EUCARIOTAS
6291	26/07/2010	1,27388535	N.D.	12,7388535	12,7388535	5,732484076	N.D.	N.D.	30,22071454
6292	26/07/2010	6,417112299	N.D.	19,78609626	19,78609626	10,16042781	N.D.	N.D.	31,79291719
6293	26/07/2010	4,597701149	1,149425287	12,06896552	10,91954023	0,574712644	N.D.	N.D.	37,68096461
6294	26/07/2010	0,581395349	N.D.	12,79069767	12,79069767	5,813953488	N.D.	N.D.	47,40608449
6295	27/07/2010	N.D.	N.D.	9,316770186	9,316770186	12,42236025	N.D.	N.D.	20,71841299
6400	31/08/2010	1,169590643	N.D.	2,923976608	2,923976608	16,95906433	N.D.	N.D.	10,09331498
6401	31/08/2010	0,411522634	N.D.	1,646090535	1,646090535	3,29218107	N.D.	N.D.	6,017456438
6403	30/08/2010	N.D.	N.D.	1,507537688	1,507537688	2,010050251	N.D.	N.D.	8,712220249
6404	30/08/2010	0,448430493	N.D.	1,793721973	1,793721973	7,174887892	N.D.	N.D.	9,744106975
6509	28/09/2010	2,816901408	N.D.	20,18779343	20,18779343	23,00469484	N.D.	N.D.	54,44623248
6510	28/09/2010	2,688172043	0,537634409	12,3655914	11,82795699	7,52688172	N.D.	N.D.	39,96018491
6511	28/09/2010	0,480769231	0,961538462	15,38461538	14,42307692	20,19230769	N.D.	N.D.	25,53613316
6512	27/09/2010	2,475247525	0,495049505	20,79207921	20,2970297	14,85148515	N.D.	N.D.	52,7907049
6513	27/09/2010	N.D.	9,818181818	23,63636364	13,81818182	5,090909091	N.D.	N.D.	43,36058297
6618	26/10/2010	1,754385965	1,169590643	9,941520468	8,771929825	32,74853801	N.D.	N.D.	28,21569339
6619	26/10/2010	2,702702703	9,72972973	20	10,27027027	36,75675676	N.D.	N.D.	98,37217987
6620	26/10/2010	1,086956522	4,891304348	23,91304348	19,02173913	11,95652174	N.D.	N.D.	107,3600619
6621	26/10/2010	5,454545455	1,818181818	39,39393939	37,57575758	20,60606061	N.D.	N.D.	86,16612184
6622	26/10/2010	0,438596491	22,80701754	29,38596491	6,578947368	20,1754386	N.D.	N.D.	17,39730227
6727	16/11/2010	1,069518717	N.D.	12,8342246	12,8342246	34,75935829	N.D.	N.D.	33,17066716
6728	16/11/2010	N.D.	N.D.	13,06818182	13,06818182	36,36363636	N.D.	N.D.	60,47565769
6729	15/11/2010	N.D.	0,534759358	20,32085561	19,78609626	46,52406417	N.D.	N.D.	40,33490679
6730	15/11/2010	0,598802395	1,19760479	28,14371257	26,94610778	25,74850299	N.D.	N.D.	59,33657867
6731	15/11/2010	0,531914894	12,76595745	30,85106383	18,08510638	21,80851064	N.D.	N.D.	38,94975841
6836	14/12/2010	N.D.	4,142011834	7,692307692	3,550295858	5,917159763	N.D.	N.D.	5,656522964
6837	14/12/2010	N.D.	0,649350649	9,090909091	8,441558442	5,194805195	N.D.	N.D.	6,660482375
6838	13/12/2010	N.D.	5,389221557	8,982035928	3,592814371	4,191616766	N.D.	N.D.	6,458774758
6839	13/12/2010	N.D.	8,620689655	15,51724138	6,896551724	2,873563218	N.D.	N.D.	7,677339901
6840	13/12/2010	N.D.	26,47058824	27,73109244	1,260504202	4,201680672	0,420168067	N.D.	8,417697216
6945	17/01/2011	N.D.	11,29032258	16,66666667	5,376344086	31,1827957	N.D.	N.D.	28,6336445
6946	17/01/2011	N.D.	2,688172043	13,44086022	10,75268817	24,19354839	N.D.	N.D.	48,41609388
6949	17/01/2011	N.D.	3,468208092	24,27745665	20,80924855	45,66473988	N.D.	N.D.	50,28675427

ORDEN	FECHA	LD EUCARIOTAS	LD		QUOTA	QUOTA SV
			SYNECHOCOCCUS	CIANOBACTERIAS		
6291	26/07/2010	10049,86227	114608,44	10049,86227	3,86607E-07	3,86607E-07
6292	26/07/2010	15074,7934	229216,88	15074,7934	2,94432E-07	2,94432E-07
6293	26/07/2010	18843,49175	286521,1	18843,49175	6,40485E-07	6,40485E-07
6294	26/07/2010	9421,745875	179075,6875	9421,745875	1,00584E-06	1,00584E-06
6295	27/07/2010	12562,32783	119383,7917	12562,32783	7,31755E-07	7,31755E-07
6400	31/08/2010	31021,2585	142304,2481	31021,2585	3,48752E-07	3,48752E-07
6401	31/08/2010	31021,2585	115622,2016	31021,2585	7,26967E-07	7,26967E-07
6403	30/08/2010	37225,5102	168177,7477	37225,5102	5,99362E-07	5,99362E-07
6404	30/08/2010	24817,0068	147996,418	24817,0068	6,25204E-07	6,25204E-07
6509	28/09/2010	6029,91736	191014,0667	6029,91736	4,90512E-07	4,90512E-07
6510	28/09/2010	12562,32783	238767,5833	12562,32783	1,16837E-06	1,16837E-06
6511	28/09/2010	15074,7934	191014,0667	15074,7934	3,2849E-07	3,2849E-07
6512	27/09/2010	10049,86227	286521,1	10049,86227	3,34963E-07	3,34963E-07
6513	27/09/2010	6281,163917	179075,6875	6281,163917	9,03133E-07	9,03133E-07
6618	26/10/2010	20680,839	264279,3179	20680,839	4,2133E-07	4,2133E-07
6619	26/10/2010	7537,3967	358151,375	7537,3967	1,39126E-06	1,39126E-06
6620	26/10/2010	7537,3967	358151,375	18843,49175	9,87828E-07	9,87828E-07
6621	26/10/2010	7537,3967	238767,5833	18843,49175	8,52316E-07	8,52316E-07
6622	26/10/2010	7445,10204	82220,23222	7445,10204	1,00737E-06	1,00737E-06
6727	16/11/2010	10049,86227	143260,55	10049,86227	2,44769E-07	2,44769E-07
6728	16/11/2010	4307,083829	114608,44	4307,083829	9,89385E-07	9,89385E-07
6729	15/11/2010	6029,91736	114608,44	6029,91736	3,10395E-07	3,10395E-07
6730	15/11/2010	6029,91736	143260,55	6029,91736	2,68124E-07	2,68124E-07
6731	15/11/2010	4710,872938	89537,84375	4710,872938	1,73885E-06	1,73885E-06
6836	14/12/2010	9136,238424	23928,24349	9136,238424	1,98831E-06	1,98831E-06
6837	14/12/2010	18843,49175	53838,54786	18843,49175	8,27045E-07	8,27045E-07
6838	13/12/2010	10049,86227	28989,98731	15074,7934	2,31183E-06	2,31183E-06
6839	13/12/2010	10049,86227	35892,36524	10049,86227	9,83601E-07	9,83601E-07
6840	13/12/2010	9421,745875	51164,48214	9421,745875	1,56976E-06	1,56976E-06
6945	17/01/2011	7537,3967	114608,44	7537,3967	3,85176E-07	3,85176E-07
6946	17/01/2011	6029,91736	143260,55	6029,91736	4,72554E-07	4,72554E-07
6949	17/01/2011	3349,954089	81863,17143	3349,954089	1,24236E-06	1,24236E-06

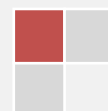
II.- INFORME DE CONTROLES REALIZADOS EN EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELÍ EN EL TM DE ALMAZORA.

INFORME DE CONTROLES REALIZADOS

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)



SERVICIO PROVINCIAL DE COSTAS DE CASTELLÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y EL MAR
SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE





ÍNDICE

1.-	OBJETO.....	2
2.-	DESARROLLO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	2
	2.1.- Trabajos desarrollados.....	2
	2.2.- Control de la calidad del agua.....	2
	2.3.- Cartografía del estado topo-batimétrico.....	7
	2.4.- Seguimiento de la evolución del LIC-ZEPA Desembocadura del riu Millars.....	7
	2.5.- Cartografiado bionómico.....	9
	2.6.- Plan de seguimiento de recursos pesqueros.....	9
	2.6.1.- Seguimiento realizado.....	9
	2.6.2.- Análisis de los recursos pesqueros.....	9
3.-	CONCLUSIONES.....	12

APÉNDICE Nº 1: RESULTADOS DE ENSAYOS PARA CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS.

APÉNDICE Nº 2: MAPAS DEL CARTOGRAFIADO FOTO-BATIMÉTRICO.

APÉNDICE Nº 3: MAPAS DEL SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL LIC.

APÉNDICE Nº 4: CARTOGRAFIADO BIONÓMICO.

APÉNDICE Nº 5: GRÁFICOS EVOLUCIÓN RECURSOS PESQUEROS.

1.- OBJETO.

El presente documento tiene por objeto recopilar y describir los trabajos realizados por INTERCONTROL LEVANTE, S.A. para llevar a cabo el seguimiento del **Plan de vigilancia ambiental tras la finalización de las obras de regeneración ambiental y lucha contra la erosión en la playa de Benafeli. Fase I - Periodo 2019-2020. T.M. de Almazora (Castellón).**

2.- DESARROLLO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

2.1.- TRABAJOS DESARROLLADOS.

Los trabajos a desarrollados han sido:

- Control de la calidad del agua.
- Cartografiado el estado topo-batimétrico.
- Seguimiento de la evolución del LIC.
- Cartografiado bionómico.
- Seguimiento de recursos pesqueros.

2.2.- CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA.

Se ha realizado el control de la calidad de aguas. Para ello se ha realizado medidas de calidad de agua tomando los valores: temperatura, pH, potencial redox, oxígeno disuelto, salinidad, sólidos en suspensión, metales disueltos, hidrocarburos y contenido en materia orgánica, entre otros.

Para la evaluación de la calidad tras la finalización de las obras, se ha tomado tres puntos de muestreo dentro del área a controlar y cercanos a la línea de costa, y dos puntos de control a mayor profundidad y distancia a la costa.

A continuación se señalan las coordenadas de los puntos donde han quedado fijadas las estaciones de muestreo y un plano de su localización para el control de calidad de aguas marinas.

WGS84	Latitud	Longitud	Profundidad
A1	39°56'20.95"N	0° 0'18.67"E	-5.1m
A2	39°55'47.18"N	0° 0'04.68"E	-4.8m
A3	39°56'05.10"N	0° 0'31.70"E	-7.5m
A4	39°56'19.82"N	0° 0'54.02"E	-10.3m
A5	39°55'45.22"N	0° 0'39.22"E	-10.1m



Los principales resultados obtenidos durante el año 2020 de las estaciones anteriores se van a comparar con los datos que se obtuvieron en la campaña previa al inicio de las obras en el año 2015 de conformidad a la proximidad de cada una. Esta toma de muestras previa se realizó en 3 puntos, sus coordenadas y localización de estas es:

Estación	Posición UTM H30-ETRS89	
	X	Y
A1	757078	4425555
A2	756975	4424724
A3	756787	4424024



La comparación entre las analíticas realizadas en 2015 con las tomadas durante las campañas de 2020, se recopila en las siguientes tablas.

1. La estación A1 de junio 2015 se encuentra entre la zona intermedia de las estaciones A1 y A4 de 2020. Las analíticas de estas estaciones han arrojado los siguientes resultados:

PARÁMETROS	UNIDADES	A1 AÑO 2015	A1 AÑO 2020		A4 AÑO 2020	
		JUNIO	FEBRERO	DICIEMBRE	FEBRERO	DICIEMBRE
Arsénico	µg/l	2,19	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Cadmio	µg/l	<0,15	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Carbono orgánico total	mg/l	-	287,00	26,60	279	25,60
Cobre	µg/l	<1,5	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Cromo	µg/l	<1,00	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Hidrocarburos totales	mg/l	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Mercurio	µg/l	<0,20	<0,40	<10,00	<0,40	<10,00
Níquel	µg/l	<0,15	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Oxígeno disuelto	mg/l	-	8,70	7,42	8,70	7,67
pH	Unidad pH	8,10	8,00	8,10	8,10	8,10
Plomo	µg/l	1,15	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Potencial redox	mV	390,00	285,00	274,00	278,00	271,00
Salinidad	ups	-	38,20	37,50	38,20	37,70
Sólidos en suspensión	mg/l	41,80	31,80	28,50	47,80	69,00
Zinc	µg/l	<2,10	11,14	<5,00	<5,00	<5,00

2. La estación A2 de junio 2015 equivale a la estación A3 de 2020. Las analíticas de estas dos estaciones han arrojado los siguientes resultados:

PARÁMETROS	UNIDADES	A2 AÑO 2015	A3 AÑO 2020	
		JUNIO	FEBRERO	DICIEMBRE
Arsénico	µg/l	1,99	<20,00	<20,00
Cadmio	µg/l	<0,15	<5,00	<5,00
Carbono orgánico total	mg/l	-	257,00	12,40
Cobre	µg/l	<1,50	<10,00	<10,00
Cromo	µg/l	<1,00	<10,00	<10,00
Hidrocarburos totales	mg/l	-	<1,00	<1,00
Mercurio	µg/l	<0,20	<0,40	<10,00
Níquel	µg/l	<0,15	<10,00	<10,00
Oxígeno disuelto	mg/l	-	8,60	7,43
pH	Unidad pH	8,10	8,10	8,10
Plomo	µg/l	1,19	<5,00	<5,00
Potencial redox	mV	450,00	277,00	271,00
Salinidad	ups	-	38,20	37,80
Sólidos en suspensión	mg/l	45,60	30,70	56,00
Zinc	µg/l	<2,10	<5,00	<5,00

3. La estación A3 de junio 2015 se encuentra entre la zona intermedia de las estaciones A2 y A5 de 2020. Las analíticas de estas estaciones han arrojado los siguientes resultados:

PARÁMETROS	UNIDADES	A3 AÑO 2015	A2 AÑO 2020		A5 AÑO 2020	
		JUNIO	FEBRERO	DICIEMBRE	FEBRERO	DICIEMBRE
Arsénico	µg/l	1,95	<20,00	<20,00	<20,00	<20,00
Cadmio	µg/l	<0,15	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Carbono orgánico total	mg/l	-	204,00	12,10	331,00	15,80
Cobre	µg/l	<1,5	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Cromo	µg/l	<1	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Hidrocarburos totales	mg/l	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Mercurio	µg/l	<0,2	<0,40	<10,00	<0,40	<10,00
Níquel	µg/l	<0,15	<10,00	<10,00	<10,00	<10,00
Oxígeno disuelto	mg/l	-	8,70	7,41	8,70	7,55
pH	Unidad pH	8,1	8,00	8,10	8,10	8,20
Plomo	µg/l	<1,1	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00
Potencial redox	mV	390	279,00	271,00	278,00	270,00
Salinidad	ups	-	34,80	37,60	38,20	37,90
Sólidos en suspensión	mg/l	46,6	38,80	93,00	46,60	70,00
Zinc	µg/l	<2,1	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00

En el Apéndice nº 1 se adjuntan las actas con los resultados mencionados en las tablas anteriores para febrero y diciembre de 2020 (campaña de analíticas tras las obras).

Las conclusiones obtenidas, en vista de estos resultados, se exponen a continuación. Además, los resultados se comparan con los criterios de seguimiento y evaluación de las aguas previstos en el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental* y en *ORDEN de 14 de febrero de 1997, por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de calidad de las aguas litorales*. Esta legislación aporta normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y para otros contaminantes con objeto de conseguir un buen estado químico de las aguas superficiales.

- Respecto al arsénico, cadmio, cobre, cromo, hidrocarburos totales, mercurio, níquel, plomo y zinc no se observan cambios apreciables en las concentraciones de los mismos, quedando el resultado por debajo de los niveles cuantificables del método analítico empleado tanto para las realizadas en 2015 como para las obtenidas tras las obras, en febrero y diciembre de 2020. Comparando cada uno de estos parámetros con los límites establecidos se encuentra que:

- El valor más restrictivo del **arsénico** queda establecido en 25 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 20 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo del **cadmio** queda establecido en 2,5 µg/L, siendo el rango superior de 5 µg/L. Debido al método empleado se desconoce exactamente el valor, obteniéndose una concentración resultante menor a 5 µg/L. Se cumple con el criterio de calidad, al menos, en su rango superior.
- El valor más restrictivo del **cobre** queda establecido en 20 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración en menor que 10 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo del **chromo** queda establecido en 10 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 10 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo de los **hidrocarburos totales** queda establecido en 200 ng/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 1 mg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo del **mercurio** queda establecido en 0,3 µg/L, siendo el rango superior de 0,5 µg/L. Este parámetro se estima que cumple debido a que el método empleado en febrero arrojaba valores de concentraciones de mercurio menores a 0,4 µg/L.
- El valor más restrictivo del **níquel** queda establecido en 25 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 10 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo del **plomo** queda establecido en 10 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 5 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.
- El valor más restrictivo del **zinc** queda establecido en 60 µg/L, por tanto, dado que las analíticas determinan la concentración es menor que 5 µg/L, se cumple el criterio de calidad frente a esta sustancia.

No se observa un deterioro del agua cuando enfrentamos los resultados de 2015 y 2020 de las analíticas de estos parámetros, si bien es cierto que los resultados de los análisis previos a la intervención determinan de forma más precisa las concentraciones de los mismos.

- Respecto al **carbono orgánico total** se observa una disminución notable de los valores registrados entre febrero y diciembre de 2020, alcanzando una media en los distintos puntos de muestreo de alrededor del 93 % de reducción de la concentración. Se presupone que esta diferencia es debida a que en finales de enero

de 2020 tuvo lugar el fenómeno meteorológico “Gloria”, el cual aumento la carga de materia orgánica arrastrada través de ríos y emisarios, siendo los valores de diciembre parámetros “estables”. El valor medio obtenido de este parámetro ha sido de 18,50 mg/L, siendo el valor determinado como objetivo de calidad de 3 mg/L.

- Respecto al **oxígeno disuelto**, **pH** y **salinidad** no se aprecia modificación. Los resultados obtenidos se encuentran dentro de los parámetros normales.
- Respecto a los **sólidos en suspensión** se aprecia una disminución entre los valores obtenidos en 2015 y los valores de febrero de 2020. Por su parte, los valores de diciembre únicamente puede tomarse como representativo el de la muestra A1, el cual presenta una concentración ligeramente menor que la obtenida para el mismo punto en febrero, el resto de muestra fue alterada debido a que las condiciones climáticas empeoraron, generando corrientes que levantaban el sedimento, provocando los valores tan elevados que se observan. El valor representativo obtenido es de 28,5 mg/L, siendo el valor menor que el obtenido en la campaña de muestreo previo en 2015.
- Respecto al **potencial redox** se observa una reducción del mismo en los valores del año 2020 frente a los de 2015, indicando una menor capacidad oxidante. Sin embargo, dado que valores óptimos del potencial redox son los referidos a los que se encuentran en torno a los 300 mV, nos encontramos ante valores aceptables.

2.3.- CARTOGRAFÍA DEL ESTADO TOPO-BATIMÉTRICO.

No se puede realizar un comparativo del estado topo-batimétrico ya que sólo se realizó una campaña en febrero de 2020. Se adjunta plano en el Apéndice nº 2.

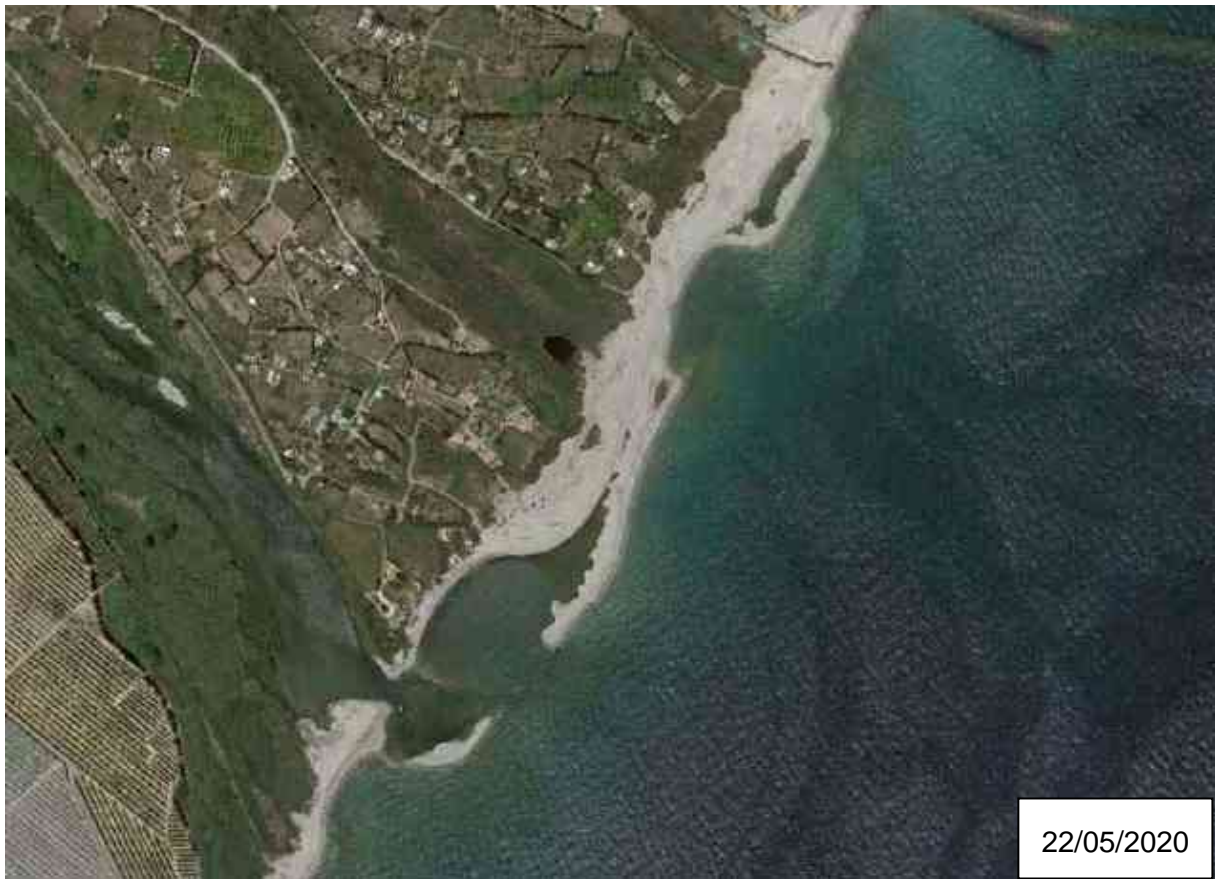
2.4.- SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL LIC-ZEPA DESEMBOCADURA DEL RIU MILLARS.

Se ha realizado el cartografiado del tramo de costa de un kilómetro de la desembocadura del río para observar la evolución del LIC-ZEPA de la desembocadura del río Mijares debido a las obras ejecutadas en la zona al norte de este espacio protegido de la Red Natura 2000. Para ello, se ha llevado a cabo cuatro campañas:

- Octubre de 2019.
- Febrero de 2020.
- Junio de 2020.
- Octubre de 2020.

En el Apéndice nº 3 se adjuntan el mapa de esta cartografía. En él, se observa una tendencia a la acumulación de arena, ocasionando lentamente un equilibrio sedimentario en la zona.

A continuación se muestran dos imágenes aéreas, una del año 2018 y otra del 2020, para ver esta tendencia y como apoyo a la cartografía del apéndice:



Se puede observar cómo posiblemente, al abrigo de los espigones construidos, se ha generado un equilibrio en la zona que está derivando en un crecimiento de la línea costera y, a su vez, en una mejora a nivel ecológico y paisajístico.

2.5.- CARTOGRAFIADO BIONÓMICO.

Se ha realizado una campaña de cartografiado bionómico mediante sonar de barrido lateral para el periodo de vigilancia ambiental 2019-2020 tras la finalización de las obras de regeneración. Ésta se compara con la realizada en el PVA previo a la ejecución de las obras en 2015. Ambos planos se encuentran en el Apéndice nº 4.

Se observa que, por una parte, en 2015 se podía diferenciar dos estados de la posidonia en una proporción equitativa:

- Mata muerta de *Posidonia oceánica*, ubicada en la zona más próxima a la costa.
- Mata muerta de *Posidonia oceánica* con haces vivos aislados, ubicada en la zona mar adentro.

Por la otra parte, tras la campaña realizada tras las obras, durante el periodo 2019-2020, se observó un estado del fondo marino en el que ya no se podía diferenciar dos zonas tan marcadas, habiendo evolucionado la mata de *Posidonia oceánica* en recesión a una pradera con recubrimiento vegetal disperso y de baja densidad en la mayor parte de toda la zona analizada con el sonar.

Por tanto, el cambio en el estado de las praderas puede ser ligeramente significativo, no pudiéndose concluir con mayor detalle.

2.6.- PLAN DE SEGUIMIENTO DE RECURSOS PESQUEROS.

2.6.1.- Seguimiento realizado.

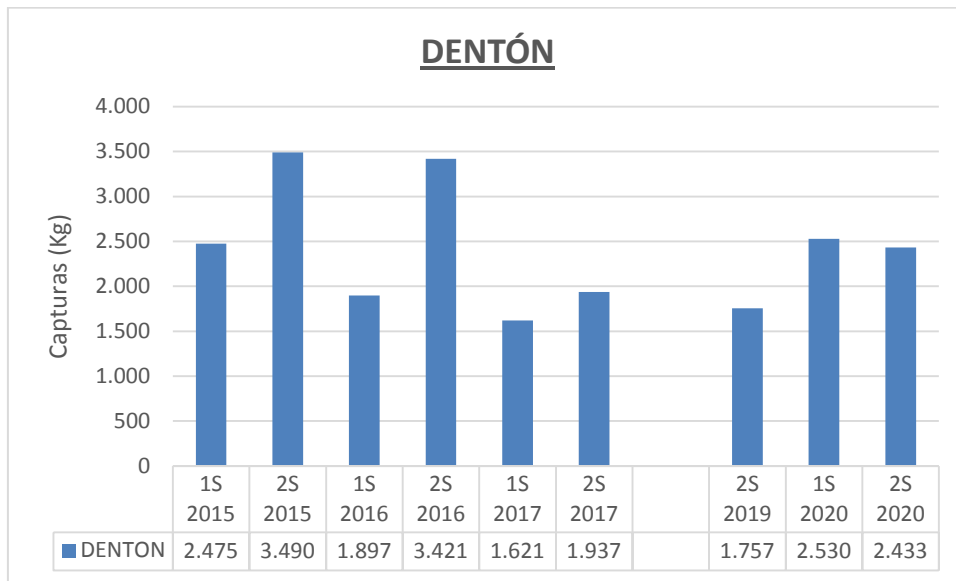
Este seguimiento ha consistido en la recopilación de los datos de pesquerías de especies de costa de las cofradías de Castellón de la Plana y Burriana desde el mes de agosto de 2019. En el Apéndice nº 5 se pueden encontrar tablas de los datos mensuales sobre estas capturas.

Además, de fases anteriores del Plan de vigilancia ambiental, se dispone de la información de la evolución de las pescas realizadas por los pescadores de la Cofradía de Burriana para el periodo 2015 a 2017.

2.6.2.- Análisis de los recursos pesqueros.

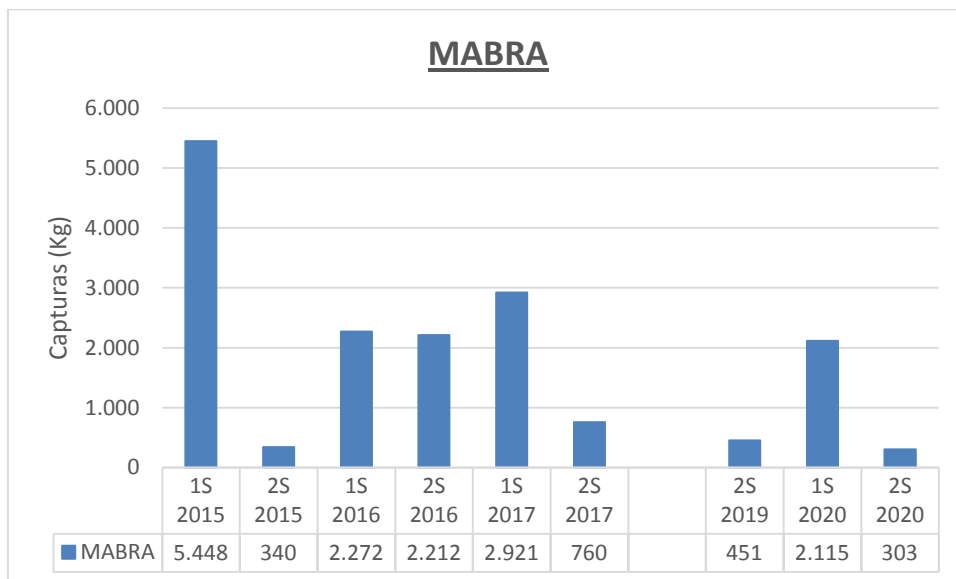
A continuación se procede a identificar la evolución de las distintas especies de forma individualizada. Con este fin, se van a comparar en gráfico de barras los kilogramos capturados en cada semestre del año para los periodos 2015-2017 y 2019-2020. Las especies comparadas son: dentón, mabra, sargo y la sepia.

DENTÓN



Se observa que si comparamos los datos del 2015 frente a los del 2020 se ha reducido el número de capturas. La media semestral durante periodo 2015-2017 es de 2.474 Kg, mientras que la del periodo 2019-2020 es de 2.240 Kg.

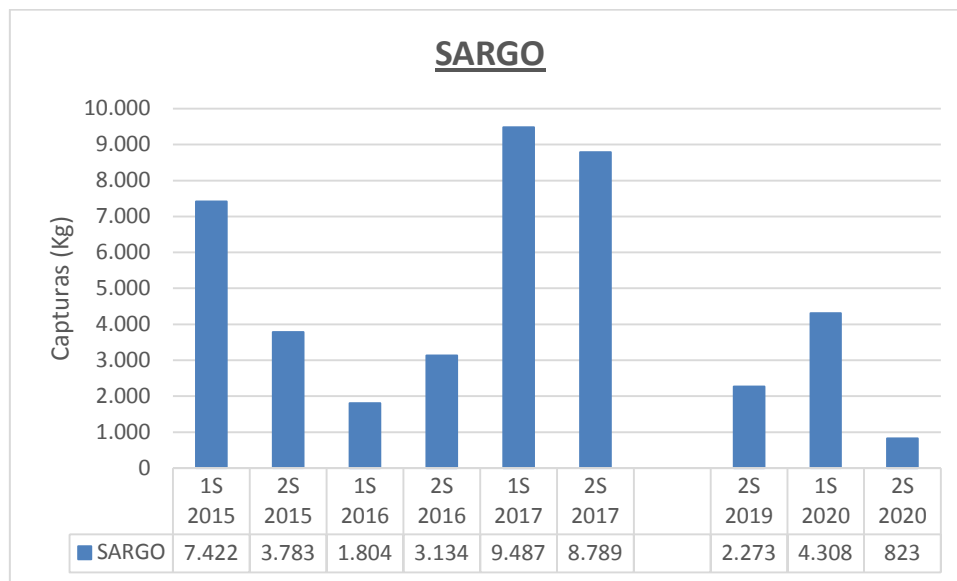
MABRA



Se observa que, de forma general, el número de capturas se realiza en mayor cantidad durante el primer semestre del año, en concreto durante los meses de abril-mayo-junio. Se ha producido una reducción del número de capturas de esta especie respecto a la fase previa al inicio de las obras.

La media semestral durante periodo 2015-2017 es de 2.326 Kg, mientras que la del periodo 2019-2020 es de 957 Kg.

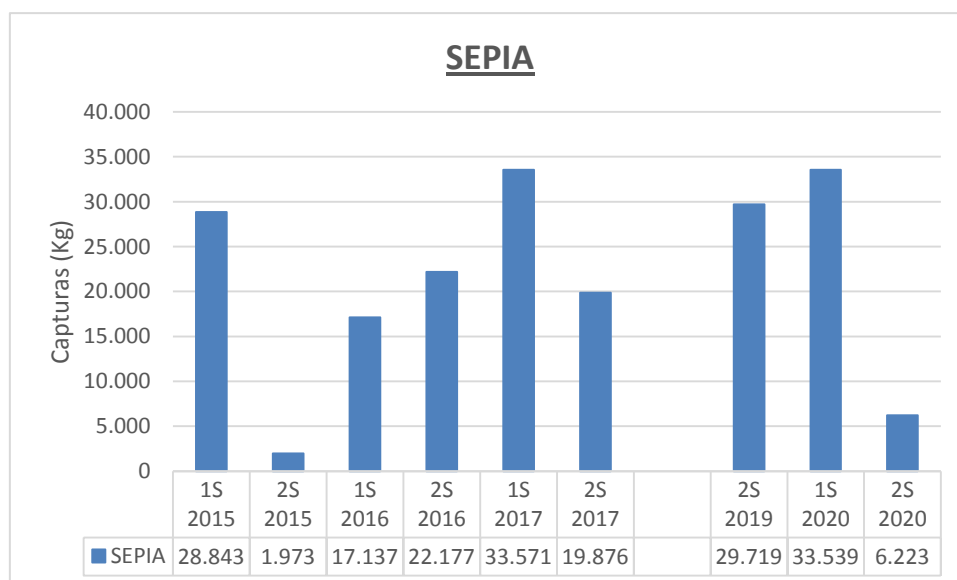
SARGO



Se observa un repunte de capturas durante el año 2017, sin embargo si comparamos los datos de capturas durante el periodo 2015-2017, se tenían el doble de capturas que las que se realizan actualmente por la cofradía de Burriana para el periodo 2019-2020.

La media semestral durante periodo 2015-2017 es de 5.737 Kg, mientras que la del periodo 2019-2020 es de 2.468 Kg.

SEPIA



Se observa que la sepia es, de las especies capturadas, la que en mayor cantidad se ha realizado, en concreto estas se realizan en mayor cantidad durante octubre y mayo. En este caso el número de capturas en el periodo tras las obras tiene una tendencia positiva respecto al periodo previo.

La media semestral durante periodo 2015-2017 es de 20.597 Kg, mientras que la del periodo 2019-2020 es de 23.161 Kg.

Respecto a los datos recopilados en la cofradía de Castellón sobre las capturas de estas cuatro especies, se observa conforme a los datos del apéndice que el número de capturas sigue la misma tendencia mensual que en la cofradía de Burriana, aunque estas se realizan en menor cantidad. Además, en esta cofradía se realiza la captura de otras especies: hurta, orada, sard imperial y vidria. Sin embargo, las capturas de las tres primeras es muy reducida, siendo la especie de mayor peso la vidria.

3.- CONCLUSIONES.

De los apartados desarrollados a lo largo de este informe se pueden extraer las siguientes conclusiones de cada uno de los aspectos abarcados:

- Respecto a las cargas contaminantes obtenidas durante las campañas de analíticas, todos los parámetros cumplen los objetivos de calidad establecidos en el R.D. 817/2015 y en la *ORDEN de 14 de febrero de 1997* de referencia, salvo el carbono orgánico total y los SS. A pesar de esto, estos dos presentan menor concentración que los obtenidos durante la campaña previa a la obra.
- No se puede realizar un comparativo del estado topo-batimétrico ya que sólo se realizó una campaña en febrero de 2020.
- El LIC-ZEPA de la desembocadura del río Mijares se encuentra en estado de progresión de la línea costera, presentando una mejora a nivel ecológico y paisajístico.
- Durante el cartografiado bionómico, se observó un estado del fondo marino en el que ya no se podía diferenciar dos zonas tan marcadas, habiendo evolucionado la mata de *Posidonia oceánica* en regresión a una pradera con recubrimiento vegetal disperso y de baja densidad en la mayor parte de toda la zona analizada con el sonar. El cambio en el estado de las praderas puede ser ligeramente significativo respecto al estado previo de las obras, no pudiéndose concluir con mayor detalle.
- Por último, respecto a los recursos pesqueros, al comparar el periodo 2015-2017 frente al periodo 2019-2020 los datos obtenidos indican que ha habido un aumento de capturas de sepia mientras que se han reducido para la mabra y el sard, manteniéndose las capturas estables sobre el dentón.

Castellón, febrero de 2021.

Licenciado en Ciencias Ambientales.

Ingeniero Técnico de obras Públicas. Hidrología.



PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

APÉNDICE Nº 1

RESULTADOS DE ENSAYOS PARA CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2001517	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 11/02/2020 // 12/02/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 13:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 12/02/2020 // 27/02/2020	
² Identificación: A1	
Cantidad de muestra: 2.0 l Tipo de envase: VIDRIO OPACO,PE	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos.	

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	287	mg/l			Carlos Gómez García
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Marta Pascual Baldovi
* Mercurio disuelto	MEN-LMA-030	<0.4	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Oxígeno disuelto por luminiscencia	MEN-LMA-057	8.7	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.0	Unidad pH			Toñi Marín Linares
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	285	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	38.2	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	31.8	mg/l			Carlos Gómez García
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	11.14	µg/l			Laura Martín Bernabeu

Carlet, a 2 de Marzo de 2020

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2001518	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 11/02/2020 // 12/02/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 13:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 12/02/2020 // 27/02/2020	
² Identificación: A2	
Cantidad de muestra: 2.0 l Tipo de envase: VIDRIO OPACO,PE	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos.	

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	204	mg/l			Carlos Gómez García
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Marta Pascual Baldovi
* Mercurio disuelto	MEN-LMA-030	<0.4	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Oxígeno disuelto por luminiscencia	MEN-LMA-057	8.7	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.0	Unidad pH			Toñi Marín Linares
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	279	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	34.3	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	38.8	mg/l			Carlos Gómez García
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu

Carlet, a 2 de Marzo de 2020

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2001519	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 12/02/2020 // 12/02/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 13:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 12/02/2020 // 27/02/2020	
² Identificación: A3	
Cantidad de muestra: 2.0 l Tipo de envase: VIDRIO OPACO,PE	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos.	

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	257	mg/l			Carlos Gómez García
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Marta Pascual Baldovi
* Mercurio disuelto	MEN-LMA-030	<0.4	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Oxígeno disuelto por luminiscencia	MEN-LMA-057	8.6	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Toñi Marín Linares
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	277	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	38.2	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	30.7	mg/l			Carlos Gómez García
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu

Carlet, a 2 de Marzo de 2020

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2001520	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 11/02/2020 // 12/02/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 13:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 12/02/2020 // 27/02/2020	
² Identificación: A4	
Cantidad de muestra: 2.0 l Tipo de envase: VIDRIO OPACO,PE	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos.	

RESULTADOS						
Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	279	mg/l			Carlos Gómez García
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Marta Pascual Baldovi
* Mercurio disuelto	MEN-LMA-030	<0.4	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Oxígeno disuelto por luminiscencia	MEN-LMA-057	8.7	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Toñi Marín Linares
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	278	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	38.2	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	47.8	mg/l			Carlos Gómez García
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu

Carlet, a 2 de Marzo de 2020

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.
Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.
Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.
(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2001521	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 11/02/2020 // 12/02/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 13:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 12/02/2020 // 27/02/2020	
² Identificación: A5	
Cantidad de muestra: 2.0 l Tipo de envase: VIDRIO OPACO,PE	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos.	

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	331	mg/l			Carlos Gómez García
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Marta Pascual Baldovi
* Mercurio disuelto	MEN-LMA-030	<0.4	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Oxígeno disuelto por luminiscencia	MEN-LMA-057	8.7	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Toñi Marín Linares
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	276	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	38.3	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	46.6	mg/l			Carlos Gómez García
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu

Carlet, a 2 de Marzo de 2020

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.
Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.
Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.
(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



Nº 4614/LE1090
 (*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
 LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
 ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA

Nº de muestra: V2014363
 Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS
 Muestra tomada por: Peticionario
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 17/12/2020 // 18/12/2020
² Hora recogida: / entrada : 12:00 // 14:00
 Fecha inicio / finalización : 18/12/2020 // 18/01/2021
² Identificación: P.V.A. BENAFELI (ALMASSORA)MUESTRA A1
 Cantidad de muestra: 3.0 l Tipo de envase: PE, VIDRIO BOROSILICATADO

PETICIONARIO

Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
 Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
 CP/Población: 46240 /CARLET
 Provincia: VALENCIA
 DNI/NIF: A46605457
 Obra: 12097

(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos. La muestra se analiza tal y como se recibe

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	26.6	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Mercurio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Oxígeno disuelto	UNE-EN ISO 5814:2013	7.42	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Carlos Gómez Garcia
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	274	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	37.5	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	28.5	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi

OBSERVACIONES: ESTE ACTA MODIFICA A LA ANTERIOR CON N°571/21 Y FECHA 19/01/2021 POR QUE LA UNIDADES DEL CARBONO TOTAL SON INCORRECTAS

Carlet, a 11 de Febrero de 2021

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA

Nº de muestra: V2014364
 Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS
 Muestra tomada por: Peticionario
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 17/12/2020 // 18/12/2020
² Hora recogida: / entrada : 12.04 // 14:00
 Fecha inicio / finalización : 18/12/2020 // 18/01/2021
² Identificación: P.V.A. BENAFELI (ALMASSORA)MUESTRA A2
 Cantidad de muestra: 3.0 l Tipo de envase: PE, VIDRIO BOROSILICATADO

(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos. La muestra se analiza tal y como se recibe

PETICIONARIO

Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
 Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
 CP/Población: 46240 /CARLET
 Provincia: VALENCIA
 DNI/NIF: A46605457
 Obra: 12097

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	12.1	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Mercurio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Oxígeno disuelto	UNE-EN ISO 5814:2013	7.41	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Carlos Gómez Garcia
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	271	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	37.6	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	93	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi

OBSERVACIONES: ESTE ACTA MODIFICA A LA ANTERIOR CON N°572/21 Y FECHA 19/01/2021 POR QUE LA UNIDADES DEL CARBONO TOTAL SON INCORRECTAS

Carlet, a 11 de Febrero de 2021

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



Nº 46605457
 (*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
 LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
 ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA

Nº de muestra: V2014365
 Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS
 Muestra tomada por: Peticionario
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 17/12/2020 // 18/12/2020
² Hora recogida: / entrada : 12:09 // 14:00
 Fecha inicio / finalización : 18/12/2020 // 18/01/2021
² Identificación: P.V.A. BENAFELI (ALMASSORA)MUESTRA A3
 Cantidad de muestra: 3.0 l Tipo de envase: PE, VIDRIO BOROSILICATADO

(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos. La muestra se analiza tal y como se recibe

PETICIONARIO

Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
 Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
 CP/Población: 46240 /CARLET
 Provincia: VALENCIA
 DNI/NIF: A46605457
 Obra: 12097

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	12.4	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Mercurio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Oxígeno disuelto	UNE-EN ISO 5814:2013	7.43	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Carlos Gómez Garcia
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	271	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	37.8	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	56	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi

OBSERVACIONES: ESTE ACTA MODIFICA A LA ANTERIOR CON N°573/21 Y FECHA 19/01/2021 POR QUE LA UNIDADES DEL CARBONO TOTAL SON INCORRECTAS

Carlet, a 11 de Febrero de 2021

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.
 Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.
 (#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



Nº 466/LE/1090
 (*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
 LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
 ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA	PETICIONARIO
Nº de muestra: V2014366	Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS	Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
Muestra tomada por: Peticionario	CP/Población: 46240 /CARLET
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —	Provincia: VALENCIA
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 17/12/2020 // 18/12/2020	DNI/NIF: A46605457
² Hora recogida: / entrada : 12:15 // 14:00	Obra: 12097
Fecha inicio / finalización : 18/12/2020 // 18/01/2021	
² Identificación: P.V.A. BENAFELI (ALMASSORA)MUESTRA A4	
Cantidad de muestra: 3.0 l Tipo de envase: PE, VIDRIO BOROSILICATADO	
(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos. La muestra se analiza tal y como se recibe	

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	25.6	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Mercurio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Oxígeno disuelto	UNE-EN ISO 5814:2013	7.67	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.1	Unidad pH			Carlos Gómez Garcia
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	271	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	37.7	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	69	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi

OBSERVACIONES: ESTE ACTA MODIFICA A LA ANTERIOR CON N°574/21 Y FECHA 19/01/2021 POR QUE LA UNIDADES DEL CARBONO TOTAL SON INCORRECTAS

Carlet, a 11 de Febrero de 2021

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.

Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.

(#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.



(*) Los ensayos marcados no están amparados por la acreditación ENAC.

INTERCONTROL LEVANTE S.A.
LABORATORIO DE AGUAS Y MEDIO AMBIENTE
ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE POR:

DATOS DE LA MUESTRA

Nº de muestra: V2014367
 Tipo de muestra: AGUAS COSTERAS
 Muestra tomada por: Peticionario
² Tipo de toma de muestra: PUNTUAL Método de toma de muestra: —
² Fecha de toma de muestra: / entrada : 17/12/2020 // 18/12/2020
² Hora recogida: / entrada : 12:26 // 14:00
 Fecha inicio / finalización : 18/12/2020 // 18/01/2021
² Identificación: P.V.A. BENAFELI (ALMASSORA)MUESTRA A5
 Cantidad de muestra: 3.0 l Tipo de envase: PE, VIDRIO BOROSILICATADO

(2) Datos aportados por el cliente y por tanto el laboratorio no se hace responsable de los mismos. La muestra se analiza tal y como se recibe

PETICIONARIO

Nombre: INTERCONTROL Levante, S.A.
 Dirección: Ctra. Cruz Negra, 78
 CP/Población: 46240 /CARLET
 Provincia: VALENCIA
 DNI/NIF: A46605457
 Obra: 12097

RESULTADOS

Parámetro	Método	Valor hallado	Unidades	Incert (±) % ^(c)	Valor Param.	Validado por
* Arsénico Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<20.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cadmio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Carbono orgánico total	MEN-LMA-024	15.8	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Cobre Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Cromo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
Hidrocarburos por espectroscopía IR	MEN-LMA-133	<1.00	mg/l			Laura Martín Bernabeu
* Mercurio Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu
* Níquel Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<10.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Oxígeno disuelto	UNE-EN ISO 5814:2013	7.55	mg/l			Toñi Marín Linares
pH	MEN-LMA-012	8.2	Unidad pH			Carlos Gómez Garcia
* Plomo Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Marta Pascual Baldovi
* Potencial redox	SM 4500-H+-B	270	mV			Toñi Marín Linares
* Salinidad	SM 2520-B	37.9	ups			Toñi Marín Linares
Sólidos en suspensión	MEN-LMA-017	70	mg/l			Carlos Gómez Garcia
* Zinc Disuelto por ICP-OES	MEN-LMA-226	<5.0	µg/l			Laura Martín Bernabeu

OBSERVACIONES: ESTE ACTA MODIFICA A LA ANTERIOR CON N°575/21 Y FECHA 19/01/2021 POR QUE LA UNIDADES DEL CARBONO TOTAL SON INCORRECTAS

Carlet, a 11 de Febrero de 2021

Nota:

Este informe solo afecta a la muestra sometida a ensayo.
 Intercontrol Levante, S.A. garantiza la confidencialidad de los resultados de este ensayo.
 Se prohíbe la reproducción total o parcial del informe sin autorización por escrito del laboratorio.
 (#) La incertidumbre para el pH viene expresada en unidades de pH.

Observaciones:

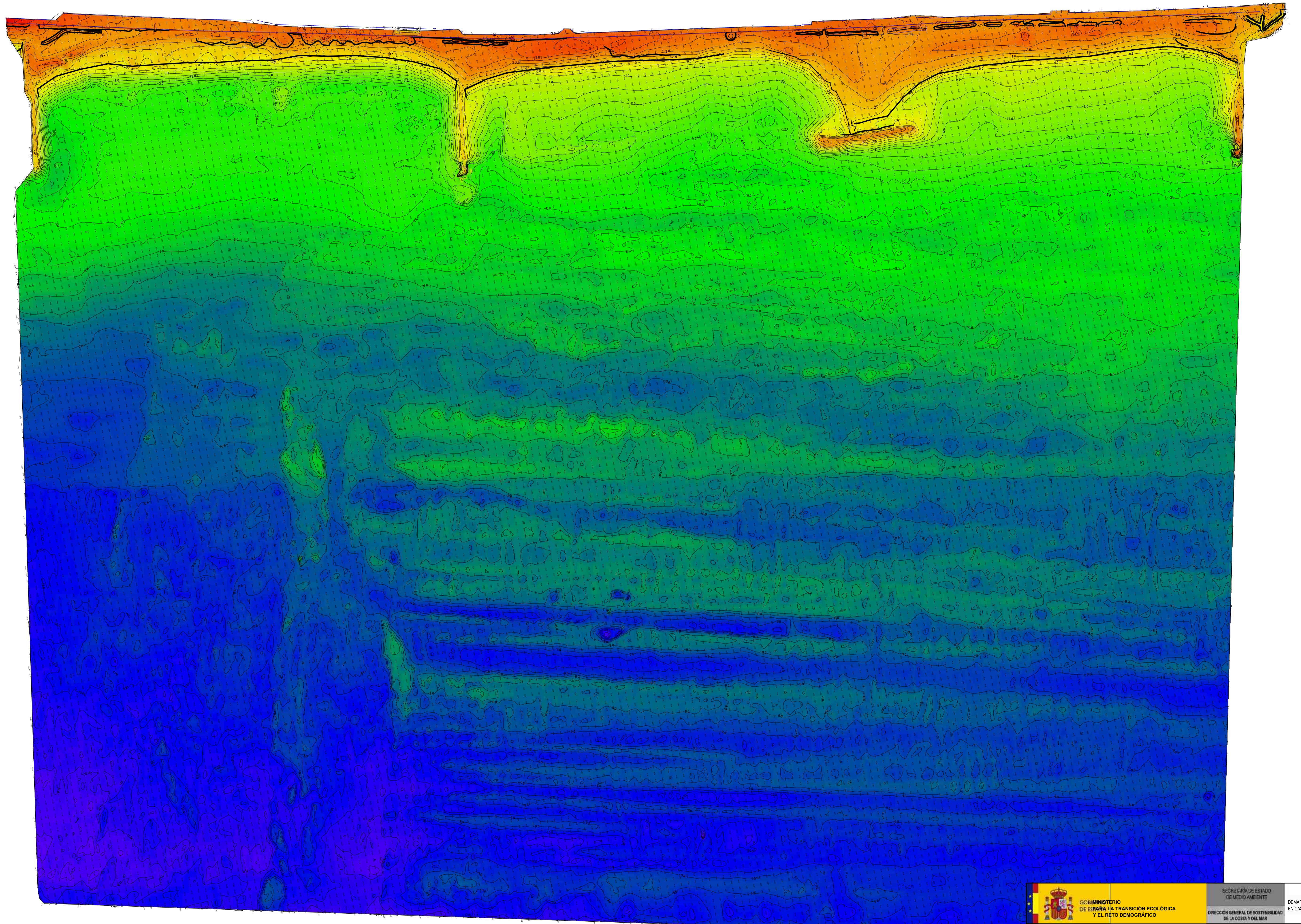
Las incertidumbres de los ensayos acreditados están calculadas en el laboratorio y a disposición del cliente.





PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

APÉNDICE Nº 2

MAPAS DEL CARTOGRAFIADO FOTO-BATIMÉTRICO





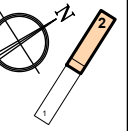
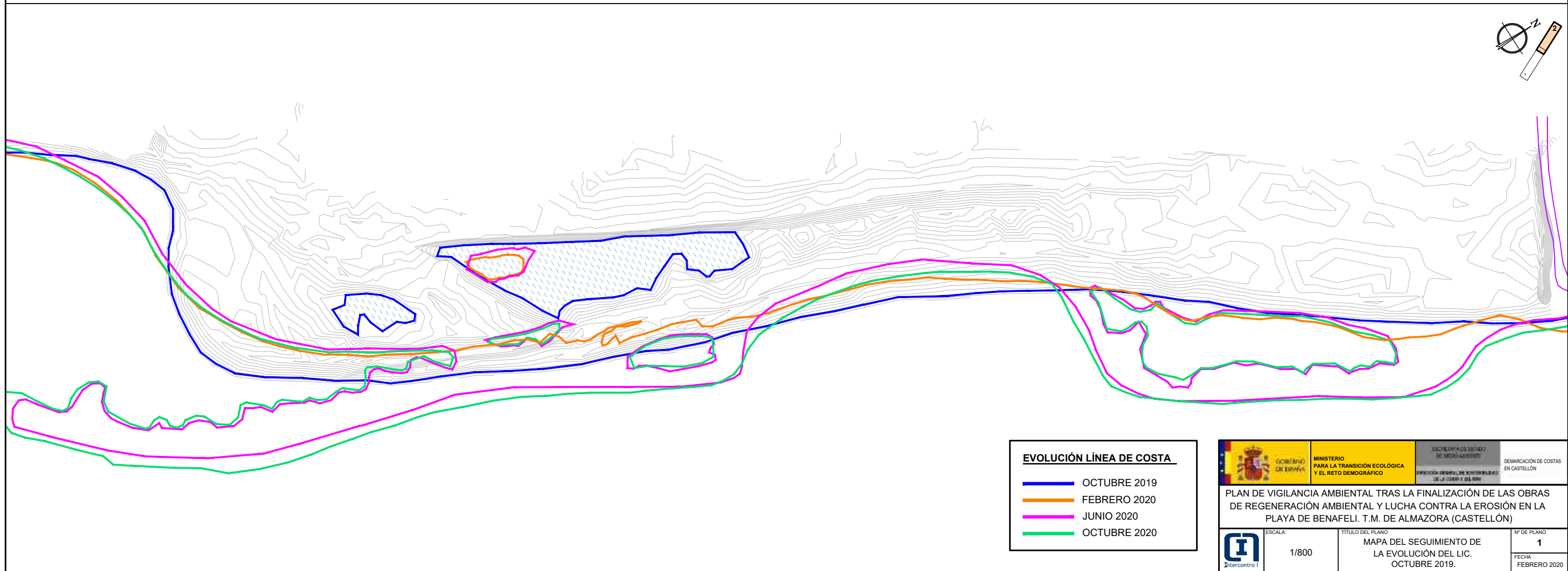
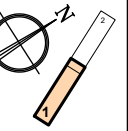
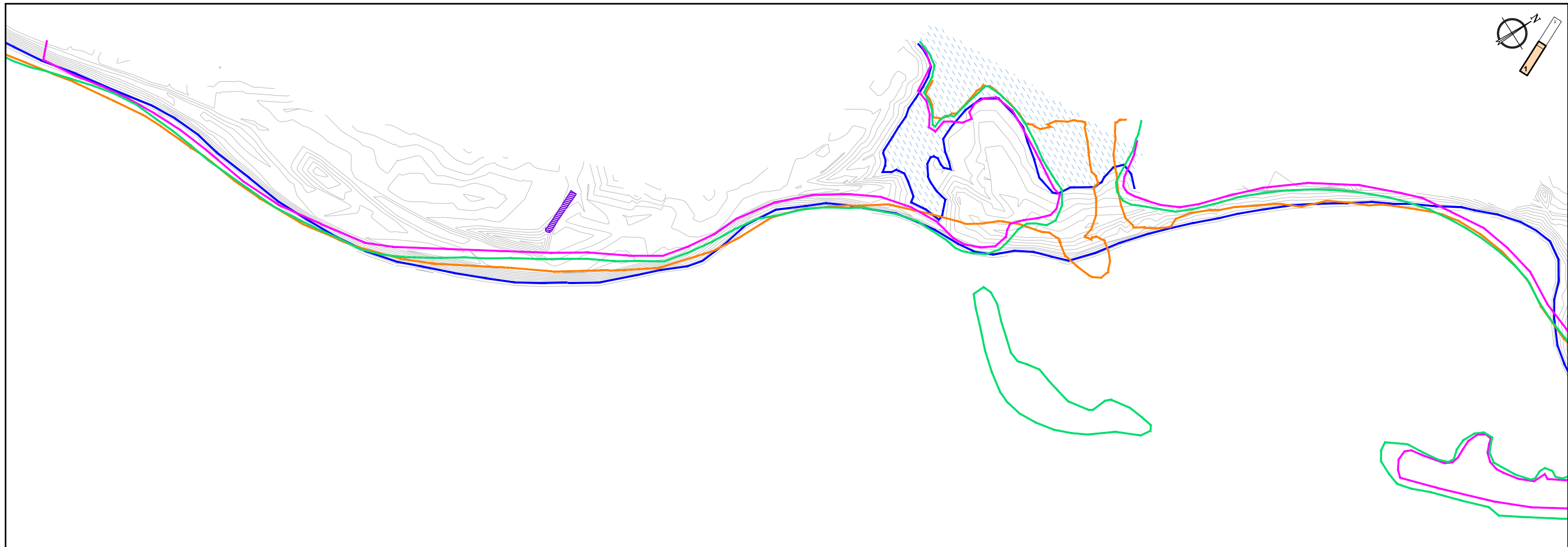
 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN CASTELLÓN
	DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)		
 ESCALA 1/2.500	TÍTULO DEL PLANO CARTOGRAFÍA FOTO-BATIMÉTRICA	Nº DE PLANO 1 FECHA FEBRERO 2020





PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

APÉNDICE Nº 3

MAPAS DEL SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL LIC



EVOLUCIÓN LÍNEA DE COSTA	
—	OCTUBRE 2019
—	FEBRERO 2020
—	JUNIO 2020
—	OCTUBRE 2020

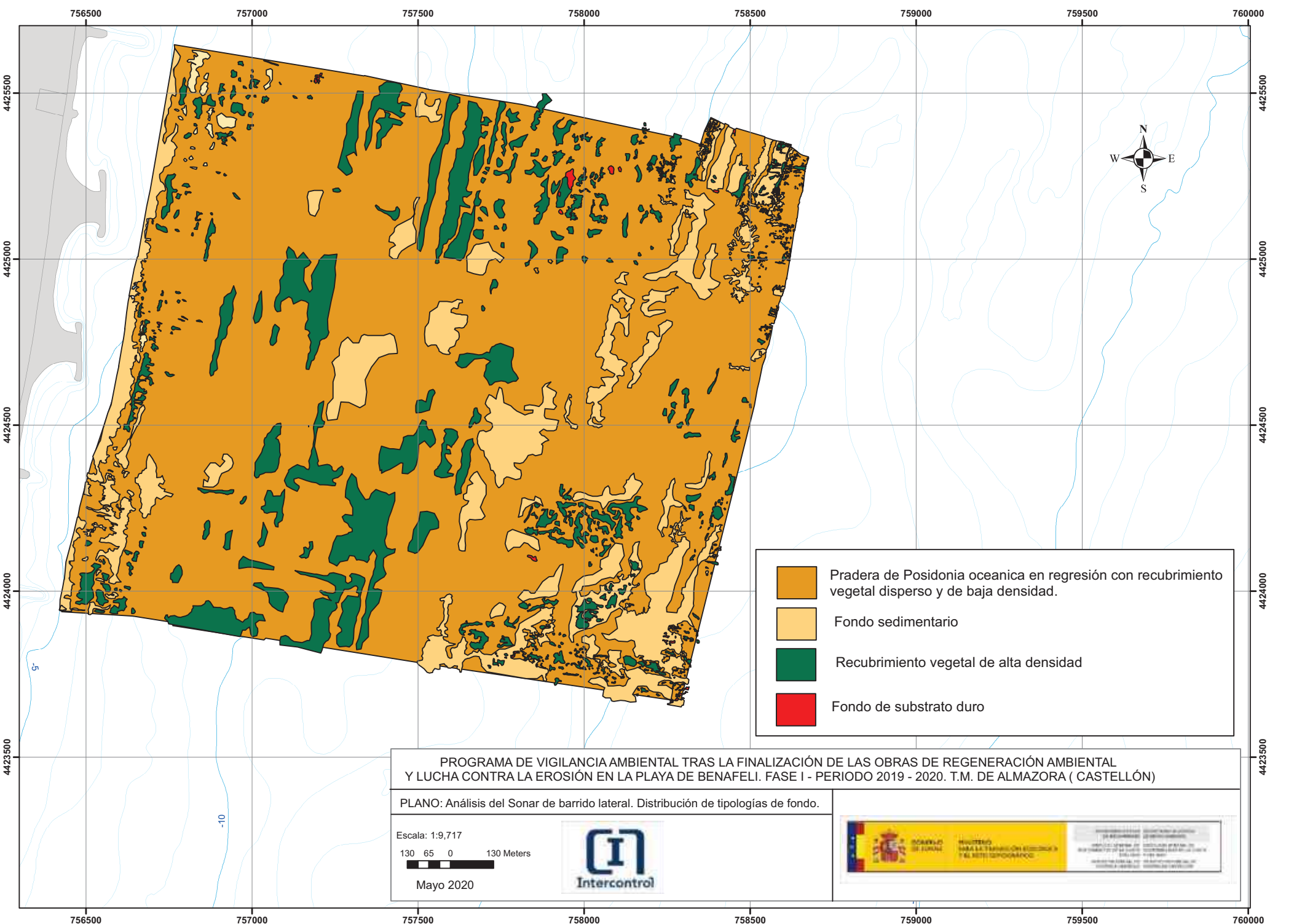
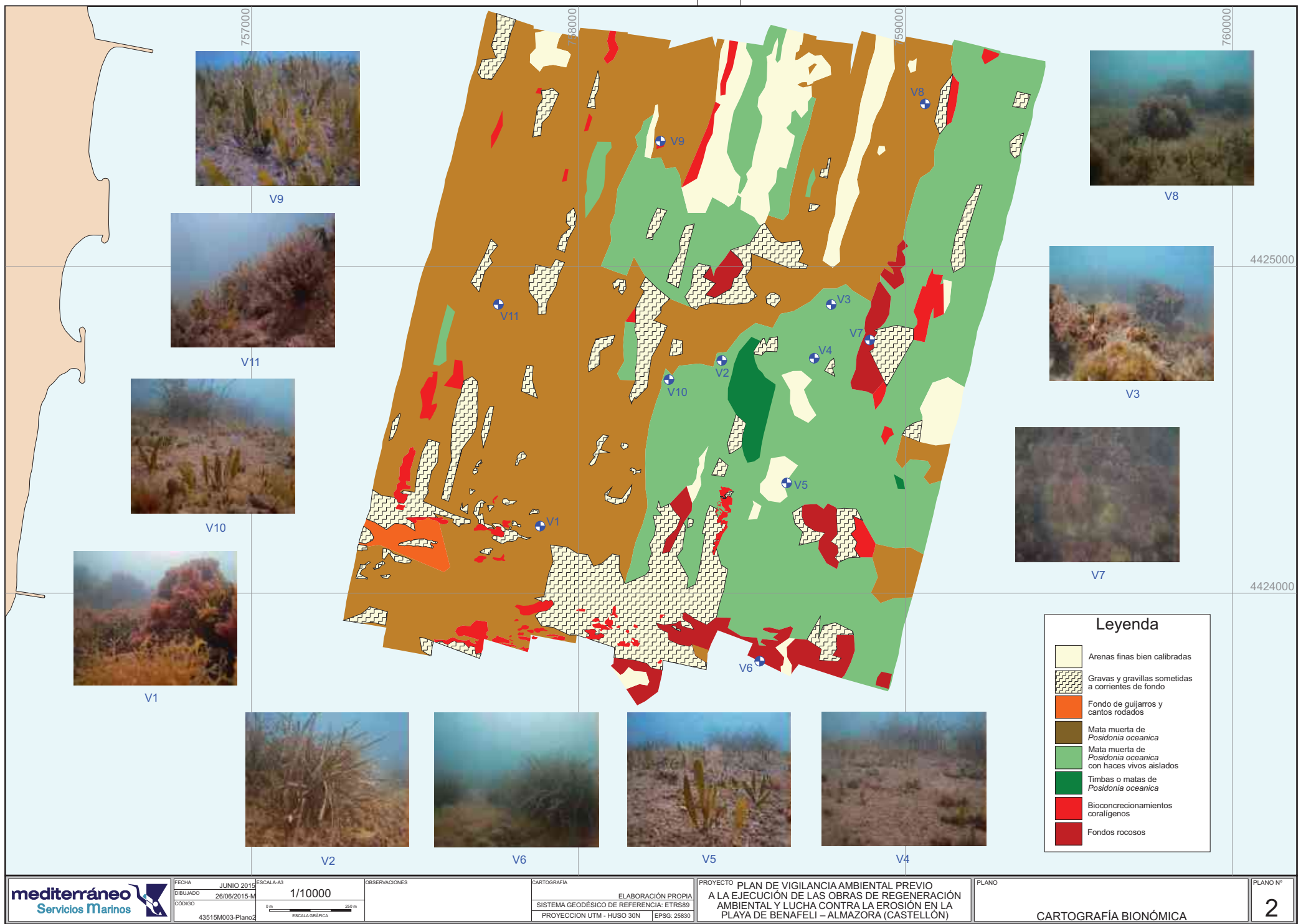
 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DE RESPONSABILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR	DEMARCACIÓN DE COSTAS EN CASTELLÓN	
		PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)	
	ESCALA:	TÍTULO DEL PLANO	Nº DE PLANO
	1/800	MAPA DEL SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DEL LIC. OCTUBRE 2019.	1
			FECHA: FEBRERO 2020



PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

APÉNDICE Nº 4

CARTOGRAFIADO BIONÓMICO





PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL TRAS LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS DE REGENERACIÓN AMBIENTAL Y LUCHA CONTRA LA EROSIÓN EN LA PLAYA DE BENAFELI. T.M. DE ALMAZORA (CASTELLÓN)

APÉNDICE Nº 5

GRÁFICOS EVOLUCIÓN RECURSOS PESQUEROS

En primer lugar, se muestran las tablas que contienen los datos recopilados sobre el número de cada especie en las cofradías de Burriana y de Castellón de la Plana desde el inicio del PVA posterior a la ejecución de las obras:

RECURSOS PESQUEROS EN BURRIANA
PERIODO 2015 - 2017

Kg/Semestre	1S 2015	2S 2015	1S 2016	2S 2016	1S 2017	2S 2017
DENTÓN	2.475	3.490	1.897	3.421	1.621	1.937
MABRA	5.448	340	2.272	2.212	2.921	760
SARD	7.422	3.783	1.804	3.134	9.487	8.789
SEPIA	28.843	1.973	17.137	22.177	33.571	19.876

RECURSOS PESQUEROS EN BURRIANA
PERIODO 2019

ESPECIE	2019				
	M-08	M-09	M-10	M-11	M-12
DENTÓN	58	414	486	352	377
MABRA	30	10	8	31	30
SARD	108	651	832	208	401
SEPIA	266	3132	7.990	9.567	7.091

RECURSOS PESQUEROS EN BURRIANA
PERIODO 2020

ESPECIE	2020										
	M-01	M-02	M-03	M-04	M-05	M-06	M-07	M-08	M-09	M-10	M-11
DENTÓN	642	266	326	780	193	323	263	219	326	545	521
MABRA	10	88	50	116	401	1.450	91	8	1	145	29
SARD	635	978	1.400	1.021	178	96	181	268	741	1.053	823
SEPIA	8.174	8.028	4.613	6.408	4.105	2.211	503	80	359	8.429	6.223

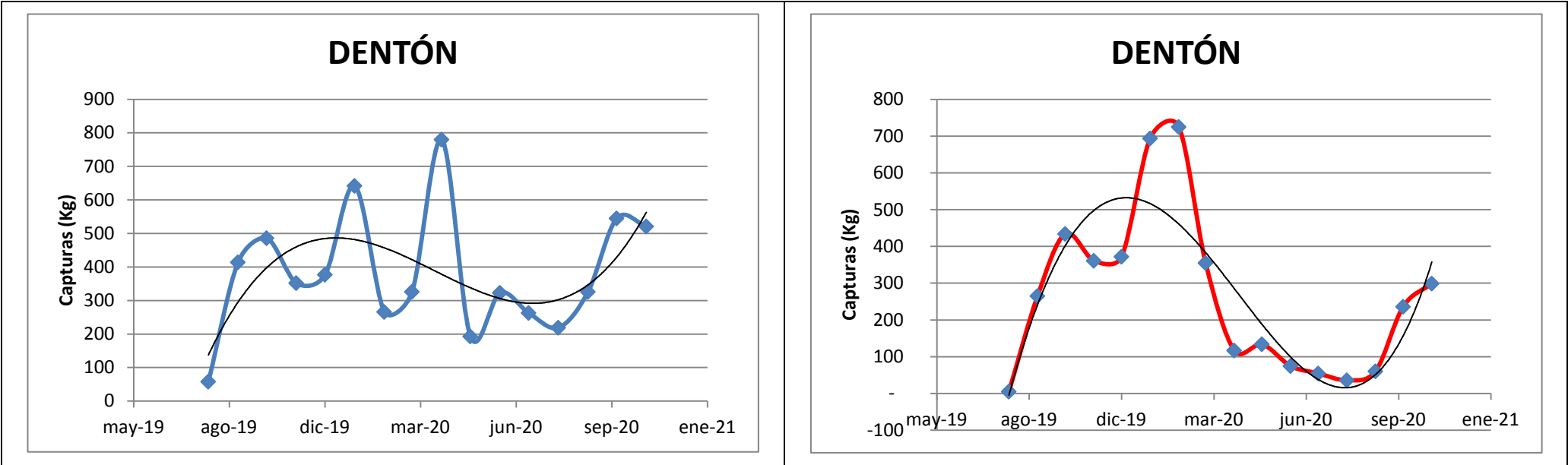
RECURSOS PESQUEROS EN CASTELLÓN DE LA PLANA
PERIODO 2019

ESPECIE	2019				
	M-08	M-09	M-10	M-11	M-12
DENTÓN	5	265	434	361	372
MABRA	-	7	6	24	13
SARD	3	167	219	267	377
SEPIA	6	7	7	27	67
HURTA	8	71	136	99	128
ORADA	8	287	175	1.553	740
SARD IMPERIAL	1	18	49	46	65
VIDRIA	63	192	474	1.157	733

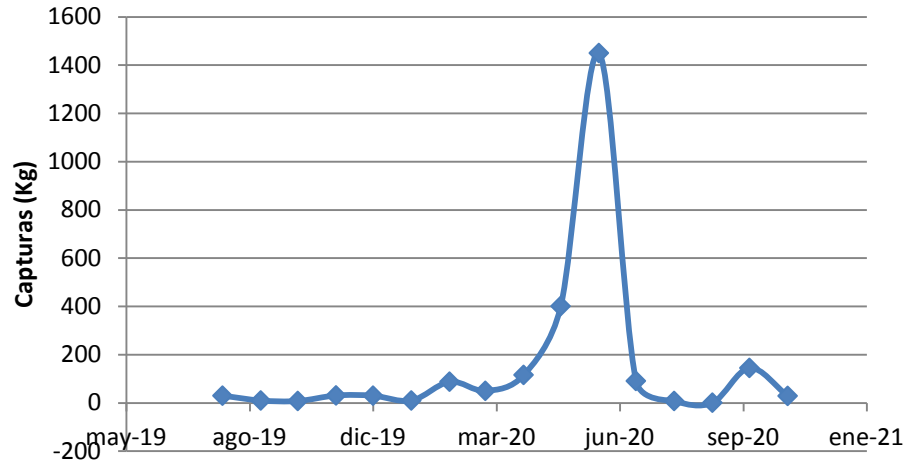
RECURSOS PESQUEROS EN CASTELLÓN DE LA PLANA
PERIODO 2020

ESPECIE	2020										
	M-01	M-02	M-03	M-04	M-05	M-06	M-07	M-08	M-09	M-10	M-11
DENTÓN	694	725	355	117	134	75	54	36	60	236	299
MABRA	83	150	19	106	184	256	51	-	18	142	53
SARD	866	749	541	342	84	398	51	122	131	112	209
SEPIA	793	2.714	466	2.078	1.175	388	24	5	18	8	16
HURTA	110	75	29	44	80	26	6	13	31	54	92
ORADA	3.376	5.537	943	400	798	532	62	64	57	547	1.725
SARD IMPERIAL	168	73	43	105	51	17	3	5	5	25	42
VIDRIA	909	390	174	162	100	290	333	33	113	206	1.719

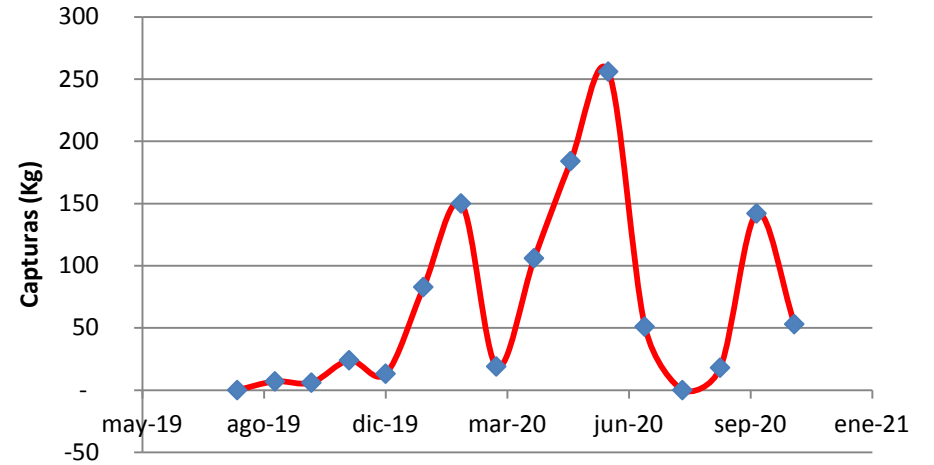
En segundo lugar se van a mostrar, en forma de tabla, los datos de las tablas anteriores, incluyendo la línea de tendencia de la evolución de cada especie, comparando las capturas obtenidas en Burriana (líneas azules) y en Castellón (líneas rojas).



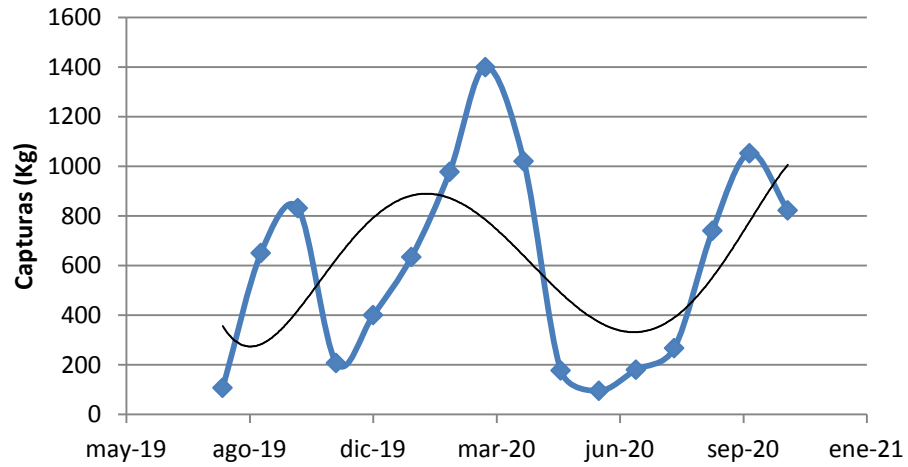
MABRA



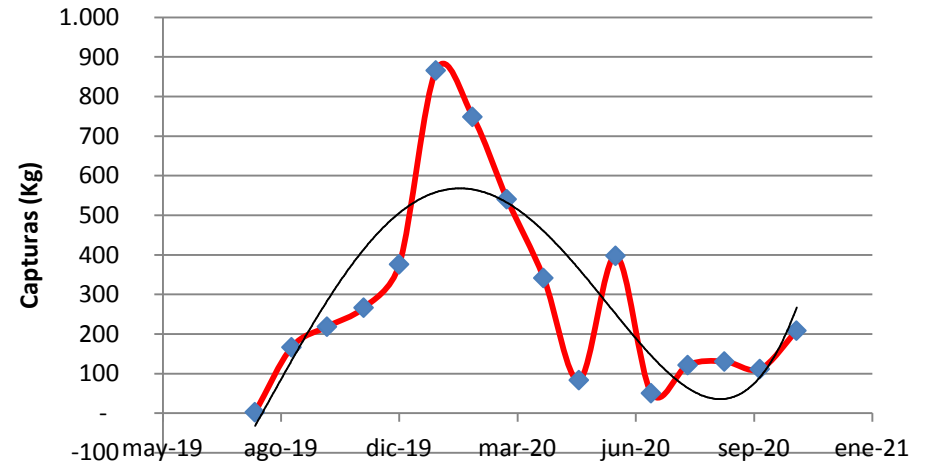
MABRA



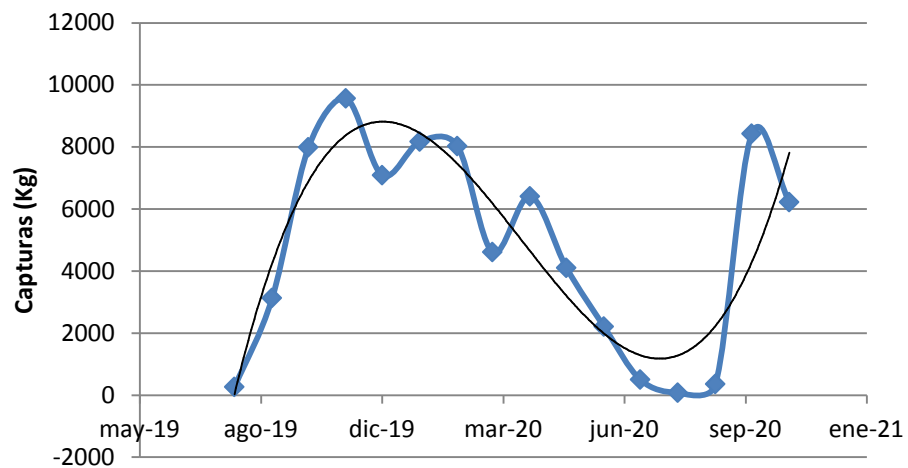
SARD



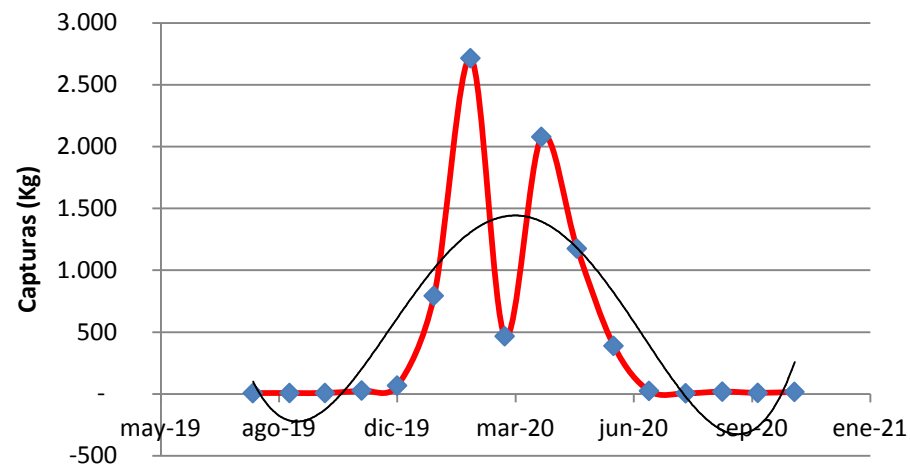
SARD



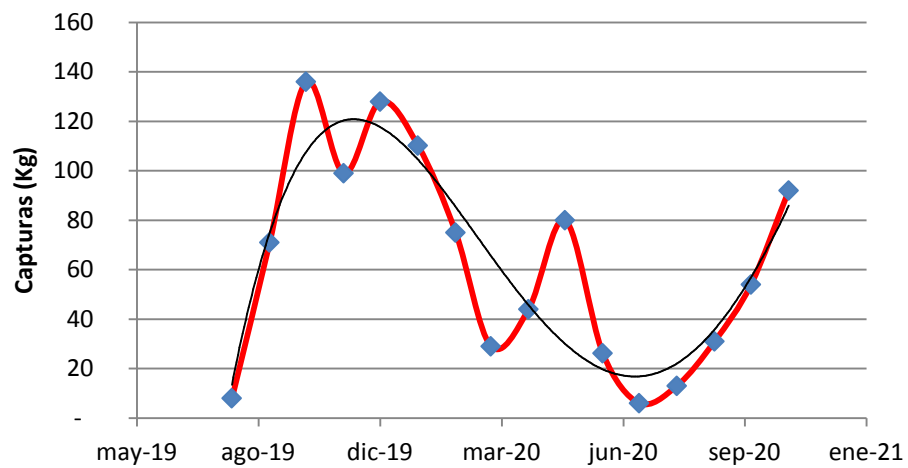
SEPIA



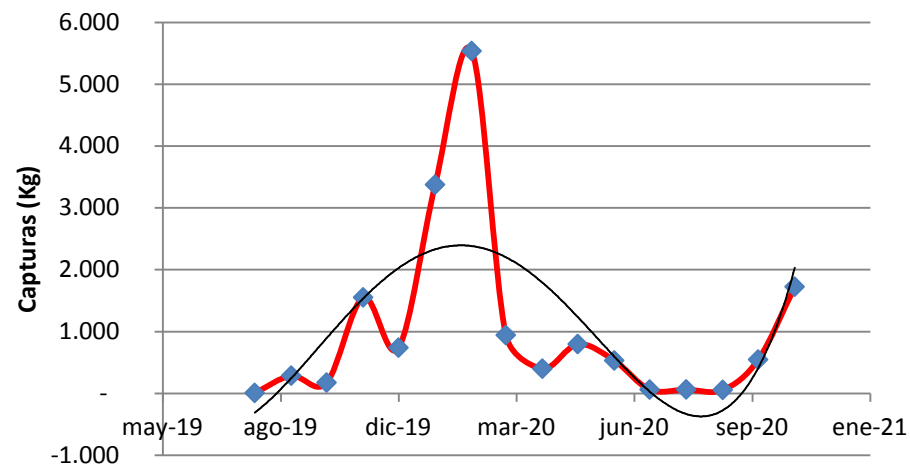
SEPIA



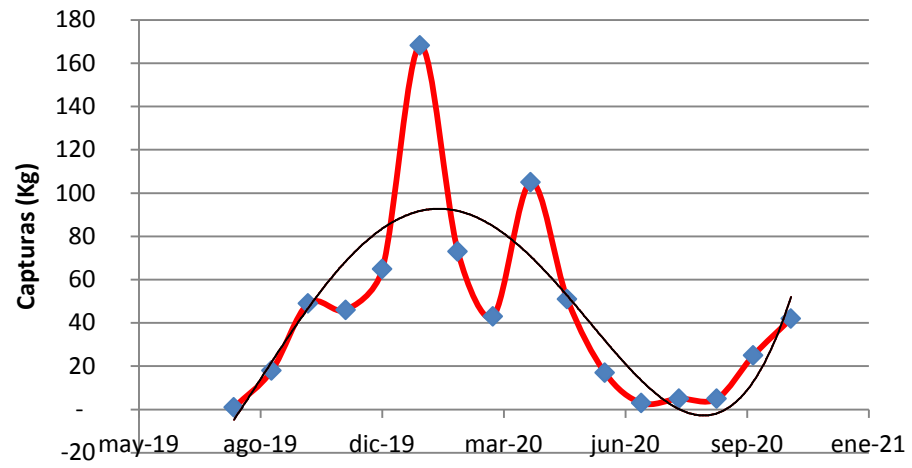
HURTA



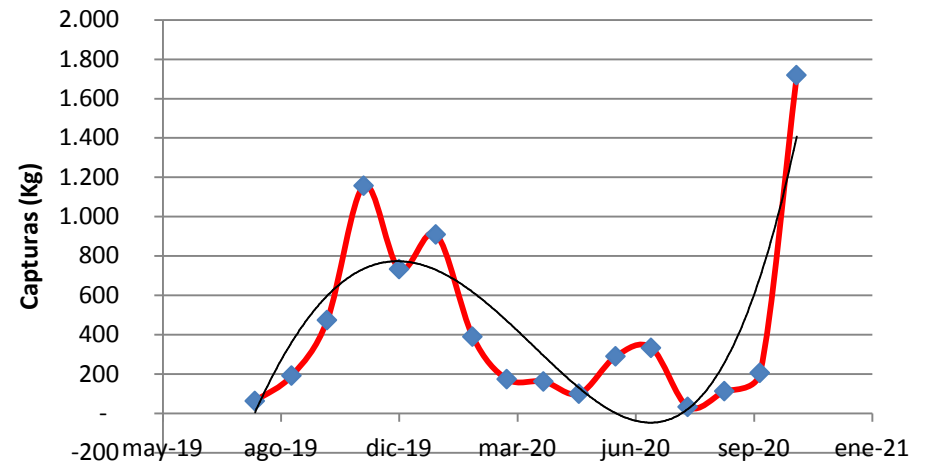
ORADA



SARD IMPERIAL



VIDRIA



III.- REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y CÁLCULO DE LA SUPERFICIE DE LA MASA COSTERA C004

IV.- TOPOBATIMETRÍA

BATIMETRÍA MULTIHAZ

Municipio de Burriana (Castellón)



Realizado y firmado:

Enrique Bardisa Yerón
 Ingeniero Naval y Oceánico
 N° Colegiado: 2.143

Melchor Aguilar Rodríguez
 Ingeniero en Geomática y Topografía
 N° Colegiado: 3482

Fecha: 25/04/2020

INDICE**1. MEMORIA.****1.1. Objeto****1.2. Alcance****1.3. Localización Geográfica****1.4. Resumen de los trabajos realizados.****2. METODOLOGIA.****2.1. Posicionamiento.**

2.1.1. Sistema empleado.

2.1.2. Enlace planimétrico.

2.1.3. Reseña base GNSS

2.2. Profundidad.

2.2.1. Sistema empleado.

2.2.2. Calibración

2.2.3. Nivel de la superficie. Mareas

2.3. Desarrollo de las batimetrías.**3. FUNDAMENTOS TECNOLOGICOS****3.1. Sonda Multihaz Beamformer****4. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS.****5. RESULTADOS.****6. SOFTWARE DE PROCESO.****7. OBSERVACIONES DEL TRABAJO.**

1. MEMORIA.

1.1. Objeto

D. Melchor José Aguilar Rodríguez, Ingeniero en Geomática y Topografía con N.I.F. 34.856.345-Y colegiado nº 3.482 perteneciente a la mercantil Topomar Topógrafos, slp con CIF B-04613816 y domicilio en calle Enix nº 7 1º de la localidad de Alhama de Almería CP 04400 expone:

Por encargo TECNOMEDITERRÁNEA, S.L. se realiza el siguiente trabajo.

1.2. Alcance

El alcance de los trabajos realizados fue el levantamiento batimétrico mediante sonda monohaz, con transectos cada 25m de la playa de Burriana, entre el dique Sur y Camí de Tancades-EDAR.

El ancho es de aproximadamente 1000m y el fondo hasta llegar a la cota -10 o aproximadamente 1milla o 1852m.

La batimetría se realizó el pasado sábado 25 de abril de 2020, en condiciones meteorológicas ideales.

Se utiliza la sonda Multihaz m3 de la casa Mesotech-Kongsberg .

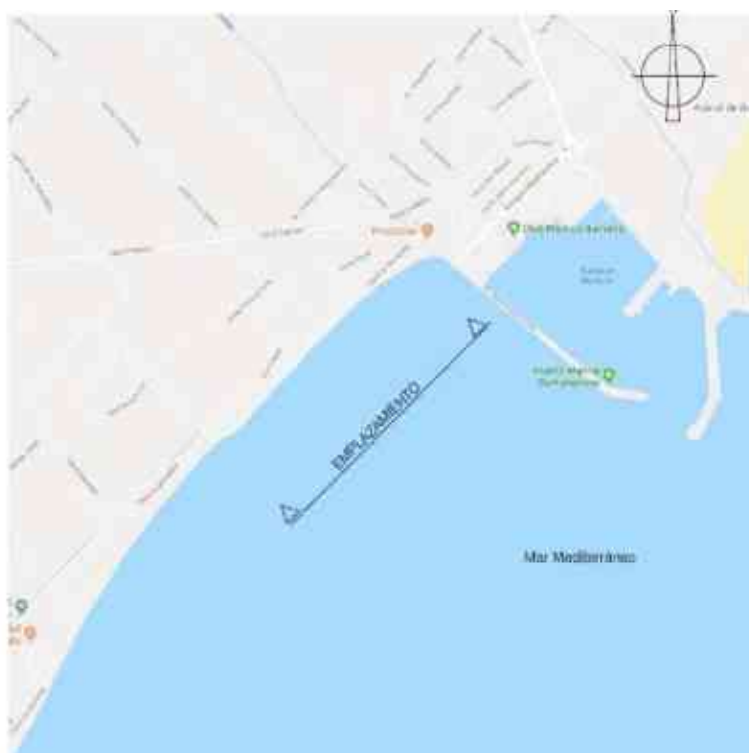
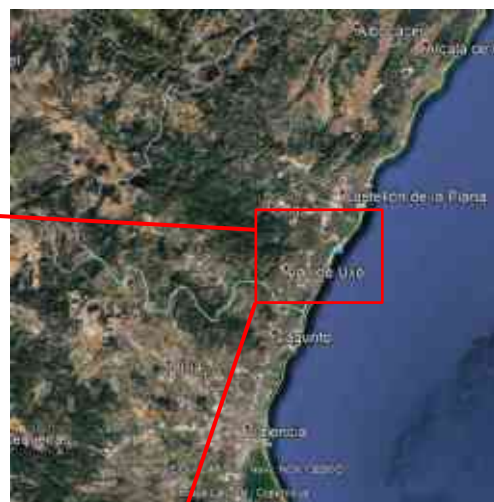
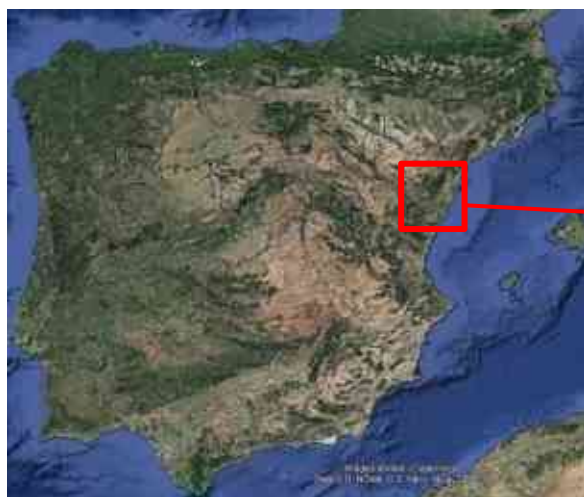


Imagen de la zona de batimetría solicitada

1.3. Localización Geográfica

El trabajo se realiza según imágenes adjuntas:



1.4. Resumen de los trabajos realizados.

Topomar Topógrafos realiza el fletado de la embarcación en lista 5ª y desde el puerto de Burriana en coordinación con Capitanía Marítima y policía portuaria; se bota la embarcación una vez montado los equipos y verificado su funcionamiento.

Para el enlace geodésico se utilizó la base de la red ERVA, situada en el municipio de Burriana, en el sistema de coordenadas UTM ETRS89 H30 y geoide EGM08 RED NAP, por lo que el origen de altitud del trabajo es el oficial en España con nivel medio del mar en Alicante.

En una zona próxima, a unos 13 metros de profundidad se realizaban las líneas de calibración y se cala el perfilador de velocidad del sonido SVP, se adjunta registro.

Las mareas se miden desde el cantil del muelle con GPS Rtk observándose una variación durante el tiempo que dura la batimetría de 15cm respecto de los datos dados por el mareógrafo de Sagunto.



Embarcación Hidrográfica

Para la comprobación de la cartografía proporcionada de la zona de dominio público marítimo terrestre, se trabajó con un GPS Móvil multifrecuencia y enlace NTRIP marca Trimble R8S.

2. METODOLOGIA.

2.1. Posicionamiento.

2.1.1. Sistema empleado.

La toma de datos de posición para la realización del levantamiento se hace con un GPS centimétrico Rtk (Trimble SPS 751), de este mismo equipo se obtiene el PPS (pulso por segundo de sincronización); este receptor GPS recibe correcciones desde la red GNSS del Instituto Geográfico Nacional en modo NTRIP.

Al mismo tiempo se combina para el cálculo del rumbo con un SPS 550. Se adjuntan especificaciones de ambos equipos (**Anexo 1**).



2.1.2. Enlace planimétrico.

El sistema de proyección empleado es el Universal Transversa Mercator (U.T.M), huso 30 norte ETRS 89. Con correcciones obtenidas mediante conexión a internet con un modem 4G a la red GNSS del ERVA, BORR3



Imagen de la página del servidor de correcciones diferenciales IGN y base en Almería

2.1.3. Reseña base GNSS.

Estación Permanente BORR Descripción Técnica
 (Burriana - Castellón)
Red ERVA: Estaciones de Referencia GNSS de VALENCIA



Antena



Receptor



Tablas de Calibración de antenas:

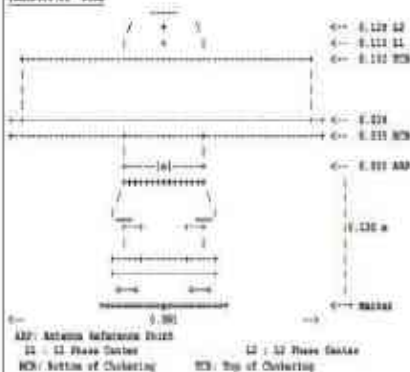
http://www.epncb.oma.be/ftp/station/general/antenna_gva
<ftp://loscb.jpil.nasa.gov/loscb/station/general/igs08.atx>
ftp://epncb.oma.be/pub/station/general/epn_08.atx
ftp://epncb.oma.be/pub/station/general/epn_05.atx

Coordenadas en:

[http://icv/ficheros.icv.gva.es/ICV/geova/erva/Estaciones/Descripcion_Estaciones](http://icv/ficheros/icv.gva.es/ICV/geova/erva/Estaciones/Descripcion_Estaciones)

Croquis Antena Tabla IGS08_4TX

TABLET003_20_2008



Extracto Metadatos, Instrumental, modelo de antena y código IERS:

4-char station code:	BORR
station name:	BORR
station ID number:	134370001
antenna ID number:	555030220
antenna type:	TRIME300.00 NONE
antenna height (m):	0.1200
receiver ID number:	554460018
receiver type:	TRIMBLE NETR9
receiver firmware:	NP5.03 SP5.03
RINEX version:	2.11
RINEX translator:	GPSN4 24.2003.TECC



Información adicional

Datos tiempo real: Registro en <http://icverva.icv.gva.es:8080>

- Correcciones en formato RTCM 2.3, RTCM 3.0 en base simple
- Correcciones en solución de red (base virtual-VRS) y RTCM 3.1-MAC

Datos post-proceso: Ficheros RINEX en www.icv.gva.es / <http://icverva.icv.gva.es:8080>

Consultas e-mail : ervaicv@gva.es ; responde_icv@gva.es

2.2. Profundidad.

2.2.1. Sistema empleado.

Para la obtención de las profundidades se empleó una ecosonda hidrográfica M3 MULTHAZ propiedad de la multinacional noruega Kongsberg.

2.2.2. Calibraciones.

Se hace un perfil de velocidad dentro de la zona de trabajo. Se cala el SVP hasta una profundidad de 10 m. Se adjuntan en los anexos los perfiles de velocidad obtenidos.

Se realizan dos pasadas en sentidos opuestos sobre la misma zona plana a una misma velocidad y se calibra el roll y en una zona con inclinación realizando pasadas en diferentes sentidos podemos calibrar el pitch.

Todo esto tiene lugar tras la topografía del sistema multihaz, para lo que se ha ideado un sistema de anclaje a la embarcación lo suficientemente sólido para que no se mueva en navegación y a la vez fácilmente medible de cara a una correcta calibración. Y el resultado es plenamente satisfactorio, ya que se obtienen parámetros de corrección mínimos (inferiores al grado).

2.2.3. Nivel de la superficie. Mareas

El origen de altitudes es el N.M.M. Alicante; se ha aplicado la marea del mareógrafo de Sagunto corregida al N.M.M Alicante, que según reseña de Puertos del Estado hay que sumar 0,19m. La batimetría se hizo desde las 15:00 a las 22:00 del día 25 de abril:

hh:mm (UTC)	Nivel/Level (cm)	hh:mm (UTC)	Niv/Lev (cm)	hh:mm (UTC)	Niv/Lev (cm)	hh:mm (UTC)	Niv/Lev (cm)	hh:mm (UTC)	Niv/Lev (cm)	hh:mm (UTC)	Niv/Lev (cm)
00:00	4	04:00	3	08:00	6	12:00	1	16:00	5	20:00	12
00:05	5	04:05	2	08:05	6	12:05	0	16:05	5	20:05	13
00:10	5	04:10	3	08:10	7	12:10	-1	16:10	5	20:10	12
00:15	4	04:15	4	08:15	6	12:15	0	16:15	5	20:15	12
00:20	3	04:20	4	08:20	4	12:20	0	16:20	6	20:20	13
00:25	4	04:25	4	08:25	4	12:25	0	16:25	5	20:25	13
00:30	4	04:30	3	08:30	4	12:30	0	16:30	4	20:30	12
00:35	3	04:35	1	08:35	3	12:35	1	16:35	4	20:35	12
00:40	3	04:40	1	08:40	2	12:40	1	16:40	4	20:40	12
00:45	3	04:45	1	08:45	3	12:45	2	16:45	5	20:45	12
00:50	3	04:50	2	08:50	4	12:50	2	16:50	5	20:50	12
00:55	0	04:55	0	08:55	3	12:55	2	16:55	5	20:55	12
01:00	0	05:00	1	09:00	3	13:00	1	17:00	6	21:00	12
01:05	2	05:05	2	09:05	5	13:05	1	17:05	5	21:05	11
01:10	5	05:10	5	09:10	6	13:10	3	17:10	6	21:10	11
01:15	5	05:15	2	09:15	5	13:15	4	17:15	6	21:15	12
01:20	2	05:20	2	09:20	4	13:20	3	17:20	6	21:20	13
01:25	2	05:25	4	09:25	3	13:25	1	17:25	5	21:25	13
01:30	3	05:30	7	09:30	5	13:30	1	17:30	5	21:30	13
01:35	4	05:35	6	09:35	6	13:35	2	17:35	7	21:35	13
01:40	4	05:40	5	09:40	5	13:40	2	17:40	8	21:40	14
01:45	4	05:45	5	09:45	5	13:45	1	17:45	7	21:45	13
01:50	4	05:50	8	09:50	5	13:50	0	17:50	6	21:50	12
01:55	3	05:55	6	09:55	4	13:55	0	17:55	6	21:55	11
02:00	4	06:00	5	10:00	3	14:00	0	18:00	8	22:00	11
02:05	4	06:05	4	10:05	3	14:05	0	18:05	7	22:05	11
02:10	5	06:10	7	10:10	4	14:10	1	18:10	6	22:10	11
02:15	5	06:15	6	10:15	4	14:15	1	18:15	6	22:15	11
02:20	4	06:20	5	10:20	3	14:20	1	18:20	7	22:20	10
02:25	2	06:25	4	10:25	2	14:25	0	18:25	7	22:25	10
02:30	2	06:30	5	10:30	2	14:30	-1	18:30	6	22:30	9
02:35	1	06:35	4	10:35	2	14:35	1	18:35	8	22:35	10
02:40	4	06:40	4	10:40	1	14:40	1	18:40	10	22:40	10
02:45	4	06:45	4	10:45	1	14:45	2	18:45	9	22:45	10
02:50	7	06:50	4	10:50	2	14:50	2	18:50	9	22:50	10
02:55	4	06:55	3	10:55	1	14:55	2	18:55	9	22:55	11
03:00	3	07:00	3	11:00	-2	15:00	1	19:00	10	23:00	11
03:05	1	07:05	3	11:05	-2	15:05	1	19:05	10	23:05	11

2.3. Desarrollo de la batimetría

Como se ha desarrollado anteriormente la instalación y botadura de la embarcación se realizó desde la rampa del puerto de Burriana.



Botadura desde rampa

Previamente se realiza un trabajo de apoyo topográfico en el muelle, en el que se ha realizado una nivelación del cantil, lámina de agua y fondo.

Se ha colocado bases de topografía al objeto de poder contrastar en futuras batimetrías o por terceros.

Listado de Bases

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
dmtm1	750078.710	4416586.733	2.360
dmtm72	749948.217	4416604.549	3.310
dmtmt71	749889.083	4416571.420	2.580
dmtm54	749355.516	4416034.332	2.680
mdmtm62	749578.511	4416268.200	2.940
dmtm65	749697.868	4416400.321	2.550

Se ha realizado un contraste de la cartografía del proyecto aportada en formato dwg, con respecto al levantamiento topográfico efectuado por GPS diferencial Trimble R8S, con enlace NTRIP a la base ERVA de Burriana por lo que el error en la toma de datos es del orden de los 3cm.

Se ha actualizado la cartografía con los puntos del levantamiento topográfico y la batimetría realizada.

La cartografía base es a escala 1/2000, por lo que el error por escala es de 40cm xy y 66cm en Z, estando dentro de este orden los puntos las diferencias obtenidas y dando por bueno la cartografía teniendo en cuenta lo citado del error por escala.

Se ha corregido la traza de algunos bordillos y muros de vivienda para adecuarla a la medición, así como las cotas de nivelación.



Imagen de parte de la cartografía corregida a los puntos del levantamiento

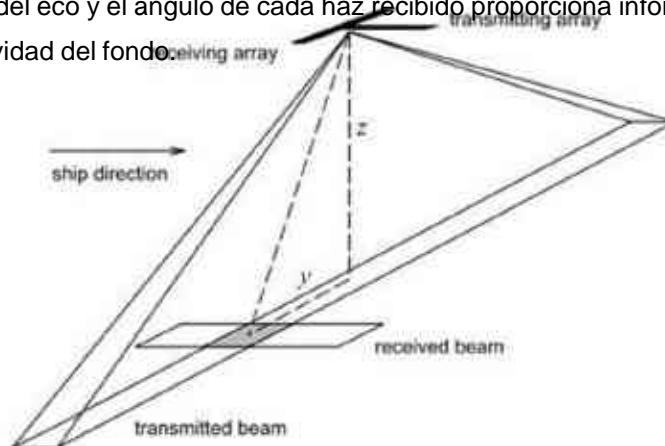
3. FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

3.1. Sonda Multihaz Beamformer

Las Sondas Multihaz son actualmente unas de las más importantes tecnologías para el conocimiento de las profundidades y la elaboración de cartas náuticas y obtención de imágenes del lecho marino y caracterización de su composición.

Esta tecnología se basa en la emisión de señales acústicas de banda estrecha pulsada hacia el fondo y en el posterior análisis de los ecos de esas señales para la medición del fondo marino y formación de imágenes. Las señales acústicas son generadas en el transductor a través de una matriz de elementos cerámicos y en forma de abanico estrecho en el sentido longitudinal y amplio en el transversal, los ecos se reciben en otra matriz receptora perpendicular a la transmisora, la intersección de para cada haz recibido determina la huella detectada.

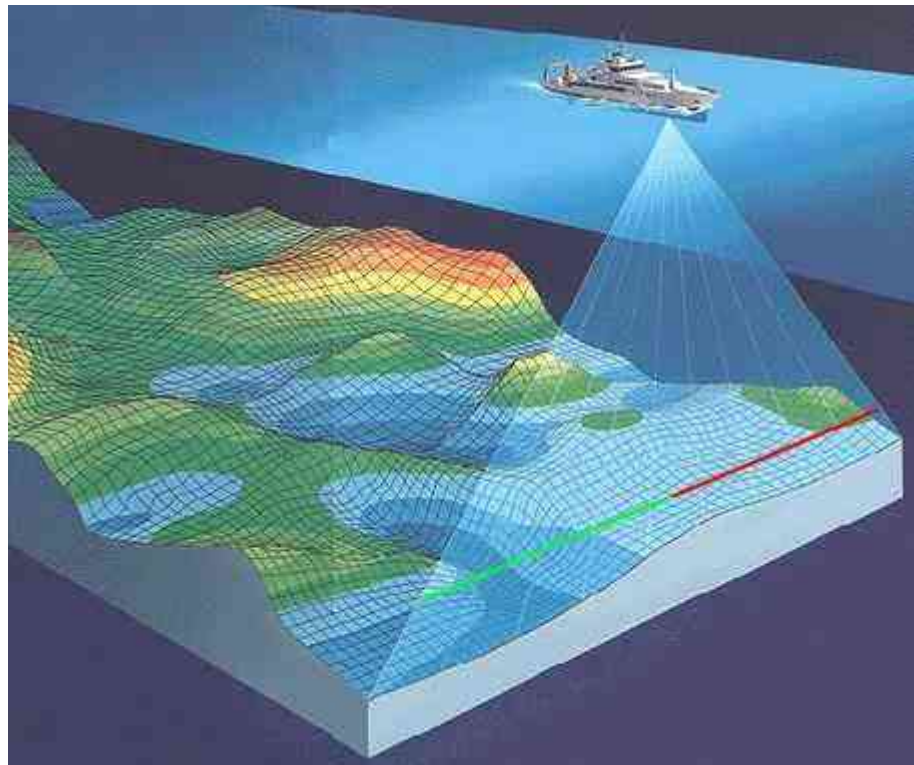
El tiempo de llegada del eco y el ángulo de cada haz recibido proporciona información de profundidad y absorción o reflectividad del fondo.



Electrónicamente las sondas de última generación permiten repartir los múltiples haces sónicos estrechos a lo largo del sector angular de barrido equiangularmente o equidistantemente.

Para determinar los ángulos de transmisión y recepción de cada haz, los sistemas hidrográficos multihaz requieren mediciones precisas de los movimientos relativos a los ejes cartesianos de referencia, los típicos valores medidos son la Alteada, el Balanceo, Cabeceo, Guiñada y Rumbo. (heave, pitch, roll, yaw, and heading)

Eso permite una cobertura muy amplia del fondo marino con multitud de puntos de sondaje por unidad de superficie, eso obliga en muchos casos a trabajar con herramientas estadísticas dado el enorme volumen de datos que se registran.



La sonda que se ha utilizado la M3 de Kongsber-Mesotech tiene un ángulo de apertura de 120° en el que reparte 256 haces con una apertura longitudinal de 3°. La frecuencia de pulsos es de 40Hz y el alcance máximo es de 150m, se adjuntan especificaciones completas en el anexo 1.



4. MEDIOS TÉCNICOS Y HUMANOS.

Personal embarcado :

Enrique Bardisa Yerón

Personal en dique, nivelación de marea, toma de bases topográficas

Melchor Aguilar Rodríguez

Proceso de datos:

Enrique Bardisa Yerón
Melchor Aguilar Rodríguez

***Hypack-HySweep, Quinsy**

Enrique Bardisa

***Leica Cyclone Survey, Model, Cloudworx**


Melchor Aguilar Rodríguez

***MDT 8.0 profesional+topografía ZWCAD2.018**

Melchor Aguilar Rodríguez

EQUIPOS EMPLEADOS:

- Ecosonda multihaz beamformer M3 Kongsberg-Mesotech
- Compensador de Cabeceo, balanceo, guiñada y oleaje Kongsberg Simrad MRU-H
- Ordenador con software Hypack-HySweep 2016
- GPS RTK Trimble SPS 751 - 550H (Heading)
- SV&P AML: perfilador de velocidades del sonido en el agua
- Embarcación Rigiflex
- Equipo base y movil Trimble R8S y Trimble Access.

	Informe Batimetría: Municipio de Burriana (Castellón)	Código: 3588 Rev.: 00 Página: 13 de 14 Fecha: 25/04/2020
---	---	---

5. RESULTADOS

Los resultados entregados han sido una cartografía de 177 has desde la cota -1 a la -10, en el sistema de coordenadas UTM ETRS89 H30 EGM08 RED NAP con curvas de nivel cada 50cm y cuadrícula de nivelación cada 5x5m, siendo el número de puntos tomados para el MDT de 68.000 aprox.

El nivel de referencia altimétrico es el nivel medio del mar en Alicante que difiere en 19cm del mareógrafo de Sagunto.

Se realiza un levantamiento parcial de la franja de dominio marítimo terrestre, con toma de bordillos y muro; se ha realizado el contraste con la cartografía 1/2000 del proyecto, modificando algunas alineaciones, cotas de nivel con los puntos del levantamiento.

Las diferencias de dicha cartografía asociada son de +-50cm en Z y 30 cm XY.

La cartografía aportada estaba en el anterior DATUM ED50 y se ha transformado al ETRS89 válido en la actualidad con el módulo topografía de MDT V8 profesional.

6. SOFTWARE DE PROCESO

El Software de registro utilizado ha sido el HyPack-HySweep y el filtrado de ruidos y datos se realiza también con el mismo software.

La edición cartográfica se realiza con Leica Cyclone y MDT 8.0 para la entrega final en dwg de curvado y cuadrícula de cotas.

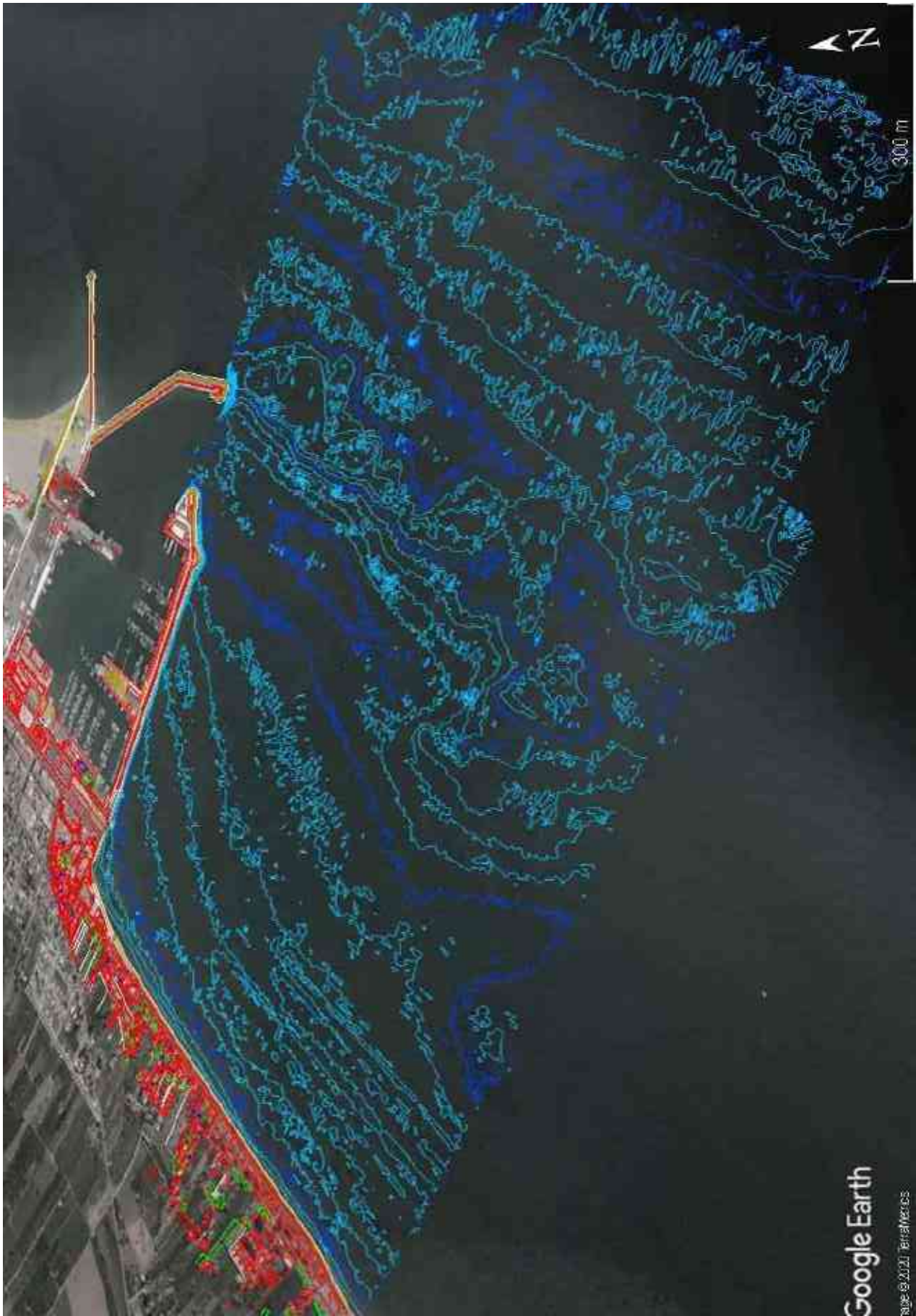
7. OBSERVACIONES DEL TRABAJO:

1º Calibración RTK: Los datos del mareógrafo de Puertos del Estado, con datos cada 5 minutos del nivel del mar y se ajusta con los movimientos de la antena montada sobre la embarcación obteniéndose una onda de marea en el tiempo de duración de la batimetría.

2º Ajuste del perfil de velocidad del sonido: se utiliza un perfilador debidamente calibrado y se obtienen varios perfiles en descenso y ascenso, se toma una solución de compromiso, en una zona intermedia de profundidad suficiente (hasta 13 metros de profundidad). Se comprueba con la calibración de HyPack que no se observan variaciones en los haces externos, indicador de un buen ajuste de velocidad del sonido.

3º Ajuste del montaje: mediante el software HyPack, se realizan una serie de pasadas sobre una misma zona, en sentidos opuestos, y a diferentes velocidades para levantar en cada pasada una superficie y superponerlas, viendo así las diferencias. Mediante un sistema estadístico, el software calcula el roll y pitch ideal para "casar" las distintas superficies que se obtienen en las distintas pasadas. Si estos valores son altos, no sería una medida fiable, por ello se ajustan los equipos para obtener finalmente unos valores más que aceptables de balanceo y de cabeceo (Roll y Pitch)). Para todo esto es necesario contar con equipos de altas prestaciones, como es un sensor de rumbo y compensador de oleaje de precisión 0,1º, así como equipos en medida centimétrica y correcciones diferenciales desde una base local (lo más cerca posible de la zona de obra). También se utilizan sistemas de correcciones NTRIP via internet, la batimetría se hace en modo Rtk.

8. PLANOS



Los planos en dwg se adjuntan como archivo al presente pdf.

9. ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS

February 2006

Trimble Distributor Confidential

Trimble SPS750 Modular GPS Receiver

Flexible modular receiver for permanent base station, supervisor's systems and rover operations

General Description

The Trimble® SPS750 Modular GPS Receiver sets new standards for rapid setup and flexible operation in both base station and rover applications.

Modularity provides the ability to choose the appropriate Global Positioning System (GPS) antenna for the application, Zephyr Geodetic Model 2 at the base station and the Zephyr Model 2 for the mobile units. The GPS and Radio antennas can be mounted high in permanent and semi-permanent base station applications so that they are clear from obstructions and provide maximum radio coverage, while the receiver and radio are locked in a secure environment safe from theft and the weather. The choice of radio antennas allows them to be either attached to the receiver itself for mobile base station and rover applications, or equipped with high gain or directional antenna for maximum range on large job sites.



Standard System Features

- Integrated GPS receiver and radio
- 450 or 900 MHz with Transmit/Receive capability (Max); 450 or 900 MHz radio option with Transmit or Receive (Basic) capability
- 24-channel L1/L2 GPS receiver
- OmniSTAR XP and HP service capable
- WAAS, EGNOS & MSAS Satellite Based Augmentation Systems (SBAS) compatible
- Tough housing
- IP67 environmental rating

Trimble Construction Division, 5475 Kellenburger Road, Dayton, OH 45424, USA

© 2006, Trimble Navigation Limited. All rights reserved. Trimble and the Globe & Triangle logo are trademarks of Trimble Navigation Limited, registered in the United States Patent and Trademark Office and in other countries. All other trademarks are the property of their respective owners. PN022482-475 (02/06)



- -40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F) operating temperature range
- 9V to 30V DC input power range with over-voltage protection
- Long life integrated battery provides >12 hours operation as a base station with internal Transmit/Receive radio, and >16 hours as a rover.
- Integrated display and keypad for system configuration without a controller
- Integrated Bluetooth® for cable-free configuration and operation with a controller
- Choice of external GPS antenna for base station or rover operation
- Rubber duck antenna for rover operations, or external radio antenna for a high gain solution in base station operations
- Small, lightweight design – 1.65 kg (3.64 lbs) (receiver only with battery) 4 kg (8.82 lbs) complete system weight (Rover including controller and rod)
- Permanent or semi-permanent base station, or mobile base station versatility
- ATV, belt, rod, supervisor's vehicle or marine vessel mounting options for rover applications
- Capable of all site measurement and stakeout operations within 1.5 miles (2.4km) (Basic), >3.0 miles (5km) (Max)
- Easy to use menu system for rapid configuration and status checking
- Autobase for rapid and automated repeated daily base station setups
- Supports IP so it can be configured and checked remotely over the Internet via an Ethernet port
- One base station receiver can broadcast corrections via multiple radio links. For example, broadcast corrections via an internal 450 MHz radio, as well as an external 900 MHz radio from the same base station receiver (Max)

SPS750 Basic Receiver Features

- Base station only or Rover only operation

Base Station

- Entry-level, low-cost base station
- Provides unrestricted operational range for rovers and grade control systems
- Integrated transmit only radio

Rover

- Entry-level, low-cost rover receiver
- 2 Hz measurement update rate
- 1.5 mile (2.4 km) operational range from the base station

- Integrated receive-only radio
- Ideal for contractors new to GPS as a starter system or operating multiple small projects
Upgradeable to Max capability

SPS750 Max Receiver Features

- Base station and rover operation in a single receiver
- Integrated receive/transmit radio
- 5/10 Hz measurement update rate
- Unrestricted rover operational range
- Operates within a VRS network for base station-free rover capability
- Rover operates with OmniSTAR HP or XP services for base station free rover capability with <30cm (1 foot) accuracy
- Supports moving base

Specifications

General Characteristics	Specifications
Keyboard and display	VFD display 16 characters by 2 rows On / Off key for one button start up with Autobase Escape and Enter key for menu navigation 4 arrow keys (up, down, left, right) for option scrolls and data entry
Receiver type	Modular GPS receiver
Antenna type Base Station Rover OmniSTAR Rover	Zephyr Geodetic Model 2 Zephyr Model 2 Z+ Antenna Also supports legacy antennas Zephyr, Zephyr Geodetic, Micro-centered, Choke ring, Rugged micro-centered for GPS L1/L2 operation only.

Physical characteristics	Specifications
Dimensions (L x W x H)	24cm (9.4 in) x 12cm (4.7 in) x 5cm (1.9 in) including connectors
Weight	1.65 kg (3.64 lbs) receiver with internal battery and radio 1.55 kg (3.42 lbs) receiver with internal battery and no radio
Temperature ⁴ Operating Storage	-40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F) -40 °C to +80 °C (-40 °F to +176 °F)
Humidity	100%, condensing
Waterproof	IP67 for submersion to depth of 1 m (3.28 ft)
Shock and vibration Shock - non operating Shock – operating Vibration	Tested and meets the following environmental standards: Designed to survive a 2m (6.6 ft) pole drop onto concrete MIL-STD-810F, Fig.514.5C-17 To 40 G, 10 msec, saw-tooth MIL-STD-810F, FIG.514.5C-17
Measurements	Advanced Trimble Maxwell 5 Custom GPS chip High-precision multiple correlator for L1 and L2 pseudo-range measurements Unfiltered, unsmoothed pseudo-range measurements data for low noise, low multi-path error, low time domain correlation and high dynamic response Very low noise L1 and L2 carrier phase measurements with <1mm precision in a 1 Hz bandwidth L1 and L2 Signal-to-Noise ratios reported in dB-Hz Proven Trimble low elevation tracking technology 24 Channels L1 C/A Code L1/L2 Full Cycle Carrier WAAS / EGNOS / MSAS
Code differential GPS positioning ¹ Horizontal accuracy Vertical accuracy WAAS / EGNOS / MSAS Horizontal accuracy Vertical accuracy	$\pm(0.25 \text{ m} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm(9.84 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$ $\pm(0.50 \text{ m} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm(19.68 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$ Typically <1 m (3.28 ft) Typically <5 m (16.40 ft)
OmniSTAR Positioning XP Service Accuracy HP Service Accuracy	Horizontal 20 cm (7.87 in), Vertical 30 cm (11.80 in) Horizontal 10 cm (3.93 in), Vertical 15 cm (5.90 in)
Real Time Kinematic (RTK) positioning ¹ Horizontal Vertical Initialization time Regular RTK operation with base station	$\pm(10 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm(0.38 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$ $\pm(20 \text{ mm} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm(0.78 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$ Single/Multi-base minimum 10 sec + 0.5 times baseline length in km, <30 km

Physical characteristics	Specifications
RTK operation with Scalable GPS infrastructure	<30 seconds typical anywhere within coverage area (Max option only)
Initialization reliability ³	Typically >99.9%

Electrical characteristics	Specifications
<p>Power</p> <p>Internal</p> <p>External</p>	<p>Integrated internal battery 7.4V, 7800 mA-hr, Li-Ion</p> <p>Internal battery operates as a UPS in the event of external power source outage</p> <p>Internal battery will charge from external power source when input voltage is >15V</p> <p>Integrated charging circuitry</p> <p>Power input on 7 pin 0 shell Lemo is optimized for lead acid batteries with a cut off threshold of 10.5V</p> <p>Power input on the 26 pin DSub connector is optimized for Trimble Li-Ion battery input (PN 49400) with a cut off threshold of 9V</p> <p>Power source (Internal / External) is hot swap capable in the event of power source removal or cut off.</p> <p>9V to 30V DC external power input with over-voltage protection</p> <p>Receiver will Auto Power On when connected to external power</p>
Power consumption	<p>6.3w, in RTK rover mode with internal receive radio</p> <p>8.5w, in RTK Base mode with internal transmit radio</p>
<p>Rover operation times on internal battery</p> <p>450 MHz 2.0W systems</p> <p>900 MHz 1.0W systems</p>	<p>16 hrs; varies with temperature</p> <p>16 hrs; varies with temperature</p>
<p>Base station operation times on internal battery</p> <p>External radio</p> <p>450 MHz 0.5W systems*</p> <p>900 MHz 1.0W systems</p> <p>*Users who purchase the 2.0w upgrade will experience battery degradation compared to the results listed here for a .5w solution.</p>	<p>16 hrs; varies with temperature</p> <p>12 hrs; varies with temperature</p> <p>12 hrs; varies with temperature</p>
Certification	<p>Class B Part 15, 22, 24 FCC certification</p> <p>Canadian FCC</p> <p>CE mark approval</p> <p>C-tick approval</p> <p>UN ST/SG/AC.10.11/Rev. 3, Amend. 1 (Li-Ion Battery)</p> <p>UN ST/SG/AC. 10/27/Add. 2 (Li-Ion Battery)</p> <p>UN T1 – T8 (Li-Ion Battery)</p>

Electrical characteristics	Specifications
	49 CFR Sections 100-185 (Li-Ion Battery) WEEE

Communications Characteristics	Specifications
Communications Port 1 (7-pin 0S Lemo) Port 2 (DSub 26-pin) Bluetooth	3-wire RS-232 CAN Full RS-232 (Via multi-port adapter) 3-wire RS-232 USB (On the Go) (Via multi-port adapter) Ethernet (Via multi-port adapter) (Max only) Fully integrated, fully sealed 2.4 GHz Bluetooth ⁵
Integrated Radios Channel spacing (450MHz) Frequency approvals (900MHz) 450MHz Transmitter radio power output 900MHz Transmitter radio power output	Fully integrated, fully sealed internal 450 MHz, TX, RX or TXRX ⁶ Fully integrated, fully sealed internal 900 MHz, TX, RX or TXRX ⁶ 12.5 or 25KHz spacing available Dealer configurable, TX, TX/RX End User Configurable Rx Only USA (-10), Australia (-20), New Zealand (-30) 0.5w / 2.0w (2.0w upgrade only available in select countries) 1.0w (30 dBm)
Receiver position update rate SPS750 Basic SPS750 Max	1 and 2 Hz positioning 1, 2, 5 and 10 Hz positioning
Data Input and Output	CMR+, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0
Outputs	NMEA, GSOF and RT17 (RT17 Max)
Carrier	Supports BINEX and smoothed carrier (Max)

Receiver Options	Specifications
Internal Data Logging Option	Provides approx 2 MB of internal memory for static data measurements

450 MHz integrated radio capabilities	Base Station Receiver	Rover Receiver
SPS750 Basic	Transmit only	Receive only
SPS750 Max	Transmit / Receive	Transmit / Receive

900 MHz integrated radio capabilities	Base Station Receiver	Rover Receiver
SPS750 Basic	Transmit only	Receive only
SPS750 Max	Transmit / Receive	Transmit / Receive

Base/Rover operations capability

Receiver	Specifications
SPS750 Basic	Base only or Rover only
SPS750 Max	Base and Rover

Measured vector baseline length (Rover operational range from base station)

Receiver	Specifications
SPS750 Basic	1.5 miles (2.4 km)
SPS750 Max	Unrestricted (limited to radio or cellular coverage only). Typically 1.8 – 3 miles (3-5 km) without repeater radio.

Rover operation within a VRS network using cellular phone dial up

Receiver	Specifications
SPS750 Basic	Disabled
SPS750 Max	Enabled

1. Accuracy and reliability may be subject to anomalies such as multipath, obstructions, satellite geometry and atmospheric conditions. Always follow recommended practices
2. Depends on WAAS / EGNOS / MSAS system performance
3. May be affected by atmospheric conditions, signal multipath and satellite geometry. Initialization reliability is continuously monitored to ensure highest quality
4. Receiver will operate normally to -40°C. Bluetooth module and internal batteries are rated to -20°C
5. Bluetooth type approvals are country-specific. Contact your local Trimble office or representative for more information
6. RX or TX only option only on Basic, TXRX option on Max receiver

Specifications are subject to change without notice.

February 2006

Trimble Distributor Confidential

Trimble SPS550 Location GPS Receiver and Trimble SPS550H Heading Add-On Receiver

Flexible modular receivers for decimeter and sub meter positioning applications in construction and marine environments

The Trimble® SPS550 Modular GPS Receiver provides a range of “Location GPS” positioning techniques ideal for system integrators, OEMs and land and marine contractors requiring real time position and or heading information. The Trimble SPS550 Receiver can be combined with both the Trimble SCS900 Site Controller Software for land based rover applications, and with HYDROpro™ for marine positioning solutions.

Location GPS is a term that covers decimeter to sub meter GPS positioning techniques including Satellite Based Augmentation Systems (SBAS e.g. WAAS, EGNOS, etc.), DGPS (reference station and rover operations), OmniSTAR XP and HP services, and RTK Float (decimeter level RTK positioning). In addition it includes moving baseline operations to determine both position and heading of a moving vessel providing the ability to rapidly position objects such as piling rigs, marine dredgers or bridge sections in real time.

The Trimble SPS550 Receiver is capable of operating in all Location GPS modes, and when combined with the Trimble SPS550H Heading Add-on Receiver, it delivers both Location GPS plus heading capability.

The receiver modularity provides the flexibility to mount the receiver and GPS antenna in a variety of ways, allowing for operation on a pole, backpack, site vehicle, light machinery or marine vessel. The receiver can be mounted in an accessible location where it is easy to configure and is secure from theft and the weather, while the antennas can be mounted in a location that provides clear line of sight to the sky which is free from multi-path.



Trimble Construction Division, 5475 Kellenburger Road, Dayton, OH 45424, USA

© 2006, Trimble Navigation Limited. All rights reserved. Trimble and the Globe & Triangle logo are trademarks of Trimble Navigation Limited, registered in the United States Patent and Trademark Office and in other countries. All other trademarks are the property of their respective owners.



The receiver has been designed for ease of use, ruggedness to withstand the environment it is used in, and connectivity in mind. The user can configure the receiver and check its status with the front panel display and keyboard without the need for any external computer. The Trimble SPS550 Receiver also supports Bluetooth® wireless connectivity for cable-free operation, Internet Protocol (IP) over an Ethernet connection via a web browser, Serial and CAN communications. The Trimble SPS550 Receiver also utilizes industry standard protocols for positioning data communication, making it easy to integrate into any 3D positioning software system.

For DGPS and RTK Float operations, the receiver can be used with external radio modems, or be equipped with UHF or 900MHz internal radio modules capable of both Transmit and Receive operations.

RTK Float operations can be accomplished using any available RTK base station or VRS (Virtual Reference Station) corrections.

Standard System Features

- Location GPS capability – decimeter to sub-meter positioning
 - Satellite Based Augmentation System (SBAS) compatible (WAAS, EGNOS & MSAS)
 - DGPS reference station or rover operation
 - OmniSTAR XP/HP service
 - RTK Float using RTK corrections by radio link or VRS via cell phone
- 24-channel L1/L2 GPS receiver - Single frequency GPS for SBAS and DGPS positioning solutions and dual frequency GPS for OmniSTAR XP/HP, heading and RTK Float solutions
- Long life integrated battery - Provides >12 hrs operation as a base station with internal Transmit/Receive radio, and >16 hrs as a rover.
- Integrated display and keypad for fast system configuration and status checking-without the need for a controller
- Integrated Bluetooth for cable-free configuration and operation with a computer
- Supports IP so that it can be configured and checked remotely over the Internet via an Ethernet port and web browser
- Rubber duck antenna for rover operations, or external radio antenna for a high gain solution in base station operations
- Small, lightweight design – 1.65 kg (3.64 lbs) (receiver only with battery)
- Permanent, semi permanent and mobile quick setup DGPS base station capability

- One base station receiver can broadcast corrections via multiple radio links. For example broadcast corrections via an internal 450 MHz radio, as well as an external 900 MHz radio from the same base station receiver.
- Up to 10 Hz measurement update rate
- Tough aluminum housing
- IP67 environmental rating, withstands submersion in water up to 1m deep.
- -40° C to +65° C (-40° F to +149° F) operating temperature range
- 9V to 30V DC input power range with over-voltage protection

SPS550 Receiver option features

- Internal 450 MHz (3 frequency bands) radio with Transmit and Receive capability (SPS550 only)
- Internal 900 MHz radio with Transmit and Receive capability (SPS550 only)

SPS550H Heading Add-On Standard Receiver features

- Low-cost heading add-on receiver for the Trimble SPS550, SPS750 or SPS850 Receiver
- Connection to master GPS receiver via Bluetooth or serial port
- 10 Hz heading update rate in NMEA 0183 and Trimble binary formats
- Configuration and heading display on 2 line display
- Bluetooth for cable free connection to computer
- Includes Z Plus rover GPS antenna, mounting bracket and short interconnecting cable
- Ideal for projects that require precise heading determined for vessel or structure

Specifications

General Characteristics	Specifications
Keyboard and display	VFD display 16 characters by 2 rows On / Off key for one button start up Escape and Enter key for menu navigation 4 arrow keys (up, down, left, right) for option scrolls and data entry
Receiver type	Modular GPS receiver
Antenna type (SPS550)	User selectable: Z Plus Antenna or Zephyr Geodetic Model 2

General Characteristics	Specifications
	<p>Also supports Legacy Trimble antennas: Single frequency antenna for DGPS use Dual frequency antenna such as Zephyr, Zephyr Geodetic, Micro Centered for heading applications. For OmniSTAR functionality the Z Plus antenna is recommended For DGPS base station functionality the Zephyr Geodetic Model 2 antenna is recommended</p>
Antenna Type (SPS550H)	Z Plus antenna included in kit

Physical characteristics	Specifications
Dimensions (LxWxD)	24cm (9.4 in) x 12cm (4.7 in) x 5cm (1.9 in) including connectors
Weight	1.65 kg (3.64 lbs) receiver with internal battery and radio 1.55 kg (3.42 lbs) receiver with internal battery and no radio
Temperature ¹ Operating Storage	-40° C to +65° C (-40° F to +149° F) -40° C to +80° C (-40° F to +176° F)
Humidity	100%, condensing
Waterproof	IP67 for submersion to depth of 1 m (3 ft)
Shock and vibration Shock - non operating Shock – operating Vibration	Tested and meets the following environmental standards: Designed to survive a 2m (6.6 ft) pole drop onto concrete MIL-STD-810F, Fig.514.5C-17 To 40 G, 10 msec, saw-tooth MIL-STD-810F, FIG.514.5C-17

Performance characteristics	Specifications
Measurements	<p>Advanced Trimble Maxwell 5 Custom GPS chip</p> <p>High-precision multiple correlator for L1 and L2 pseudo-range measurements</p> <p>Unfiltered, unsmoothed pseudo-range measurements data for low noise, low multi-path error, low time domain correlation and high dynamic response</p> <p>Very low noise L1 and L2 carrier phase measurements with <1mm precision in a 1 Hz bandwidth</p> <p>L1 and L2 Signal-to-Noise ratios reported in dB-Hz</p> <p>Proven Trimble low elevation tracking technology</p> <p>24 Channels L1 C/A Code</p> <p>L1/L2 Full Cycle Carrier</p> <p>EVEREST multipath signal mitigation</p> <p>SBAS – WAAS, EGNOS etc</p>
Code differential GPS positioning ² Horizontal accuracy Vertical accuracy	<p>$\pm(0.25 \text{ m} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm (10 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$</p> <p>$\pm(0.50 \text{ m} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}, \pm (20 \text{ in} + 1 \text{ ppm}) \text{ RMS}$</p>
WAAS / EGNOS / MSAS ³ Horizontal accuracy Vertical accuracy	<p>Typically <1 m (3.3 ft)</p> <p>Typically <5 m (16 ft)</p>
OmniSTAR Positioning XP Service Accuracy HP Service Accuracy	<p>Horizontal 20 cm (8 in), Vertical 30 cm (12 in)</p> <p>Horizontal 10 cm (3.9 in), Vertical 15 cm (5.9 in)</p>
Heading accuracy with additional SPS550, SPS550H, SPS750 Max or SPS850 Extreme	<p>0.03° RMS (10m antenna separation)</p> <p>Does not require shore based corrections for heading solution</p>

Electrical characteristics	Specifications
Power Internal	<p>Integrated internal battery 7.4V, 7800 mA-hr, Li-Ion</p> <p>Internal battery operates as a UPS in the event of external power source outage</p> <p>Internal battery will charge from external power source when input voltage is >15V</p> <p>Integrated charging circuitry</p>
External	<p>Power input on Lemo connector is optimized for lead acid batteries with a cut off threshold of 10.5V</p> <p>Power input on the 26 pin connector is optimized for Trimble Li Ion battery input (PN 49400) with a cut off threshold of 9V</p> <p>Power source supply (Internal / External) is hot swap capable in the event of power source removal or cut off.</p> <p>9V to 30V DC external power input with over-voltage protection</p>

Electrical characteristics	Specifications
	Receiver will Auto Power On when connected to external power
Power consumption	6.3W, in rover mode with internal receive radio 8.5W, in base mode with internal transmit radio
Base station operation times on internal battery External radio 450 MHz 0.5W systems* *Users who purchase the 2.0w upgrade will experience battery degradation compared to the results listed here for a 0.5W solution.	16 hrs; varies with temperature 12 hrs; varies with temperature
Rover operation, with internal radio, time on internal battery	16 hrs; varies with temperature
Certification	Class B Part 15, 22, 24 FCC certification Canadian FCC CE mark approval C-tick approval UN ST/SG/AC.10.11/Rev. 3, Amend. 1 (Li-Ion Battery) UN ST/SG/AC. 10/27/Add. 2 (Li-Ion Battery) UN T1 – T8 (Li-Ion Battery) 49 CFR Sections 100-185 (Li-Ion Battery) WEEE

Communications Characteristics	Specifications
Communications Port 1 (7-pin 0S Lemo) Port 2 (DSub 26-pin)	3-wire RS-232 CAN Full RS-232 (Via multi-port adapter) 3-wire RS-232 CAN USB (On the Go) (Via multi-port adapter) Ethernet (Via multi-port adapter)
Bluetooth	Fully integrated, fully sealed 2.4 GHz Bluetooth ⁴
Integrated Radios	Fully integrated, fully sealed internal 450 MHz, TX, RX or TXRX Fully integrated, fully sealed internal 900 MHz, RX
Channel spacing (450MHz)	12.5 or 25KHz spacing available Dealer Changeable with TX, TX/RX End user settable with RX only

Communications Characteristics	Specifications
Frequency approvals (900MHz)	USA (-10), Australia (-20), New Zealand (-30)
450MHz Transmitter radio power output	0.5W / 2.0W (2.0W upgrade only available in select countries)
Receiver position update rate	2Hz, 5Hz and 10 Hz positioning
Data Input and Output	CMR+, RTCM versions 2.0, 2.1, 2.3, 3.0
Outputs	RTCM 2, NMEA, GSOF

Receiver operations capability

Receiver	Specifications
SPS550	SBAS, OmniSTAR XP/HP, DGPS Base or Rover, Heading Base, Heading Rover, RTK Float
SPS550H	Heading Add-on only (Heading Rover)

1. Receiver will operate normally to -40°C. Bluetooth module and internal batteries are rated to -20°C
2. Accuracy and reliability may be subject to anomalies such as multipath, obstructions, satellite geometry and atmospheric conditions. Always follow recommended practices
3. Depends on SBAS system performance
4. Bluetooth type approvals are country-specific. Contact your local Trimble office or representative for more information

Specifications are subject to change without notice

Shallow Water Profiler: Base•X₂

- Features embedded WiFi connectivity and GPS geo-referencing. Data is automatically downloaded and processed into desired manufacturer formats, saving valuable time for the operator.
- Converts from an SVP to a CTD profiler with the switch of a single sensor head
- Is available rated to 100 m and 500 m

Deep Water Profiler: Minos•X

- Known for its rugged performance and ease of use
- Is the smallest combined CTD/SVP on the market
- Rated to 1000 m in acetal, 6000 m in titanium



Minos•X

Base•X₂

Name & Product Code	No. of Ports	Size (dia. x length, mm)	Communications	Input Voltage (v)	Materials	Max. Depth (m)	Weight in Air (kg)	Weight in Water (kg)
BASE•X₂ PDC-BSX2-P1S1-01	2	69 x 390	WiFi, RS-232, RS-485	9-28	Acetal	100	1.17	0.49
BASE•X₂ PDC-BSX2-P1S1-05						500		
MINOS•X PDC-MNX-P1S2-10 PDC-MNX-P2S1-10	3	76 x 597	RS-232, RS-485, ¹ WiFi	8-26	Acetal	1000	2.23	0.73
MINOS•X PDC-MNX-P1S2-60 PDC-MNX-P2S1-60	3					Titanium		

¹ With Data•Xchange

Name & Product Code	Max. Depth (m)	Range	Precision (+/-)	Accuracy (+/-)	Resolution	Response Time
SV•Xchange™ XCH-SV-STD	6000	1375-1625 m/s	0.006 m/s	0.025 m/s	0.001 m/s	20 ms
P•Xchange™ XCH-PRS-0050 to XCH-PRS-6000	As per range	50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 4000, 5000, 6000 dBar	0.03% FS	0.05% FS	0.02% FS	10 ms
CT•Xchange™ XCH-CT-RA-090-n545	6000	CND: 0-90 mS/cm ¹ TMP: -5-45 °C ²	CND: 0.003 mS/cm TMP: 0.003 °C	CND: 0.01 mS/cm TMP: 0.005 °C	CND: 0.001 mS/cm TMP: 0.001 °C	CND: 25 ms ³ TMP: 100 ms

¹ Will over-range to 100 mS/cm. Inquire for specifications.

² Will over-range to 60 °C. Inquire for specifications.

³ At 1 m/s flow



Available with WiFi and GPS

Base•X₂: embedded

Minos•X: with Data•Xchange

Plus•X: with Data•Xchange

WiFi Range: >20m

GPS Accuracy: <5m

Speed: up to 300 kB/s

Maximum Depth: 1000m

Real-Time Sound Velocity: Micro•X

- Designed primarily for MBES, hull mounted applications, and vehicle integration
- Pairs with Base•X₂ or Minos•X to provide a total SV package
- Cables compatible with all major multibeam systems available; custom configurations available on request

Name & Product Code	Size, mm (dia. x length)	Communications	Input Voltage (v)	Materials	Max Depth (m)	Weight in Air (kg)	Weight in Water (kg)
MICRO•X PDC-MIX-P1S0-60	33 x 240	RS-232, RS-485	8-26	Titanium	6000	0.39	0.25

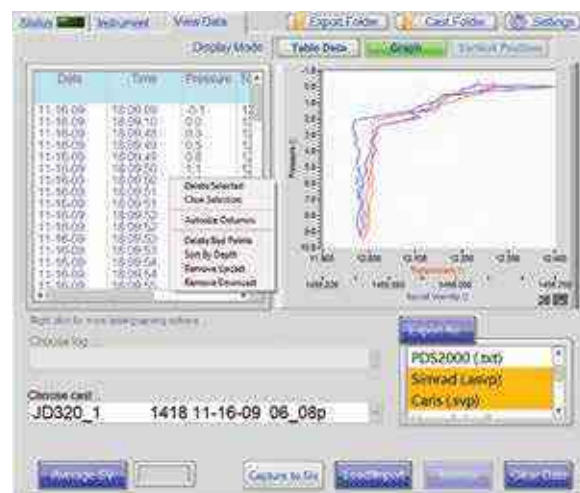
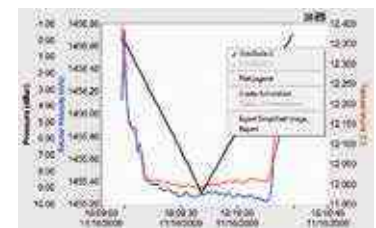
Name & Product Code	Max. Depth (m)	Range	Precision (+/-)	Accuracy (+/-)	Resolution	Response Time
SV•Xchange™ XCH-SV-STD	6000	1375-1625 m/s	0.006 m/s	0.025 m/s	0.001 m/s	20 ms



Software: SeaCast

SeaCast provides an intuitive interface with X•Series instrumentation, offering easy instrument setup, data collection and management, and exporting tools.

- Automated connection and workflow via wireless or cable
- Instrument and sensor details displayed
- Calibration certificates printed on demand
- Automatic or manual data filtering
- Offline access to existing casts for post-processing
- Show live data on multiple graphs concurrently
- Graph editing and annotation for export
- Automated data export functionality
- Simultaneous export to multiple data formats, including:
 - Hypack
 - Quinsy
 - Kongsberg
 - Sonardyne
 - PDS 2000
 - CARIS
 - CARIS (concatenated)
 - HIPAP
 - CSV
 - Custom



T: +1-250-656-0771 E: sales@AMLOceanographic.com

T: +1-800-663-8721 (NA) W: www.AMLOceanographic.com

F: +1-250-655-3655

2071 Malaview Avenue Sidney, British Columbia Canada, V8L 5X6
800A Unit 6C Windmill Road Dartmouth, Nova Scotia Canada, B3B 1L1



Seatex MRU H The Versatile Heave Compensator

An ideal sensor for heave compensation of echo sounders and sonars that provides output of heave, roll and pitch measurements. By combining angular rate sensors with linear accelerometers, the MRU H achieves high accuracy heave measurements in small vessels even during extreme sea conditions. With a variety of digital and analog output signals available, interfacing the unit to various systems is easy. No expensive additional equipment is needed to operate the system.

Typical applications

The MRU H can also be used to monitor ship motions. Applications such as motion sensing on high speed vessels, voyage recording, helideck motion monitoring, as well as use with offshore crane and winch motion compensation, are ideal for the MRU H.

Function

The MRU H is specially designed for motion measurements in marine applications requiring highly accurate heave measurement in environments with extreme horizontal accelerations. The unit incorporates an orthogonal array of solid-state sensors to measure linear accelerations and angular rates. The MRU H provides complete signal processing electronics and power supply. The MRU H achieves high reliability by using sensors with no rotational or mechanical wear-out parts. The unit accepts external input of speed and heading information for improved accuracy in heave, roll and pitch during turns and acceleration.

Output variables

The MRU H outputs relative (dynamic) heave, position, velocity and acceleration in adjustable frames and, in addition, roll, pitch and yaw angles. Status of the MRU H is also available.



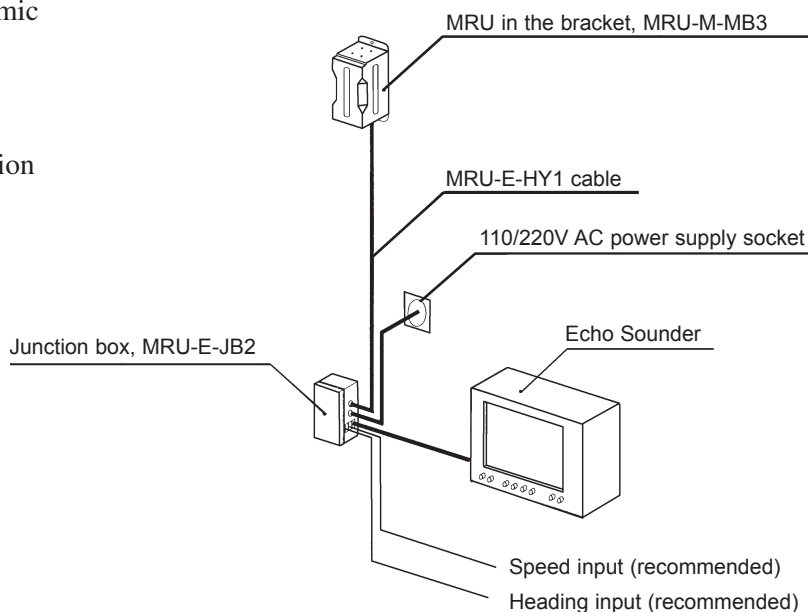
Now delivered with
Calibration Certificate

Digital I/O protocols

For two-way communication with the unit, a proprietary binary serial protocol is used. Output variables are transmitted as IEEE 32 bit floats (recommended) or as scaled integers. In addition, ASCII-based NMEA 0183 proprietary sentences or echo sounder formats can be selected for data variables output protocol.

Features

- High accuracy heave measurements even in dynamic environments
- Each MRU delivered with Calibration Certificate
- Negligible drift in heave after vessel turns
- Small size, light weight and low power consumption
- Outputs static and dynamic roll and pitch angles
- High output data rate (100 Hz)
- No limitation to mounting orientation
- 2-year warranty



Technical specifications

Orientation output data

Angular orientation range	$\pm 180^\circ$
Angular rate range	$150^\circ/\text{s}$
Resolution roll, pitch and yaw	0.01°
Angular rate noise roll, pitch, yaw	$0.1^\circ/\text{s RMS}$
Static ² accuracy roll, pitch	0.05° RMS
Dynamic ¹ accuracy roll, pitch (for a $\pm 5^\circ$ amplitude)	0.1° RMS
Scale factor error	$0.4\% \text{ RMS}$

Acceleration sensors

Acceleration range	$\pm 30 \text{ m/s}^2$
Acceleration noise ²	$0.0020 \text{ m/s}^2 \text{ RMS}$
Acceleration accuracy	$0.01 \text{ m/s}^2 \text{ RMS}$

Heave motion output

Output range	$\pm 50 \text{ m}$, adjustable
Periods	0 to 25 s
Dynamic accuracy	5 cm or 5% whichever is highest

Data output

Analog channels	#4, $\pm 10\text{V}$, 14 bit resolution
Digital output variables	#16 (max), RS232 or RS422
Output data rate (max)	100 Hz (10 ms)
Internal update rate	400 Hz (angular)

Power

Power requirements	12 - 30V DC, 6 W
--------------------	------------------

Environment

Temperature range	-5° to $+55^\circ\text{C}$
Humidity range, electronics	Sealed, no limit
Max vibration (operational)	0.5 m/s^2 (10-2000 Hz continuous)

Max vibration (non operational)	20 m/s^2 (0-2000 Hz continuous)
Max shock (non operational)	1000 m/s^2 (10 ms peak)

Other data

MTBF (computed)	50000 h
Housing dimensions	$\varnothing 105 \times 204 \text{ mm}$ (4.134" x 8.051")
Material	Anodized Aluminium
Weight	2.5 kg
Connector	Souriau 16-26

Velocity input formats

NMEA 0183, incl. VTG, VHW, VBW or IEEE single precision floating point

Heading input formats

NMEA 0183, HDT, HDM, LR 40 interface or IEEE single precision floating point (unit in radians)

Data output protocols

- MRU normal	- Sounder
- Elac Nautik (analog)	- Submetrix
- NMEA 0183 proprietary	- Sonar R & D Imaging system
- Atlas Fansweep 15/-20	- Simrad EM 1000
- Digital Hippy 120	- Simrad EM 3000
- RDI ADCP	- Reson Seabat

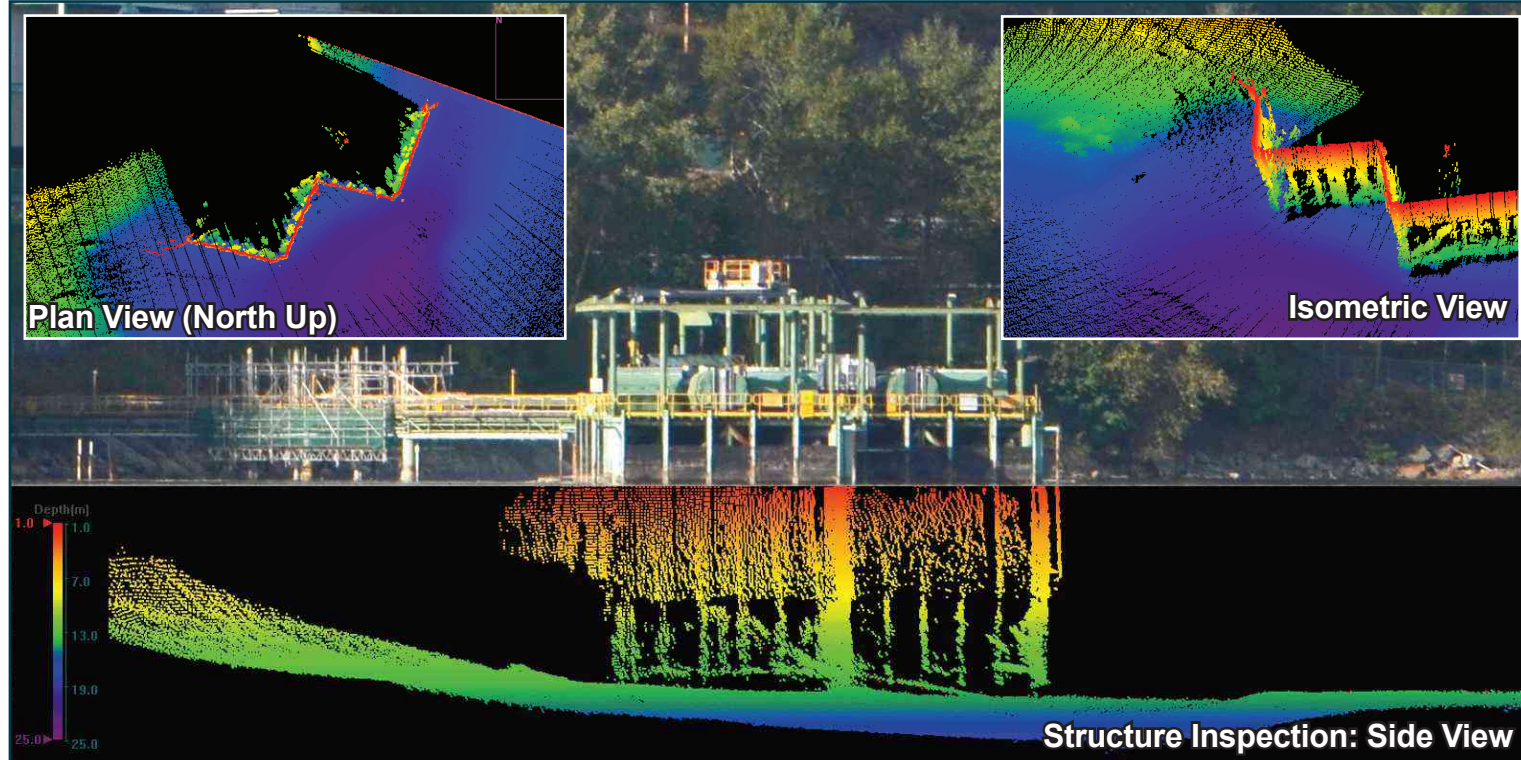
- 1) When the MRU is exposed to a combined two axes sinusoidal rotation over a five minutes period.
- 2) When the MRU is stationary over a 30 minutes period.

Specification subject to change without further notice

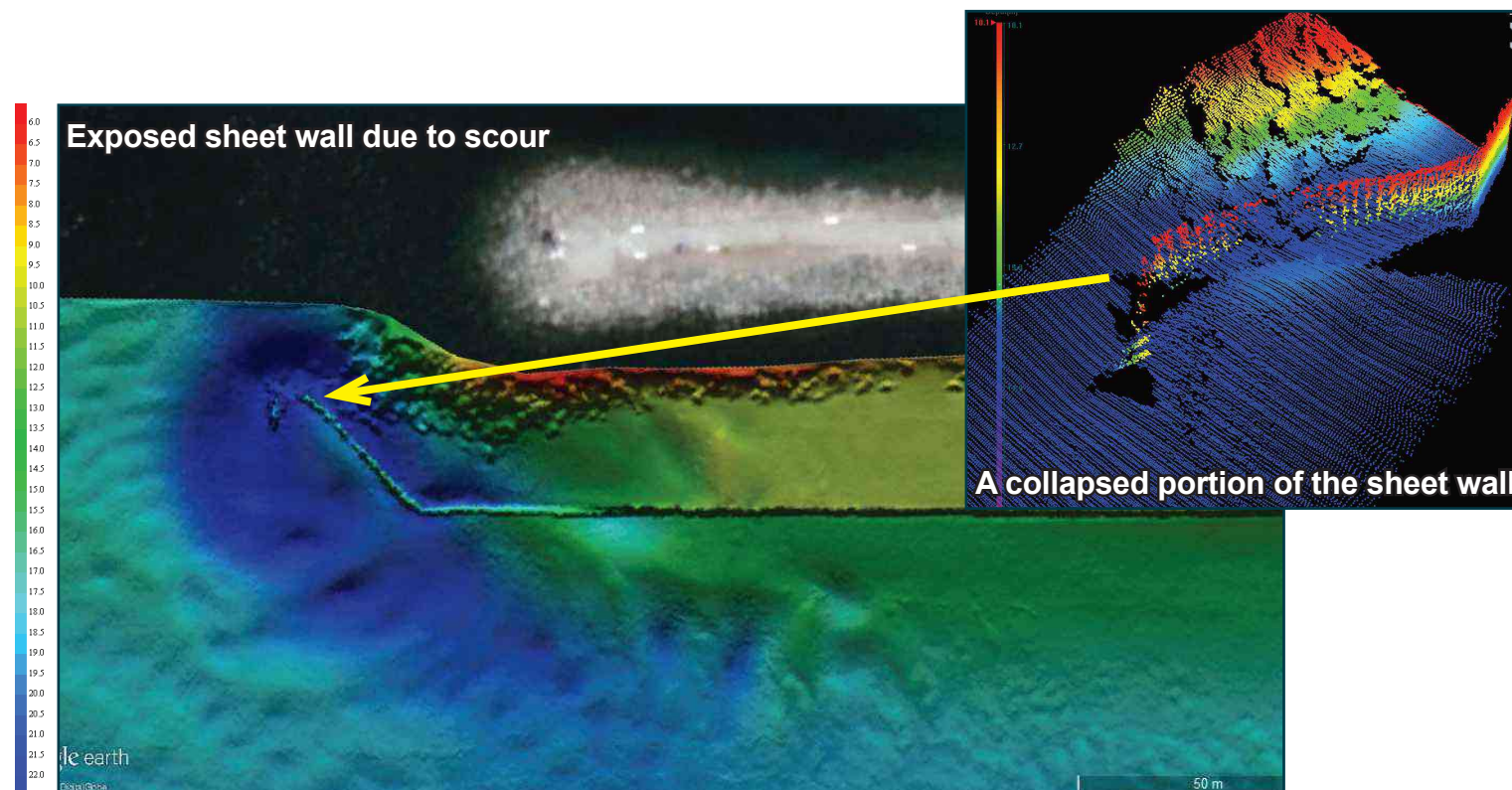


KONGSBERG

STRUCTURE INSPECTION



SHEET PILE WALL



Specifications subject to change without any further notice.

www.kongsberg-mesotech.com

E-mail: km.sales.vancouver@kongsberg.com
 Telephone: +1 604 464 8144
 Toll-free: +1 888 464 1598



KONGSBERG

APPLICATION NOTE

M3 BATHY



KONGSBERG

M3 BATHY SHALLOW-WATER BATHYMETRIC SURVEY SYSTEM

Applications

- Engineering inspection of marine structures in ports and harbours
- Dams and water intake inspections
- Bridge pier and dock inspections
- Shallow water surveys
- Outfalls and pipe inspections
- Pipeline surveys
- Dredge monitoring

High Performance at Low Cost

The M3 Bathy shallow-water system is a powerful, affordable, entry level turn-key survey system. M3 Bathy features an incredibly small multibeam sonar head and convenient top-side surface unit with no need for an additional processing unit, just a commercial laptop. Special rack mounts are not required. M3 Bathy delivers excellent quality data at very low cost of ownership. It is designed for rapid installation, operation and removal using vessels of opportunity.

IHO Compliance to Special Order & 1A

The M3 Bathy is capable of achieving bathymetric survey data that meets two orders of IHO standards. Specifically:

- Vertical Accuracy compliance can be met over the full +/-60° sector for Order 1 surveys and to at least +/-55° for Special Order.
- Special Order target detection (1 m cube) is met to 20 m and Order 1A target detection (2 m cube) is maintained to 40 m.

Fast, Easy Plug-and-Play Set-Up and Take-Down

The M3 Bathy is a complete plug-and-play system that is supplied in a rugged, re-usable equipment case. The M3 Bathy includes all required sensors for deployment. It can be set up by two people in under one

hour using the Quick Start Guide. Experienced users can set-up and deploy the system in 15 minutes.

Preconfigured Survey Acquisition and Processing Software

The M3 Bathy provides excellent survey data at very low cost. All sensors are input to a laptop computer that is preconfigured with the user's specified survey acquisition and processing software and the M3 Software. The M3 Bathy operates seamlessly with HYPACK, EIVA and QINSy Software (included in the system price). Optional mosaicking software to create real-time mosaics of imaging data is also available.

Proven M3 Series MultiMode Multibeam Sonar

The core of the M3 Bathy is Kongsberg Mesotech's proven M3 Series MultiMode Multibeam Sonar. The M3 Sonar is the only instrument in its price point that produces high-quality imaging records and 3-D bathymetric datasets using the same sonar head.

Pitch, Roll, Heave Correction

The M3 Bathy takes pitch, roll and heave correction inputs from Kongsberg Seatex's MRU-3. Users can also select the optional MRU-H for increased performance.

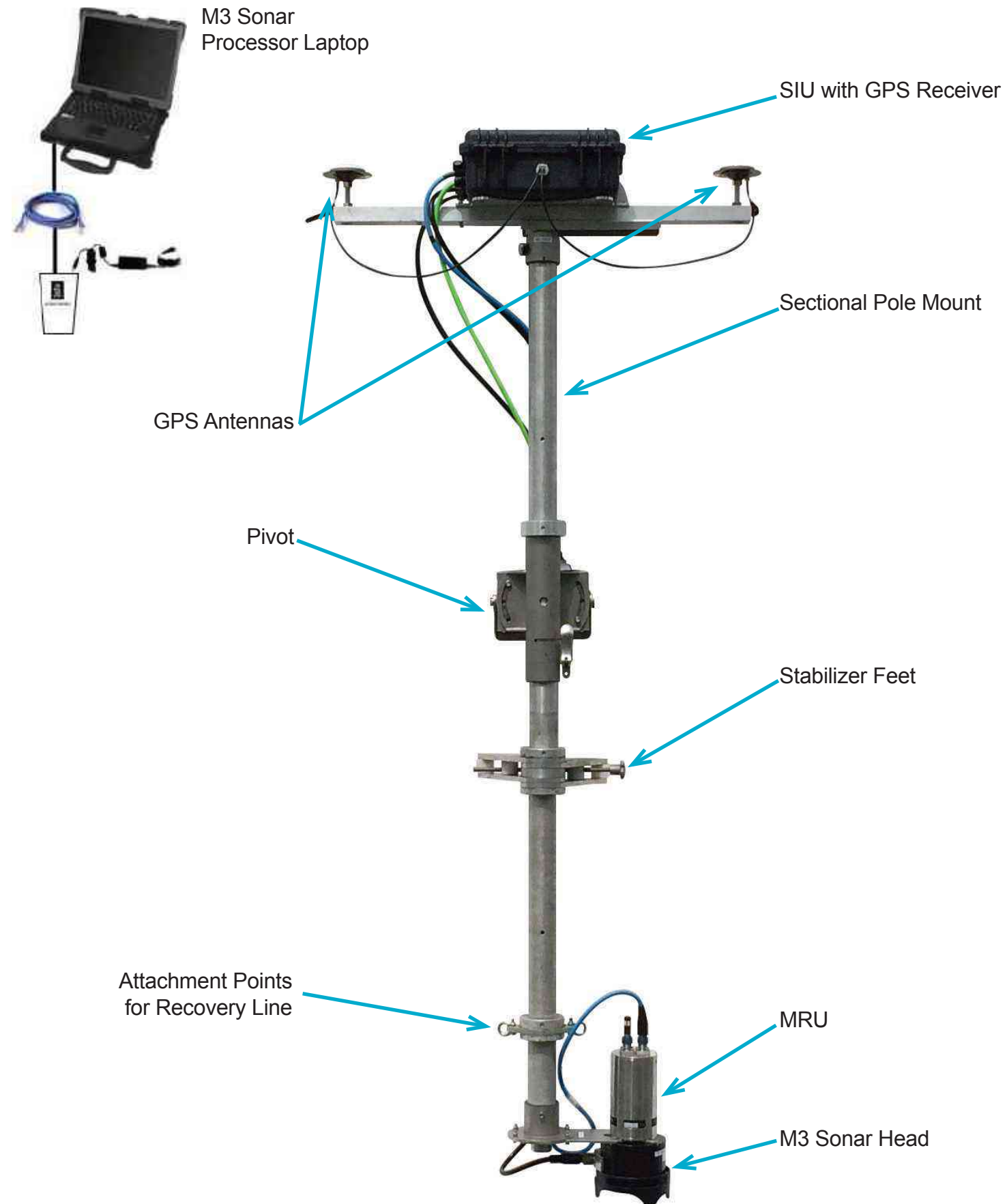
Wide Shallow-Survey Swath at 9.5 kts

In bathymetric mode, the M3 Bathy is designed to operate in water depths up to 75 m under ideal conditions, with a full 120 degree swath. In imaging mode, the M3 Bathy ranges from 0.2 m to 150 m, with a range resolution of 1 cm. The M3 Bathy is pressure depth rated to 500 m and has been operated with stable pole mount deployment at speeds up to 9.5 kts.



Mactaquac Headpond Survey
 Image courtesy of UNB Ocean Mapping Group

SYSTEM CONFIGURATION



DESIGN

Rugged Pole-Mount Design Protects Cabling

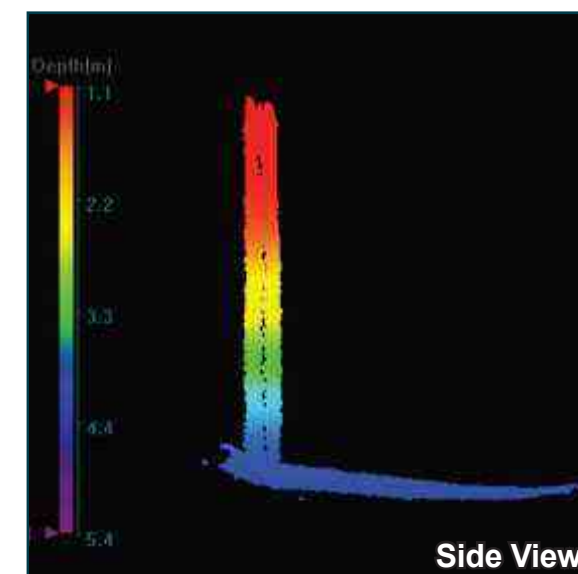
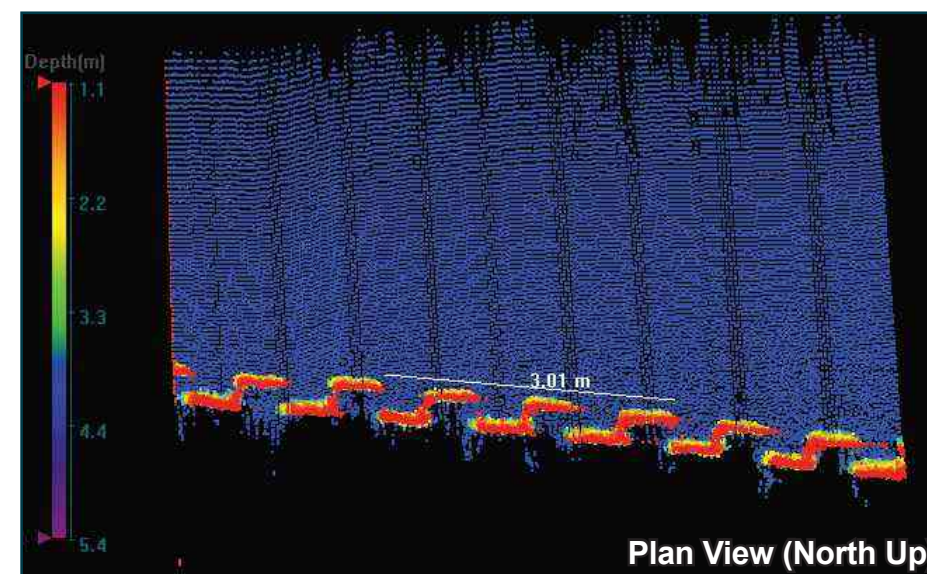
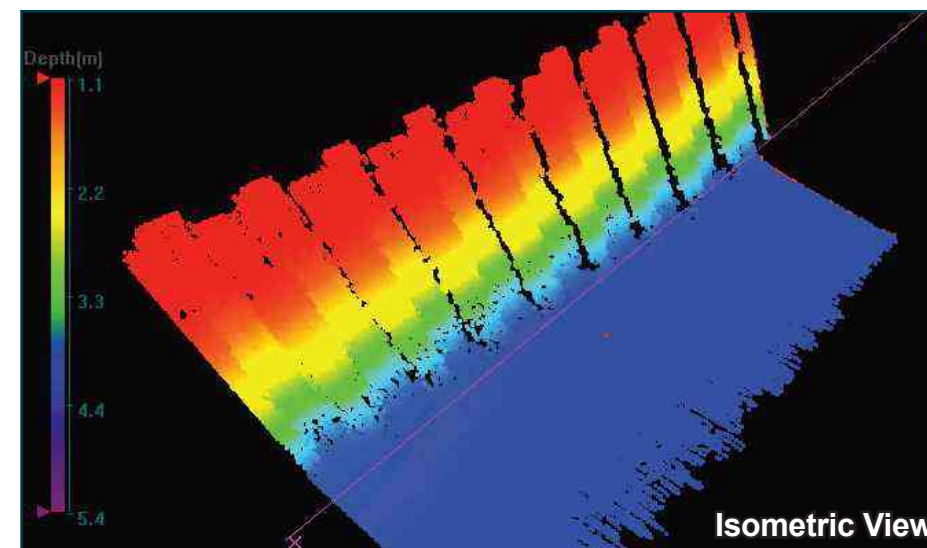
Wet end cabling passes through the pole mount, protecting the cables in operation. Cables are protected from insulation chafing due to vibration at all critical points of contact. Straight cable connectors allow use of minimum pole weight, hydrodynamic drag and turbulent flow, simplifying handling during assembly and take-down.

Convenient Integrated SIU Cable Management

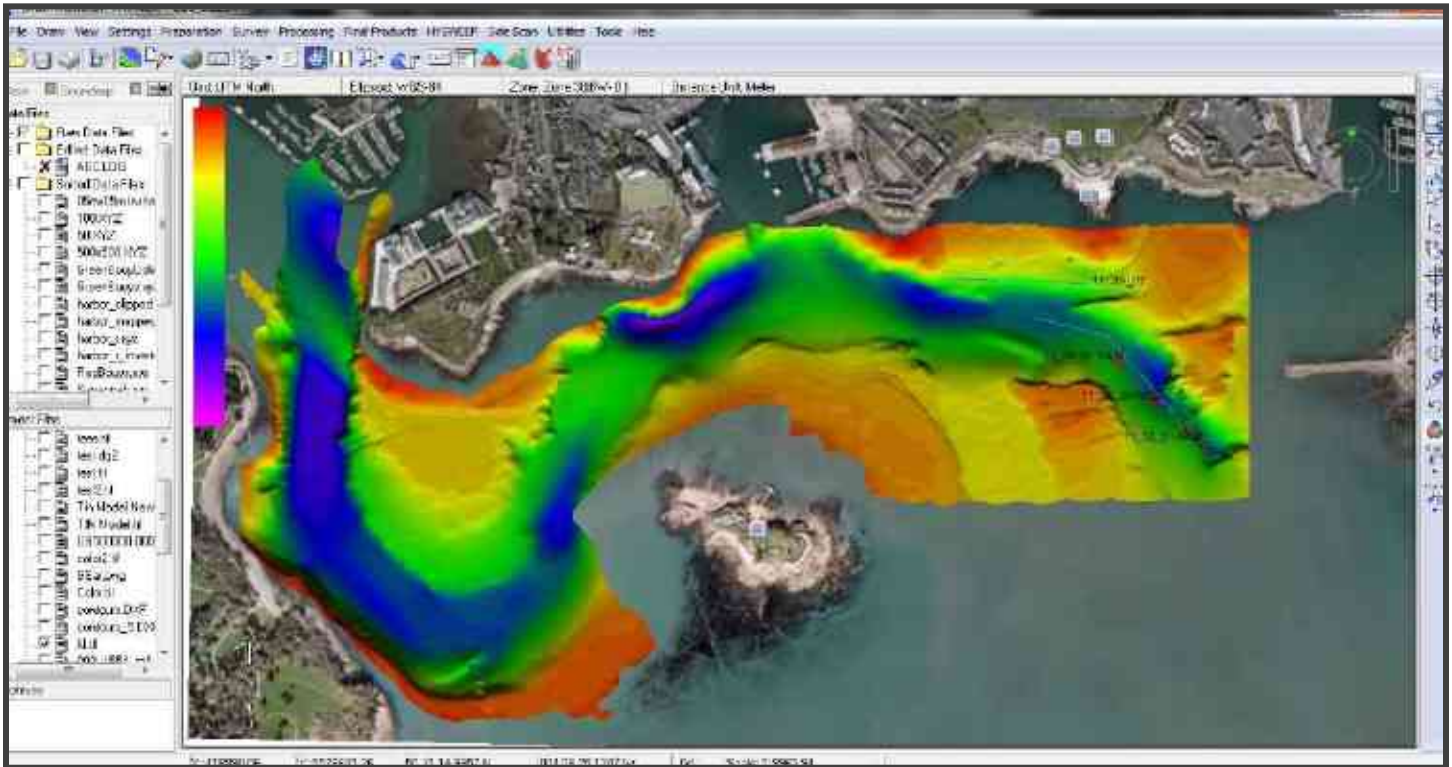
The Surface Interface Unit (SIU) is designed for fast, convenient operator set-up. All cabling is pre-installed in the SIU with waterproof cable glands. The SIU is delivered in an equipment case sized for the SIU and all coiled cabling. This provides for secure shipping, organized cable management, and rapid set-up and take-down during and after surveys.



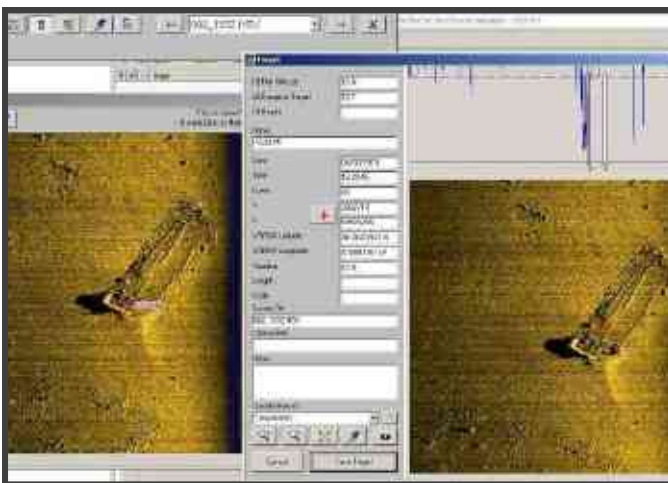
STRUCTURE INSPECTION



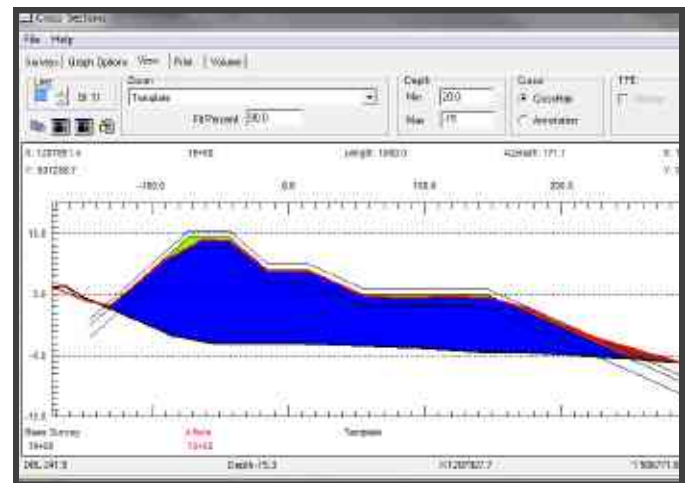
Software for Hydrographic Data Collection, Processing and Final Products



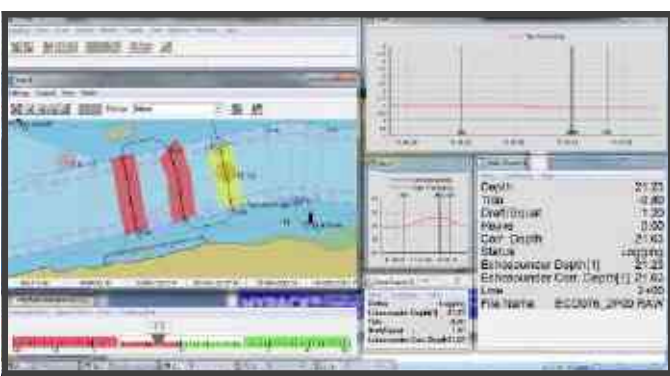
With almost 10,000 users on 7 continents, HYPACK® is the most widely used hydrographic software package in the world!



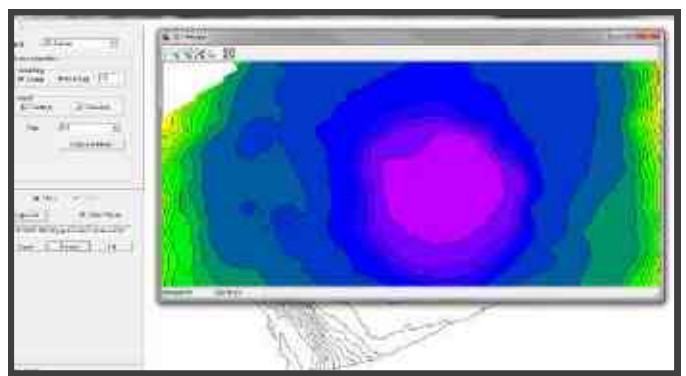
HYPACK® supports collection, targeting and mosaicking for both analog and digital side scans. It's a standard feature!



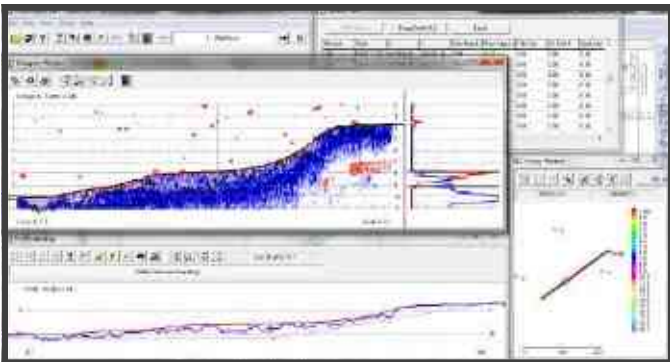
HYPACK® is the defacto standard for volume computations for dredging projects. It can compute volumes by sections or volumes by surfaces, with a variety of options and reports.



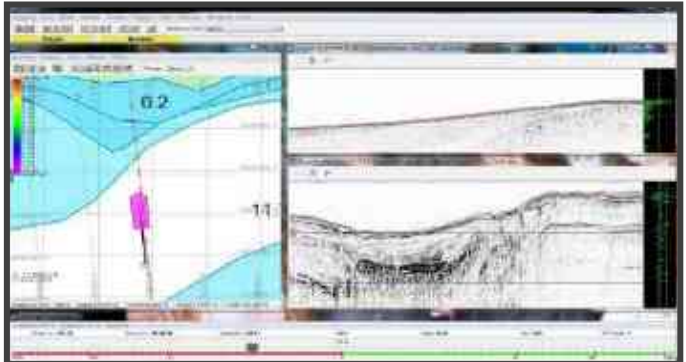
The HYPACK® SURVEY program provides you with the visual feedback needed to get your survey job done right, whether you are on a large ship or a small dinghy.



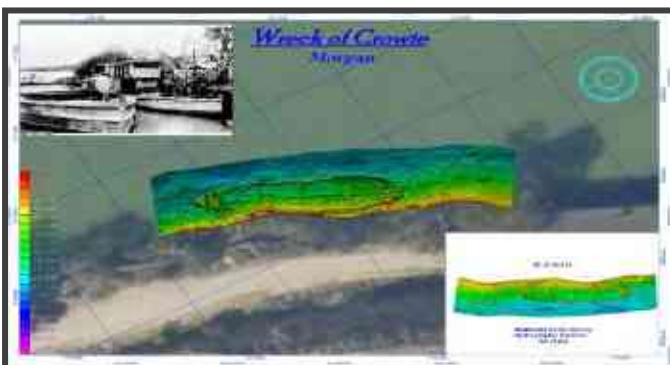
The TIN MODEL program creates stunning surface models, generates DXF contours and computes volume quantities. Export gridded XYZ or BAG surfaces.



The SURVEY program handles input from over 300 devices: GPS, range-azimuth and sub-bottom systems; single and dual frequency echosounders; gyros and magnetometers.



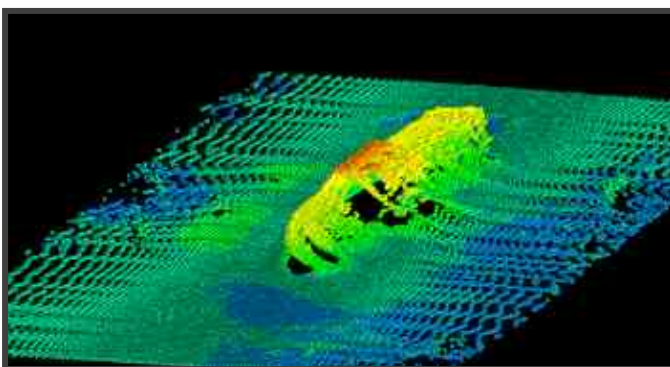
HYPACK® supports both analog and digital sub-bottom systems. It saves your data to industry standard SEG-Y. It's a standard feature in HYPACK®.



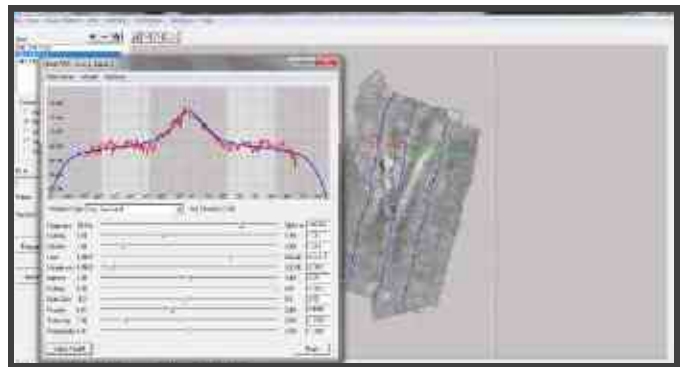
HYPLOT lets you output smooth sheets to your printer or plotter, or save them to PDF or DXF. Choose from an array of borders and sheet options. Design your own title block.



Create your own S-57 ENC, or edit an existing one in the ENC EDITOR. It's a standard feature in HYPACK®.



The CLOUD program can be used for data review and final clean-up. It accepts HYPACK® data or any XYZ data file.



Generate mosaics from side scan data, multibeam backscatter or multibeam snippets in GEOCODER™. Licensed from UNH-CCOM, it's a standard feature in HYPACK®.

HYPACK®

Designed and supported by: HYPACK, A Xylem Brand

56 Bradley St. Middletown, CT 06457 USA ♦ Tel: +1-860-635-1500 ♦ www.hypack.com



In a world where everything seems to get faster and bigger, software needs to be even better. The ideal software package needs to be as flexible as the people who use it, and most importantly it must be easy to operate. QINSy provides a total hydrographic solution to serve the small as well as the large survey companies. Its modular design and inherent flexibility makes QINSy perfect for a wide variety of applications.

- Inland Surveys
- Hydrographic & Oceanographic Surveys
- Laser Scanning for Land & Maritime applications
- Complete offshore construction and survey applications
- Barge, Tug and Fleet Management
- Dredging Monitoring & Navigation
- Electronic Navigation Chart production

Since its launch in 1996, QINSy has become the standard in marine surveying, bathymetric chart and ENC production.

For this purpose QINSy makes use of a “project template” database which contains all survey configuration parameters relevant to the project. QINSy supports most of the world’s datums and projections, multiple units and geoidal models used world-wide. The project template also contains vessel shapes, administrative information, as well as vessel offsets and I/O parameters.

Using real-time depth measurements, sound velocity profiles, tide levels, RTK heights etc. QINSy calculates the final foot print positions on-the-fly and visualizes these on various displays.



Typical QINSy displays

Real-time DTM production is the dream of every surveyor. In QINSy all computations are performed in 3D. Together with accurate RTK heights or real-time tide gauges, all depth observations are immediately available in absolute survey coordinates. This unique technique is called ‘on-the-fly DTM production’.

Accurate timing is imperative in the survey industry. QINSy uses a sophisticated timing routine based on the PPS option from the GNSS receiver. All incoming and outgoing data is accurately stamped with a UTC time label. Internally QINSy uses ‘observation ring buffers’ so that data values can be ‘placed’ for the exact moment of an event or ping. This combination gives QINSy a proven accuracy of 1 msec.





Online Data Acquisition

- Real-time calculation of footprint positions and on-the-fly DTM production.
- **Accurate Timing:** Combination of ring buffers and PPS gives QINSy a proven accuracy of 1 msec.
- Storage of Raw sensor data enables total replay of performed survey in the office with different settings.
- Total Propagated Uncertainty (error budget) calculation in real-time which can be used for on-line data clipping.
- Multi-layer sounding grid used for on-line visualization of on the fly DTM, SSS draping, layer differences etc.
- Support for Anchor handling & Tug management.
- Advanced Dredging functionality.
- Multiple ROV positioning & monitoring.
- Side Scan Sonar support for targeting and mosaicking.
- Great flexibility in sensor support which ensures interfacing of almost all sensors.
- Survey planning tool enables you to prepare your project in the office.
- Visualization of project using powerful 2D and 3D visualization techniques together with flexible user defined information displays.
- Ocean Bottom Cable & 2D seismic support.

Post Processing

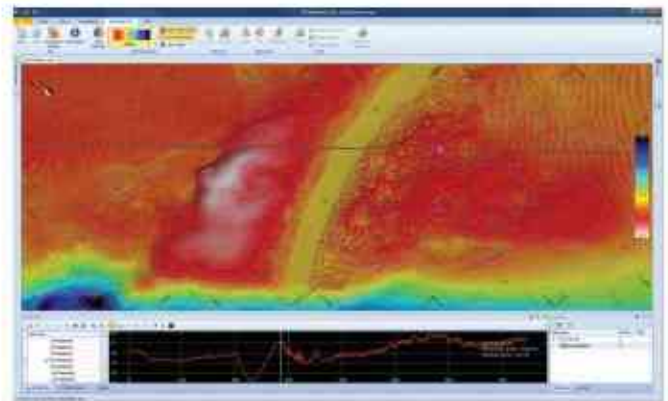
- Powerful Data Processing & Validation techniques
- Export to all popular formats and more.
- Sound velocity manager which enables time & spatial processing of SVP casts.
- Plotting of engineering charts with bathymetric data, cross and long profiles.
- Different volume calculation methods.
- S-57 ENC production, both file based and spatial database solutions, incl. notice to mariners, updates.
- S-57 ENC distribution.

Qcloud

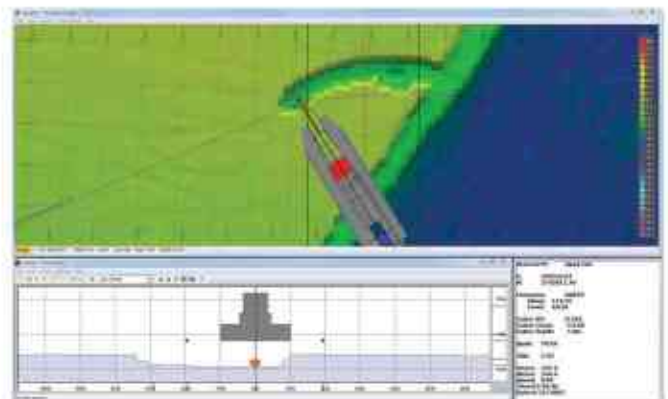
- Fast area based data cleaning tool.
- Ideal for processing of large multibeam data sets.
- Reliable automatic cleaning methods.
- Manual data clipping.
- Easy to search for problems in the bathymetric data using statistical information.
- Combination of sounding grid and DTM points.
- CUBE support.
- 3D spot sounding generation.
- TIN reduction.



3D View



Processing Manager



Advanced Dredging functionality



10. PUNTOS ZONA TERRESTRE Y PUNTOS SONDA

1,750187.8168,4416529.2581,0.4940,esq-cantil
2,750187.6191,4416529.3340,0.1321,agua1203
3,750187.3577,4416529.0181,-1.2215,fondo
4,750149.2906,4416537.3276,2.2952,eje
5,750166.6683,4416524.0260,2.1602,eje
6,750159.6540,4416515.8800,2.8296,h-pesca
7,750160.2607,4416516.6488,2.8941,h-pesca
8,750159.4959,4416517.2479,2.8797,h-pesca
9,750126.0609,4416550.3432,2.5172,esq
10,750133.9158,4416558.7767,2.4033,esq
11,750162.4570,4416589.4905,2.4039,m
12,750122.4190,4416611.0997,2.1334,b
13,750092.4381,4416578.6817,2.3320,b
14,750089.4123,4416581.4919,2.3119,b
15,750087.1359,4416579.0171,2.2966,b
16,750078.7097,4416586.7332,2.3568,dmtm1
17,750046.7669,4416614.6173,2.1339,m
18,750046.0216,4416615.2907,2.2573,m
19,750043.7535,4416612.5690,2.6512,m
20,750040.3629,4416615.1284,2.6949,m
21,750036.7941,4416617.3281,2.6622,m
22,750034.5610,4416618.5129,2.6605,m
23,750031.1961,4416620.0234,2.6547,m
24,750028.4744,4416621.0040,2.6529,m
25,750025.9691,4416621.7518,2.6529,m
26,750021.9171,4416622.6801,2.6681,m
27,750017.6693,4416623.3056,2.6703,m
28,750013.3065,4416623.4580,2.6826,m
29,750009.1530,4416623.2838,2.6869,m
30,750006.4149,4416622.9578,2.6926,m
31,750002.0866,4416622.1177,2.6760,m
32,749998.9526,4416621.2257,2.6715,m
33,749997.3093,4416620.6732,2.6697,m
34,749995.1499,4416619.8767,2.6840,m
35,749993.8720,4416623.0354,2.2523,m
36,749992.9146,4416622.6981,2.2545,m
37,749948.2174,4416604.5485,3.3143,dmtm72
38,749939.4006,4416597.0479,2.3921,esco
39,749925.5700,4416589.3087,2.4334,esco
40,749923.1350,4416593.1581,2.6585,m
41,749901.7372,4416575.0668,2.3811,esco
42,749889.0825,4416571.4197,2.5811,dmtmt71
43,749889.0264,4416571.0466,2.0909,m
44,749885.8173,4416569.1705,2.0792,m
45,749862.1458,4416569.3526,2.0562,b
46,749844.0629,4416550.0584,2.0944,b
47,749840.5904,4416535.8126,1.9530,b
48,749838.6573,4416533.7237,1.9616,bpp
49,749833.4571,4416538.7794,2.1241,bpp
50,749828.5973,4416533.5685,2.1344,bpp
51,749833.7550,4416528.5330,1.9680,bpp
52,749824.7074,4416518.8939,1.9785,b
53,749812.0168,4416505.3621,2.0517,b
54,749802.0958,4416494.8818,2.0723,b
55,749792.5187,4416485.0546,2.1152,b
56,749781.6708,4416474.2558,2.1704,b
57,749768.5985,4416461.7780,2.2125,b
58,749756.5067,4416450.0268,2.2257,b
59,749739.7093,4416432.3264,2.2592,b
60,749726.6194,4416418.5983,2.2928,b
61,749724.1444,4416413.9579,2.4884,m
62,749720.7698,4416410.3817,2.4954,m
63,749712.9175,4416402.1168,2.5211,m
64,749701.1230,4416389.7555,2.5430,m
65,749699.3836,4416389.8502,2.3747,b
66,749678.8420,4416366.6347,2.4140,b
67,749645.3046,4416329.2477,2.4926,b
68,749622.5105,4416304.2207,2.5447,b
69,749603.3788,4416283.3055,2.5759,b
70,749587.2460,4416265.6659,2.6113,b
71,749571.0943,4416247.9640,2.6435,b
72,749563.2330,4416236.5856,2.7771,m
73,749562.5322,4416235.8580,2.7805,m
74,749546.1485,4416218.4046,2.7565,m
75,749545.8301,4416218.6623,2.7722,m
76,749544.4031,4416219.1808,2.6048,b
77,749525.5523,4416198.8597,2.6175,b
78,749516.3609,4416188.9980,2.6298,b
79,749514.6461,4416187.0485,2.6091,b
80,749512.0855,4416183.9759,2.6020,b
81,749506.1690,4416173.8981,2.7388,ace
82,749502.8457,4416169.9068,2.7423,ace
83,749489.1213,4416156.0741,2.5424,b
84,749461.3831,4416122.3549,2.4934,b
85,749448.9188,4416107.2637,2.3671,b
86,749446.1861,4416104.0438,2.4157,b
87,749424.1914,4416079.7202,2.3699,b
88,749405.1068,4416058.6080,2.3541,b
89,749394.1174,4416046.4030,2.4019,b
90,749396.7999,4416041.6922,2.5077,eje-comp
91,749372.4952,4416027.1414,2.5370,m
92,749358.2586,4416017.6085,2.5211,m
93,749344.7242,4416008.5094,2.4824,m
94,749339.4794,4416004.7286,2.5233,m
95,749331.0420,4415998.1861,2.5422,m
96,749322.2247,4415991.0105,2.5317,m
97,749312.9310,4415983.1109,2.5032,m
98,749321.7915,4415997.1471,2.4395,eje
99,749332.1009,4416005.3352,2.4346,eje
100,749340.8378,4416011.8841,2.4252,eje
101,749346.2045,4416015.6051,2.4358,eje
102,749361.0742,4416025.5225,2.4493,eje
103,749359.2978,4416028.9642,2.6203,ace
104,749355.5164,4416034.3322,2.6771,dmtm54
105,749353.2117,4416036.8854,2.6724,b
106,749371.7476,4416054.8304,2.7170,b
107,749382.1255,4416065.5316,2.7224,b
108,749384.6530,4416070.9329,3.3817,eje
109,749399.5835,4416083.3701,2.7012,b
110,749400.9465,4416083.3641,2.7169,b
111,749436.6273,4416122.4855,2.7324,b
112,749467.8252,4416156.9402,2.7730,b
113,749482.7922,4416179.9120,3.4223,eje

114,749510.4078,4416215.9973,2.8601,b
115,749516.9534,4416225.3064,2.8598,b
116,749528.6928,4416242.0865,2.9083,b
117,749537.3433,4416254.4329,2.9133,b
118,749559.2895,4416283.1357,2.9874,va
119,749575.6765,4416267.7433,2.8930,m
120,749578.5108,4416268.1999,2.9378,mdmtm62
121,749590.2442,4416281.1216,2.7874,m
122,749608.9859,4416301.5301,2.8272,m
123,749630.6297,4416325.3089,2.7744,m
124,749647.0101,4416343.1349,2.7341,m

125,749662.9781,4416361.0285,2.6190,m
126,749681.6278,4416382.2206,2.5904,m
127,749697.8682,4416400.3212,2.5462,dmtm65
128,749721.6088,4416425.2737,2.5443,m
129,749740.7785,4416445.4688,2.2185,m
130,749753.7152,4416459.0784,2.3613,m
131,749753.2195,4416463.3185,2.3468,m
132,749800.3324,4416504.8915,2.3274,m
133,749840.5424,4416547.8204,2.2447,m
134,749870.4454,4416579.5645,2.1410,m

Los puntos de la sonda se adjuntan como archivo al presente pdf.

11. LISTADO DE BASES

Listado de Bases

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z
dmtm1	750078.710	4416586.733	2.360
dmtm72	749948.217	4416604.549	3.310
dmtmt71	749889.083	4416571.420	2.580
dmtm54	749355.516	4416034.332	2.680
mdmtm62	749578.511	4416268.200	2.940
dmtm65	749697.868	4416400.321	2.550


V.- ESTUDIO DE LA BIOCENOSIS.



Informe realizado por:



OCEANSNELL, S.L.
Consultoría Ambiental Marina
 c/ Aitana, nº 1
 Polígono el Aeropuerto
 46940 Manises (Valencia)
 ESPAÑA

Fecha Informe:		Cliente:	
21/05/2020		TECNICOMEDITERRÁNEA	
Proyecto:			
Asistencia técnica para el estudio de biocenosis marinas al sur del puerto de Burriana.			
Título del Informe:		Cód. Documento:	
INFORME DE RESULTADOS		P2004_1 Ed.1	
Autor:			
		OCEANSNELL Consultoría Ambiental Marina c/ Aitana, nº 1 Polígono el Aeropuerto 46940 Manises (Valencia) ESPAÑA	

Proyecto nº	P2004_1 Ed.1	
Proyecto:	Asistencia técnica para el estudio de biocenosis marinas al sur del puerto de Burriana.	
Título Informe:	INFORME DE RESULTADOS	
Fecha última revisión	21/05/2020	
Estudio realizado por:	Vicente Tasso Bermell (Licenciado en Biología y D.E.A.) Carolina Assadi García (Licenciada en Biología y D.E.A.) Vicente Castañer Franch (Licenciado en Biología) Vicente Crespo López (Licenciado en Biología)	
Proyecto Revisado por:	Vicente Tasso Bermell <i>Coordinador Técnico de</i> OCEANSNELL	<i>Biólogo Colegiado nº 02478-CV</i>

Informe elaborado para: TECNOMEDITERRÁNEA, S.L.

1. ANTECEDENTES.

La empresa TECNOMEDITERRÁNEA ha contratado los servicios profesionales de OCEANSNELL S.L. para la realización de los trabajos de “Asistencia técnica para el estudio de biocenosis marinas al sur del puerto de Burriana”.

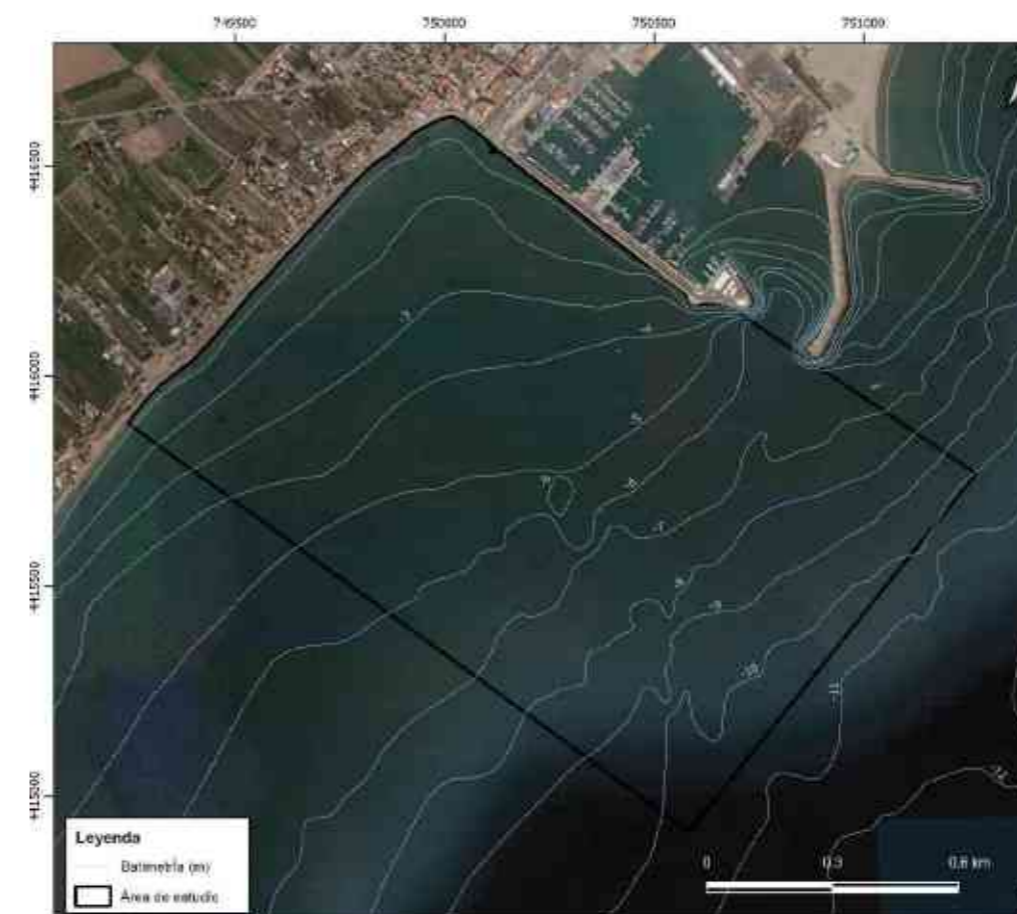
El alcance de los trabajos se ha establecido en base a la información facilitada por el cliente con el objetivo de valorar el estado actual de medio marino y establecer los valores de referencia. Incluye los puntos que se detallan a continuación:

- Cartografía bionómica de la zona de estudio.

Los trabajos en el mar se realizaron el día 12 de mayo de 2020.

2. LOCALIZACIÓN.

La zona de estudio ha sido facilitada por el cliente y se corresponde con la zona sur del puerto de Burriana (Castellón) desde la línea de costa hasta la cota batimétrica de -10 m. En total el área de estudio tiene una superficie de aproximadamente 1,70 Km². La zona de estudio se detalla a continuación en el mapa siguiente:



Mapa 1. Ubicación y delimitación del área de estudio.

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Cartografía bionómica mediante técnicas acústicas y videográficas

3.1.1. Objetivos y tareas realizadas.

Los principales objetivos de la elaboración de la cartografía bionómica son:

- Detección y delimitación de las diferentes biocenosis marinas presentes en la zona de estudio.
- Valoración de la extensión de cada una de las biocenosis presentes.

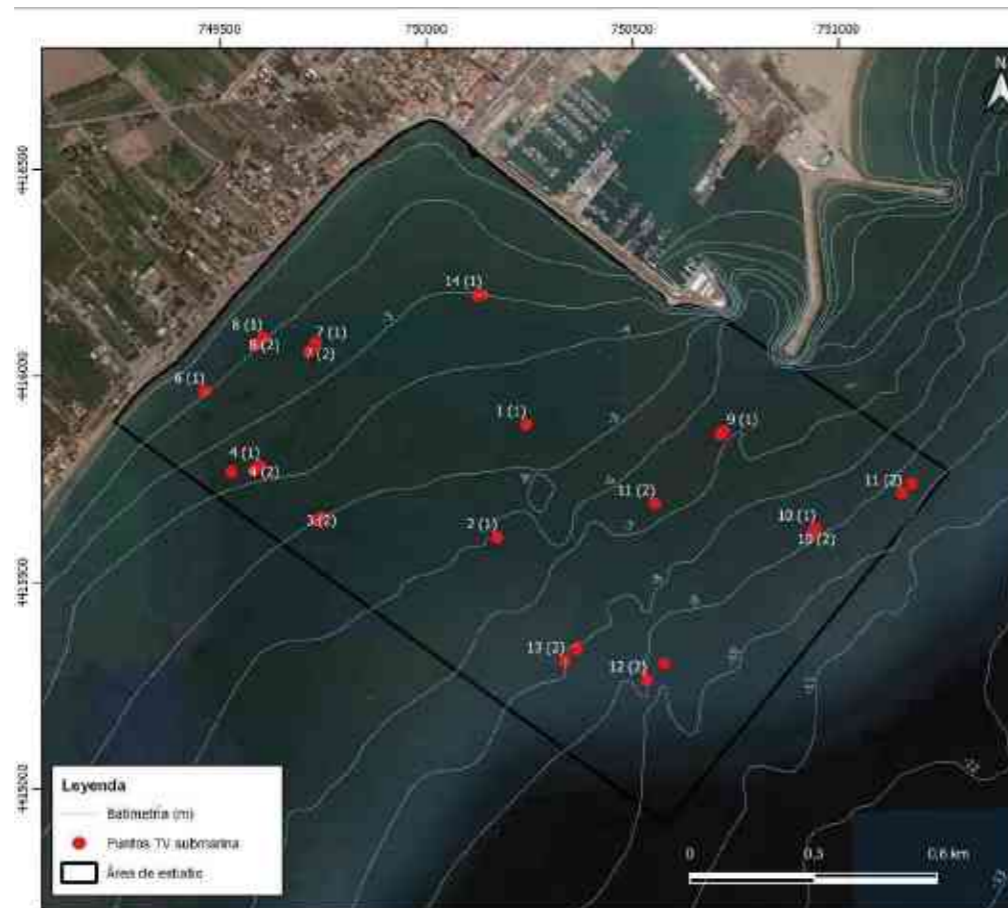
Para cumplir con los objetivos propuestos se han llevado a cabo las siguientes tareas:

- Prospección con sonar de barrido lateral del área de estudio.
- Prospecciones puntuales con TV submarina georreferenciada.

3.1.2. Área de estudio y puntos de muestreo.

La cartografía bionómica se ha realizado en una zona adyacente a al puerto de Burriana. El área de estudio tiene una extensión total de aproximadamente 1,70 km²:

La ubicación exacta del área de prospección con sonar de barrido lateral y de los puntos de inspección con TV submarina georreferenciada se detalla en el Mapa 2.



Mapa 2. Área de estudio para la elaboración de la cartografía bionómica (UTM30N-ETRS89).

En la Tabla 1 se detallan las coordenadas de los puntos de inspección realizados mediante TV submarina georreferenciada.

Tabla 1: Ubicación de los puntos de inspección con TV submarina georreferenciada.

Puntos de muestreo	Coordenadas	
	(UTM Zona 30N ETRS89)	
	UTM X	UTM Y
Inspecciones con TV submarina	1 (1)	750242 4415883
	2 (1)	750172 4415610
	3 (1)	749746 4415657
	3 (3)	749737 4415650
	4 (1)	749601 4415781
	4 (2)	749581 4415772
	5 (1)	749527 4415769
	5 (2)	749527 4415769
	6 (1)	749463 4415964
	7 (2)	749732 4416081
	7 (5)	749716 4416059
	8 (1)	749603 4416093
	8 (3)	749590 4416076
	9 (1)	750722 4415867
	9 (2)	750713 4415860
	10 (1)	750944 4415630
	10 (2)	750935 4415620
	11 (1)	751178 4415740
	11 (2)	750555 4415692
	11 (2)	751155 4415716
	12 (1)	750578 4415303
	12 (2)	750534 4415264
	13 (1)	750365 4415339
	13 (2)	750336 4415310
	14 (1)	750136 4416198
	14 (2)	750125 4416195

3.1.3. Descripción de la metodología y equipos empleados.

Se realizó una prospección geofísica de la zona de mediante un sonar de barrido lateral de alta frecuencia modelo Pulsar de la marca Kongsberg Geoacustics LTD. El sonar nos permitió prospectar la zona con un rango de frecuencias de entre 550 kHz a 1.000 kHz.



Figura 1: Sonar de barrido lateral PULSAR (Kongsberg Geoacustics) © OCEANSNELL

Para mejorar la resolución del sonar de barrido lateral, la cobertura para cada uno de los canales fue de 75 m de rango, realizando un solapamiento del 20 % entre transectos.

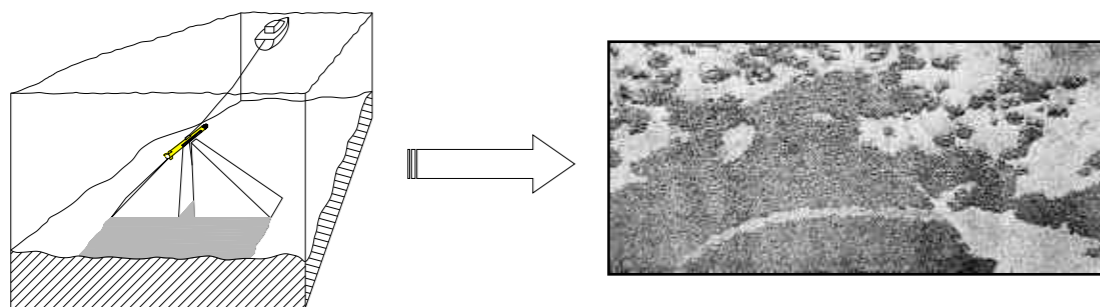


Figura 2: Esquema de la realización de transectos con sonar y sonograma obtenido.

El posicionamiento en el mar se llevó a cabo mediante un equipo GPS diferencial (DGPS Hemisphere) que nos proporcionó una precisión submétrica. El sistema se completó con un ordenador y un *software* de adquisición de datos y control de los parámetros de navegación (*Software Hypack Max*), mediante el cual se realizó un control de las derrotas del barco en tiempo real sobre los itinerarios y los transectos planificados previamente.



Figura 3: GPS Diferencial y equipos para la obtención, visualización y grabación en tiempo real de los sonogramas en campo. © OCEANSNELL

La grabación de los sonogramas en el mar, se realizó en soporte digital. Los sonogramas obtenidos fueron procesados mediante el *software* especializado (*Software Hypack Max*), obteniendo un mosaico georreferenciado de los sonogramas en la zona de estudio (sonoplano). Una vez elaborado el mosaico sonográfico, se realizó un análisis del sonoplano para identificar los diferentes tipos de respuestas acústicas y marcar sus límites. Las regiones identificadas, se corresponden a distintos tipos de fondos/biocenosis marinas (fondos de fango, arena, grava, roca, praderas de fanerógamas marinas, etc.).

Para complementar y corroborar los datos obtenidos con el sonar de barrido lateral, se realizaron prospecciones puntuales con Tv submarina georreferenciada. Para ello, se empleó un dispositivo de televisión submarina remota georreferenciada.



Figura 4: Equipo de TV remota georreferenciada e imagen georreferenciada obtenida. © OCEANSNELL

Todas las filmaciones se realizaron con una minicámara de alta sensibilidad que puede grabar a 0,1 lux en caso de elevada turbidez en el agua. Las imágenes fueron visionadas en tiempo real en la embarcación durante la ejecución de los trabajos. El almacenamiento de las imágenes se realizó en soporte digital para su posterior análisis en el laboratorio.

Los datos obtenidos fueron procesados y representados mediante *software* GIS para la gestión de información geográfica (*software* QGIS), obteniendo finalmente una cartografía bionómica de detalle de los fondos de la zona de estudio.

4. RESULTADOS

4.1. Cartografía bionómica mediante técnicas acústicas y videográficas.

Mediante el análisis y procesado de los datos obtenidos mediante sonar de barrido lateral, TV submarina georreferenciada y la caracterización granulométrica de sustratos blandos, se ha realizado una cartografía bionómica de detalle de las diferentes comunidades bentónicas (biocenosis marinas) presentes en la zona de estudio.

El análisis de toda la información obtenida en esta campaña ha permitido identificar en la zona de estudio biocenosis marinas principales, estableciendo algunos matices en la cartografía bionómica presentada, en lo que a su disposición respecta. Para establecer la clasificación e identificación de las mismas, se han tenido en cuenta los criterios de clasificación estándar aceptados actualmente a nivel científico y basado en:

- Resolución de 22 de marzo de 2013, de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, por la que se establecen los dos primeros elementos del Inventario Español de Hábitats Marinos (IEHM): la lista patrón de los tipos de hábitats marinos presentes en España y su clasificación jerárquica (Templado et al., 2012) ¹.

A continuación, se citan las diferentes biocenosis identificadas:

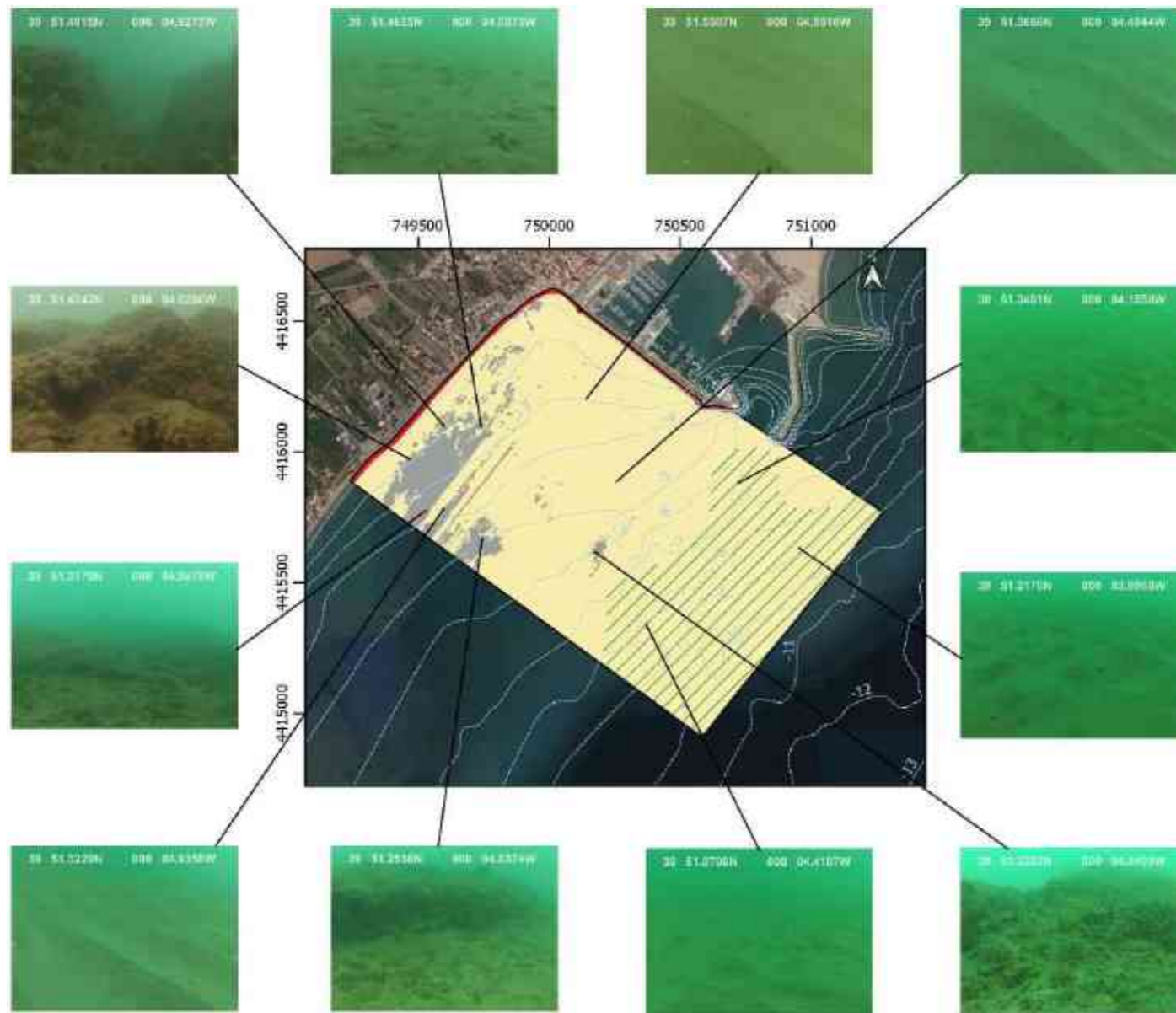
- **03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas.**
- **03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucales.**
- **Sustrato rocoso artificial**

En los mapas siguientes se detalla la ubicación y distribución de las diferentes biocenosis detectadas en el área de estudio (detalles en anexo cartográfico).



Mapa 3. Cartografía bionómica de la zona de estudio (detalles en Anexo cartográfico) (UTM 30N ETRS89).

¹ Templado, J., Ballesteros, E., Galparsoro, I., Borja, A., Serrano, A., Martín, L. y Brito, A. (2012). Guía Interpretativa: Inventario Español de Hábitats Marinos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



Mapa 4. Cartografía bionómica de la zona de estudio (detalles en Anexo 2) (UTM 30N_ETRS89).

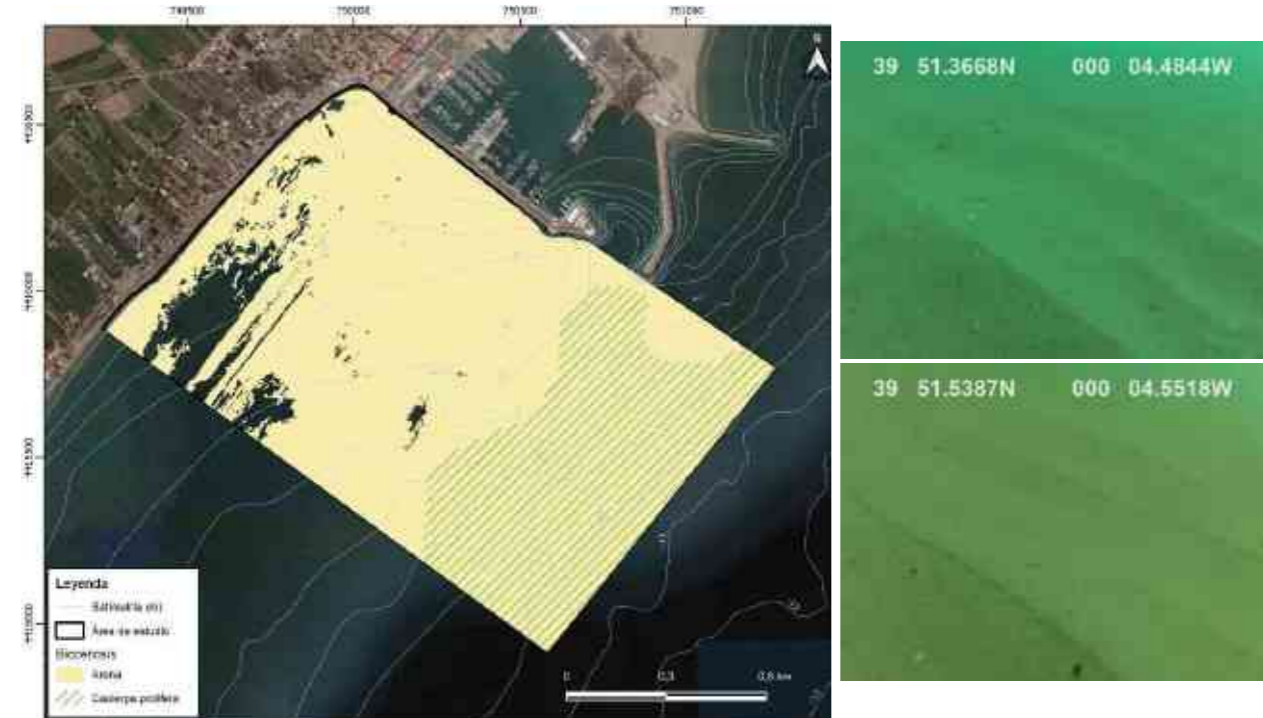
La descripción de las diferentes biocenosis marinas detectadas y las peculiaridades de las mismas en el área de estudio, se detallan a continuación:

▪ 03040220 **Arenas finas infralitorales bien calibradas.**

Esta biocenosis se ha localizado en todo el rango batimétrico de la zona de estudio. Se caracteriza por la presencia de arenas finas y muy finas de granulometría homogénea y de origen terrígeno. Su extensión en el área de estudio es de aproximadamente 1,56 Km² (representando el 91,76% del área de estudio).

Por otra parte, según la cartografía previa, entre los 6 y los 10 metros de profundidad existe una cobertura de *Caulerpa prolifera*. Cabe destacar que no se ha detectado *Caulerpa prolifera* con la TV submarina pero no se puede descartar su presencia en esta zona.

La localización de esta biocenosis, así como algunas fotografías de la misma obtenidas en la zona de estudio, se detallan en el mapa siguiente.



Mapa 5: Distribución de la **Biocenosis de las Arenas Finas Bien Calibradas** y fotografías obtenidas *in situ* en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

▪ 03010307 **Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucales**

Esta biocenosis se localiza entre 1 y 6 metros de profundidad. Su distribución es discontinua y fragmentada. Esta comunidad está presente en una extensión de alrededor de 0,12 km² (representando el 7,06% del área de estudio).

La localización de esta biocenosis se detalla en el mapa siguiente.

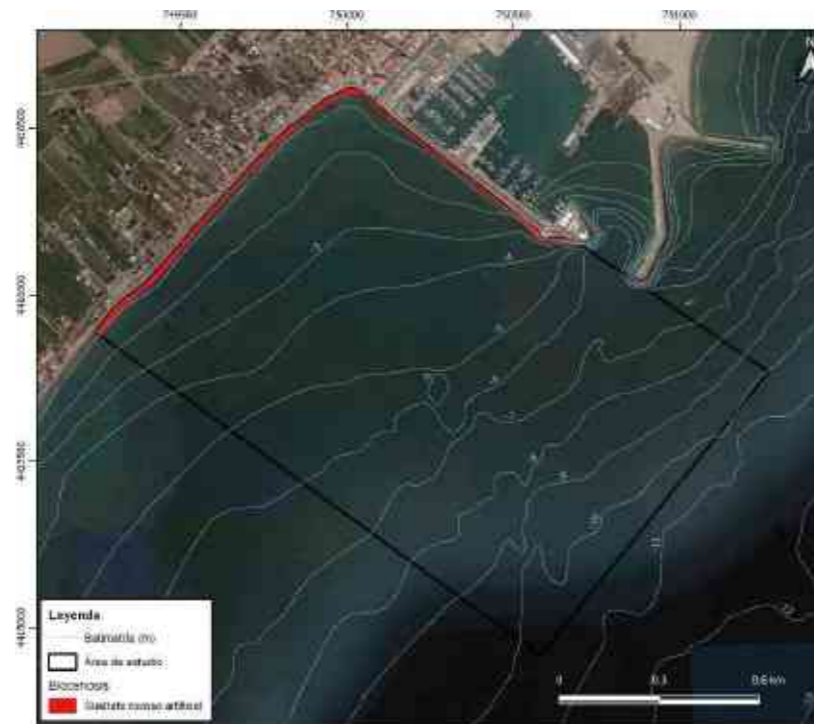


Mapa 6: Distribución de la **Biocenosis de Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucales** y fotografías obtenidas *in situ* en la zona de estudio (UTM 30N-ETRS89).

- **Sustrato rocoso artificial.**

Esta “biocenosis” se localiza en la línea de costa. Se trata de roca artificial sumergida de origen antropogénico. Su distribución es continua en toda la zona de estudio. Está presente en una extensión de alrededor de 0,02 km² (representando el 1,18% del área de estudio).

La localización de esta biocenosis se detalla en el mapa siguiente.



Mapa 7: Distribución del sustrato rocoso artificial (UTM 30N-ETRS89).

5. CONCLUSIONES.

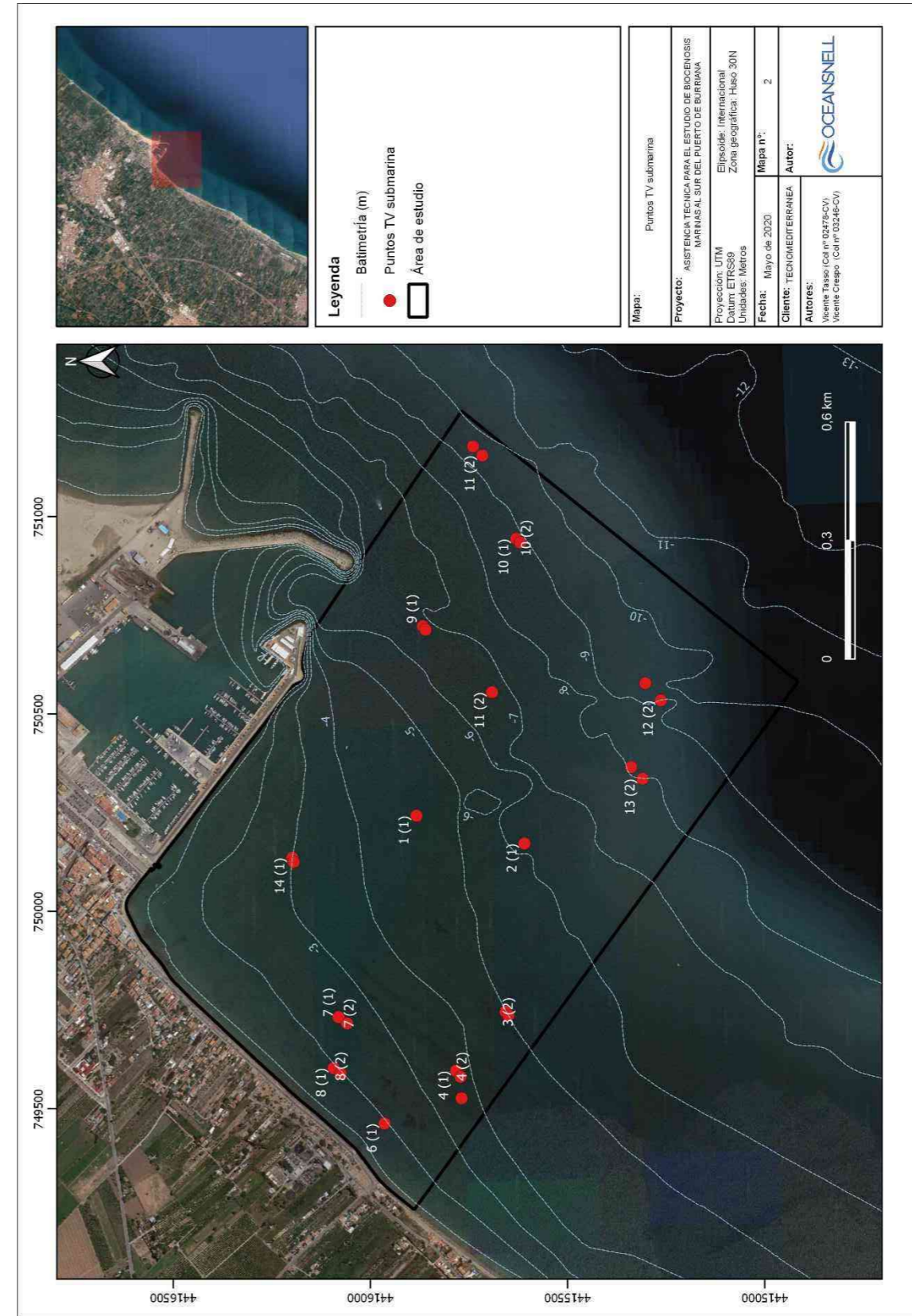
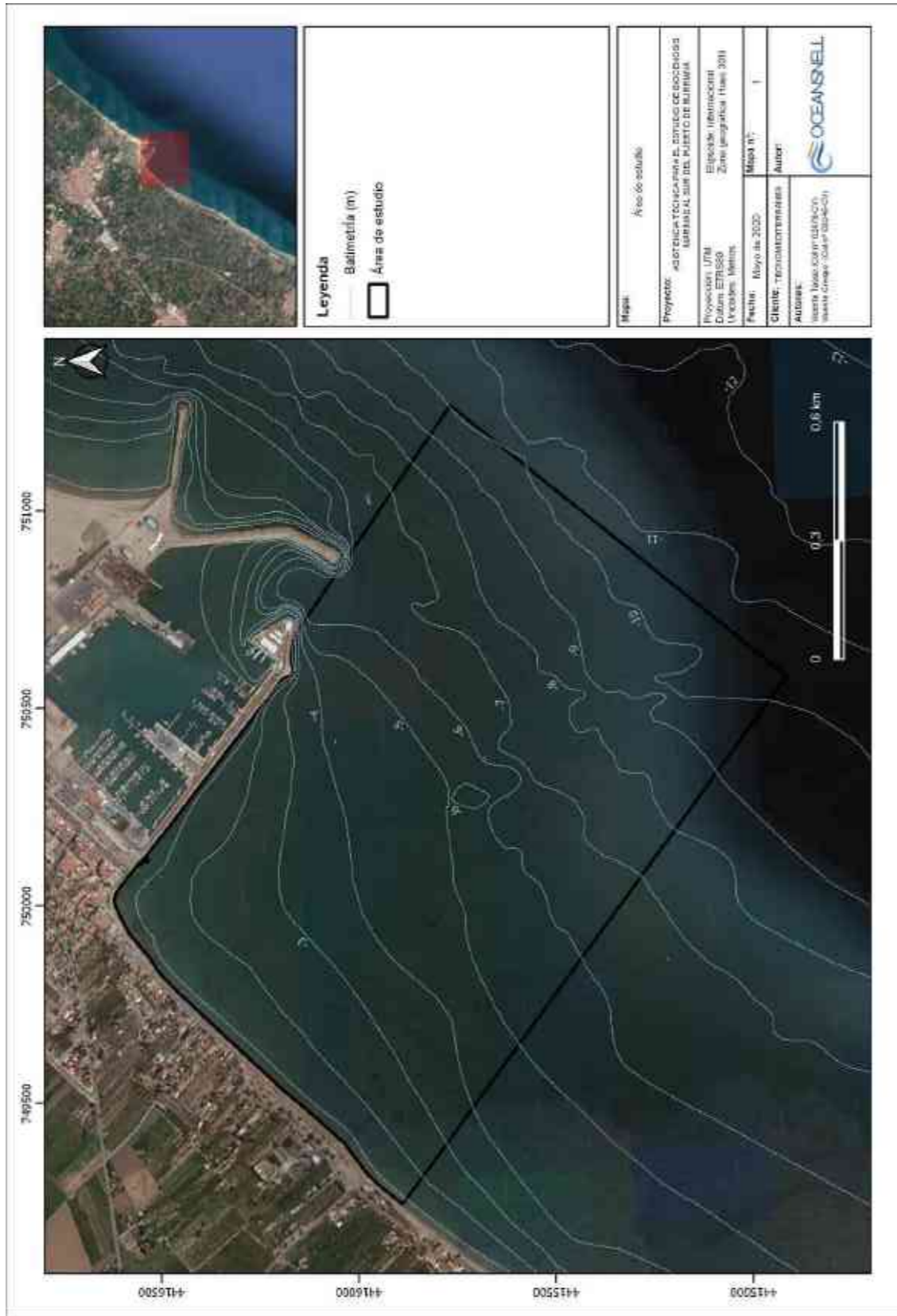
De los trabajos de prospección realizado con sonar de barrido lateral y Tv submarina se puede concluir que en la zona de estudio están presentes las siguientes biocenosis marinas:

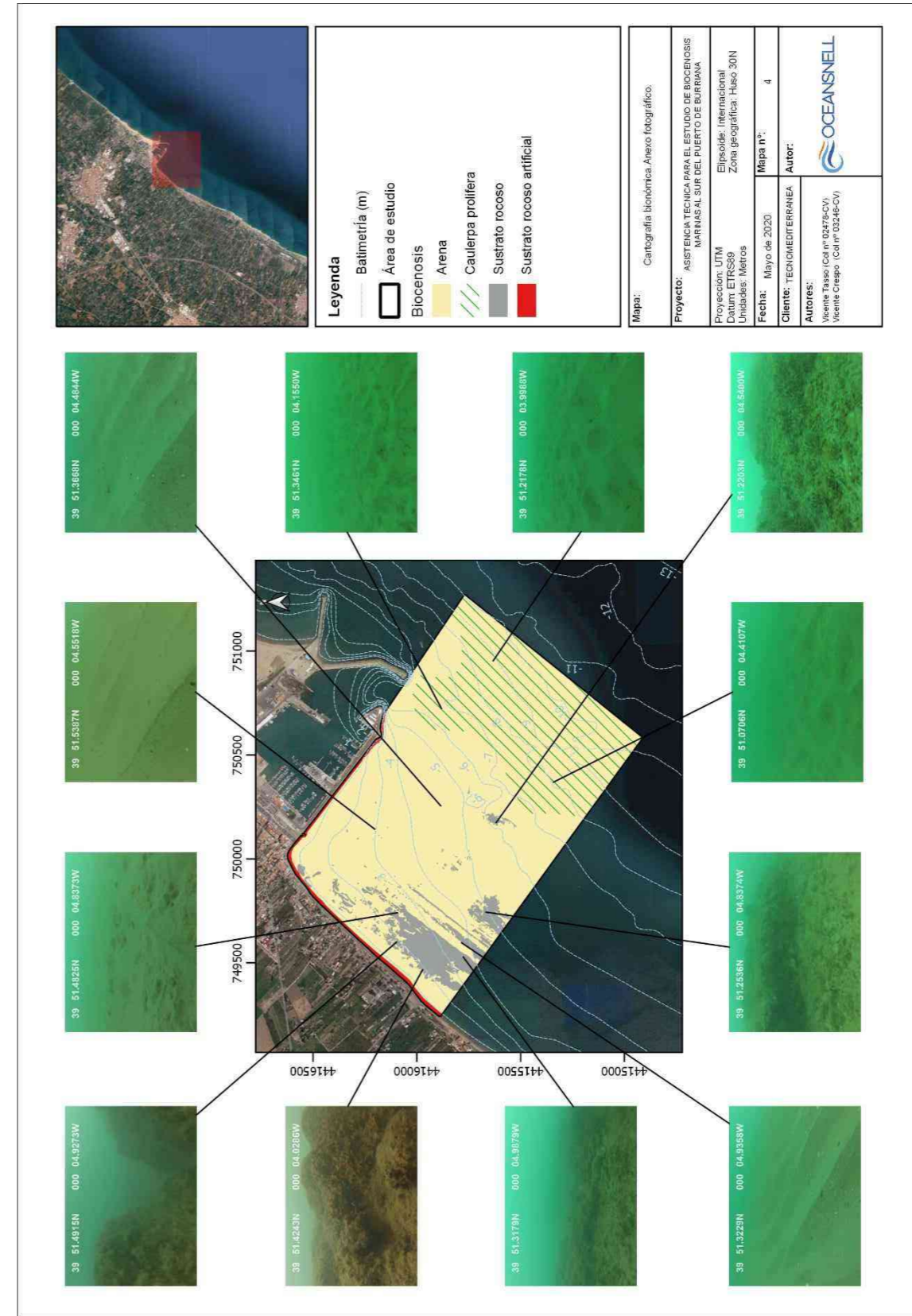
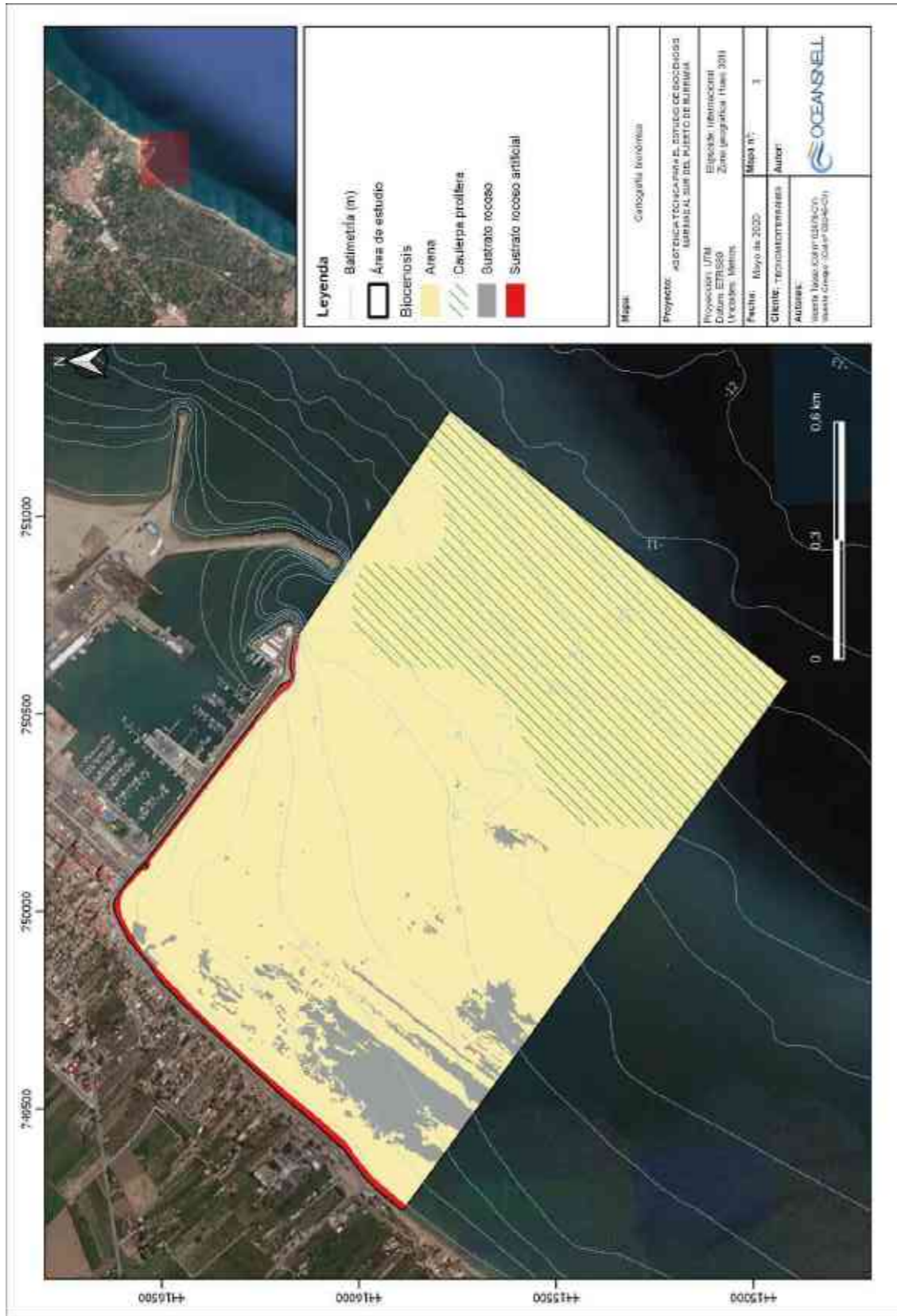
- *03040220 Arenas finas infralitorales bien calibradas.*
- *03010307 Roca infralitoral de modo calmo, bien iluminada, sin fucales.*
- *Sustrato rocoso artificial*

Es de destacar que no se han detectado biocenosis sensibles como pueden ser praderas de *Posidonia oceanica*.

VER ARCHIVOS ADJUNTOS SHP.

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA





TECNOMEDITERRÁNEA, S.L. realiza el encargo profesional de redactar la presente memoria de impacto patrimonial a D^a Yolanda Alamar Bonet, licenciada en Geografía e Historia por la Universitat de València (1996) en las especialidades de Geografía y Prehistoria y Arqueología. Especialista en Evaluación del Impacto Ambiental y en Arqueología Náutica Mediterránea.

Se presenta a continuación la Memoria de Impacto Patrimonial redactada para el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Regeneración de la Playa al Sur del T.M. de Burriana (Castellón)

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.2. ALTERNATIVA SELECCIONADA
- 1.3. ZONA DE ESTUDIO

2. METODOLOGÍA

- 2.1. INTRODUCCIÓN
- 2.2. ORGANISMOS Y PERSONAL CONSULTADO
- 2.3. BIBLIOGRAFÍA
- 2.4. CARTOGRAFÍA ARQUEOLÓGICA

3. ESTUDIO PREVIO

- 3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS
- 3.2. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS

4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

- 4.1. FACTORES DEL PROYECTO CON POTENCIALIDAD DE IMPACTO
- 4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS
- 4.3. CONCLUSIONES

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL. PROPUESTA.

APÉNDICE 1: CARTOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Debido a la fuerte regresión costera que viene sufriendo el litoral al sur del puerto de Burriana, se hace necesaria una intervención cuyos objetivos son:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una suficiente anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

Para su consecución se propone la creación de una playa artificial, apoyada y abrigada a poniente, con objeto de mejorar las infraestructuras existentes y derivado de la falta de estándar de confort de la situación original.

Las actuaciones consistirán en la regeneración mediante el aporte de arena del tramo de costa apoyado en un dique de abrigo a ejecutar, hasta el dique de abrigo del puerto de Burriana.

1.2. ALTERNATIVA SELECCIONADA.

Tras la valoración de las distintas alternativas, realizada a lo largo del EsIA, se ha optado por la **alternativa A1** como la idónea para conseguir los objetivos fijados en el proyecto de regeneración costera.

Dicha alternativa contempla la ejecución de un dique de escollera y el vertido de arena para restituir la playa. Sus características son:

- Espigón de escollera, de peso medio 5 t y máximo 7 t, con sección trapezoidal y borde superior emergido en toda su longitud (257,95 m). La cota superior inicial es la +2,50 (en arranque) finalizando a la +1,0 (en el morro). En cuanto a los taludes, son 3/2 en arranque (primeros 60 m) y tronco, para pasar a 2/1 en el morro (últimos 50 m). Su colocación se realizará mediante maquinaria adecuada (pala cargadora, retroexcavadora), iniciando su ejecución desde tierra para avanzar posteriormente sobre ésta hasta finalizar su construcción.
- La arena a utilizar, siempre que sea suficiente, será la acumulada en las inmediaciones del puerto de Burriana, dando uso al material propio de estas playas retenido al norte del

recinto portuario. Dicho material constituirá el 50% de la aportación de arenas, siendo el resto proporcionado desde cantera, prioritariamente procedente de la cantera de *Sitjar* (Onda), ubicada a 30 km de la obra.

- Actuaciones complementarias:
 - creación de un nuevo acceso en la zona de playa restaurada. Dicho acceso será tipo escalinata, ejecutada de hormigón armado y con características similares a las existentes. Tendrá 10m de ancho, y contará además con una rampa de 2m de ancho y pendiente máxima de 8%. Paralelamente, se aprovecharán los dos accesos existentes en el tramo de actuación.
 - acondicionamiento de la zona peatonal que actualmente no cuenta con equipamiento urbano, localizada en el ángulo que forman la salida del espigón del puerto y el frente litoral sur. Para ello se prolonga el muro y el paseo existente en el frente marítimo, acondicionando además la explanada como zona peatonal mediante su pavimentación y ajardinamiento.

Estas obras provocarán diversas interferencias con algunos de los elementos existentes en la actualidad en este espacio costero, por lo que se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

Elementos existentes que interfieren	Elemento de obra afectado	Solución
Obra de drenaje de salida de la depuradora	Dique de escollera	Entubado del drenaje y conducción dentro del cuerpo del espigón con salida aguas abajo del dique y de la playa. Esta salida se producirá en una zona en la cual la corriente permita la dilución.
Salida de un canal	Nueva celda de playa	Instalación de un muro de contención para la arena en la zona final del canal, de altura ligeramente superior a la cota máxima de ésta (+1,20). Tendrá en su parte inferior una abertura para permitir la salida del agua que transporta. En el interior del manto de arena, y coincidiendo con la abertura del muro, tendrá su inicio un dren constituido de material granular protegido con geotextil. El dren se extenderá desde el muro hasta alcanzar la playa sumergida, es decir, debajo de la cota +0,00.
Rampa de la escuela de vela	Nueva celda de playa	La zona en la que interfieren la playa y dicha instalación no se ve alterada significativamente por la arena vertida en lo referente al calado, siendo siempre superior a 1,2 m. A fin de asegurar un ancho de salida similar al actual, se prevé la instalación de un muro de escollera de peso entre 1 y 3 t, de 50 m de longitud y 1 m de altura media, con un ancho superior de 1 m y taludes laterales 2/1, que contendrá la arena de la playa evitando la invasión de la zona de la rampa de salida de la escuela de vela.



Figura 1. Vista general de la alternativa seleccionada

1.3. ZONA DE ESTUDIO.

El frente litoral de Burriana, cuya costa se prolonga hacia Nules sin presentar accidente geográfico alguno, está limitado por la desembocadura del río Mijares, al norte, y la *Gola de l'Estany*, al sur. Su formación se debe a la existencia de una franja de marjales de cierta amplitud que, en algunos casos, penetraban hacia el interior formando lagunas como *l'Olla de Borriana*. Su disposición todavía puede apreciarse en la cartografía de finales del s. XVI y principios del s. XVII, cuando se inició la desecación a gran escala de estas zonas para el cultivo de la viña y los cítricos.

En la actualidad, este espacio costero se encuentra en proceso de urbanización, destacando la rigidez de la propia línea de costa debido a la construcción de una escollera que se prolonga desde el sur del puerto de Burriana hasta el municipio de Nules. Pese a ello, las viviendas ubicadas frente a la zona de actuación del presente proyecto se ven afectadas por la fuerza del mar durante los temporales, provocando una fuerte erosión cuyas causas hay que buscarlas en:

- La presencia del Puerto de Burriana (construido en 1933), que supone una barrera a la llegada del sedimento desde el Norte (Playa de El Arenal ubicada al Norte de dicho Puerto).
- La reducción de los aportes sólidos fluviales al tramo de costa como consecuencia de los diferentes embalses realizados en los principales ríos de la zona (el río Mijares y el Palancia).

- La propia configuración geométrica de la unidad fisiográfica analizada, con grandes tramos rectilíneos, sin estructuras intermedias y cuya orientación y longitud impiden en muchas zonas el poder adoptar una orientación sensiblemente parecida a la del flujo medio de energía.
- La elevada ocupación urbanística del frente litoral (aproximadamente, más del 40% del tramo de la unidad fisiográfica está antropizada).
- Y por último, la disposición de diferentes elementos como diques exentos, espigones, escolleras, recrecimientos de golas existentes, etc., que han alterado localmente la dinámica litoral de la zona de estudio.



Figura 2. Costa al sur de Burriana. Comparador cartográfico años 2019-1956

Fuente: ICV (GVA, 2020)

En consecuencia, los sedimentos que de forma natural deberían ir alimentando la zona de actuación, quedan obstaculizados por la presencia del puerto, acumulándose en la Playa Norte de Burriana. El continuo movimiento de sedimentos transporta el material desde la playa sur de Burriana (zona de actuación) prosiguiendo su camino natural hacia el sur, pero sin recibir aporte alguno de material proveniente del norte, dando lugar a la regresión costera apuntada.



Figura 3. Vista en planta del emplazamiento. Dirección y sentido del transporte longitudinal de sedimentos.

En cuanto a la naturaleza del fondo marino, nos encontramos ante una costa baja y sin apenas relieve que se prolonga mar adentro sin existir promontorios o accidentes naturales hasta los 50m de profundidad. Sus fondos están formados por acumulaciones de arenas y fangos, aflorando en ocasiones, algunas rocas de tipo sedimentario de escasa altura que alternan con zonas de algar.

Para el presente proyecto se ha procedido a la realización de fotografías submarinas en el área de afección de las obras, y las imágenes obtenidas vienen a corroborar este punto, **no habiéndose identificado en las imágenes obtenidas elemento arqueológico alguno.**





2. METODOLOGÍA

2.1. INTRODUCCIÓN.

Desde el punto de vista medioambiental, el proyecto de Regeneración de la playa al sur del t.m. de Burriana (Castellón) queda inserto dentro del supuesto a) del grupo 9 del Anexo I (**Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental** que establece en su artículo 7 (no modificado)), aquellos proyectos que deben ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria. La razón: las obras proyectadas se encuentran muy próximas a algún Espacio de la Red Natura 2000.

Respecto a la normativa sobre patrimonio histórico, la redacción del presente estudio responde al cumplimiento del **Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell**, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental:

*“Los promotores de planes y programas sujetos a evaluación ambiental estratégica o de proyectos sujetos a estudio de impacto ambiental y en general de todos aquellos proyectos, planes o programas que requieran del informe contemplado en el artículo 11 de la **Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano**, deberán realizar una memoria de impacto patrimonial sobre los bienes integrantes del patrimonio cultural valenciano, que contemplará el patrimonio histórico, artístico, arquitectónico, etnológico, arqueológico y paleontológico” (artículo 1).*

En cuanto al artículo 11 referido, establece lo siguiente:

“Los estudios de impacto ambiental relativos a toda clase de proyectos, públicos o privados, que puedan afectar a bienes inmuebles del valor cultural deberán incorporar el informe de la Conselleria de Cultura, Educación y Ciencia acerca de la conformidad del proyecto con la normativa de protección del patrimonio cultural. Dicho informe vinculará al órgano que deba realizar la declaración de impacto ambiental”.

2.2. ORGANISMOS Y PERSONAL CONSULTADO.

Se ha consultado a Dña. Asunción Fernández Izquierdo, directora del *Centre d'Arqueologia Subaquàtica de la Comunitat Valenciana*, y a D. José Manuel Melchor, director del *Museu Arqueològic de Borriana*.

También se han revisado el Inventario General de Patrimonio Histórico y el *Inventari del Patrimoni Valencià de la Guerra Civil* de la *Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esport* (GVA) así como las webs del ayuntamiento de Burriana (departamento de Urbanismo y Cartografía) y del *Museu Arqueològic de Borriana*.

2.3. BIBLIOGRAFÍA.

Informes técnicos

- Alamar Bonet, Y. (2020): Estudio previo sobre patrimonio cultural. Proyecto para la estabilización del tramo entre el río Belcaire y el Estañol, en el T.M. de Moncofa (Castellón). Acadar Ingeniería y Consultoría.
- Alamar Bonet, Yolanda (2011): Estudio de impacto arqueológico para el EsIA del proyecto de recuperación del frente litoral y paseo marítimo de la Urbanización Golf Sant Gregori (Burriana). Hidtma. Sant Gregori, Golf & Resort.
- Alamar Bonet, Y. (2010): Estudio del Patrimonio Histórico. Estudio ecocartográfico del litoral de la provincia de Castellón. Hidtma - Ecomar. Ministerio de Medio Ambiente.
- Estudio de la biocenosis del proyecto en curso. Transeptos subacuáticos mediante cámara arrastrada.

Obras publicadas

- Arasa i Gil, F (2001): La romanització a les comarques septentrionals del litoral valencià. Poblament ibèric i importacions itàliques en els segles II-I aC. Servicio de Investigación Prehistórica. Serie de Trabajos Varios, nº 100. Diputación Provincial de Valencia. 291 pp.
- Arasa i Gil, F. (2000): *Burriana en l'època romana*. Commemoració del XXX aniversari del Museu Arqueològic Comarcal de La Plana Baixa. Burriana (1967-1997), pp. 103-116. Col·lecció Papers, 3ª època, n. 20. Magnífic Ajuntament de Burriana.
- Arasa, F. – Mesado, N. (1997): *La ceràmica d'importació del jaciment ibèric de la Torre d'Onda (Burriana, La Plana Baixa)*. Archivo de Prehistoria Levantina, Vol. XXII, pp. 375-408. Valencia.
- Fernández Izquierdo, A. (2000): *Arqueología subacuática en la costa de Burriana*. Commemoració del XXX aniversari del Museu Arqueològic Comarcal de La Plana Baixa. Burriana (1967-1997), pp. 117-124. Col·lecció Papers, 3ª època, n. 20. Magnífic Ajuntament de Burriana.
- Fernández Izquierdo, A. (1980): *Estudio de los restos arqueológicos submarinos en las costas de Castellón*. Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses, nº 7, pp. 135-196. Diputación de Castellón.

- Ferrer, J.J. – Melchor, J.M. – Benedito, J. (2013): *Sant Gregori. Un complejo arquitectónico de época romana en la costa de Burriana (España)*. Millars, XXXVI, pp. 201-225. Universitat Jaume I.
- Oliver, A. – Melchor, J.M. – Benedito, J. (2016): *Vasija con aplicación en relieve representando a una diosa procedente del yacimiento iberorromano de Torre d'Onda (Burriana, Castellón)*. Boletín del Museo Arqueológico Nacional 34/2016, pp. 423-430.
- Roca i Alcayde, F. (1932): *Historia de Burriana*. Ayto. de Burriana. Volúmenes I-IV.

2.4. CARTOGRAFÍA ARQUEOLÓGICA.

En el plano adjunto (Apéndice 1) se presentan los yacimientos arqueológicos e hitos patrimoniales localizados en las inmediaciones del área de afección de la obra. Como puede observarse, el único yacimiento identificado (sin protección arqueológica) es *Torre d'Onda*, poblado iberorromano que no se verá afectado directamente por ninguna de las acciones proyectadas para la regeneración de este frente costero.

Cabe señalar, sin embargo, la importancia que reviste su frente marino debido a la posibilidad de recuperar elementos de índole arqueológica, motivo por el cual, en la cartografía citada, se incluye el área propuesta para la realización de una prospección arqueológica previa al inicio de obras y que comprende la totalidad de los fondos marinos a ocupar por la nueva celda de playa.

Por último, con respecto a la protección administrativa del yacimiento citado, el PGOU de *Borriana* no considera protección alguna como tampoco la *Generalitat Valenciana*.



Fig. 4: Detalle del área, aproximada, correspondiente al yacimiento de *Torre d'Onda*, sin protección arqueológica.

Fuente: Plano Patrimonio. Dep. Cartografía (Ayto. de Burriana, 2020)

3. ESTUDIO PREVIO

3.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

El período íbero-romano (entre finales s. III a.C. y el año 27 d.C.) es una época marcada por dos grandes tendencias: la continuidad de la cultura autóctona (la ibérica) y el cambio progresivo introducido por los romanos. En la época de la II Guerra Púnica (219 a.C.) y en los primeros años de la ocupación romana, en la Plana de Castellón existía un poblamiento diseminado con numerosos asentamientos, por lo general, de reducidas dimensiones, que se caracterizaban por ocupar dos tipos de emplazamientos: en altura con condiciones defensivas (*oppida*) y dispersos en el llano, de menor importancia. Los primeros adoptaron una distribución periférica alrededor de La Plana y en las escasas montañas aisladas que existían, con una clara función del territorio; los segundos, en línea con los asentamientos de la Edad del Bronce, ocuparon las tierras de cultivo en ocasiones cerca de los ríos y en la misma línea de costa, con una clara función comercial. Y es en este segundo grupo en el que surgió el asentamiento de **Torre d'Onda**.

La guerra civil entre Sertorio y Pompeyo que asoló las tierras valencianas entre los años 77 y 75 a.C. dio como resultado la destrucción de muchos de los asentamientos existentes en ellas pero también, la aparición de nuevos enclaves. Uno de ellos fue el enclave de la *Torre d'Onda*, cuyo auge se produjo al mismo tiempo que desaparecían asentamientos tan importantes como *El Solaig* y *La Punta* (ambos grandes núcleos de población al sur del río *Millars* y considerados *oppida*).

Situado a orillas del mar sobre un antiguo promontorio a 400 m. al sur de Burriana, y asentado sobre una plataforma de conglomerado fósil ligeramente elevado sobre las tierras contiguas del antiguo marjal, en la parte interior de la restinga litoral, el poblado de *Torre d'Onda* ocupó un total de 3 ha., convirtiéndose así en el núcleo de población más grande de su época en tierras castellanenses.

Su fundación, según las primeras investigaciones, se produjo alrededor del año 70/60 a.C., si bien es cierto algunos autores, a tenor de posteriores hallazgos, creen posible que diversos sectores del yacimiento hubieran sido habitados con anterioridad al s. I a.C., creciendo el núcleo poblacional a partir de un espacio situado más hacia el sur. En cualquier caso, está ampliamente aceptada la idea de que nos encontraríamos ante una fundación íbero-romana ex novo que respondería a un reasentamiento de población tras las convulsiones sufridas durante la guerra civil, relacionado con un cambio de patrón de asentamiento que llevaría a las poblaciones íberas a ocupar el llano ya en el s. II a.C.; o bien, a una iniciativa paralela a la fundación de otros núcleos urbanos en el marco de las actuaciones llevadas a cabo en Hispania por Pompeyo.

En cualquier caso, su ubicación y sus características urbanas dejan clara la inexistencia de una función defensiva. Su emplazamiento no permitía el control visual del entorno siendo tan sólo

visibles los yacimientos de la *Muntanyeta de Sant Antoni*, el *Castell de la Vilavella* y la *Muntanya de Santa Bàrbara*, y su posición a orillas del mar indicaría una clara orientación marítima hacia las actividades pesquera y comercial, pero también sería idónea como lugar de reposo y estancia temporal. Con todo, su ubicación costera parece seguir un patrón bastante regular observable a lo largo de toda la costa castellanense, desde las Rocas de la Barbada (en la desembocadura del Río Seco-Llano de Vinaroz), a la playa del *Morro de Gos* (en la Ribera de Cabanes – rambla de Sant Miquel), Torre la Sal (Oropesa), l'Olla de Benicàssim, la desembocadura del río Millars, El Calamó, la propia Torre d'Onda, la Torre Derrocada (en Moncofa y de época Moderna) y el Grau Vell (puerto de Arse-Saguntum).

Respecto a su continuidad, la constatación de un único nivel de ocupación así como la homogeneidad de los materiales recuperados indican un período corto, lo cual pone en el punto de mira los motivos que llevaron a su pronta desaparición hacia el año 40/30 a.C. Nuevamente, nos encontramos ante una situación cuyas causas podrían ser diversas: un abandono repentino acompañado de un posterior saqueo -a juzgar por las grandes cantidades de cerámica rota localizada frente a las aberturas de las habitaciones- o bien un nuevo cambio de patrón de asentamiento que pondría las bases del sistema de villae altoimperiales y que estaría íntimamente relacionado con las actuaciones de César en Hispania.

De cualquier modo, su desaparición supuso la ruptura definitiva con el patrón de asentamiento íbero marcando el final del período íbero-romano en estas tierras, el final de la República y el inicio del Altoimperio romano.

3.2. ANTECEDENTES ARQUEOLÓGICOS.

A lo largo de la costa de Burriana existen numerosos asentamientos cuya cronología abarca desde la época ibérica hasta la plena romanización. El Calamó, en el extremo norte del municipio, Sant Gregori y finalmente la Torre d'Onda, al sur del puerto, conforman un sistema de asentamientos costeros que se repite a lo largo de toda la costa castellanense y que, muy probablemente, tiene su prolongación tanto hacia el norte de la Península como hacia el sur, bajo la influencia de poblaciones tan importantes como Saguntum.

Todos estos asentamientos destacan, además de por su proximidad a la costa, por la existencia de un área de fondeo o desembarco frente a ellos. Sin embargo, al contrario de lo que se observa en otros enclaves costeros del Mediterráneo, **no existe constancia de que en los asentamientos de Burriana existieran bases o puertos** tal y como existían en las grandes ciudades, sino que se trataría de áreas de desembarco situadas en las desembocaduras de ríos y barrancos en donde había mayor calado y, donde además, las embarcaciones podrían abastecerse de agua dulce. La existencia de cursos fluviales permitiría el transporte de mercancías y la comunicación con los asentamientos del interior, por lo que los poblados costeros serían clave para la penetración en el territorio de cualquier influencia exterior. En este

espacio serían los poblados del Castell d'Onda, el Solaig, la Muntanyeta de Sant Antoni, Carabona, l'Alcúdia y el Tossal los beneficiarios de la entrada de importaciones gracias al enclave de Torre d'Onda.

Pero, volviendo al espacio litoral concreto que nos ocupa, es la Torre d'Onda el que mayor importancia reviste dentro del frente marítimo afectado por la obra de regeneración costera.

Este yacimiento es conocido desde el siglo XVI gracias a una referencia de Viciana¹ (1564: fol. 149): "(...) hay junto a la mar un alto que nombramos, el Cabeçol, por otro nombre, el Cargador de Onda, en el parage del qual ay en el mar cierta hondura que le nombran la Olla, donde navíos muy gruesos surgen junto a tierra, y en este Cabeçol aun ay vestigios de edificios que en otro tiempo fueron para el efecto de cargador". Con posterioridad, otro cronista, Gaspar Escolano, escribiría "...unas ruinas que se hallan junto a la costa, en término de Burriana, al Cabeço que se llama cargador de Onda; y ahora el Cabeçote" (Escolano, 1611: 588).

Roca y Alcayde, en su obra Historia de Burriana (1932, pp. 32 y 42-43), informaba sobre la aparición de "los cimientos de una torre en punto próximo a la actual noria de Melià, así como variedad de monedas romanas, ánforas y grandes tinajones" al roturar los campos del sitio donde estuvo Torre d'Onda. También apuntaba a la existencia de una torre, defensa del antiguo poblado romano de Torre de Onda, localizada en una finca de D. Evaristo Monraval, caracterizando además dicho enclave como "especie de Grao en el que estuvo el puerto o cargador de Onda, por el cual embarcaban los romanos el aceite, vino y demás productos agrícolas de este país y muy especialmente de Onda, desde cuya población había un camino directo y del que aún queda un buen trozo de ancho reducido que sigue llamándose camino o senda de Torre d'Onda". Años más tarde, Fletcher y Alcácer (1956, pp. 148, 152, 154 y 160) volverían a hablar de este asentamiento y de la recuperación de nuevos materiales como ánforas y monedas, junto a las ya conocidas lucernas, páteras, cálices, jarras de boca trilobulada, cerámica negra con decoración polícroma, etc.; al igual que Tomás Utrilla (1964/1965) y Baltasar Rull Vilar (1967).

¹ libro IIIº de la Crónica de Valencia

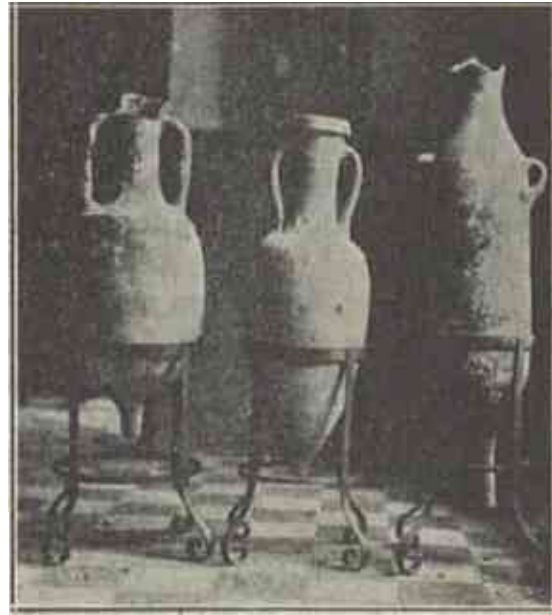


Fig. 5: Ánforas recuperadas en la partida de Torre d'Onda. (Roca, F. (1932))

Pese a que en 1894 todavía podía verse parte de la torre citada por Roca, los trabajos de roturación de estas tierras para su transformación en el cultivo de la vid y, posteriormente, de cítricos, causaron la destrucción parcial de este enclave, recuperándose numerosas monedas romanas y cerámica, silos y grandes tinajas excavadas en el suelo así como cráteras datadas en el s. II a.C. En la década de 1970 este espacio sufrió una nueva transformación, de tipo urbanístico en esta ocasión: parte de la acequia fue amortizada mientras que las viejas alquerías se transformaban en modernos chalets, abriéndose caminos particulares perpendiculares al mar. La posterior instalación de la red de agua potable municipal volvería a destruir numerosos restos arqueológicos.

En este contexto y ante la importancia que revestía este enclave, en 1977 se iniciaron las primeras campañas de excavación arqueológica (dirigidas por N. Mesado) las cuales se prolongarían hasta 1991 con un total de 7 campañas que afectaron a una superficie de 332m². Como resultado, se localizaron muros arrasados cuya piedra fue reutilizada en construcciones posteriores; parte de diversas habitaciones y de un gran edificio con muros de más de 5m de longitud y 75cm de grosor. Su análisis permitió determinar que el asentamiento estaba organizado en diversas calles, con casas de reducidas dimensiones y paredes realizadas con bolos trabados con cal y enlucido interior y, al menos, por la parte que miraba al mar, estaba protegido por una muralla. Por otro lado, en la zona SE del yacimiento, en la antigua Sènia de Melià, se localizó una construcción con muros de opus quadratum y 1,5m de altura, bases de columnas y al menos un capitel corintio que permitió pensar, en un primer momento, en su carácter monumental. En cuanto a la cerámica recuperada, pertenecía a la tipología de cocina (principalmente ollas), a torno con tipos característicos de la época ibérica (ollas, kalathos, ánforas...) y de importación (vajilla de mesa, cerámica común y ánforas). Y junto a ella, monedas

con acuñaciones del valle del Ebro, de cecas valencianas, romano-republicanas, andalusíes y ebusitanas (s. II-I a.C.).



Fig. 6: Restos de la muralla en 1981
(Arasa, F. (2001))

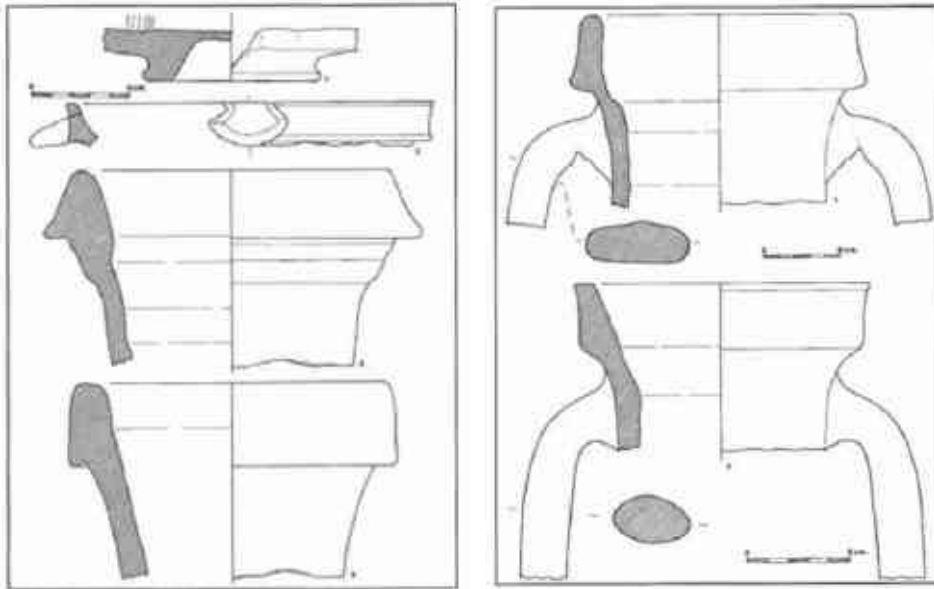
Excavaciones posteriores, realizadas ya en la década del 2000, ampliaron la información hasta entonces conocida, sacando a la luz en la Sénia de Melià fragmentos de estuco rojo, cerámicas y elementos arquitectónicos alto-imperiales que podrían relacionarse con un templo o monumento funerario, por lo que la ocupación del yacimiento, se prolongaría hasta el s. II d.C., llegando algunos autores a hablar incluso, de la existencia de una villa imperial en este enclave cuya datación alcanzaría el siglo III d.C. Estas mismas intervenciones también han permitido retrotraer la fecha de inicio del asentamiento de Torre d'Onda: la recuperación de ánforas itálicas Dressel 1A, Tarraconense 1 y Lamboglia 2, hallazgos monetarios de la segunda mitad del s. II a.C., cerámica ibérica e importaciones itálicas, así como de cerámica del ibérico antiguo, púnica de los s. IV y III a.C., fragmentos del II y I a.C., material campaniense del s. I a.C. y romano del I d.C. permiten establecer una nueva cronología que fecharía el yacimiento entre mediados del s. II a.C. y mitad del s. I a.C. (Oliver - Melchor – Benedito, 2016).

Pero si todo esto pertenece al sector terrestre del yacimiento, no menos importantes son los hallazgos que se han venido produciendo en sus aguas.

A partir del Tratado romano-púnico de 348 a.C. y la finalización de la II Guerra Púnica, tras un período de paralización del tráfico marítimo en el Mediterráneo volvió a reabrirse el comercio por mar en estas costas, lo que dio lugar a la llegada de productos procedentes de la Península Itálica, el Estrecho de Gibraltar, Ibiza y el norte de África. Los asentamientos próximos a la costa o en ella se multiplicaron o rehicieron su actividad, mientras que otros nuevos se incorporaron o ampliaron, como fue el caso de la Torre d'Onda.

Pese a ser escasos los hallazgos submarinos en su costa, debido posiblemente a la dificultad que supone la proximidad del puerto de Burriana, gracias al dragado de sus fondos se

recuperaron a principios del siglo XX 2 ánforas (Dressel 1A y púnica tipo Mañá C2), el cuello de una Dressel 1A al sur del propio yacimiento y un ánfora púnica Mañá C2 a 400m de la costa, todo lo cual comprende una cronología que abarca desde el s. III a.C. hasta el s. I d.C.



**Fig. 7: Fragmentos de Dressel 1A recuperados en Torre d'Onda
(Arasa, F. (2001))**

A partir de todos estos datos, se han podido establecer las siguientes características para este fondeadero:

- Formó parte de un conjunto de puntos de escala que, repartidos de forma regular en la costa, permitían la actividad comercial descentralizada.
- Estaba vinculado con un asentamiento costero propio.
- Permitía la llegada de productos procedentes del comercio marítimo a una red de asentamientos próximos.
- Se encontraba ubicado en el inicio de caminos de penetración hacia el interior del territorio.

En definitiva, el tráfico marítimo a lo largo de las costas de Castellón parece iniciarse desde finales del siglo III a.C. (desde época fenicia hasta el medievo), siendo quizás la fundación de Valentia (138 a.C.) el motivo por el que dicho comercio se vio incrementado, de forma más destacada, durante el siglo I a.C., período de esplendor del asentamiento de Torre d'Onda. La costa de Castellón se convirtió en un lugar de paso en el que confluían la navegación de cabotaje (dentro de la cual este yacimiento desempeñó el papel de descargador y de zona de reparación de naves), la navegación que a partir de las Islas Columbretes se dirigía hacia el Ródano alejándose de la costa mediterránea peninsular, la navegación que desde Cataluña iba hacia las

Baleares pasando por las islas Columbretes sin tocar el sur de la provincia de Castellón y la navegación que llegaba a Roma por el Estrecho de Bonifacio. Respecto a los restos arqueológicos recuperados a lo largo del litoral de Burriana, la mayor parte de ellos corresponden a ánforas cuyo principal contenido eran las salsas de pescado, salazones, vino o aceite de oliva, la procedencia de los cuales hay que buscarla en los navíos comerciales que se aproximaban a la costa o en las propias operaciones de carga-descarga de los productos comerciales.

Con la división del Imperio Romano, el comercio en estas costas entra en decadencia, dando como resultado la entrada del territorio de la actual Burriana en una red de autoabastecimiento y distribución diferente gracias a su ubicación dentro de las redes de carreteras y vías terrestres.

4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1. FACTORES DEL PROYECTO CON POTENCIALIDAD DE IMPACTO.

La construcción de un dique de escollera y la aportación de material arenoso para la regeneración de la playa al sur del puerto de Burriana, son los principales impactos previstos sobre este frente costero y, más concretamente, sobre el área de dispersión de hallazgos subacuáticos del yacimiento de Torre d'Onda.

Aunque dichos hallazgos se han producido a lo largo de décadas y de forma aislada, hay que considerar la probabilidad de afección sobre elementos arqueológicos subacuáticos ya que son escasa las prospecciones sistemáticas realizadas en esta área.



Fig. 8: Alternativa seleccionada con indicación del área aproximada del yacimiento de Torre d'Onda

A continuación se analiza la afección de las obras de regeneración sobre los fondos puesto que, en el ámbito terrestre, no se prevé afección alguna.

Factores del proyecto	Impacto	
Construcción de un espigón	Ocupación del fondo marino Modificación de la dinámica litoral	Soterramiento de posibles hallazgos arqueológicos subacuáticos
Aportación de material arenoso	Recrecimiento de la celda de playa	

Tabla 1: Resumen de posibles impactos

A partir de la tabla resumen realizada se establecen y caracterizan las afecciones sobre el Patrimonio, resultantes del proyecto de obra, en la siguiente matriz de impactos:

Principales Impactos	Caracterización								
	Naturaleza	Momento	Duración	Periodicidad	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Recuperabilidad
Ocupación del fondo marino	Notable	Inmediato	Permanente	Continua	Simple	Sin sinergia	Directo	Reversible	Recuperable
Recrecimiento de la celda de playa	Notable	Inmediato	Permanente	Continua	Simple	Sin sinergia	Directo	Reversible	Recuperable

Tabla 2: Matriz de impactos

4.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

Principales Impactos	Importancia del impacto	Magnitud del Impacto	Gravedad del Impacto Producido	Eficacia de las Medidas Correctoras	Gravedad del Impacto residual – Plan de Vigilancia Ambiental
Ocupación del fondo marino	Alta	Alta	Compatible	Alta	Compatible
Recrecimiento de la celda de playa	Alta	Alta	Compatible	Alta	Compatible

4.3. CONCLUSIONES.

El impacto que supondrá la construcción de un dique de escollera así como el recrecimiento de la celda de playa mediante la aportación de material arenoso, conllevará el soterramiento de los posibles restos arqueológicos subacuáticos que puedan existir en este frente costero, aunque en las imágenes tomadas para este proyecto no se han observado. De hallarse alguno, resultaría de singular importancia debido a que forma parte del área de fondeo del yacimiento iberorromano de *Torre d'Onda*, ubicado en la propia línea costera aunque profundamente urbanizado en la actualidad.

Del estudio sobre el patrimonio arqueológico, etnológico, arquitectónico y paleontológico realizado se desprende la inexistencia de cualquier otro elemento de esta índole que pueda verse afectado por la obra de ingeniería. En las bases de datos consultadas así como en la bibliografía no aparecen referencias a la existencia en el lugar de elementos como torres defensivas litorales modernas o infraestructuras de la guerra civil que sí han sido identificadas en otros tramos costeros; tampoco los inmuebles levantados frente al dique defensivo que recorre la costa desde el sur del puerto de Burriana hasta Nules presentan ningún tipo de protección, todo lo cual puede comprobarse en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio. Además, la aportación de

arenas procedentes de la cantera de Sitjar y de la playa recreada al norte del puerto así como la reordenación del área ya antropizada del paseo apoyada en su dique sur, no afectarán en modo alguno a ningún yacimiento o área de vigilancia arqueológica conocidos.

5. PROPUESTA DE MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Las medidas aquí propuestas están referidas a la localización y recuperación de posibles restos arqueológicos subacuáticos en el área afectada por la construcción del dique de cierre de la nueva celda de playa y la aportación de arenas a la misma, previstas al sur del puerto de Burriana.

Se propone la realización de una actuación arqueológica previa al inicio de las obras que permita la revisión del fondo marino del área de afección y la recuperación, en caso de ser necesario, de cualquier hallazgo arqueológico que se produjera. Dicha actuación consistirá en una prospección subacuática cuya metodología deberá ser consensuada previamente con el *Centre d'Arqueologia Subaquàtica de la Comunitat Valenciana* (CASCV).

Para llevar a cabo esta medida se estará a lo dispuesto en la Ley de Patrimonio Cultural Valenciano (Ley 4/1998, de 11 de junio, e la Generalitat Valenciana) y sus modificaciones, así como el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas de la *Comunitat Valenciana* (Decreto 107/2017, de 28 de julio, del *Consell*).

Finalmente, puesto que la actuación aquí expuesta es entendida como medida protectora, se incluirá dentro del proyecto de regeneración costera aquí analizado.

6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL. PROPUESTA

Ya que la medida expuesta en el apartado anterior permitirá la protección y recuperación del patrimonio subacuático que pudiera existir en este espacio, y que no se ha detectado durante la redacción del presente informe, no se considera necesario el establecimiento de plan de vigilancia alguno.

Valencia, julio de 2020.



YOLANDA ALAMAR BONET

VII.- CLIMA MARÍTIMO.

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza el análisis de clima marítimo (oleaje, viento y nivel del mar) en profundidades indefinidas. Se determinan las principales direcciones de propagación del oleaje, la distribución conjunta de Hs-Tp en régimen medio y en régimen de temporales y los valores de diseño para la vida útil de la obra.

2. FUENTES DE DATOS

2.1 DATOS DE VIENTO Y OLAJE

Para la obtención de series históricas de datos de viento y oleaje se recurre al conjunto de datos SIMAR de Puertos del Estado. Este conjunto de datos SIMAR está formado por series temporales de parámetros de viento y oleaje procedentes de modelado numérico que son, por tanto, datos sintéticos y no proceden de medidas directas de la naturaleza.

Se considera que el punto SIMAR 2084418 es el más adecuado para la caracterización del oleaje en aguas profundas y para la propagación de oleaje, por estar situado frente a la unidad fisiográfica sur, a la cual pertenece la zona de actuación (véase Anejo de Dinámica Litoral) y por permitir ser encuadrado en los modelos numéricos como punto de contorno adecuado respecto a los bordes de las mallas computacionales para la propagación del oleaje. Su ubicación exacta es la que se indica:

Punto SIMAR seleccionado	
Nomenclatura	2084118
Situación	39°833 N 0°000 E
Profundidad	Indefinidas

Tabla 1.- Características del punto SIMAR 2084118.



Figura 1. Ubicación del punto SIMAR 2084118 y de la zona de actuación (a partir de la plataforma Portus de PdE).

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 (a partir de 1958) y WANA (a partir de 2006). El objetivo ha sido poder ofrecer series temporales más extensas en el tiempo y actualizadas diariamente.

La serie empleada en estos trabajos abarca datos desde dicho año hasta el 28/09/2020.

Los parámetros disponibles son los siguientes:

- Velocidad Media del Viento (Promedio horario a 10 m. de altura)
- Dirección Media de Procedencia del Viento (0°=N,90°=E)
- Altura Significante Espectral
- Periodo Medio Espectral (Momentos 02)
- Periodo de Pico
- Dirección Media de Procedencia de Oleaje (O=N,90= E)
- Altura Significante y Dirección Media de Mar de Viento
- Altura Significante, Periodo Medio y Dirección Media de Mar de Fondo

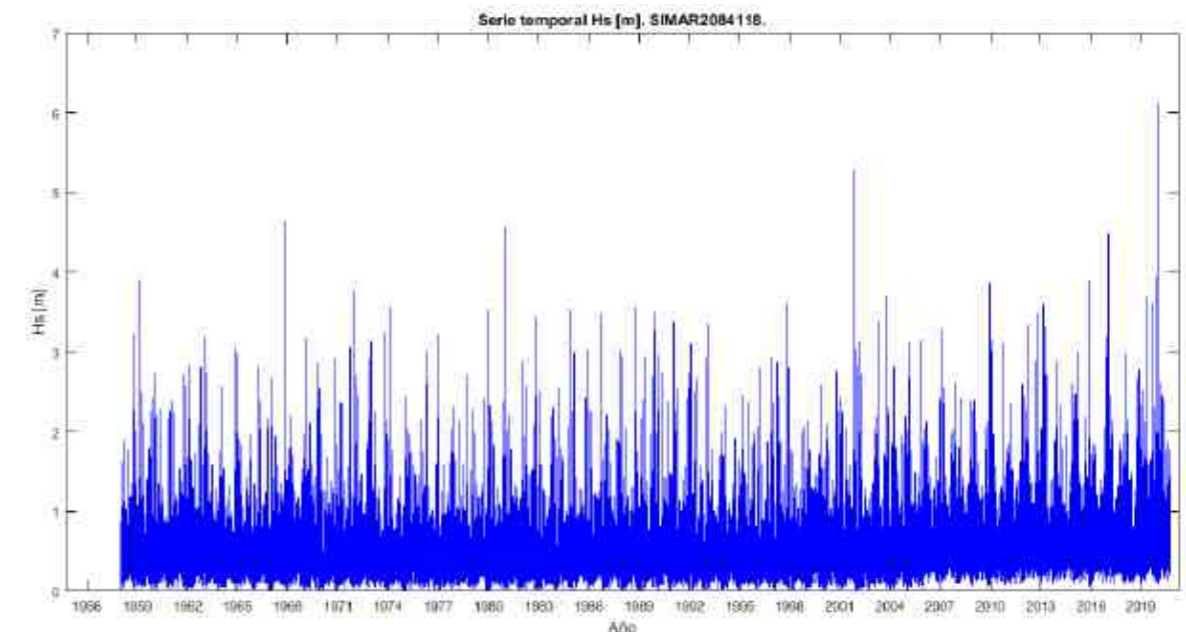


Figura 2. Serie temporal de Hs del punto SIMAR 2084118 hasta la fecha 28/09/2020. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de Puertos del Estado.

2.2 DATOS DE NIVEL DEL MAR

Para obtener los valores representativos del nivel del mar se recurre al conjunto REDMAR de Puertos del Estado y al análisis que proporcionan del mareógrafo que resulta de interés que, en este caso se trata del mareógrafo de Sagunto.

3. CARACTERIZACIÓN DEL OLAJE

3.1 RÉGIMEN MEDIO DEL OLAJE

3.1.1 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL RÉGIMEN MEDIO

El análisis en régimen medio se realiza tomando toda la muestra de datos. Se han obtenido la rosa de oleaje, las probabilidades de ocurrencia de cada dirección de propagación de oleaje y los diagramas de barras para los estadísticos representativos de los estados de mar: altura de ola significativa (H_s) y periodo de pico (T_p).

3.1.2 ROSA DE OLAJE

Las probabilidades de ocurrencia de las determinadas direcciones de propagación del oleaje se recogen en la tabla de la Figura 3. Como puede observarse, la mayor parte de los datos se concentra entre las direcciones ENE y SSE y, específicamente, los sectores de mayor probabilidad de ocurrencia son el ENE y el E.

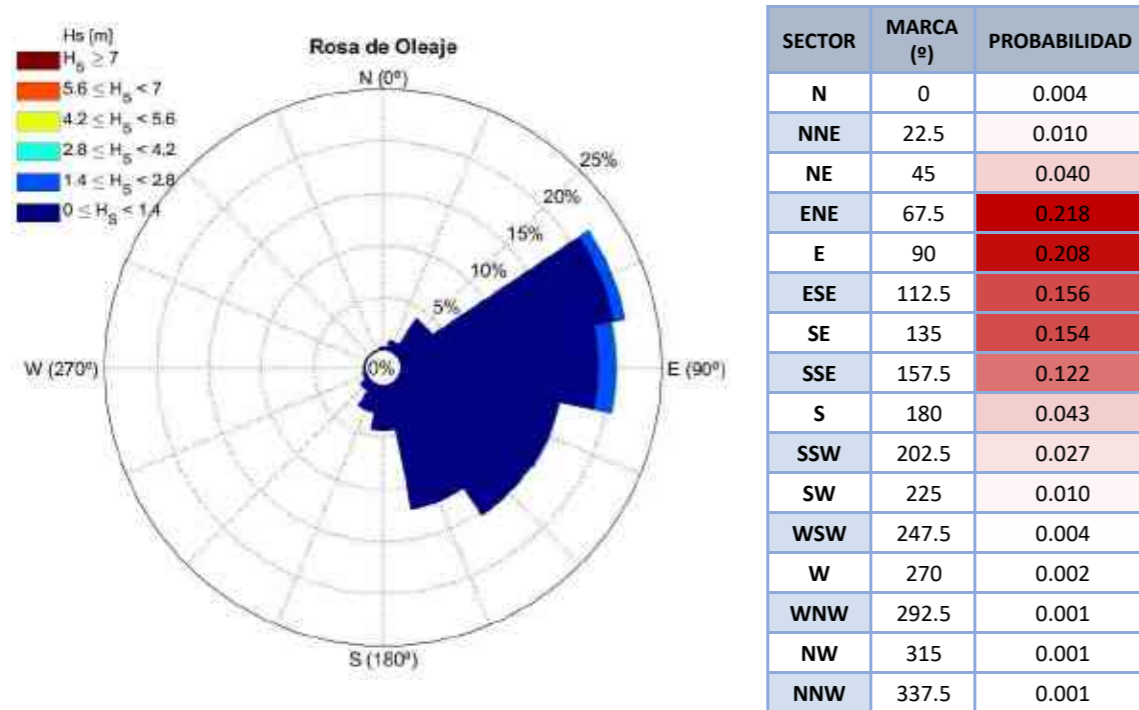


Figura 3. Rosa de oleaje y probabilidad de las direcciones. Régimen medio. Fuente: elaboración propia.

3.1.3 TABLA DE PROBABILIDAD CONJUNTA HS-TP OMNIDIRECCIONAL

La tabla adjunta muestra la probabilidad conjunta H_s - T_p . Se representa, además de numéricamente, con un código de escala de colores (a mayor probabilidad, mayor intensidad de color).

H_s [m]	T_p [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]
[0,0.5]	0.002	0.068	0.142	0.137	0.125	0.068	0.034	0.019	0.007	0.002	0.000	0.000	0.000	0
[0,1]	0.000	0.003	0.035	0.063	0.073	0.068	0.035	0.020	0.009	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
[1,1.5]	0	0.000	0.000	0.004	0.010	0.015	0.011	0.009	0.005	0.002	0.001	0.000	0.000	0
[1.5,2]	0	0	0.000	0.000	0.001	0.004	0.004	0.004	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0
[2,2.5]	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
[2.5,3]	0	0	0	0	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[3,3.5]	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
[3.5,4]	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[4,4.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[4.5,5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[5,5.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	0
[5.5,6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
[6,6.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
[6.5,7]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.- Probabilidad H_s - T_p en régimen medio. Análisis omnidireccional. Fuente: elaboración propia.

3.1.4 DIAGRAMAS DE BARRAS EN ANÁLISIS OMNIDIRECCIONAL

A continuación, se muestran los diagramas de barras correspondientes a H_s y T_p .

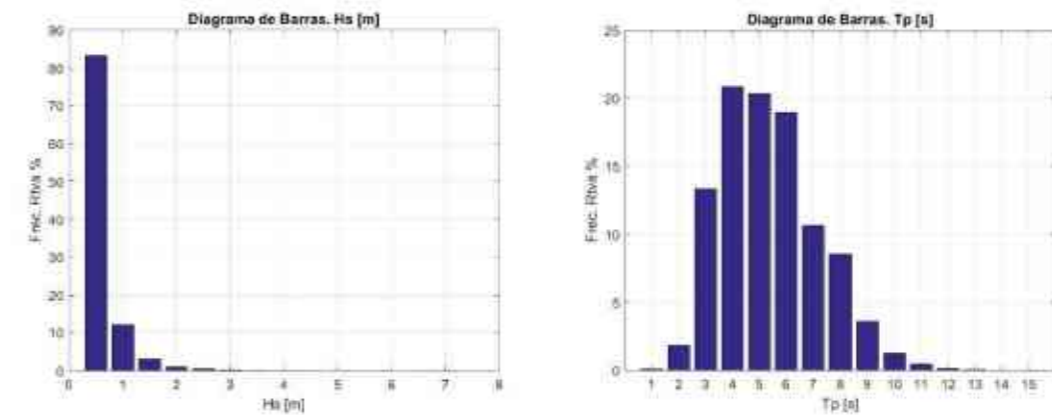


Figura 4. Diagrama de barras para las variables altura de ola y periodo. Régimen medio. Fuente: elaboración propia.

3.1.5 TABLAS DE PROBABILIDAD CONJUNTA HS-TP DIRECCIONALES

Se ha obtenido la probabilidad conjunta para los dos sectores más probables de procedencia de oleaje en régimen medio: el sector ENE y el sector E. De nuevo se representan, además de los valores numéricos, un código de color que indica mayor probabilidad cuanto más intenso es el color.

Hs [m]	Tp [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]
[0,0.5]	0.000	0.016	0.070	0.094	0.105	0.081	0.051	0.024	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0
[0,1]	0	0.001	0.018	0.056	0.090	0.090	0.070	0.049	0.023	0.006	0.001	0.000	0.000	0
[1,1.5]	0	0	0.000	0.003	0.014	0.025	0.022	0.020	0.012	0.006	0.002	0.000	0.000	0
[1.5,2]	0	0	0	0.000	0.001	0.007	0.007	0.005	0.004	0.003	0.002	0.001	0.000	0
[2,2.5]	0	0	0	0	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
[2.5,3]	0	0	0	0	0	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0	0.000	0
[3,3.5]	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0
[3.5,4]	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[4,4.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0
[4.5,5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0
[5,5.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0	0
[5.5,6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
[6,6.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0	0
[6.5,7]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 3.- Probabilidad Hs-Tp en régimen medio. Análisis direccional (ENE). Fuente: elaboración propia.

Hs [m]	Tp [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]
[0,0.5]	0.000	0.025	0.089	0.135	0.128	0.062	0.026	0.012	0.003	0.001	0.000	0.000		
[0,1]	0.000	0.001	0.013	0.055	0.116	0.094	0.041	0.018	0.006	0.001	0.000	0.000		
[1,1.5]	0	0.000	0.000	0.001	0.017	0.034	0.021	0.017	0.008	0.001	0.000	0.000		
[1.5,2]	0	0	0.000	0.000	0.001	0.009	0.012	0.011	0.007	0.002	0.000	0		
[2,2.5]	0	0	0	0	0.000	0.001	0.006	0.006	0.005	0.002	0.000	0		
[2.5,3]	0	0	0	0	0	0.000	0.002	0.003	0.002	0.001	0.000	0.000		
[3,3.5]	0	0	0	0	0	0	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000		
[3.5,4]	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
[4,4.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0		
[4.5,5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0		
[5,5.5]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000	0		
[5.5,6]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla 4.- Probabilidad Hs-Tp en régimen medio. Análisis direccional (sector E). Fuente: elaboración propia.

3.2 RÉGIMEN EXTREMAL DEL OLEAJE

3.2.1 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL RÉGIMEN EXTREMAL

Para describir el régimen extremal de la acción del oleaje se realiza un análisis de temporales, obteniendo previamente, de toda la serie de datos, una muestra que comprenda todos los temporales que cumplan los criterios por los cuales se define un temporal tipo.

Para el análisis de temporales se emplea el método de picos sobre umbral, Peak Over Threshold (POT), que trata estadísticamente las alturas de ola máximas para cada uno de los temporales. Los temporales se definen como la sucesión de estados de mar que cumplan simultáneamente los siguientes criterios:

- Las alturas de ola significativa exceden un valor umbral considerado ($H_s \geq H_{su}$). Como valor umbral $H_{s,u}$ se toma el percentil 98. En este caso resulta un valor $H_{su} = 1.64 m$.
- La tormenta tiene una duración mínima D_{min} .
- Las tormentas son independientes, es decir, existe un tiempo D_{min2} entre ellas.

En estos trabajos se ha tomado el siguiente criterio: duración mínima de la tormenta $D_{min} = 6 h$, y duración mínima entre tormentas $D_{min2} = 48h$.

Este método permite también obtener un número medio de temporales por año.

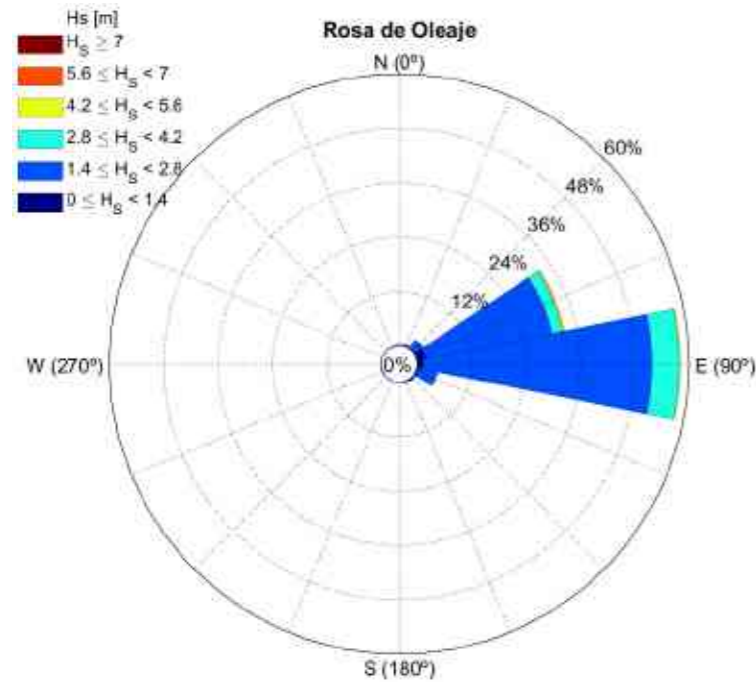
Una vez localizados los temporales y sus valores máximos, se realiza un ajuste de datos para definir de forma óptima la cola superior de la variable de interés (altura de ola significativa en nuestro caso). Para encontrar el mejor ajuste se recurre a la Función Generalizada de Distribución de Valores Extremos (GEV), puesto que es la más completa ya que combina las familias Gumbel, Weibull y Frechet. La función de distribución GEV viene dada por la siguiente expresión:

$$F(x; k, \sigma, \mu) = \exp \left\{ - \left[1 + k \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right]^{-1/k} \right\}$$

Donde x es la variable aleatoria, k es el parámetro de forma, σ sigma es el parámetro de escala y μ es el parámetro de localización. Esta función nos permitirá estimar el valor de H_s para cada periodo de retorno de interés.

Se realiza además un ajuste para obtener la relación entre H_s y T_p . De esta forma, una vez obtenidas las alturas de ola H_s para cada periodo de retorno, se puede estimar el valor de periodo de pico esperado, a través de dicha relación.

3.2.2 ROSA DE OLAJE



SECTOR	MARCA (°)	PROBABILIDAD
N	0	0.002
NNE	22.5	0.004
NE	45	0.025
ENE	67.5	0.331
E	90	0.580
ESE	112.5	0.046
SE	135	0.005
SSE	157.5	0.003
S	180	0.001
SSW	202.5	0.000
SW	225	0.000
WSW	247.5	0.001
W	270	0.001
WNW	292.5	0.000
NW	315	0.000
NNW	337.5	0.001

Figura 5. Rosa de oleaje y probabilidad de presentación de direcciones de oleaje. Régimen extremal.

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse a partir de la rosa de oleaje y de la tabla de probabilidades, más del 50% de los datos de temporal se concentran en el sector E y más de un 30% en el sector ENE, por lo que serán los sectores que se analizarán de forma más exhaustiva.

3.2.3 TABLA DE PROBABILIDAD CONJUNTA HS-TP OMNIDIRECCIONAL

En el análisis omnidireccional se puede apreciar que los estados de mar más probables vienen caracterizados por alturas de ola significantes de entre 2 y 2.5 m con periodos de pico entre 7 y 8 s y alturas de ola significantes de entre 1.5 y 2 m con periodos de pico entre 6-7 s.

Hs [m]	Tp [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]
[0,0.5]														
[0,1]														
[1,1.5]														
[1.5,2]				0	0	0.084	0.072	0.045	0.039	0.012	0.009	0.009	0.003	0
[2,2.5]				0.003	0.009	0.036	0.128	0.081	0.075	0.018	0.012	0.012	0.009	0
[2.5,3]				0	0.006	0	0.054	0.075	0.039	0.009	0.003	0	0.003	0
[3,3.5]				0	0	0	0	0.051	0.021	0.018	0.009	0	0	0
[3.5,4]				0	0	0	0	0.012	0.021	0.009	0.003	0	0	0
[4,4.5]				0	0	0	0	0	0.003	0	0	0	0	0
[4,5,5]				0	0	0	0	0	0	0.003	0.003	0	0	0
[5,5,5]				0	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0	0
[5,5,6]				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[6,6,5]				0	0	0	0	0	0	0	0	0.003	0	0
[6,5,7]				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 5.- Probabilidad Hs-Tp en régimen extremal. Análisis omnidireccional. Fuente: elaboración propia.

3.2.4 TABLA DE PROBABILIDAD CONJUNTA HS-TP DIRECCIONAL

Se ha obtenido la probabilidad conjunta para los sectores más probable de procedencia de oleaje en régimen extremal. En el sector de procedencia del oleaje ENE, los estados de mar más probables vienen caracterizados por alturas de ola comprendidas entre 2 y 2.5 m y con periodos de pico entre 7 y 9 s. En el sector E las alturas de ola significantes más frecuentes alcanzan los 3 m con periodos de pico de entre 8 y 9 s.

Hs [m]	Tp [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]
[0,0.5]														
[0,1]														
[1,1.5]														
[1.5,2]						0.062	0.047	0.039	0.031	0.023	0.016	0.016	0	0
[2,2.5]						0.039	0.140	0.116	0.085	0.031	0.016	0.023	0.023	0
[2.5,3]						0	0.023	0.101	0.016	0.008	0.008	0	0.008	0
[3,3.5]						0	0	0.047	0.008	0.016	0.008	0	0	0
[3.5,4]						0	0	0.016	0.008	0.016	0	0	0	0
[4,4,5]						0	0	0	0.008	0	0	0	0	0
[4,5,5]						0	0	0	0	0	0	0	0	0
[5,5,5]						0	0	0	0	0	0	0	0	0
[5,5,6]						0	0	0	0	0	0	0	0	0
[6,6,5]						0	0	0	0	0	0	0.008	0	0
[6,5,7]						0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 6.- Probabilidad Hs-Tp en régimen extremal. Análisis direccional (ENE). Fuente: elaboración propia.

Hs [m]	Tp [s]													
	[1,2]	[2,3]	[3,4]	[4,5]	[5,6]	[6,7]	[7,8]	[8,9]	[9,10]	[10,11]	[11,12]	[12,13]	[13,14]	[14,15]

[0,0.5]												
[0,1]												
[1,1.5]				0	0	0	0	0	0			
[1.5,2]				0.064	0.058	0.058	0.053	0.006	0.006	0	0	0
[2,2.5]				0.029	0.117	0.094	0.070	0.012	0	0	0	0
[2.5,3]				0	0.070	0.105	0.053	0	0	0	0	0
[3,3.5]				0	0	0.070	0.029	0.023	0.012	0	0	0
[3.5,4]				0	0	0.012	0.029	0.006	0	0	0	0
[4,4.5]				0	0	0	0	0	0.006	0	0	0
[4.5,5]				0	0	0	0	0.006	0.006	0	0	0
[5,5.5]				0	0	0	0	0	0.006	0	0	0
[5.5,6]				0	0	0	0	0	0	0	0	0
[6,6.5]				0	0	0	0	0	0	0	0	0
[6.5,7]				0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 7.- Probabilidad Hs-Tp en régimen extremal. Análisis direccional (E). Fuente: elaboración propia.

3.2.5 FUNCIÓN GENERALIZADA DE EXTREMOS. HS.

Las figuras adjuntas muestran el mejor ajuste obtenido y sus parámetros. Se ha realizado el ajuste para toda la serie de datos de temporal y por otro lado, para los sectores ENE y E, que son aquellos en los que se concentran la mayor parte de los temporales.

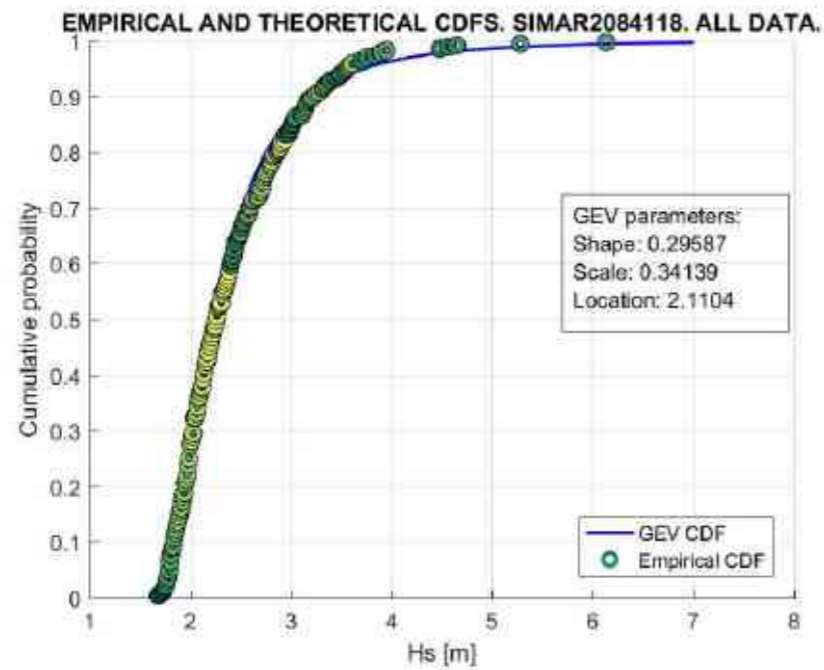


Figura 6. Función generalizada de extremos. Análisis omnidireccional. Fuente: elaboración propia.

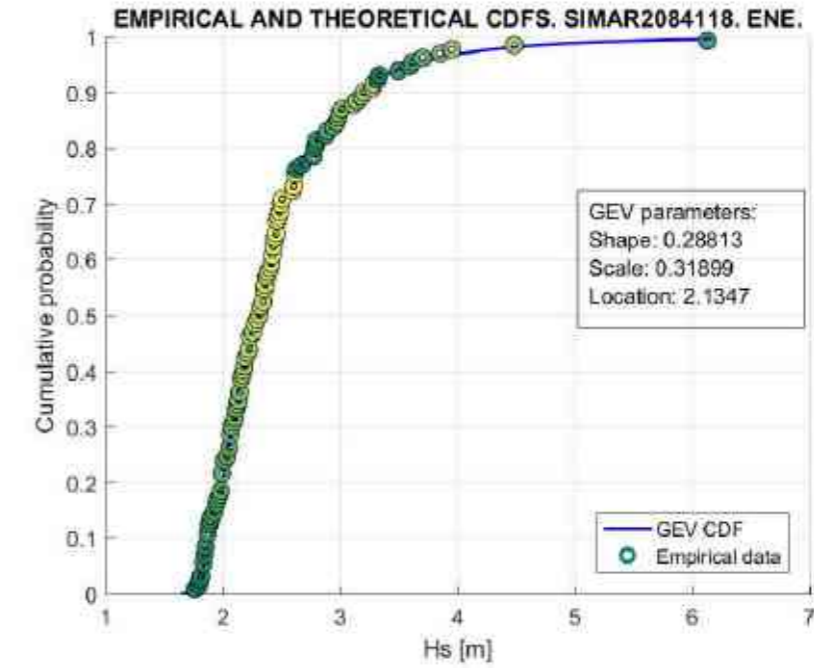


Figura 7. Función generalizada de extremos. Análisis direccional (ENE). Fuente: elaboración propia.

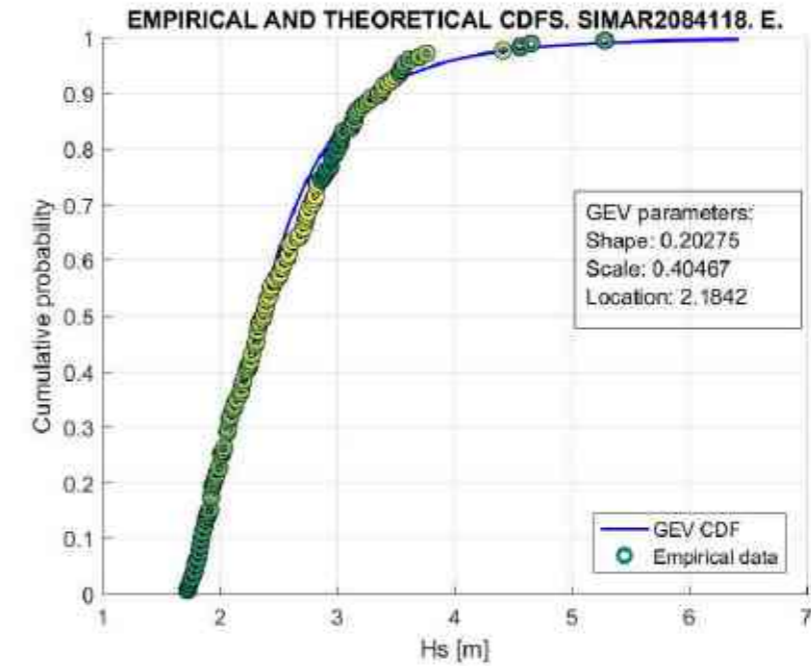


Figura 8. Función generalizada de extremos. Análisis direccional (E). Fuente: elaboración propia.

3.2.6 OBTENCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE ALTURA DE OLA Y PERIODO DE PICO

Para la obtención de la relación Hs-Tp se siguen las directrices de la ROM 0.3-91, que recomienda en primer lugar obtener la relación Hs-Tz (donde Tz es el periodo medio) a partir de los intervalos límites de peralte (S). En aguas profundas la relación que liga el peralte (S), el periodo (T) y la altura de ola (H) en teoría lineal de ondas es:

$$S = \frac{H_s}{L_T} = \frac{2\pi H_s}{gT^2}$$

Una vez obtenido este ajuste de los datos con la expresión anterior se obtiene el periodo medio Tz y, asumiendo una relación lineal entre el periodo de pico Tp y el periodo medio Tz, se pueden estimar los valores de Tp asociados.

Como se puede apreciar en las figuras, el límite de peralte que mejor se ajusta para la relación Hs-Tz es $S \cong 0.05$, por lo que será ese el valor que se adopte para la obtención de Tz a partir de Hs.

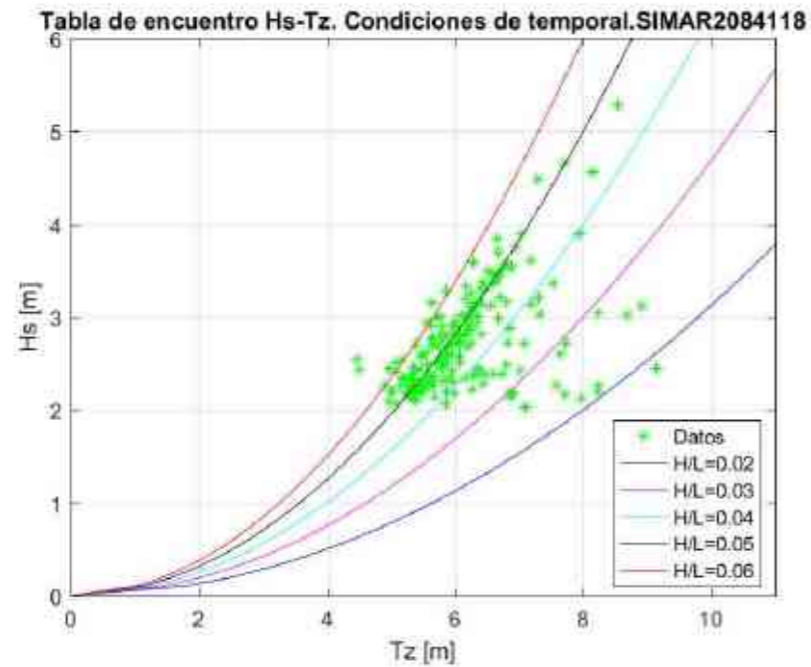


Figura 9. Tabla de encuentro H-T basada en los límites de peralte. Análisis extremal, omnidireccional.

Fuente: Elaboración propia.

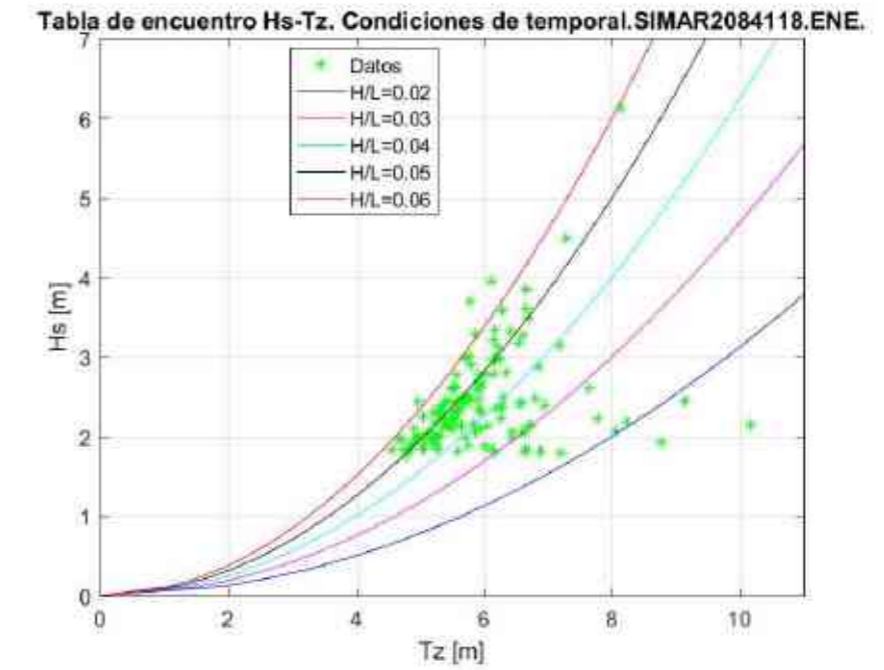


Figura 10. Tabla de encuentro H-T basada en los límites de peralte. Análisis extremal, dirección ENE.

Fuente: Elaboración propia.

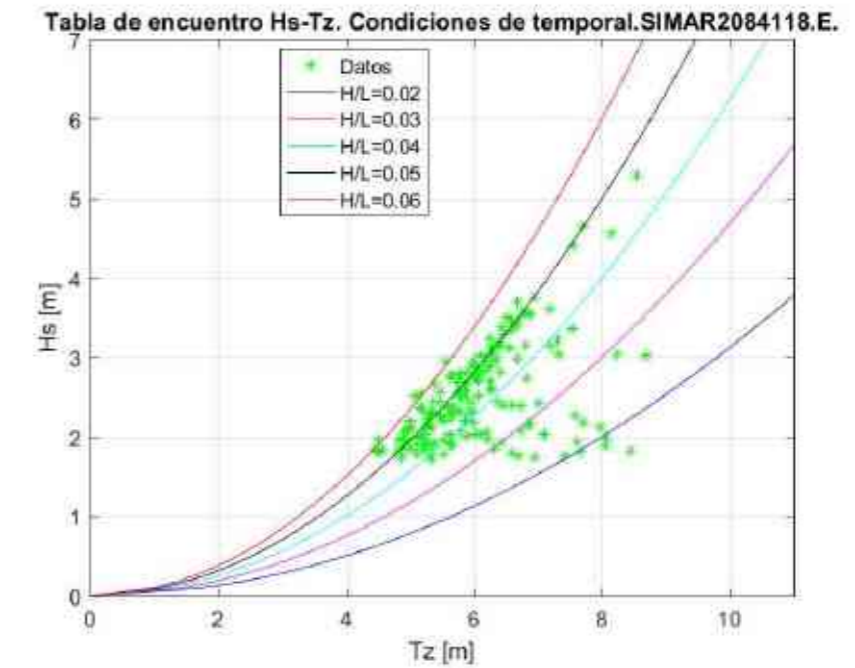


Figura 11. Tabla de encuentro H-T basada en los límites de peralte. Análisis extremal, dirección E.

Fuente: Elaboración propia.

La obtención de Tp una vez conocido el periodo medio Tz se obtiene por ajuste lineal de la serie de datos correspondiente, tal y como indica la ROM 0.3-91.

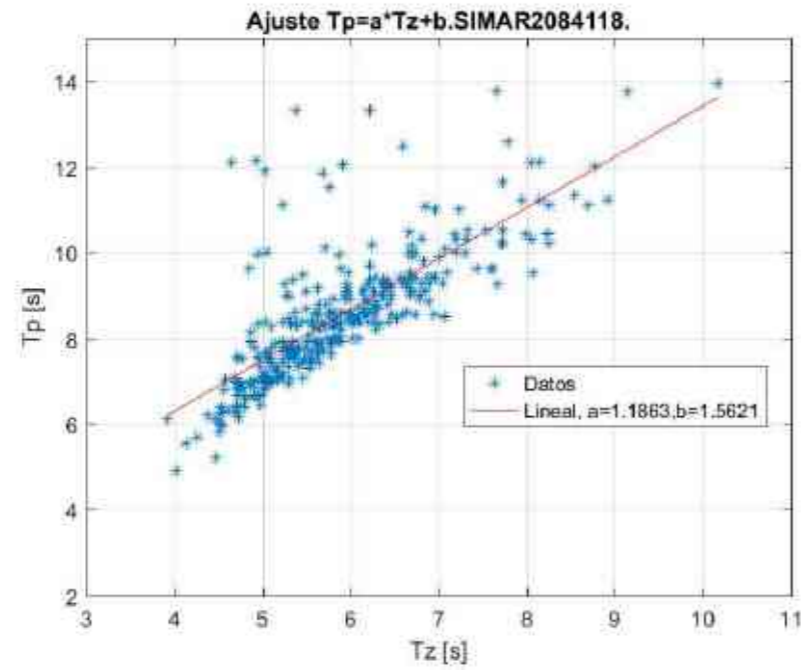


Figura 12. Ajuste lineal de la relación Tz-Tp. Análisis extremal, omnidireccional. Fuente: Elaboración propia.

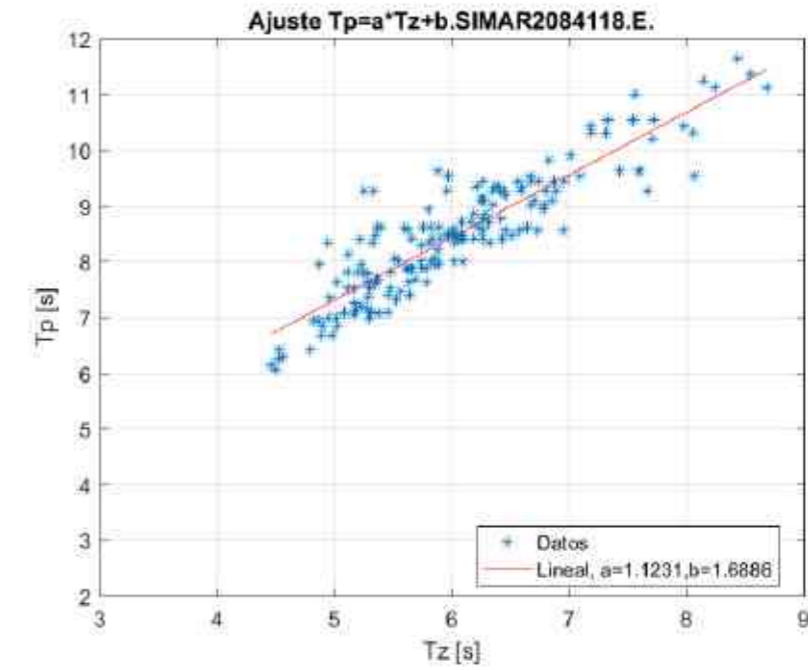


Figura 14. Ajuste lineal de la relación Tz-Tp. Análisis extremal, dirección E. Fuente: Elaboración propia.

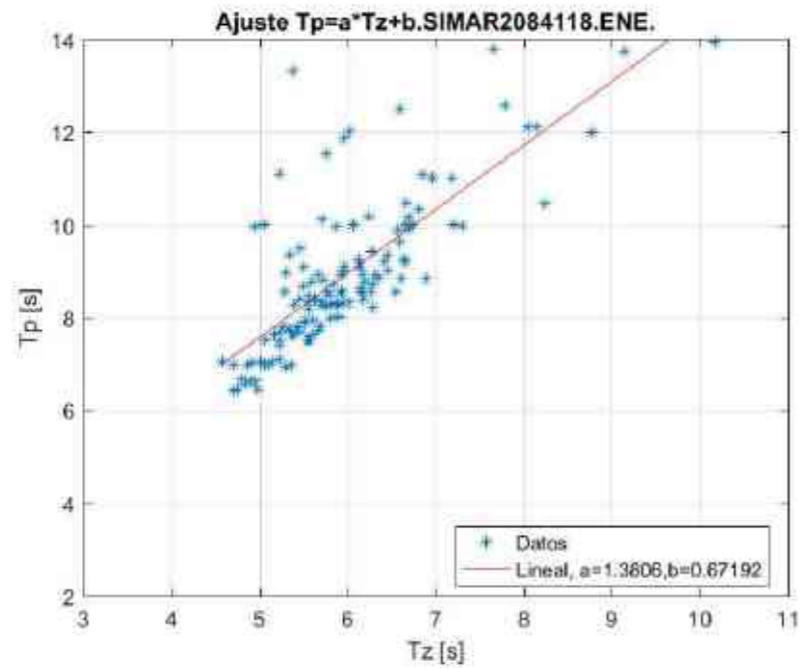


Figura 13. Ajuste lineal de la relación Tz-Tp. Análisis extremal, dirección ENE. Fuente: Elaboración propia.

3.2.7 PERIODO DE RETORNO DE DISEÑO

El periodo de retorno para la caracterización del oleaje extremo en aguas profundas, se determina en función de la vida útil y de la probabilidad de fallo para la que se diseñan las actuaciones, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$Tr = \frac{1}{1 - (1 - pf)^{Vm^{-1}}}$$

Donde Tr es el periodo de retorno en años, Vm es la vida útil en años y Pf es la probabilidad de fallo frente a los diferentes modos de fallo asociados a la obra u actuación.

En el apartado 2.8 de la ROM 1.0 Descripción de los agentes climáticos en las obras marítimas y bases para el diseño de los diques de abrigo [2] se recomiendan los valores de los índices de repercusión económica (IRE) y de repercusión social y ambiental (ISA) para los tipos de actuación posibles en áreas litorales.

Figura 15. IRE, ISA y vida útil mínima en función del tipo de área abrigada

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE IRE	INDICE ISA	VIDA ÚTIL MÍNIMA (Vu) (años)	
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertas abiertas a todo tipo de tráfico	r ₃	Alta	50
		Puertas para tráfico especializado	r ₃ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	PUERTO PESQUERO	r ₂	Medio	25	
	PUERTO NAÚTICO-DEPORTIVO	r ₂	Medio	25	
	INDUSTRIAL	r ₃ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹	
	MILITAR	r ₃ (r ₃) ²	Medio (alto) ²	25 (50) ²	
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MARGENES	r ₂ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹	
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ¹	r ₃	Alta	50	
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO	r ₃ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹	
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MARGENES	r ₃ (r ₃) ¹	Bajo (alto) ¹	15 (50) ¹	
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS	r ₁	Baja	15	

Figura 15. IRE, ISA y vida útil mínima según el tipo de obra. Fuente: ROM 1.0-09.

Figura 16. ISA y probabilidad conjunta de fallo para IED y AED

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA		INDICE ISA	Pf ₁	Pf ₂	
COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías u pasajeros adosadas al dique	Merchancías peligrosas ¹	r ₃	Alto	0.01 0.07
		Pasajeros y Mercancías no peligrosas ¹	r ₂	Bajo	0.10 0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías u pasajeros adosadas al dique		r ₁	No significativo	0.20 0.20
PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₂	Bajo	0.10 0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₁	No signif.	0.20 0.20
NAÚTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₂	Bajo	0.10 0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₁	No signif.	0.20 0.20
INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías u pasajeros adosadas al dique	Merchancías peligrosas ¹	r ₃	Alto	0.01 0.07
		Merchancías no peligrosas ¹	r ₂	Bajo	0.10 0.10
	Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías u pasajeros adosadas al dique		r ₁	No significativo	0.20 0.20
MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₂	Alto	0.01 0.07
	Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique		r ₁	No signif.	0.20 0.20
PROTECCIÓN ¹	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	Merchancías peligrosas ¹	r ₃	Alto	0.01 0.07
		Merchancías no peligrosas ¹	r ₂	Bajo	0.10 0.10
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ¹		r ₃	Medio alto	0.0001 0.07
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		r ₂ (r ₃) ¹	Bajo (alto) ¹	0.10 0.10
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MARGENES		r ₂ (r ₃) ¹	Bajo (medio alto) ¹	0.0001 0.07
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r ₁	No signif.	0.20 0.20

Figura 16. ISA y probabilidad de fallo según el tipo de obra. Fuente: ROM 1.0-09.

Para regeneración y defensa de playas se tiene, a partir de las tablas anteriores, un valor de vida útil mínima de 15 años ($Vu = 15$) y un valor de probabilidad de fallo en estado límite último y de servicio de 0.20 ($Pf = 0.20$). Por

$$\text{tanto: } Tr = \frac{1}{1 - (1 - Pf)^{Vu}} \sim 68 \text{ años}$$

3.2.8 ESTADOS DE MAR DE DISEÑO EN RÉGIMEN EXTREMAL

A partir del ajuste realizado con la GEV se realiza la extrapolación y se obtienen los valores representativos para diferentes periodos de retorno (Tr), teniendo en cuenta el número de temporales por año (nt) obtenidos y la función inversa

$$H_{s,Tr} = CdF^{-1} \left(1 - \frac{1}{nt \cdot Tr} \right)$$

Una vez conocidas las alturas de ola H_s , se obtienen los periodos medios T_z a partir del ajuste por límites de peralte y los periodos de pico por el ajuste lineal realizados en el apartado anterior.

Valores de diseño, $Tr = 68$ años.

Dirección	Hs [m]	Tz [s]	Tp [s]
Omnidireccional	7.58	9.85	13.25
ENE	5.63	8.50	12.40
E	5.95	8.73	11.50

Tabla 8.-Caracterización de oleaje extremo para el periodo de retorno de diseño.

4. CARACTERIZACIÓN DEL VIENTO

En este apartado se realiza una somera caracterización del viento reinante en la zona de actuación. Los datos de viento (velocidad y dirección) se emplean al ejecutar la primera fase de la propagación del oleaje con el modelo numérico SWAN (véase Anejo de Propagación del Oleaje). Se muestra, en régimen medio, la rosa de los vientos, las probabilidades de cada dirección y el diagrama de barras de las velocidades de viento.

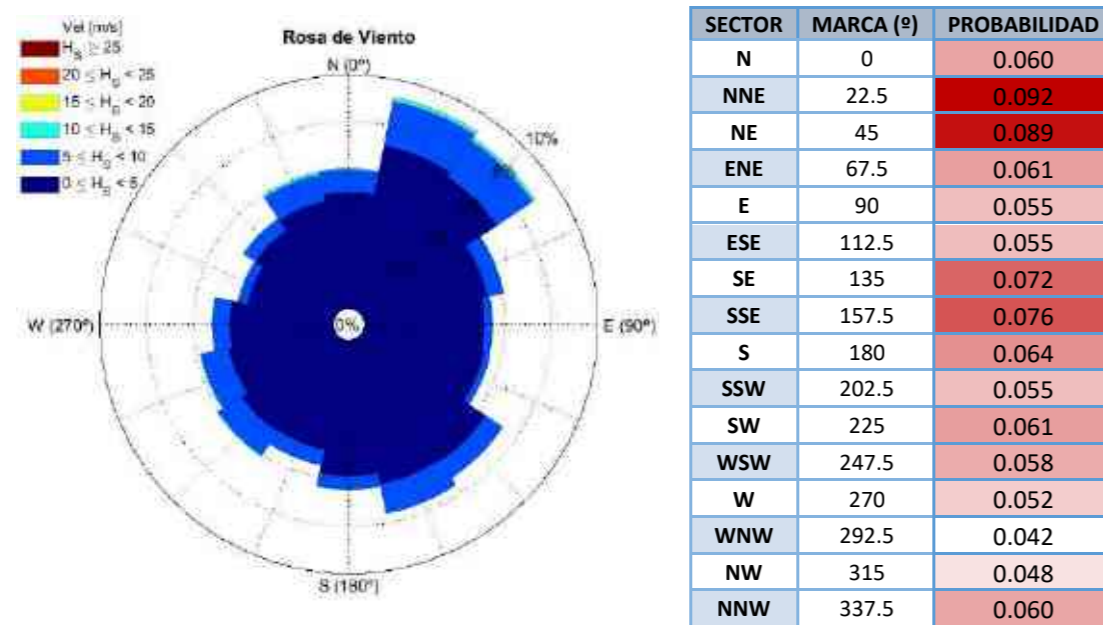


Figura 17. Rosa de viento y probabilidad. Régimen medio. Fuente: elaboración propia.

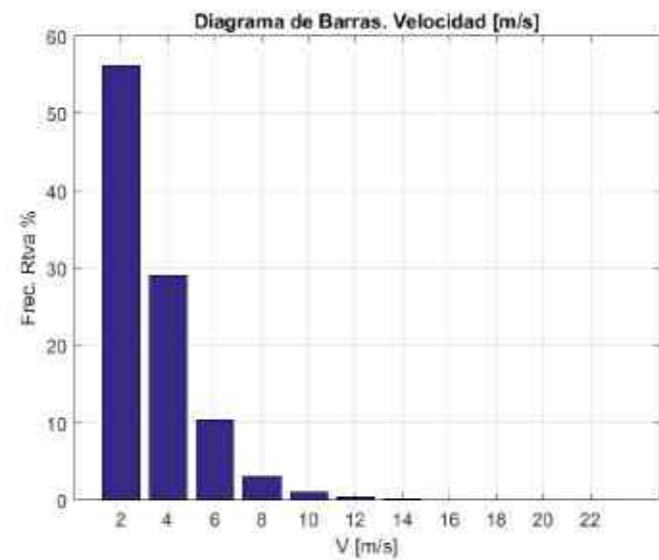


Figura 18. Diagrama de barras para velocidad de viento. Régimen medio. Fuente: elaboración propia.

5. NIVEL DEL MAR

La información del nivel del mar se ha extraído del mareógrafo de Sagunto, que fue puesto en funcionamiento en el año 2007 y que pertenece al conjunto REDMAR de Puertos del Estado.



Figura 19.- Ubicación del mareógrafo de Sagunto del conjunto REDMAR de Puertos del Estado.

Mareógrafo Sagunto	
Nomenclatura	Sagunto
Situación	39º63 N 0º21 O
Inicio de medidas	01-09-2007

Tabla 9.- Información básica del mareógrafo de Sagunto.

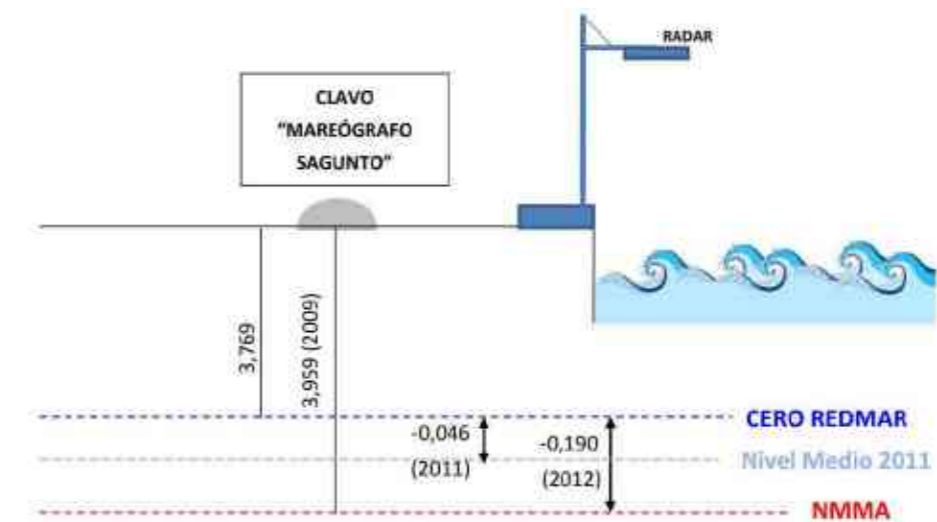


Figura 20.- Esquema datum del mareógrafo de Sagunto (en metros). Fuente: Puertos del Estado.

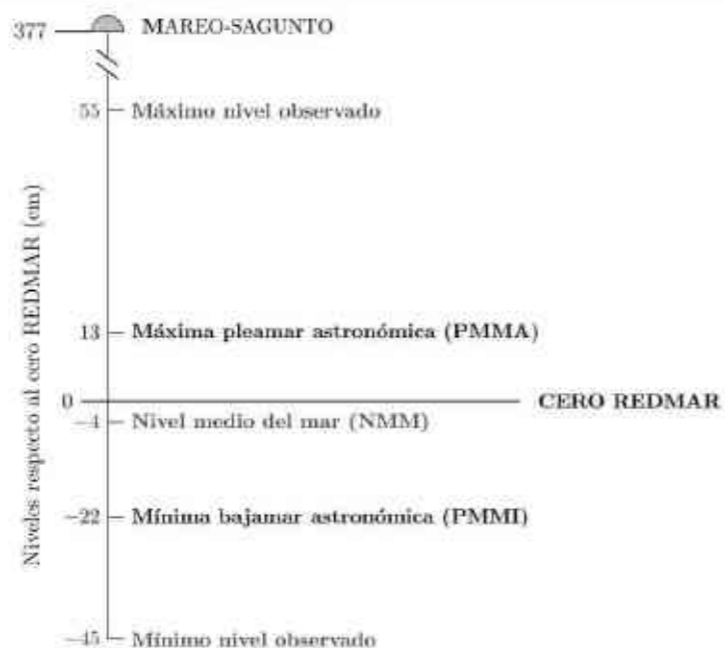


Figura 21.- Referencias del nivel del mar para el mareógrafo de Sagunto (en cm). Fuente: Informe de estadística general de Puertos del Estado.

Considerando los valores de la máxima pleamar astronómica y la mínima bajamar astronómica, la amplitud de marea media es 0.35 m.

A continuación, se muestran los resultados estadísticos más reseñables de la serie de datos del mareógrafo, recogidos en el informe de estadística general de Puertos del Estado.

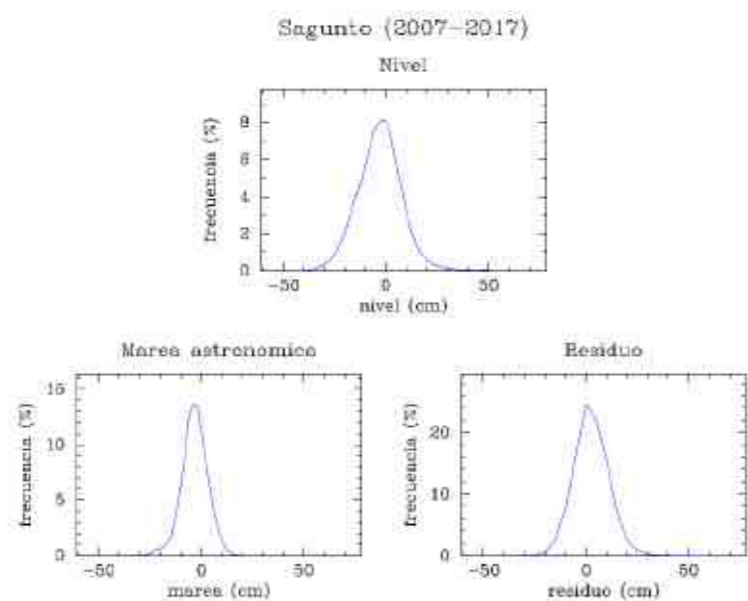


Figura 22. Distribución de frecuencia relativa de nivel del mar horario, marea astronómica y residuo meteorológico. Mareógrafo de Sagunto. Fuente: Puertos del Estado.

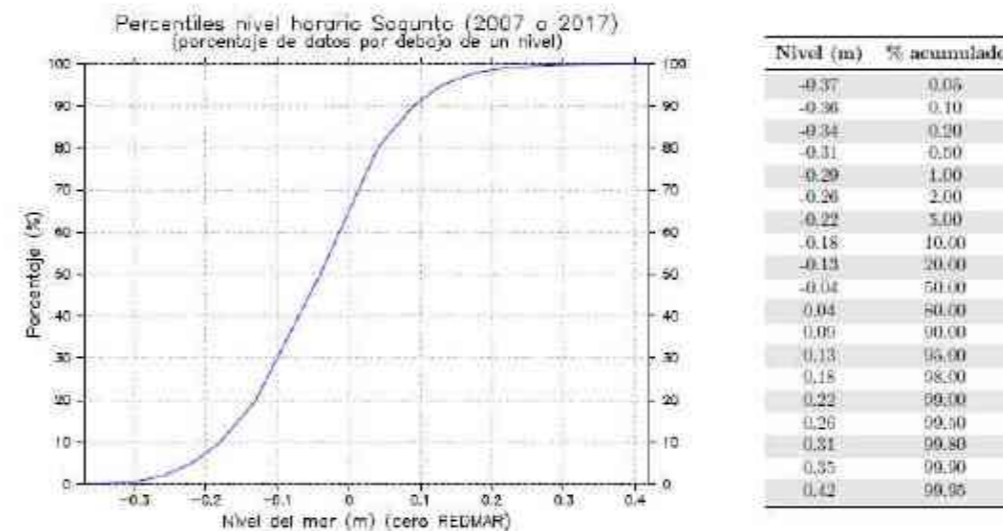


Figura 23. Distribución de frecuencia relativa acumulada y tabla de percentiles de nivel horario observado.

Mareógrafo de Sagunto. Fuente: Puertos del Estado.

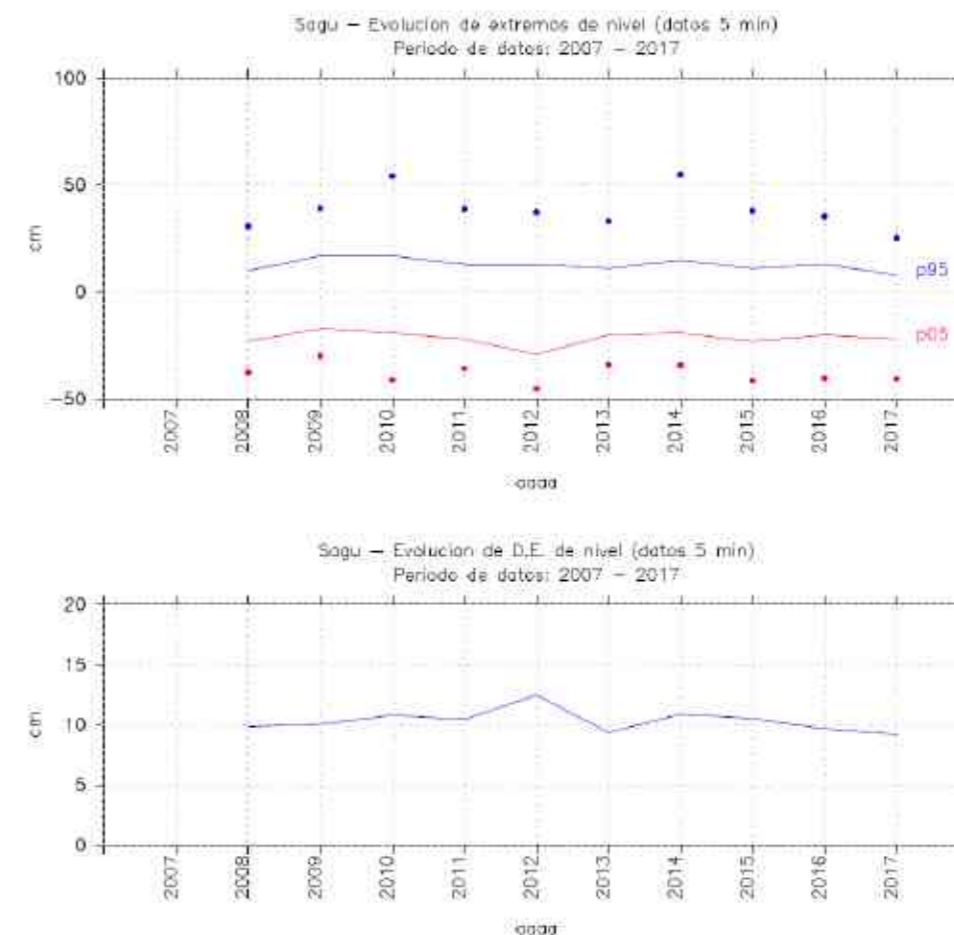


Figura 24. Histórico de extremos anuales de la serie histórica de nivel observado. Azul: máximo y percentil 95. Rojo: mínimo y percentil 5. Mareógrafo de Sagunto. Fuente: Puertos del Estado.

VII.- PROPAGACIÓN DE OLEAJE.

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe el proceso efectuado para la reconstrucción del clima marítimo a pie de playa y la obtención de los principales parámetros de diseño.

En primer lugar, se realiza una selección de estados de mar mediante la técnica del hipercubo con máxima disimilitud que permite extraer el subconjunto de estados de mar más representativos en aguas profundas. Este subconjunto de estados de mar es propagado hasta una profundidad intermedia mediante el modelo numérico SWAN y posteriormente, desde ese punto, se realiza una segunda propagación del oleaje (de nuevo de un subconjunto de casos representativos) mediante el modelo numérico OLUCA-SP (a través del programa SMC) que reproduce los fenómenos de difracción. Finalizada la propagación de los casos representativos hasta los puntos de control situados a pie de playa, se reconstruye la serie de oleaje mediante técnicas de interpolación y se analiza la serie completa reconstruida para obtener la caracterización del clima marítimo.

2. MODELOS EMPLEADOS EN LA PROPAGACIÓN

El oleaje, durante su propagación, puede sufrir las siguientes transformaciones:

- refracción: debido a la forma de la batimetría por la que se propaga, el oleaje sufre una variación de su dirección de propagación y de su altura de ola;
- asomeramiento: cuando el oleaje viaja hacia zonas de poca profundidad, disminuye su celeridad cambiando así su longitud de onda y su altura de ola;
- difracción: cuando, debido a la refracción o a la presencia de un obstáculo o estructura, existe un gradiente de altura de ola a lo largo de un frente y se produce una cesión de energía; y
- reflexión: cuando, debido a la presencia de un obstáculo o cambio brusco de profundidad, parte de la energía del oleaje es devuelta mar adentro.

Debido a la naturaleza de las distintas ecuaciones en las que se basan, cada uno de los modelos de propagación es capaz de reproducir adecuadamente sólo algunos de los fenómenos que experimenta el oleaje en su propagación desde aguas profundas hasta la costa.

Es por ello que en estos trabajos se realiza una propagación mixta del oleaje (de aguas profundas a aguas someras y de aguas someras hasta pie de playa), utilizando en cada una de ellas el modelo más adecuado a las transformaciones que sufre el oleaje. En la primera fase de la propagación se ha empleado el modelo SWAN a través del entorno GUIH-SWAN (desarrollado por el IH Cantabria), adecuado para zonas costeras amplias, mientras que en la segunda fase de la propagación, desde aguas someras hasta pie de playa, se ha empleado el modelo OLUCA-SP mediante el módulo MOPLA del Sistema de Modelado Costero (desarrollado también por el IH Cantabria). Así, SWAN resuelve la refracción y el asomeramiento satisfactoriamente, además de ser altamente

eficiente en extensos dominios, mientras que el modelo OLUCA es capaz de tratar y resolver adecuadamente la difracción en aguas más someras, donde es más relevante este fenómeno.

2.1 MODELO SWAN

El modelo SWAN (Simulating WAVes Nearshore) es un modelo numérico espectral de tercera generación utilizado para obtener estimaciones realistas de los parámetros de olas (alturas, periodos y direcciones) en áreas costeras, lagos y estuarios para una configuración batimétrica especificada y para condiciones dadas de viento y corrientes. Simula la energía contenida en las ondas en su propagación desde superficies oceánicas hasta zonas costeras.

Este modelo se basa en la ecuación de balance de energía y trabaja con mallas ortogonales y cartesianas que pueden anidarse y que permite forzar al modelo por los cuatro lados de la malla general. Contempla el oleaje generado por viento local e incluye los efectos no lineales de interacción ola-ola y white-capping. Además, considera los fenómenos de reflexión, asomeramiento, disipación de energía por fondo y rotura. Sin embargo, resuelve la difracción de forma aproximada.

En estos trabajos se ha ejecutado el modelo SWAN a través del entorno gráfico GUIH-SWAN desarrollado por el IH Cantabria.

2.2 MODELO OLUCA-SP

El modelo Oluca-SP corresponde a los modelos espectrales no dispersivos que resuelven la fase, (MRF). Estos modelos discretizan el espectro de entrada en un número de secciones de energía a las que le asocian componentes. El modelo requiere como entrada en el contorno exterior (mar adentro), un estado de mar direccional, el cual está representado por un espectro bidimensional discretizado en componentes frecuenciales y direccionales, las cuales son propagadas de manera simultánea.

Para la propagación de los componentes de energía, la aproximación parabólica incluye refracción-difracción con interacción oleaje-corriente (Kirby, 1986 a). El modelo predice las pérdidas de energía debido a la rotura del oleaje mediante la utilización de tres diferentes modelos estadísticos de disipación, dos de los cuales calculan la tasa media de disipación de energía asociada a un bore en movimiento (Battjes y Jansen, 1978; Thornton y Guza, 1983) y un tercero que asocia la tasa de disipación al gradiente entre el flujo de energía estable y local (Winyu y Tomoya, 1998).

En estos trabajos se ha empleado el módulo MOPLA del Sistema de Modelado Costero desarrollado por el IH Cantabria, que recoge, entre otros, el modelo numérico OLUCA-SP.

3. BATIMETRÍA EMPLEADA

Para la constitución del modelo digital del terreno necesario para llevar a cabo la propagación del oleaje desde aguas indefinidas hasta la costa, se realiza una superposición de información batimétrica y cartográfica disponible de la zona, así como el estudio topobatimétrico de detalle realizado en el marco del proyecto.

A continuación, se exponen las batimetrías empleadas. Para el modelo SWAN, que propaga el oleaje desde aguas profundas hasta aguas someras, se emplea la batimetría más completa, mientras que para el modelo OLUCA se emplea la batimetría de detalle realizada en este año 2020.

- Batimetría para la provincia de Castellón realizada por la empresa HIDTMA dentro del Plan de Ecocartografías del litoral español que lleva a cabo la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, así como la línea de costa asociada. Esta batimetría llega hasta la profundidad de 40 m.



Figura 1. Vista de la batimetría general de la provincia de Castellón hasta la profundidad 40 m.

- Batimetría de detalle para la playa de estudio, realizada por la empresa Topomar en el año 2020 dentro del marco del proyecto, hasta la profundidad 10 m.



Figura 2. Vista de la batimetría y línea de costa de detalle, realizada hasta la profundidad 10 m.

4. EJECUCIÓN DEL MODELO SWAN

4.1 FUENTE DE DATOS: CASOS DE PROPAGACIÓN

La selección de estados de mar a propagar desde aguas profundas hasta aguas intermedias o someras se realiza mediante la técnica de máxima disimilitud. Esta técnica permite extraer, a partir de toda la serie histórica de datos, el subconjunto de estados de mar más representativos, considerando su dirección de propagación y los parámetros espectrales que lo caracterizan, para posteriormente realizar la transferencia hasta aguas someras mediante la técnica del hipercubo, a partir de la interpolación de los resultados de la propagación de casos con diferentes combinaciones de altura, periodo y dirección del oleaje.

Para ello se emplea el Hipercubo MAXDISS, algoritmo desarrollado por el IH Cantabria, que permite tanto la selección de los estados de mar representativos como la posterior reconstrucción de la serie en los puntos hasta los cuales se realiza la propagación. Esta reconstrucción de la serie se realiza mediante técnicas de interpolación y nos permite realizar de nuevo el análisis de oleaje en la zona de interés.

La selección de casos se realiza a partir de la serie de datos del punto SIMAR 2084118. Se han filtrado aquellas direcciones de oleaje no activas, esto es, las comprendidas entre 202°5 hasta 22°5, puesto que debido a la orientación de la línea de costa respecto al norte en nuestra zona de actuación, los oleajes de interés son los comprendidos entre el NNE y el SSW.

De esta forma, con el método del hipercubo y máxima disimilitud se obtienen 200 casos (estados de mar), representados en rojo en las figuras siguientes.

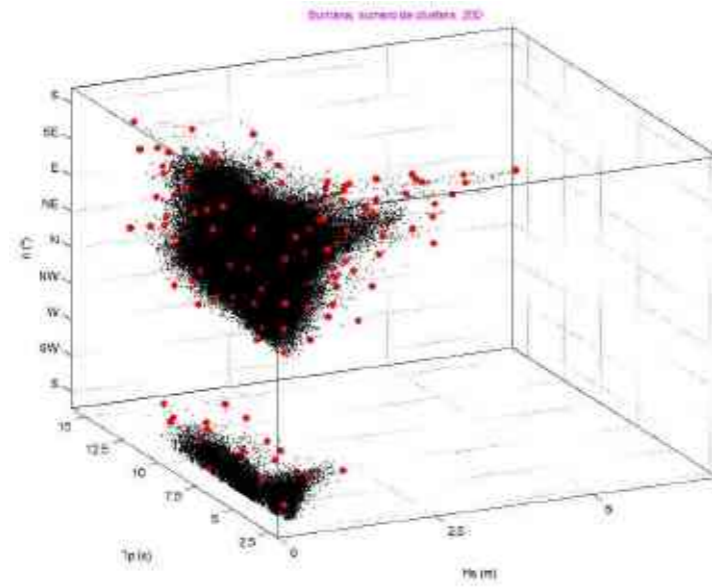


Figura 3. Hipercubo 3D de los estados de mar de la serie SIMAR 2084118.

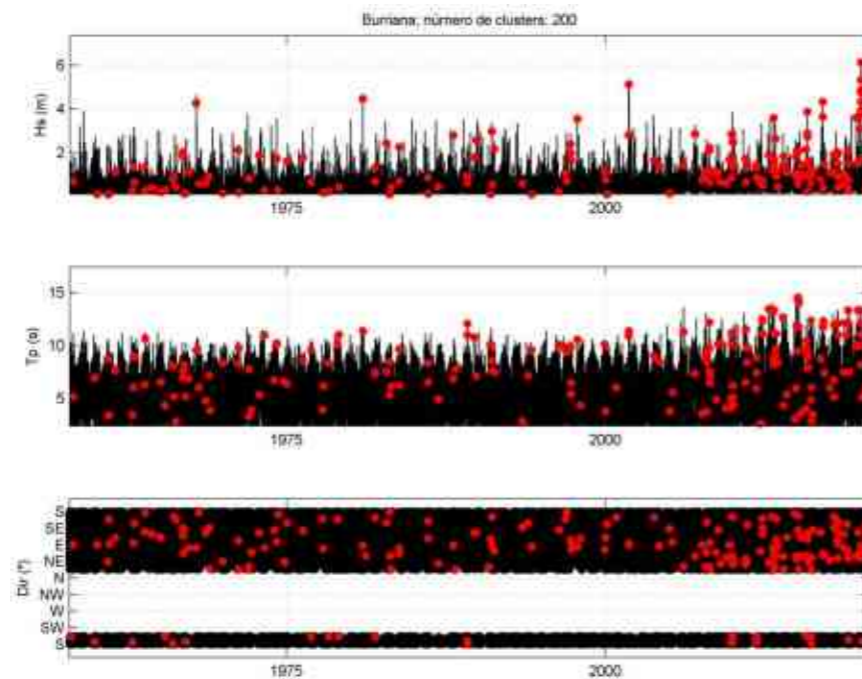


Figura 4. Series temporales y selección de estados de mar representativos de la serie SIMAR 2084118.

Una vez que se han seleccionado los estados de mar, se genera el fichero necesario que servirá como input para el SWAN. Cada estado de mar está caracterizado por la terna (H_s, T_p, Dir) . La velocidad y dirección del viento asociados a estos estados de mar se consideran también inputs al modelo para la generación del mar de viento.

4.2 BATIMETRÍA, MALLAS COMPUTACIONALES Y CASOS A EJECUTAR

La batimetría que se emplea en esta primera fase de propagación del oleaje es, como se indicó en el apartado anterior, la correspondiente a la Ecocartografía de la provincia de Castellón.

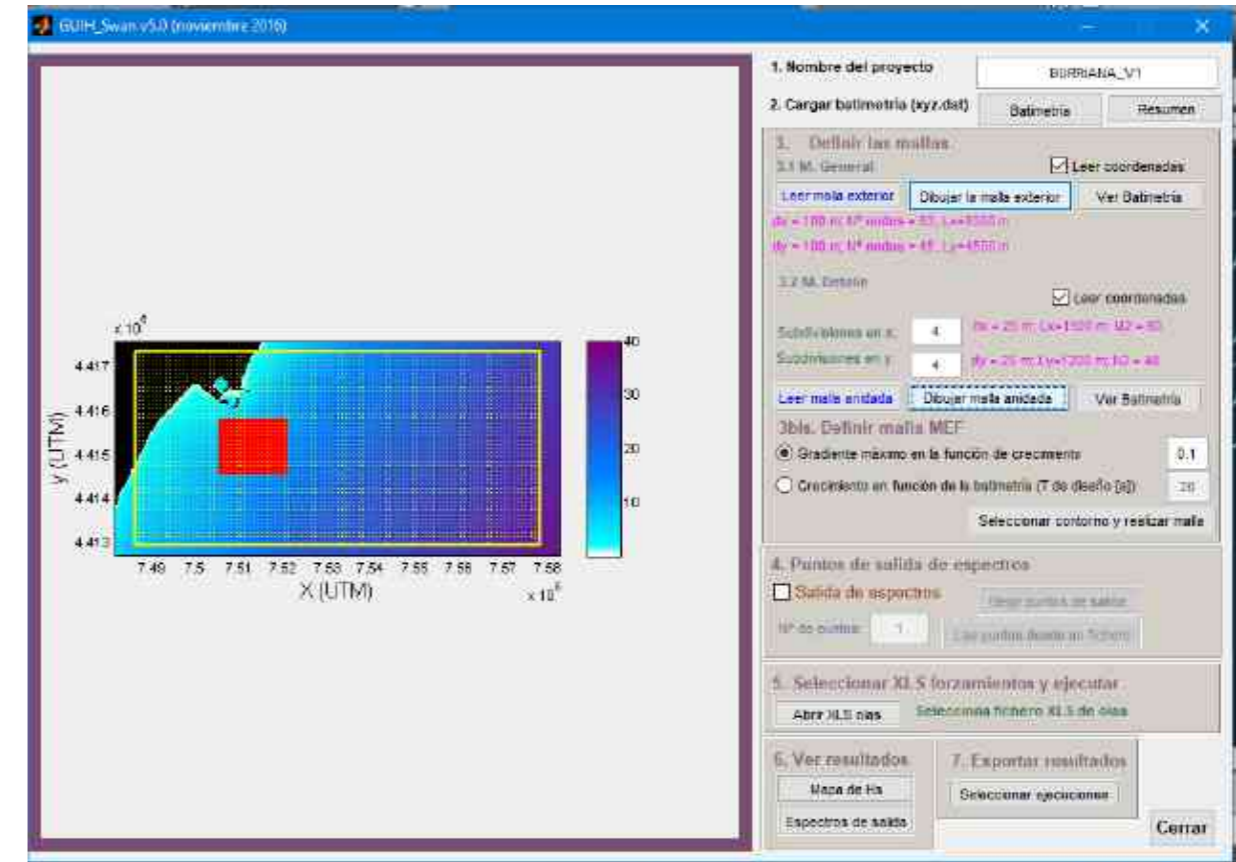


Figura 5. Vista del entorno gráfico del GUIH-SWAN con la batimetría.

Las mallas computacionales que se disponen son: una malla general y una malla anidada de detalle con la que se aumenta la resolución numérica para reconstruir la serie en el punto de control intermedio. Las principales características de estas mallas se indican en la tabla adjunta.

Malla computacional	Xmin	Xmax	Ymin	Ymax	dx [m]	dy [m]
Malla general	748625.0607	757856.8859	4412949.8938	4417369.9652	100	100
Malla de detalle	750575.2369	752121.2365	4414596.3001	4415761.8341	25	25

Tabla 1.-Características de las mallas computacionales elegidas para la propagación con el modelo SWAN.

4.3 RESULTADOS Y RECONSTRUCCIÓN DE LA SERIE EN EL PUNTO DE CONTROL

4.3.1 PUNTO DE CONTROL SELECCIONADO

Se ha tomado un punto de control en el interior de la malla anidada, situado a una profundidad aproximada de 10 m. La serie reconstruida en este punto de control servirá como input para la siguiente fase de propagación con el modelo OLUCA-SP.

Punto Control	Xutm	Yutm	Profundidad [m]
PC	752156.3975	4414910.236	10

Tabla 2.- Punto de control (coordenadas y profundidad) para la primera fase de propagación.

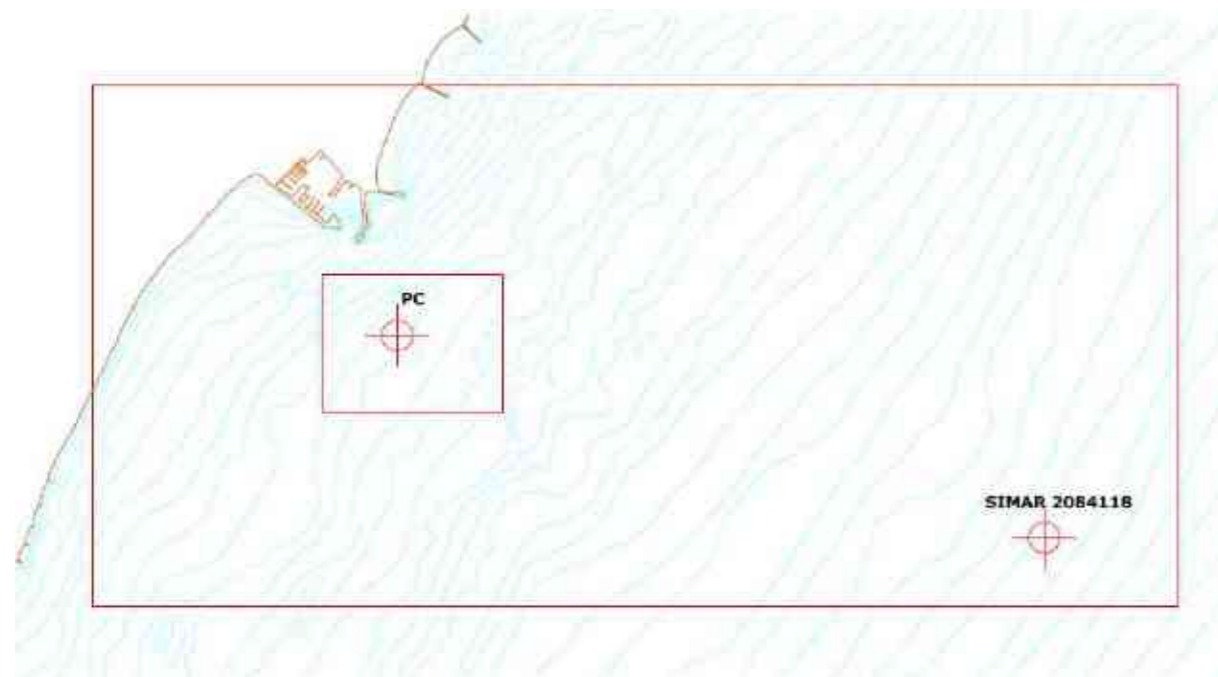


Figura 6. Situación del punto de control (PC) y mallas en el modelo SWAN.

Una vez realizadas las propagaciones de los estados de mar se reconstruye la serie por técnicas de interpolación, que permite, a través de los coeficientes de asomeramiento y refracción resultantes de la propagación de los estados de mar seleccionados, reconstruir la serie completa de oleaje en el punto objetivo.

A partir de la serie de oleaje reconstruida se obtiene la rosa de oleaje y la probabilidad de presentación de cada una de las direcciones de propagación, de forma que se puede volver a seleccionar un listado de casos por las técnicas del hipercubo para la propagación hasta pie de playa con el SMC.

4.3.2 ROSA DE OLAJE Y SELECCIÓN DE CASOS PARA LA PROPAGACIÓN CON SMC

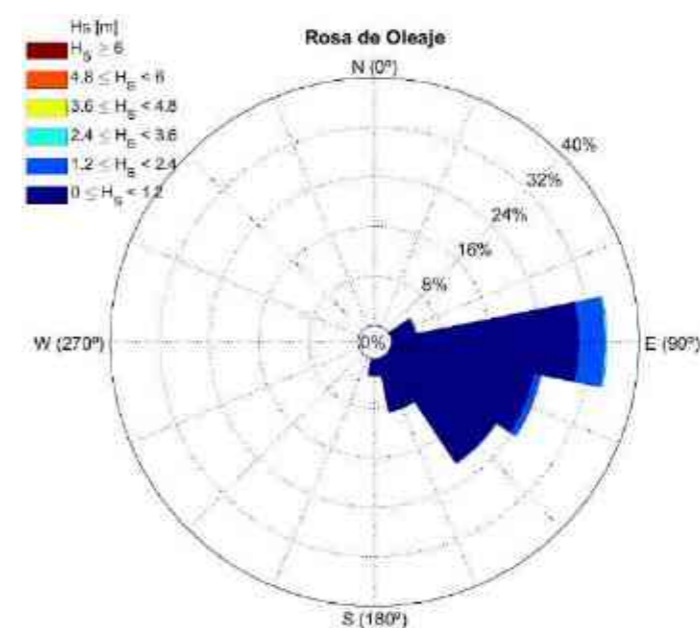


Figura 7. Rosa de oleaje en régimen medio en el punto de control a 10 m profundidad.

En la rosa de oleaje obtenida en el punto de control se observa el cambio experimentado por el oleaje desde aguas profundas hasta la costa. Se aprecia un incremento del porcentaje de oleajes de dirección del segundo cuadrante, gran parte de éstos originariamente procedentes del primer cuadrante, y que han cambiado su trayectoria gradualmente.

A partir de esta serie reconstruida, se realiza de nuevo la selección de casos por el método del hipercubo y máxima disimilitud, obteniéndose 150 casos (estados de mar) representativos, marcados en rojo en las figuras siguientes. Como se puede apreciar, las direcciones de propagación en el punto de control se encuentran concentradas en 3 sectores principales (E, ESE, SE).

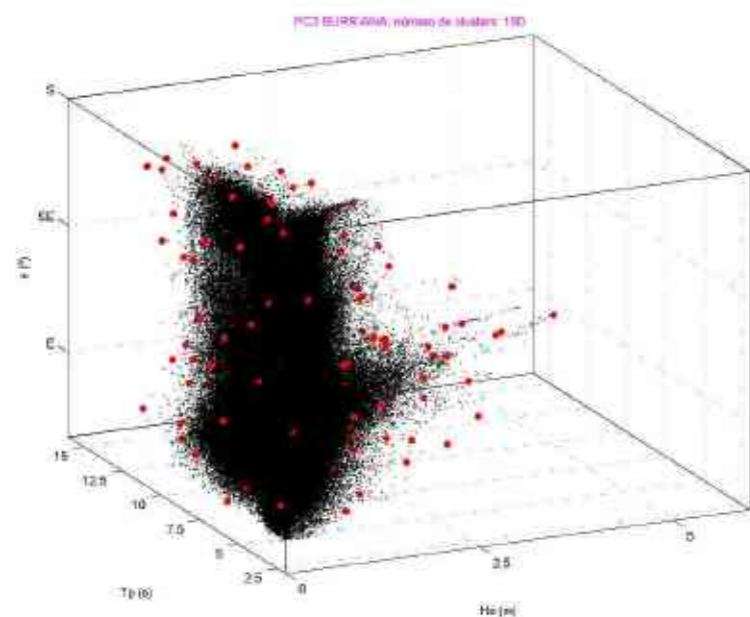


Figura 8. Hipercono 3D de los estados de mar de la serie reconstruida en el punto de control.

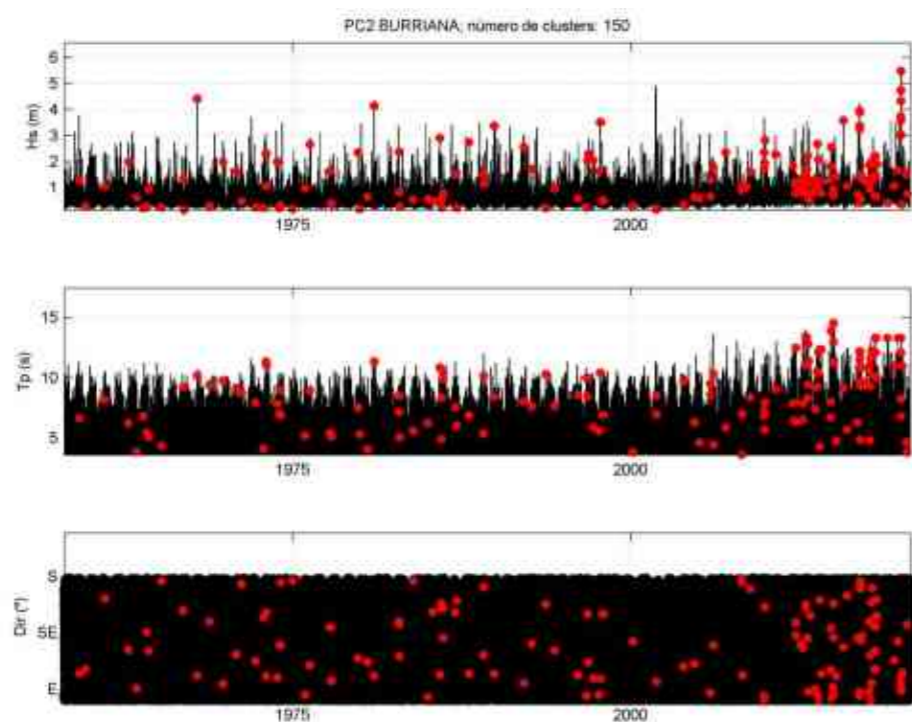


Figura 9. Series temporales de Hs, Tp y Dir y selección de estados de mar representativos en el punto de control.

Estos 150 casos serán propagados mediante el modelo espectral OLUCA SP, bajo el entorno del módulo MOPLA del Sistema de Modelado Costero, como ya se indicó anteriormente al principio de este anejo.

5. EJECUCIÓN DEL MODELO OLUCA-SP

5.1 FUENTE DE DATOS: CASOS DE PROPAGACIÓN

Los casos a propagar son los 150 estados de mar que se han obtenido mediante la técnica del hipercono y que se han presentado en el apartado anterior.

5.2 BATIMETRÍA Y MALLA COMPUTACIONAL

La batimetría que se emplea es la batimetría de detalle que ha sido obtenida en el desarrollo de los trabajos de este proyecto y que abarca hasta la profundidad 10 m, profundidad a la que se encuentra el punto de control en el que se reconstruyó la serie de oleaje tras la propagación por el modelo SWAN.

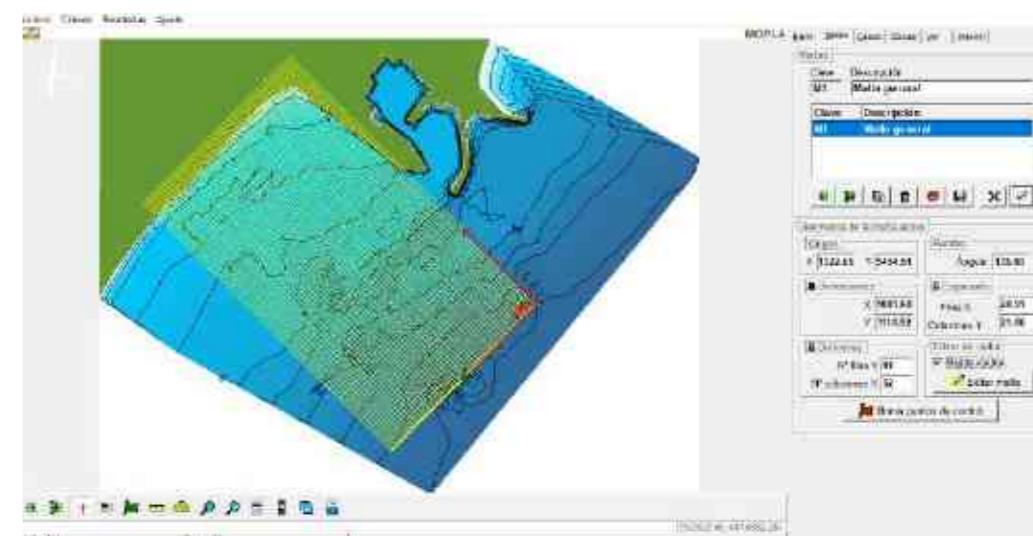


Figura 10. Vista del entorno gráfico del MOPLA con la batimetría de detalle y la malla computacional.

La malla computacional que se dispone es una única malla cuyo eje Y está orientado 135° respecto al Norte (en sentido antihorario). Esta orientación es suficiente para cubrir todas las direcciones principales de propagación del oleaje, puesto que el modelo recomienda que las direcciones de propagación de los oleajes a propagar estén en un rango de $\pm 55^\circ$ con respecto al eje X de la malla. Las principales características de esta malla se indican en la tabla adjunta.

Malla	Origen (UTM)		Dimensiones [m]		Divisiones	
	X	Y	X	Y	Filas x	Columnas Y
M1	751322.65	4415454.51	1881.68	1114.92	91	52

Tabla 3.- Características de la malla computacional elegida para la propagación con el modelo MOPLA.

5.3 RESULTADOS Y RECONSTRUCCIÓN DE LAS SERIES EN LOS PUNTOS DE CONTROL

5.3.1 PUNTOS DE CONTROL

Se han tomado diversos puntos de control para poder reconstruir las series de oleaje en estos puntos objetivo y obtener así los parámetros de Hs necesarios para el diseño. Estos puntos de control se han situado a distintas profundidades y están estratégicamente localizados en aproximadamente las zonas centrales de las celdas litorales y frente a los puntos de difracción (Figura 11).



Figura 11. Localización de los puntos de control seleccionados para la propagación hasta pie de playa.

La siguiente tabla indica las coordenadas UTM y la profundidad aproximada a la que se encuentran los puntos según la batimetría actualizada.

Punto Control	Xutm	Yutm	Profundidad [m]
P1	749617.6042	4415852.6957	4.1
P2	749793.0265	4416036.9530	4.5
P3	749979.8367	4416233.1719	3.5
P4	750162.4296	4416403.7978	3.0
P5	749490.9722	4415960.0299	3.8
P6	749670.8046	4416142.5176	3.5
P7	749860.7212	4416334.2566	3.0
P8	750017.0962	4416492.1320	2.5

Tabla 4.- Puntos de control (coordenadas y profundidad) para las propagaciones hasta pie de playa.

5.3.2 RÉGIMEN MEDIO EN LOS PUNTOS DE CONTROL

5.3.2.1 ROSAS DE OLEAJE

A continuación, se presentan las rosas de oleaje obtenidas los puntos de control a pie de playa. Como se puede observar, el oleaje se ha reorientado hasta las direcciones E y ESE, al girar los frentes de onda hasta disponerse en una dirección sensiblemente paralela a la batimetría.

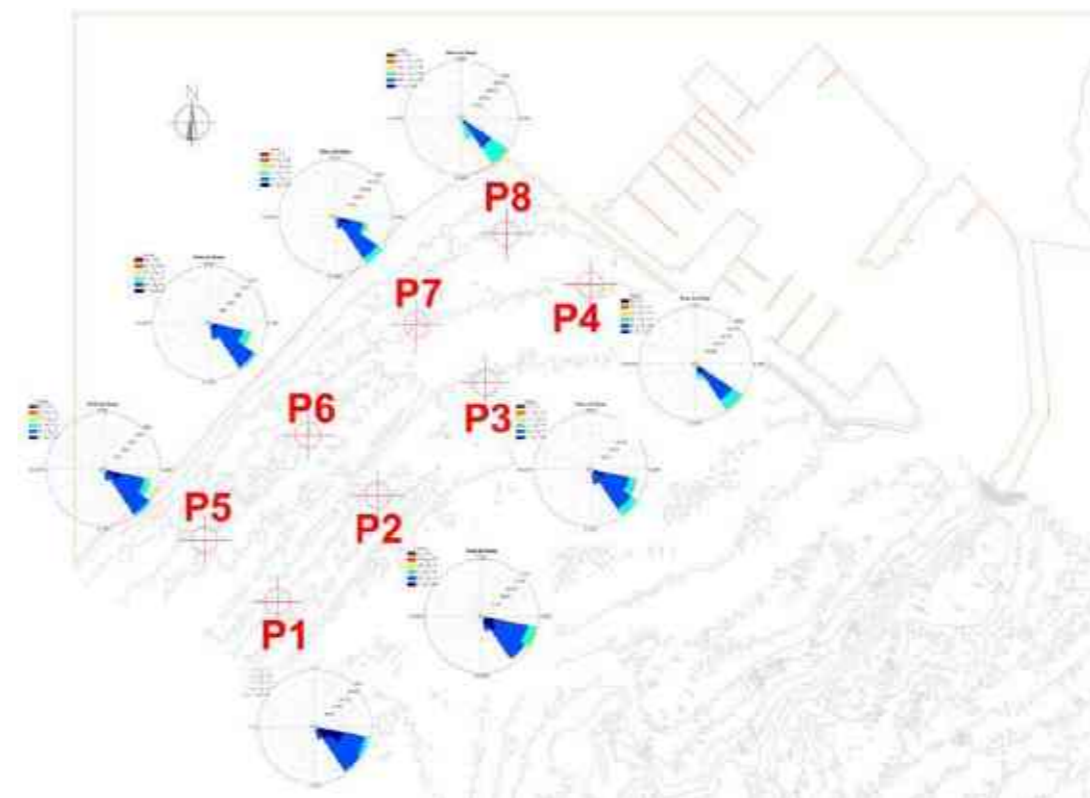


Figura 12. Rosas de oleaje obtenidas en régimen medio en cada uno de los puntos objetivos de reconstrucción.

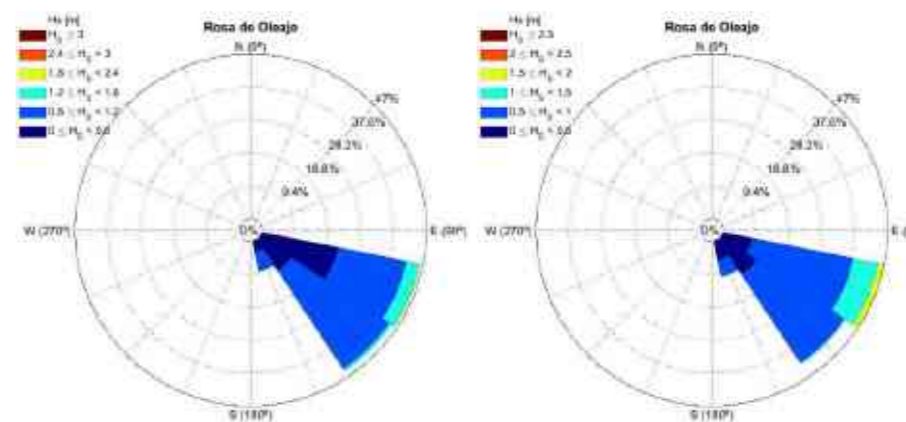


Figura 13. Rosas de oleaje en régimen medio. Puntos P1 (izquierda) y P2 (derecha)

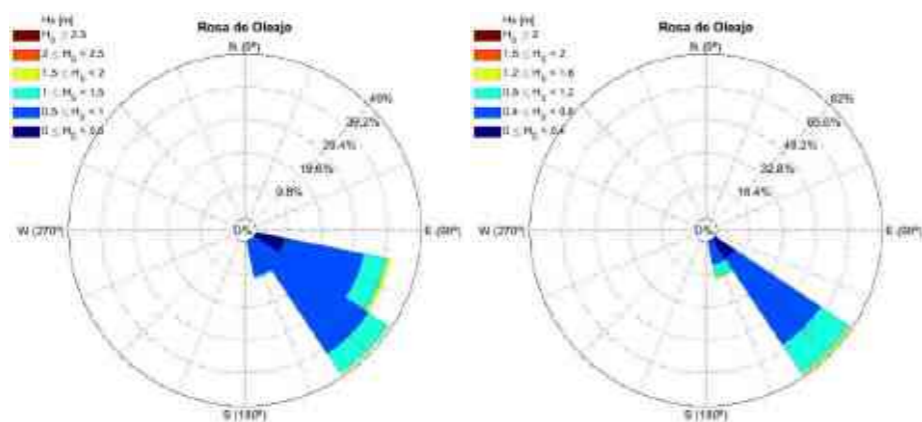


Figura 14. Rosas de oleaje en régimen medio. Puntos P3 (izquierda) y P4 (derecha)

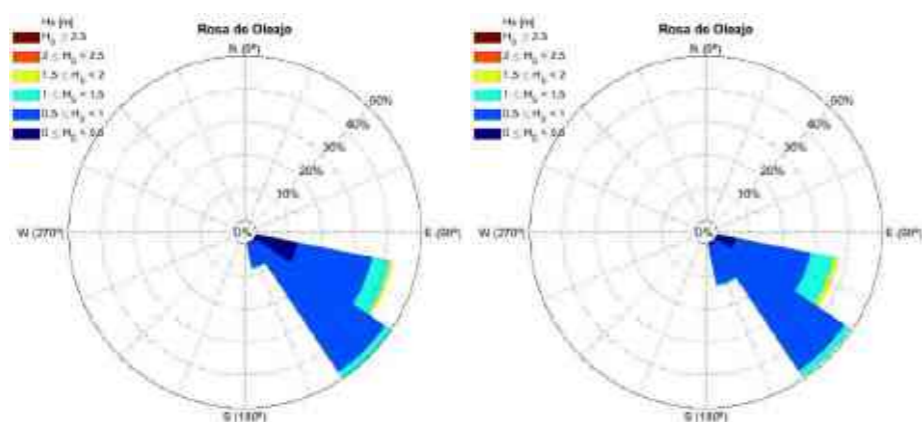


Figura 15. Rosa de oleaje en régimen medio. Puntos P5 (izquierda) y P6 (derecha).

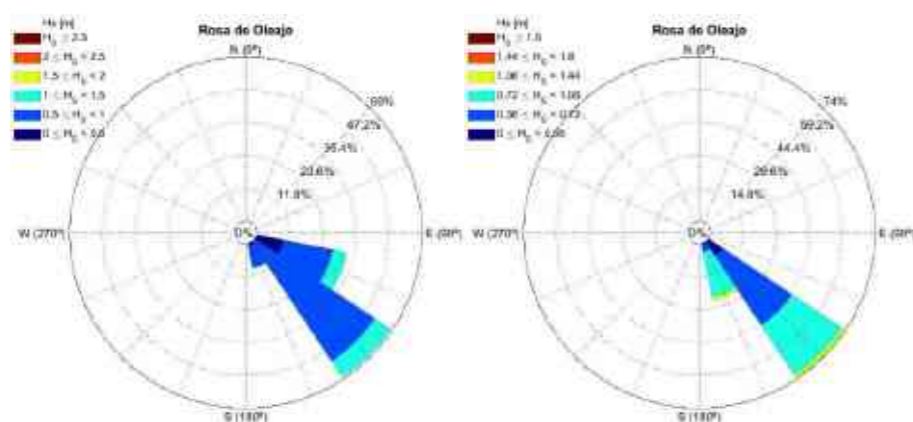


Figura 16. Rosa de oleaje en régimen medio. Puntos P7 (izquierda) y P8 (derecha).

5.3.2 MEJOR AJUSTE Y ESTADÍSTICOS REPRESENTATIVOS

Se ha realizado el mejor ajuste a funciones de distribución acumulada para las tres direcciones más frecuentes además de para el análisis direccional, obteniéndose para todas ellas los valores estadísticos más representativos, tal y como se muestran en las figuras siguientes y en la Tabla 5. Hs_{12} es el valor de altura de ola significativa que es superada 12 horas en el año medio y $Hs_{p\%}$ es el valor de altura de ola significativa superado por el $(100 - p)\%$ de los datos. Las figuras de ajuste que se muestran corresponden al ajuste omnidireccional y las tablas recogen los estadísticos para todos los sectores.

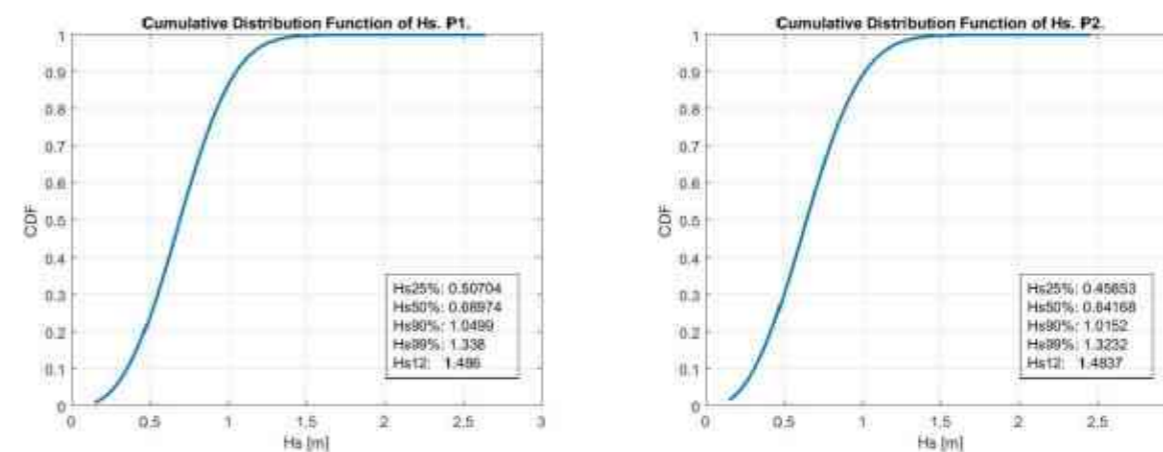


Figura 17. Función de distribución en régimen medio. Puntos P1 (izquierda) y P2 (derecha).

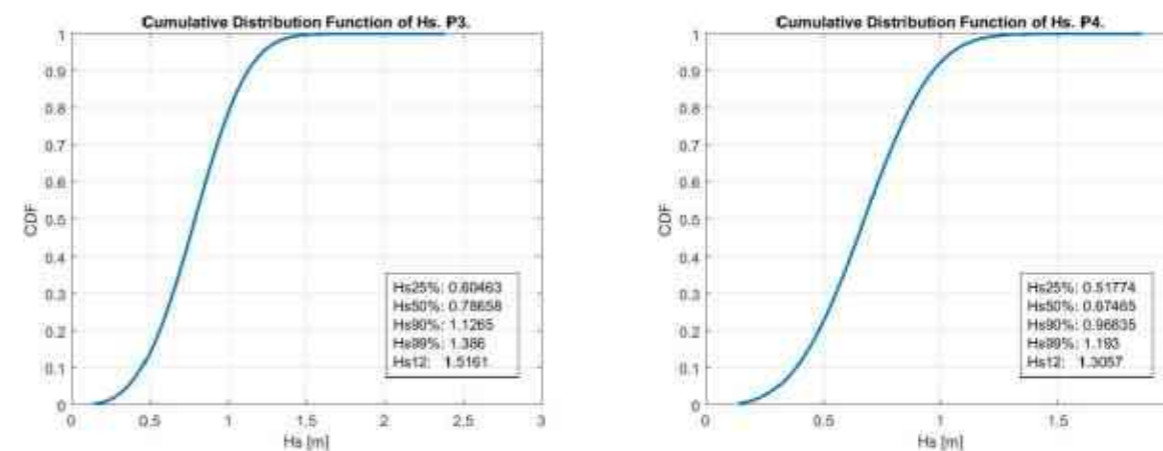


Figura 18. Función de distribución en régimen medio. Puntos P3 (izquierda) y P4 (derecha).

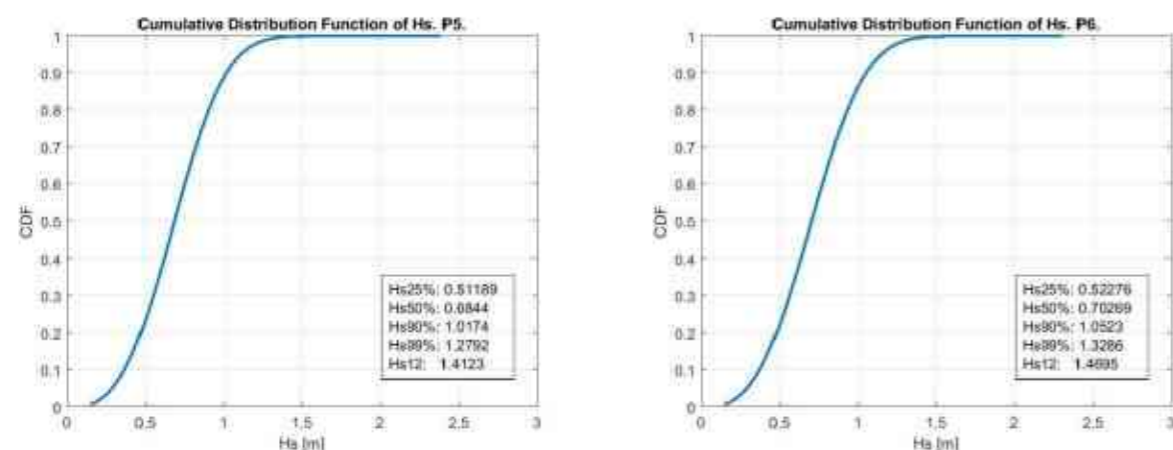


Figura 19. Función de distribución en régimen medio. Puntos P5 (izquierda) y P6 (derecha).

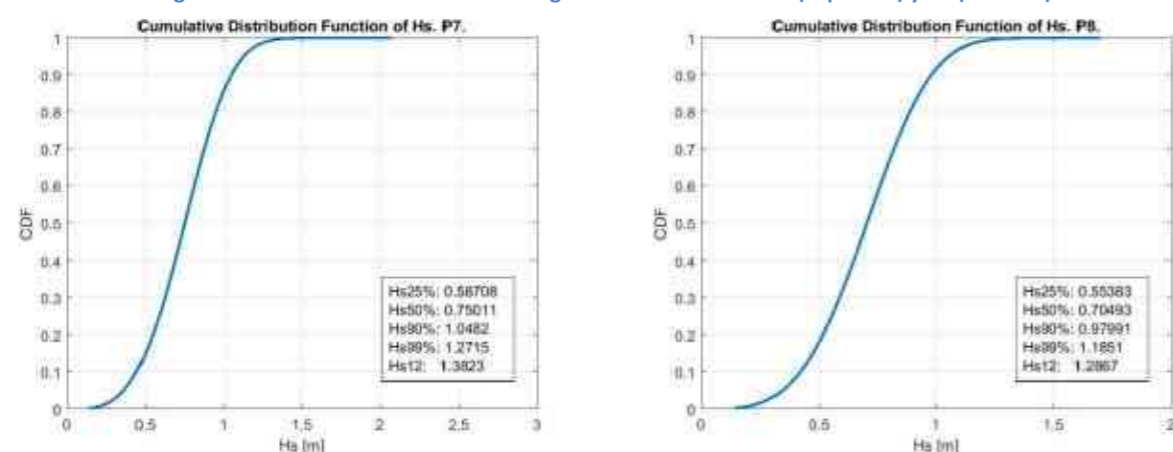


Figura 20. Función de distribución en régimen medio. Puntos P7 (izquierda) y P8 (derecha).

Las siguientes tablas muestra el resumen de los valores Hs12 obtenidos para cada dirección de procedencia del oleaje.

Punto	Hs12 [m]			
	Omnidir	ESE	SE	SSE
P1	1.49	1.78	1.23	1.23
P2	1.48	1.79	0.99	1.02
P3	1.52	1.75	1.38	1.21
P4	1.31	-	1.31	1.33
P5	1.41	1.70	1.20	1.17
P6	1.47	1.81	1.21	1.13
P7	1.38	1.58	1.31	1.09
P8	1.29	-	1.27	1.28

Tabla 5.-. Valores de Hs12 en los puntos objetivo a pie de playa.

5.3.3 RÉGIMEN EXTREMAL EN LOS PUNTOS DE CONTROL

En este apartado se ha realizado el análisis del régimen extremal de la serie reconstruida de forma análoga al análisis desarrollado en aguas profundas: mediante la aplicación del método de picos sobre umbral y el ajuste a la función de extremos generalizada. Se han obtenido además los valores de diseño para el periodo de retorno considerado, tanto para régimen escalar como para las direcciones predominantes.

5.3.3.1 ROSAS DE OLEAJE



Figura 21. Rosas de oleaje obtenidas en régimen extremal en cada uno de los puntos objetivos de reconstrucción.

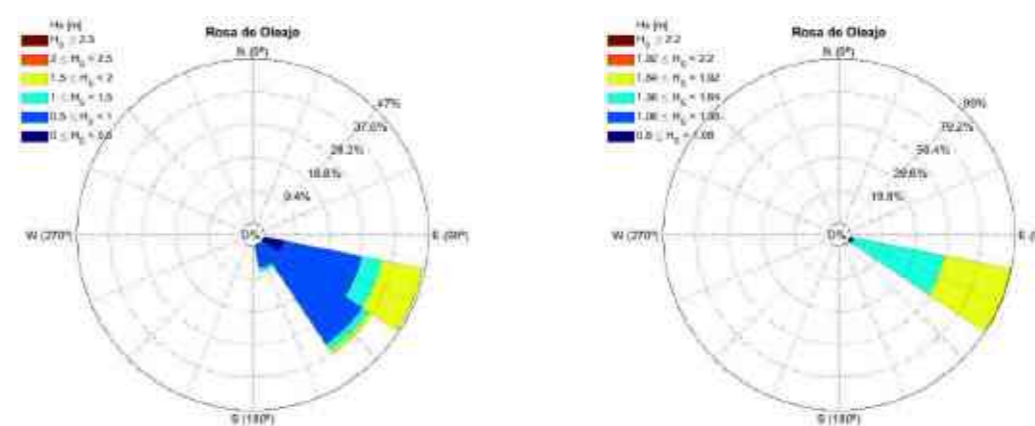


Figura 22. Rosas de oleaje en régimen extremal. Puntos P1 (izquierda) y P2 (derecha).

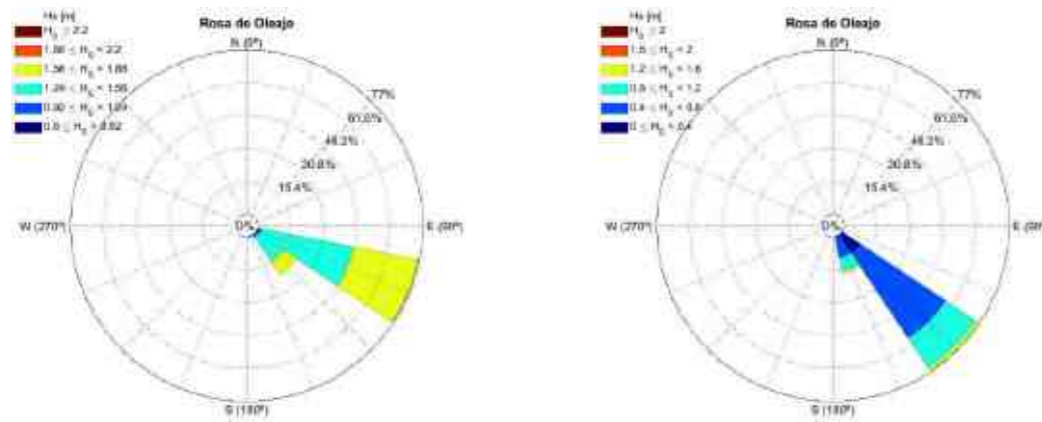


Figura 23. Rosas de oleaje en régimen extremal. Puntos P3 (izquierda) y P4 (derecha).

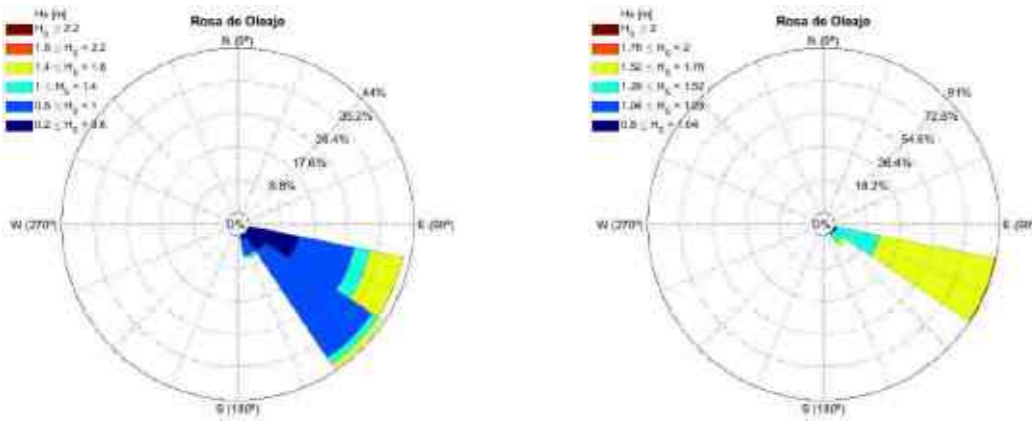


Figura 24. Rosas de oleaje en régimen extremal. Puntos P5 (izquierda) y P6 (derecha).

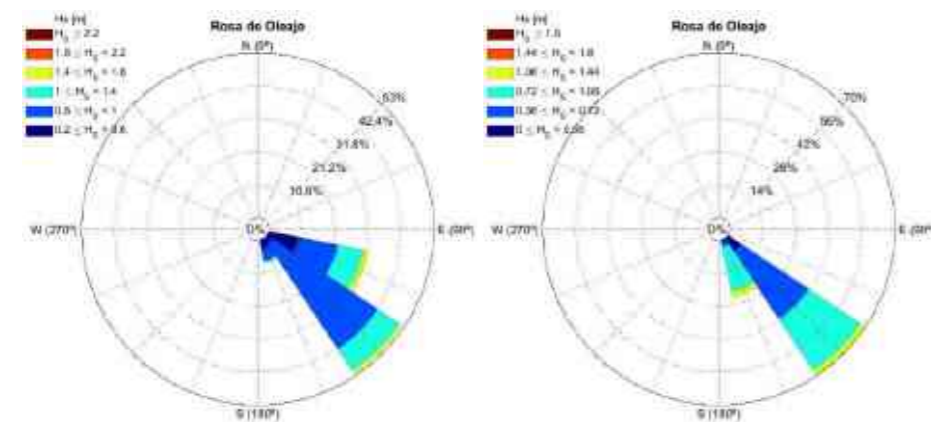


Figura 25. Rosas de oleaje en régimen extremal. Puntos P7 (izquierda) y P8 (derecha).

5.3.3.2 MEJOR AJUSTE Y ESTADOS DE MAR DE DISEÑO

Una vez localizados los temporales y sus valores máximos, se ha realizado el ajuste de los datos mediante la Función Generalizada de Distribución de Valores Extremos (GEV), que permitirá definir de forma óptima la cola superior de la variable de interés (altura de ola significativa en nuestro caso). La función de distribución GEV viene dada por la siguiente expresión:

$$F(x; k, \sigma, \mu) = \exp \left\{ - \left[1 + k \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right]^{-1/k} \right\}$$

Donde x es la variable aleatoria, k es el parámetro de forma, σ sigma es el parámetro de escala y μ es el parámetro de localización.

Las figuras adjuntas muestran el mejor ajuste obtenido y sus parámetros. Se ha realizado el ajuste en todos los puntos, para toda la serie de datos de temporal y para los sectores predominantes (sector E y sector ESE). En las siguientes figuras se muestran las funciones de ajuste para el caso escalar, y en las tablas se recogen los valores extremales para el régimen escalar y para las direcciones de mayor probabilidad de ocurrencia.

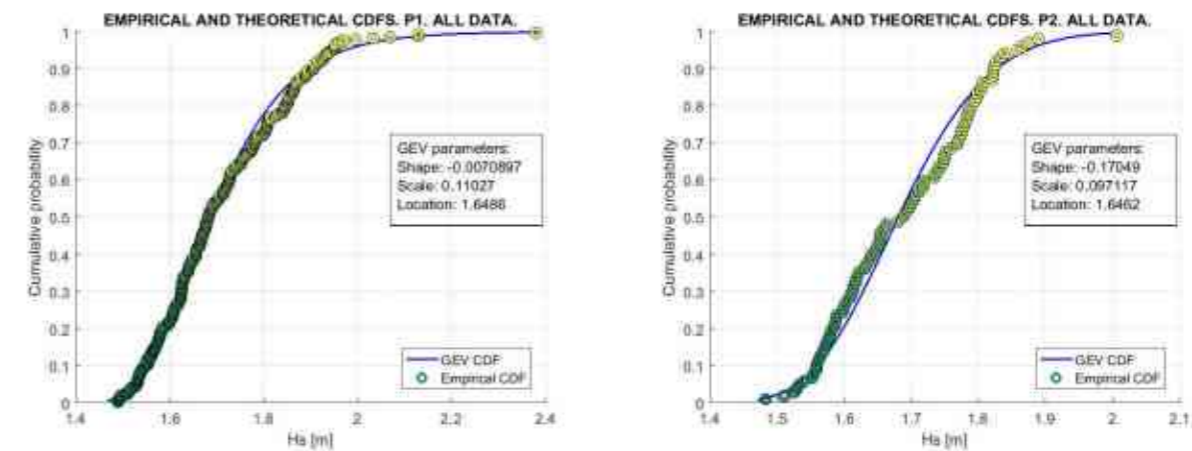


Figura 26. Función de distribución en régimen extremal. Puntos P1 (izquierda) y P2 (derecha).

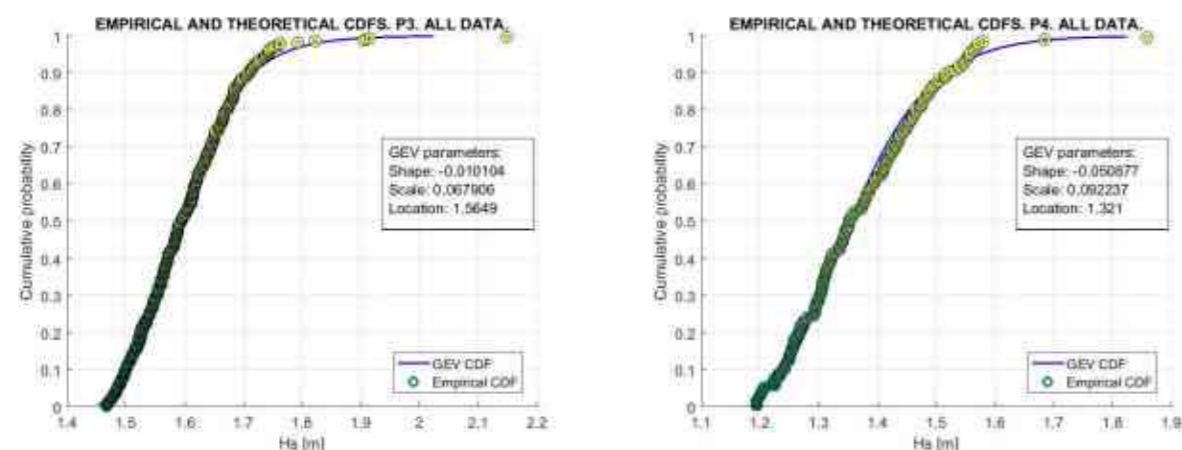


Figura 27. Función de distribución en régimen extremal. Puntos P3 (izquierda) y P4 (derecha)

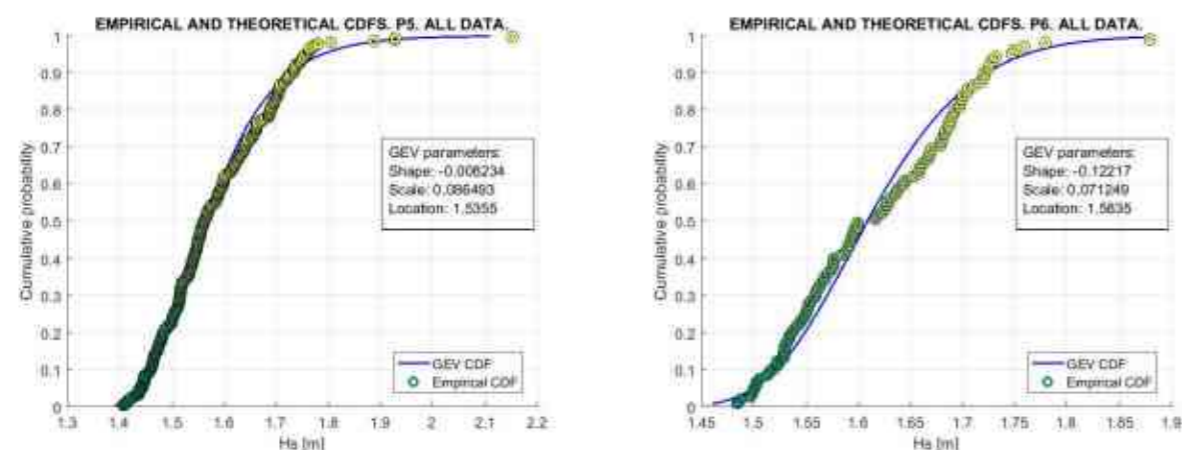


Figura 28. Función de distribución en régimen extremal. Puntos P5 (izquierda) y P6 (derecha).

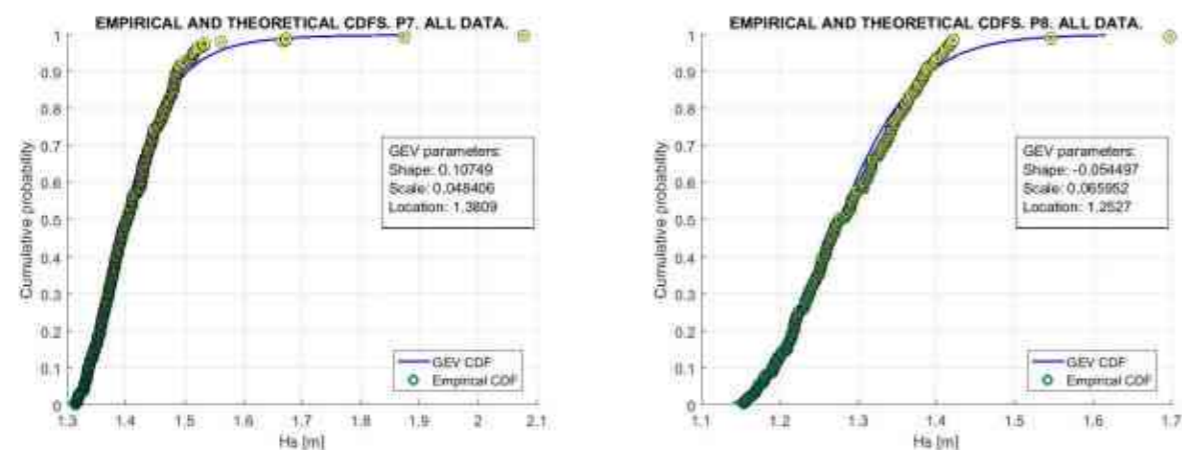


Figura 29. Función de distribución en régimen extremal. Punto P7 (izquierda) y P8 (derecha).

A partir del ajuste realizado con la GEV se realiza la extrapolación y se obtienen los valores representativos para el periodo de retorno de diseño ($Tr=68$ años) teniendo en cuenta el número de temporales por año (nt) y la función inversa

$$H_{s,Tr} = CdF^{-1}\left(1 - \frac{1}{nt \cdot Tr}\right)$$

Una vez conocidas las alturas de ola H_s , se podrán obtener los periodos medios T_z esperados ($E[T_z]$) a partir del ajuste por límites de peralte y los periodos de pico esperados ($E[T_p]$) por el ajuste lineal, ambos procedimientos recogidos en el anejo de clima marítimo.

Punto	Hsd [m] (Tr=68 años)		
	Omnidir	ESE	SE
P1	2.27	2.32	1.86
P2	1.96	2.16	1.78
P3	1.96	2.05	1.79
P4	1.75	-	1.83
P5	2.02	2.07	1.72
P6	1.84	2.00	1.81
P7	1.77	1.73	1.69
P8	1.57	-	1.63

Tabla 6.-. Valores de diseño en régimen extremal en los puntos de control a pie de playa.

IX.- DINÁMICA LITORAL.

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza un estudio básico de la dinámica litoral de la zona de actuación del proyecto, abarcándose los siguientes aspectos:

- Situación de la unidad fisiográfica.
- Flujo medio de energía.
- Formas de equilibrio, en planta y en perfil, del tramo afectado.
- Evolución de la línea de costa
- Estudio de la capacidad de transporte litoral y sistema de corrientes en la situación actual y en la situación proyectada

2. UNIDAD FISIOCRÁFICA

La zona de estudio está encuadrada en la unidad fisiográfica denominada Unidad Fisiográfica Sur examinada en el estudio del CEDEX denominado *Estrategia de actuación del tramo de costa comprendido entre el Puerto de Castellón y el Puerto de Sagunto (Castellón Sur)*.

En dicho estudio el tramo de costa de la provincia está formada por dos grandes unidades fisiográficas, o sistemas litorales, que se encuentran limitados por los tres grandes puertos: Castellón, Burriana y Sagunto. Estas unidades se las ha denominado Unidad Fisiográfica Norte (entre los puertos de Castellón y Burriana) y Unidad Fisiográfica Sur (entre los puertos de Burriana y Sagunto).

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

1 - Unidad Fisiográfica Norte (entre los puertos de Castellón y Burriana)

1.1- Puerto de Castellón-río Mijares

1.2- Río Mijares-puerto de Burriana

2 - Unidad Fisiográfica Sur (entre los puertos de Burriana y Sagunto)

2.1- Puerto de Burriana-playa de Casablanca (Almenara)

2.2- Playa de Casablanca (Almenara)-puerto de Canet de Berenguer

2.3- Puerto de Canet de Berenguer-puerto de Sagunto

La zona objeto de la regeneración de playa se encuadra al sur del término municipal de Burriana, dentro de la subunidad 2.1 Puerto de Burriana-playa de Casablanca (Almenara). En concreto se identifica con el tramo de costa situado entre el dique sur del puerto y, aproximadamente, el camí de les Tancades-EDAR.



Figura 1. Zonificación de la costa entre los puertos de Castellón y Sagunto. Fuente: doc. CEDEX clave 22-414-5-002.

3. FLUJO MEDIO DE ENERGÍA

Con el propósito de analizar la forma en planta de equilibrio al que tendería la orilla en el tramo de estudio, así como para valorar el transporte longitudinal potencial debido a la incidencia oblicua del oleaje incidente, se determina el valor del flujo medio de energía en ciertos puntos de control. Estos puntos de control son aquellos en los que se ha obtenido el régimen medio y extremal de oleaje tras la propagación de oleaje (véase anejo de propagación de oleaje).



Figura 2. Localización de los puntos de control en los que se ha reconstruido la serie de oleaje.

La siguiente tabla indica las coordenadas UTM y la profundidad aproximada a la que se encuentran los puntos.

Punto Control	Xutm	Yutm	Profundidad [m]
P1	749617.6042	4415852.6957	4.1
P2	749793.0265	4416036.9530	4.5
P3	749979.8367	4416233.1719	3.5
P4	750162.4296	4416403.7978	3.0
P5	749490.9722	4415960.0299	3.8
P6	749670.8046	4416142.5176	3.5
P7	749860.7212	4416334.2566	3.0
P8	750017.0962	4416492.1320	2.5

Tabla 1.- Puntos de control (coordenadas y profundidad) en los que se ha reconstruido la serie de oleaje.

Para obtener el flujo medio de energía se realiza la suma vectorial del valor del flujo de energía del oleaje generado por cada uno de los estados de mar en estos puntos, para así obtener la dirección del flujo medio de la energía representativa del oleaje dominante que modelará la costa.

La formulación para obtener este parámetro parte de la relación de la energía del oleaje $E = \frac{1}{8} \rho g H^2$ con la celeridad de grupo Cg , siendo el módulo del flujo de energía

$$F = \frac{1}{8} \rho g H^2 Cg$$

Y a partir del cual, con el ángulo de incidencia θ_j de cada estado de mar j , se puede obtener la composición vectorial del flujo de energía:

$$(Fx, Fy) = \left(\sum_j F_j \cos(\theta_j), \sum_j F_j \sin(\theta_j) \right)$$

resultando la dirección del flujo medio de energía

$$\beta = \text{atan} \frac{\sum_j F_j \cos(\theta_j)}{\sum_j F_j \sin(\theta_j)}$$

A continuación, se muestran los valores obtenidos y su representación gráfica.

Punto Control	FME (β [°])
P1	125.65
P2	124.01
P3	128.59
P4	139.22
P5	127.19
P6	127.83
P7	130.46
P8	142.23

Tabla 2.- Valores del flujo medio de energía en los puntos de control.

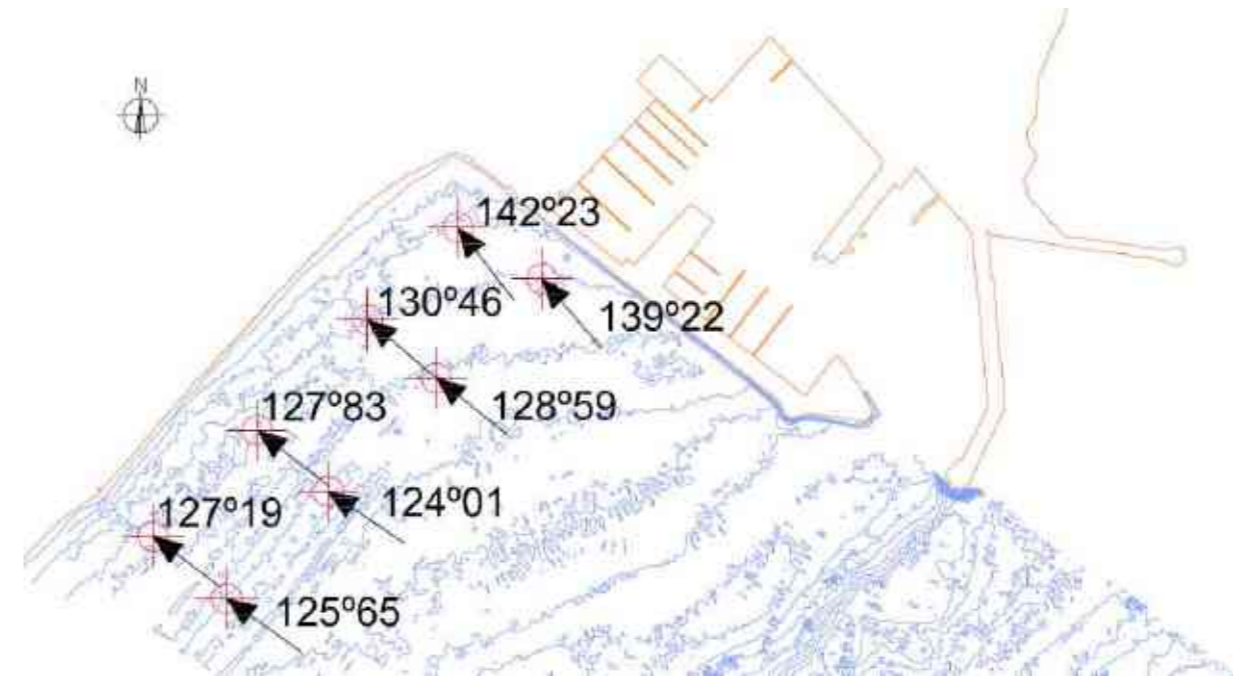


Figura 3. Representación gráfica del flujo medio de energía en los puntos de control.

El ángulo entre la dirección del flujo medio de energía y la dirección normal a la costa proporciona información acerca de cómo evolucionará la línea de orilla y de la magnitud del transporte longitudinal, de manera que los oleajes que abordan la costa de manera casi perpendicular a la costa determinarán un transporte potencial reducido y, por tanto, una situación próxima a la de equilibrio en planta de la costa.

En la situación actual, la presencia del contradique sur del puerto condiciona la reorientación del oleaje, protegiendo del oleaje procedente del sector ESE y además siendo un punto de difracción que va a condicionar la planta de equilibrio de la playa.

4. FORMAS DE EQUILIBRIO EN PLANTA Y EN PERFIL

4.1 PERFIL TRANSVERSAL

4.1.1 PERFIL DE PLAYA EN LA SITUACIÓN ACTUAL

A partir de la batimetría de detalle realizada en el año 2020 se han tomado cuatro perfiles medios (PF1, PF2, PF3 y PF4) correspondientes a las secciones de los puntos de control (Figura 4) y se han representado de forma conjunta.



Figura 4. Perfiles transversales de playa establecidos (PF1, PF2, PF3 y PF4).

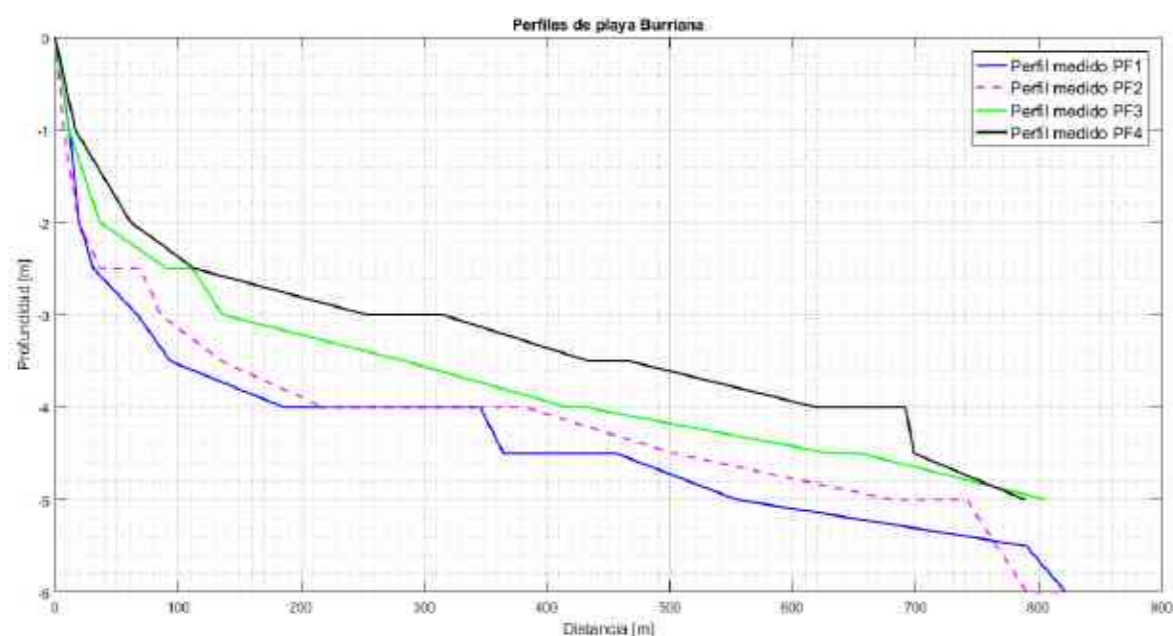


Figura 5. Perfiles transversales obtenidos en el tramo de estudio.

Se puede apreciar en la figura anterior que existe una variación de pendiente muy pronunciada entre los distintos perfiles, en concreto entre el perfil PF1 y el perfil PF4 (más próximo al dique sur). La tabla recoge las pendientes medias obtenidas. Los perfiles PF1 y PF2 presentan mesetas a partir de la profundidad -4 m. Se ha obtenido también una pendiente media entre 0 y -4 m como media de los perfiles para la estimación posterior del transporte de sedimentos.

Pendiente media playa sumergida				
Perfil	Entre 0 y -2 m	Entre -2 y -3 m	Entre -3 y -5 m	Entre 0 y -4 m
PF1	0.102	0.021	0.004	0.012
PF2	0.106	0.015	0.003	0.010
PF3	0.055	0.011	0.003	0.009
PF4	0.032	0.004	0.004	0.006

Tabla 3.- Pendiente media de los perfiles sumergidos.

4.1.2 PERFIL DE EQUILIBRIO Y PROFUNDIDAD DE CIERRE

El perfil de equilibrio se puede definir como la morfología que alcanzará un perfil de playa, compuesto por un tamaño de grano determinado, al ser expuesto a unas condiciones de oleaje constantes. A partir de cierta profundidad el perfil ya no responderá activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tendrá una magnitud apreciable. Esta profundidad se conoce como profundidad de cierre h^* o límite del perfil activo, y puede ser estimada por la formulación de Birkemeier (1985):

$$h^* = 1.75H_{s12} - 57.9 * \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

donde H_{s12} es la altura de ola significativa local que es excedida 12 horas al año, T_s es su periodo de pico asociado y g es la gravedad. Esta expresión puede ser simplificada por $h^* = 1.57H_{s12}$ (Coastal Engineering Manual, 2002).

Realizando la aproximación por tanteos, se obtiene una profundidad de cierre de 3.9 m.

Respecto al perfil de equilibrio, la formulación más extendida para describir el perfil de playa teórico es la de Dean (1977), que tiene en cuenta el tamaño del material existente:

$$h = A_D x^{2/3}$$

donde h es la profundidad en m, x es la distancia a la línea de costa y A_D es el parámetro de Dean que depende de la velocidad de caída de grano y de un parámetro k dependiente del tamaño de grano. La formulación será válida hasta la profundidad de cierre anteriormente descrita.

Como diámetro representativo del fondo marino se adopta el obtenido en los trabajos de campo realizados en el marco de actualización del proyecto. El análisis granulométrico de estos trabajos de campo arroja un valor de $D_{50} = 0.43 \text{ mm}$, a profundidad aproximada de -6 m.



Figura 6. Situación de los sondeos para muestras de sedimentos obtenidas en la Ecocartografía de Castellón (HIDTMA 2009-2010).

Por encima de la línea 0 del perfil el material es escollera, puesto que la línea de costa se encuentra rigidizada.

La Figura 7 se muestra el perfil teórico de Dean para el material de sedimento considerado, junto con los perfiles medidos a partir de la batimetría realizada.

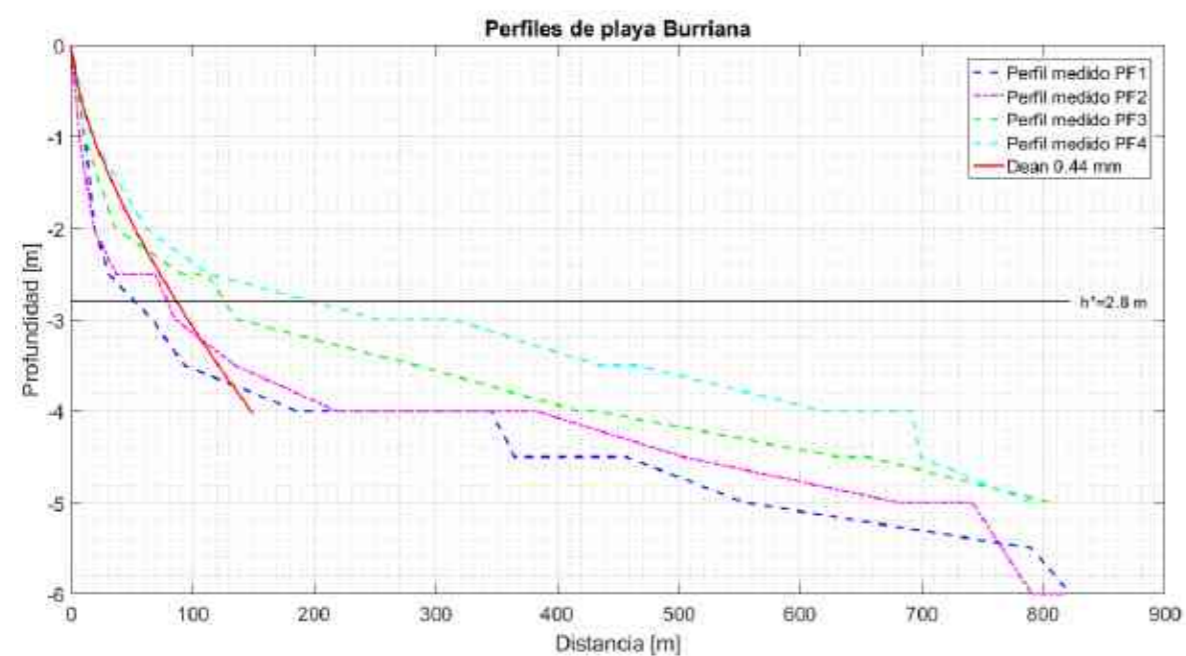


Figura 7. Perfiles medidos y perfiles de equilibrio Dean (D50 0.44 mm)..

4.2 FORMA DE EQUILIBRIO EN PLANTA

Actualmente no existe playa en la zona de estudio, puesto que la línea de costa se encuentra totalmente rigidizada mediante escollera, por lo que no se puede estudiar la situación actual de la forma en planta.

No obstante, se puede estimar, con los parámetros de dinámica litoral que se han obtenido, la situación de equilibrio en la que se debería encontrar la línea de costa si no estuviera rigidizada. Considerando el punto de difracción situado en el contradique del puerto de Burriana, una dirección de flujo medio de energía promedio de 126° y los parámetros de profundidad de cierre y H_{s12} promedios entre los perfiles PF2 y PF3, se obtiene la línea teórica de costa de equilibrio.

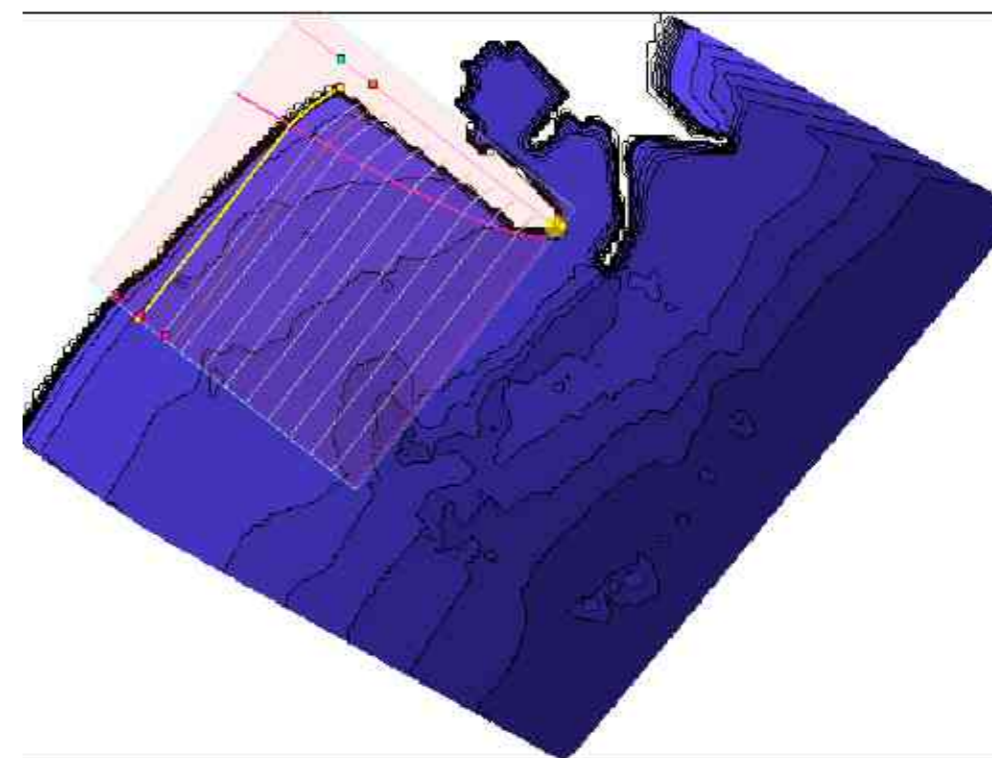


Figura 8. Línea de costa de equilibrio a largo plazo si no existiera la rigidización con escollera.

En el anejo de dimensionamiento de la playa se refleja toda la metodología empleada para el diseño de la planta en equilibrio, basada en las expresiones de González y Medina (2001).

5. EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

La evolución de la línea de costa se realiza a partir de ortofotos y vuelos fotogramétricos. Aunque este método proporciona información valiosa, hay que tener en cuenta que los vuelos no siempre se realizan en la misma época (invierno/verano) y que las restituciones no tienen en cuenta ciertas correcciones. En cualquier caso, esta información permite definir a gran escala el comportamiento general de la línea de costa.

A continuación, se muestran algunas ortofotos extraídas de la fototeca digital del Centro Nacional de Información Geográfica y del Instituto Cartográfico Valenciano.



Figura 9. Ortofoto del vuelo americano A, año 1945-1946.



Figura 10. Ortofoto del vuelo americano B, año 1956-1957.



Figura 11. Ortofoto del vuelo nacional, años 1980-1986.

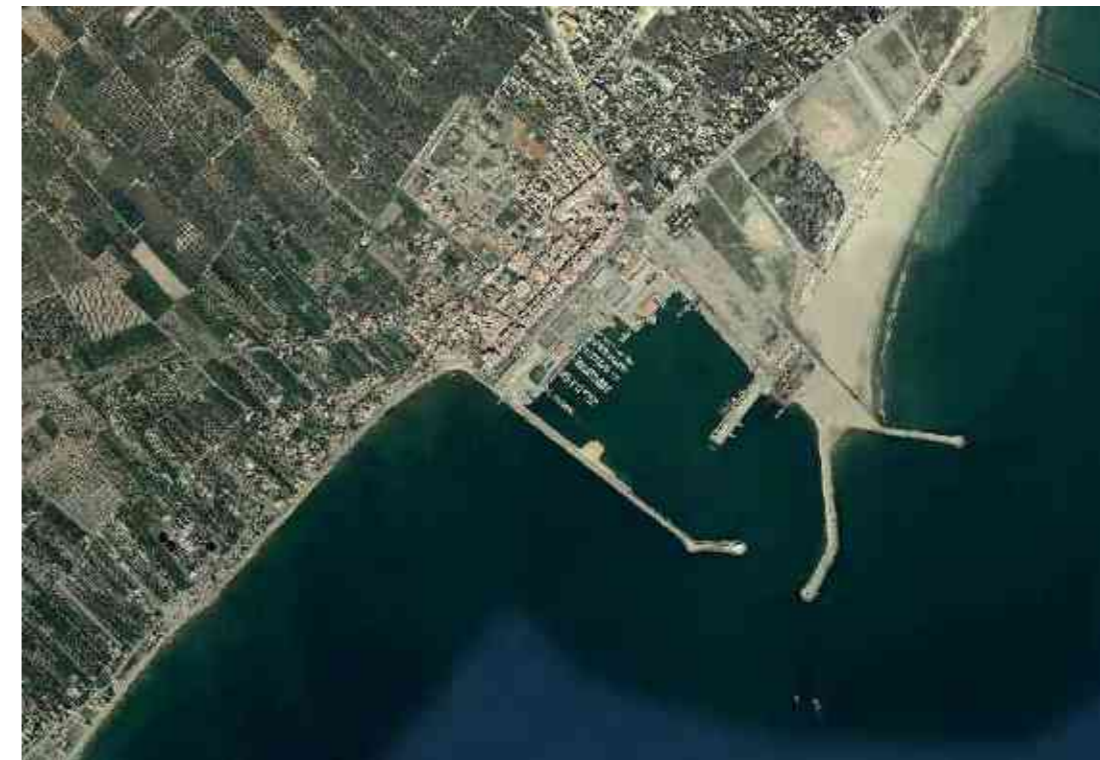


Figura 12. Ortofoto PNOA, año 2005.



Figura 13. Ortofoto PNOA, año 2007.



Figura 14. Ortofoto PNOA, año 2012.

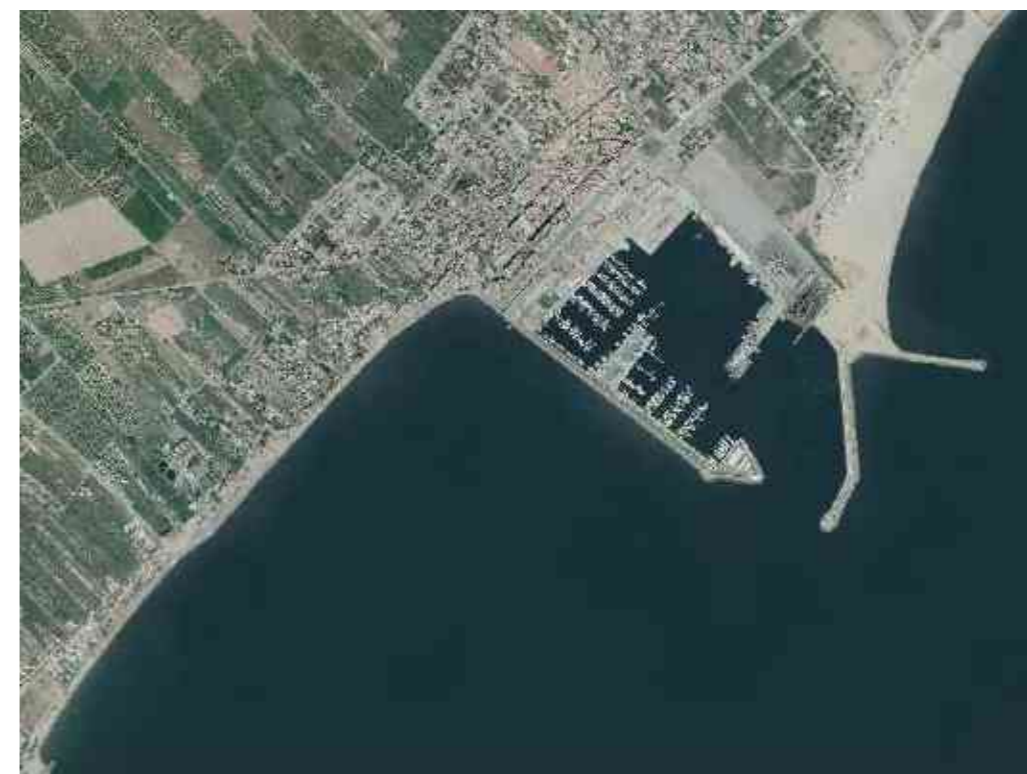


Figura 15. Ortofoto PNOA, año 2018.

Desde los años 1945-1946 (fecha más antigua desde la que se dispone de vuelos fotogramétricos) hasta la actualidad (año 2019) se ha producido un importante retroceso de la línea de costa en su apoyo sobre el contradique del Puerto de Burriana y una gran acreción en la playa norte del puerto de Burriana, puesto que se interrumpió el transporte longitudinal natural de norte a sur debido a la construcción del puerto. Desde principios de los años 70 se puso freno a dicho retroceso mediante la disposición de una escollera al pie de la carretera (camino de la Serratella) que se prolonga desde el Puerto de Burriana hasta el municipio de Nules, pero el aporte de sedimento desde el litoral norte no se está produciendo, por lo que en las playas adyacentes existirán problemas de erosión de forma recurrente debido al transporte longitudinal potencialmente previsible en sentido norte-sur.

6. SISTEMA DE CORRIENTES Y EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE POTENCIAL DE SEDIMENTOS

6.1 SISTEMA DE CORRIENTES

6.1.1 METODOLOGÍA

Para la obtención del sistema de corrientes en la costa se emplea el modelo COPLA del Sistema de Modelado Costero, que toma como datos de entrada los datos de salida del campo de oleaje calculado a partir del modelo OLUCA. Este modelo de corrientes en playas permite caracterizar el sistema circulatorio de corrientes inducidas por la rotura del oleaje espectral, mediante la determinación del tensor de radiación del oleaje con un modelo no lineal que resuelve las ecuaciones integradas de Navier – Stokes.

Puesto que se pretende analizar de manera general el sistema de corrientes en la zona, se consideran las cuatro direcciones principales de procedencia del oleaje que se obtuvieron en el punto de control tras la propagación con el modelo SWAN (véase Figura 16) y se combinan con un valor unitario de altura de ola significativa. De esta forma, se puede deducir un patrón general de comportamiento según la dirección de procedencia del oleaje. Se consideran los casos bajo la modalidad de oleaje espectral.

Se ha considerado una malla general computacional en el modelo MOPLA de mayores dimensiones que la empleada en la propagación de oleaje, puesto que interesa analizar el sistema de corrientes en una mayor escala, integrando todo el tramo de estudio en la zona litoral a la que pertenece.

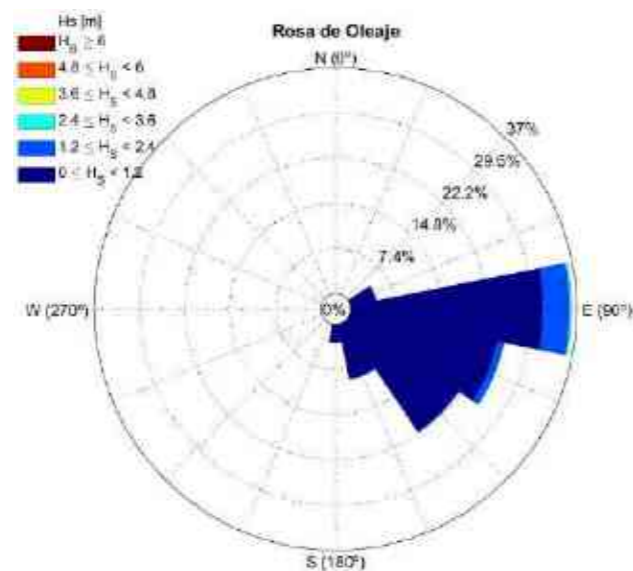


Figura 16. Rosa de oleaje en el punto de control a profundidad 10 m tras propagación desde aguas profundas.

CASO	Hs [m]	Dirección (º)
D1	1	90 E
D2	1	112.5 (ESE)
D3	1	135 (SE)
D4	1	167.5 (SSE)

Tabla 4.- Casos a ejecutar con el modelo COPLA para el análisis del sistema de corrientes, modelo espectral.

Al final del documento se adjuntan las fichas de resultados del modelo COPLA.

6.1.2 SISTEMA DE CORRIENTES LOCAL EN LA SITUACIÓN ACTUAL

Modelizados y ejecutados los cuatro casos con valor unitario de Hs bajo la situación actual, se obtienen los gráficos resultantes y se aprecia el siguiente patrón:

- Para oleajes procedentes del E y ESE se produce una corriente circular en el extremo más próximo al dique sur del Puerto de Burriana y una corriente en sentido NE a SW a lo largo de todo el frente litoral (Figura 17). Para los oleajes procedentes del ESE la corriente circular es de mayor magnitud y la longitudinal de menor magnitud que para el oleaje procedente del E, como se puede apreciar en las figuras.

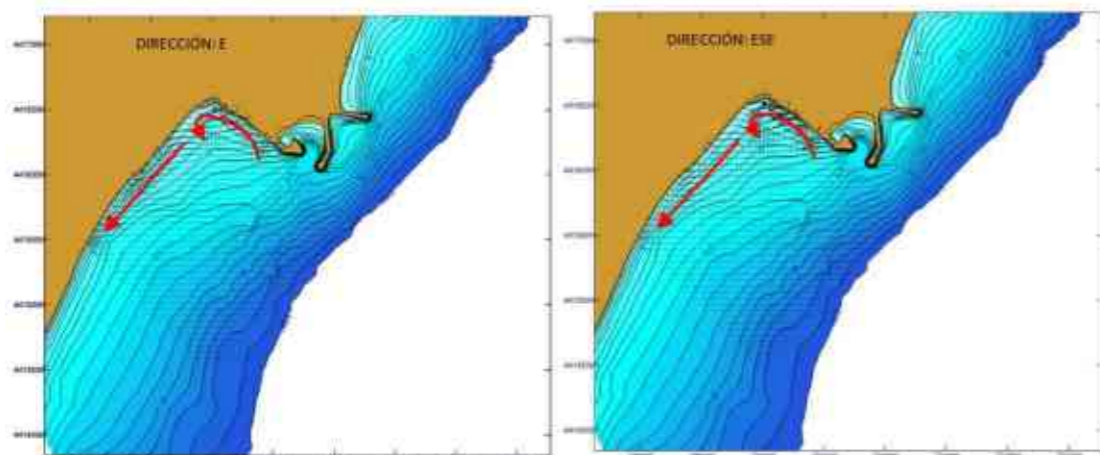


Figura 17. Sistema de corrientes con oleaje de procedencia E y ESE, con altura de ola unitaria. Situación actual.

- Para oleajes procedentes del SE y SSE se produce una corriente circular en el extremo próximo al dique sur del Puerto de Burriana y una leve corriente en sentido invertido SW a NE a lo largo de todo el frente litoral (Figura 18). Para los oleajes procedentes del SSE la corriente circular y la longitudinal resultan de mayor magnitud que para el oleaje procedente del SE.

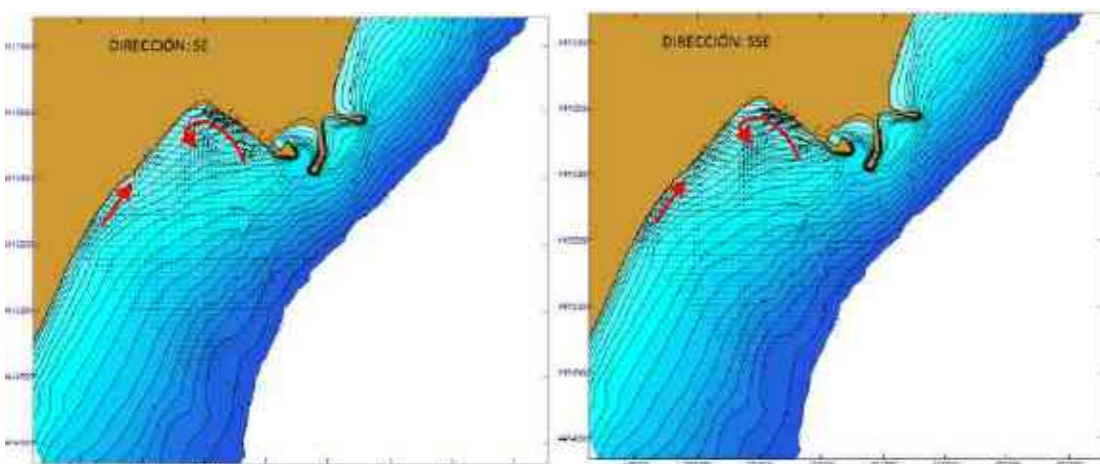


Figura 18. Sistema de corrientes con oleaje de procedencia SE y SSE, con altura de ola unitaria. Situación actual.

6.1.3 SISTEMA DE CORRIENTES LOCAL BAJO LA SITUACIÓN PROYECTADA.

Modelizados y ejecutados los cuatro casos con valor unitario de Hs bajo la situación proyectada, se obtienen los gráficos resultantes y se aprecia el siguiente patrón:

- Para oleajes procedentes del E y ESE se produce una corriente circular en el extremo más próximo al dique sur del Puerto de Burriana y la corriente en sentido NE a SW a lo largo de todo el frente litoral queda interrumpida por la presencia del nuevo espigón (Figura 19). Para los oleajes procedentes del E tanto la corriente circular como las corrientes longitudinales son de mayor magnitud que para los oleajes procedentes del ESE, como se puede apreciar en las figuras.

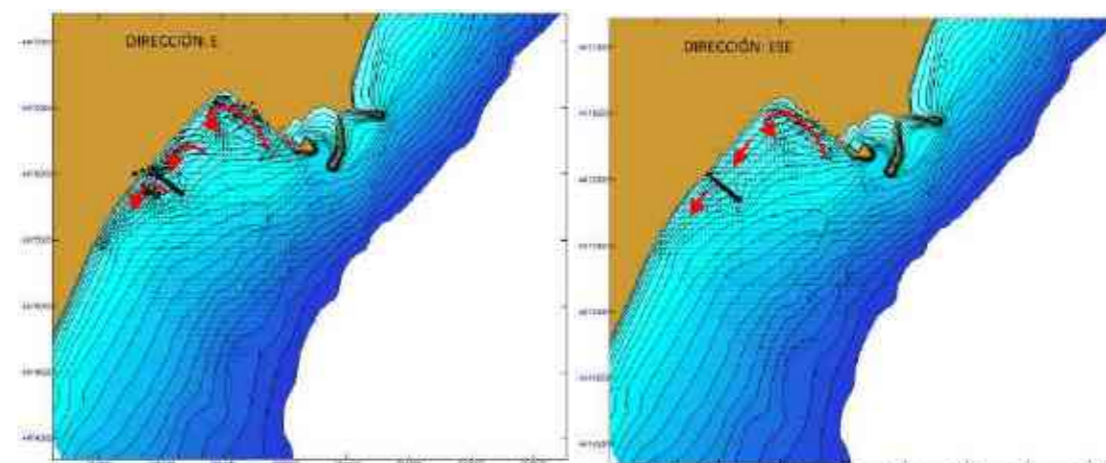


Figura 19. Sistema de corrientes con oleaje de procedencia E y ESE, con altura de ola unitaria. Situación proyectada.

- Para oleajes procedentes del SE y SSE se produce una corriente circular en el extremo próximo al dique sur del Puerto de Burriana y una leve corriente en sentido invertido SW a NE a lo largo de todo el frente litoral (Figura 20). Para los oleajes procedentes del SSE, tanto la corriente circular como la longitudinal resultan de mayor magnitud que para el oleaje procedente del SE.

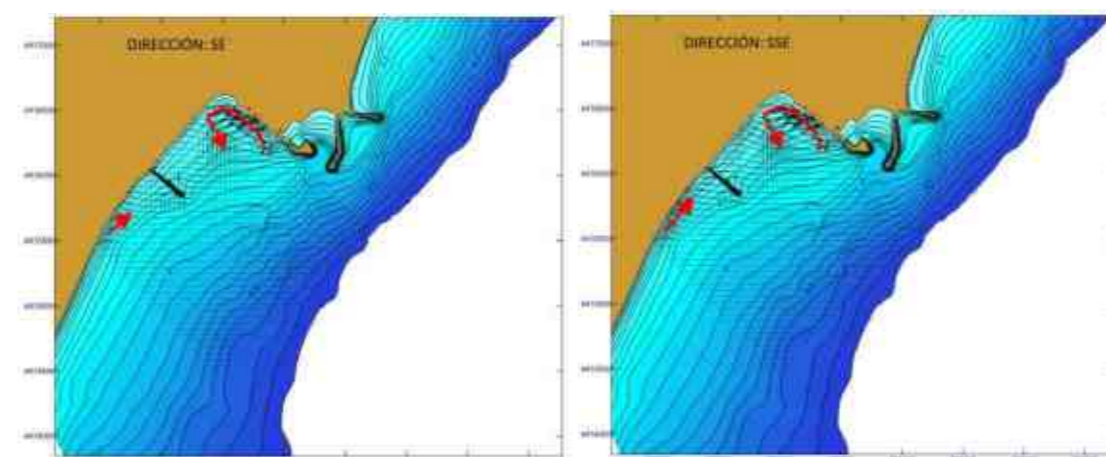


Figura 20. Sistema de corrientes con oleaje de procedencia SE y SSE, con altura de ola unitaria. Situación proyectada.

6.2 EVALUACIÓN DE TRANSPORTE POTENCIAL DE SEDIMENTO

6.2.1 METODOLOGÍA

Para la cuantificación de la tasa de transporte potencial longitudinal se aplicará la formulación de Kamphuis et al (1986), que según el estudio realizado por Van Wellen, Chadwick y Mason (2000) es la más adecuada para la aplicación con materiales gruesos. Entre las ventajas de la aplicación de esta formulación destaca que tiene en cuenta la pendiente del fondo y que es aplicable para un gran abanico de tamaños de sedimento (pues es apta para gravas y para arenas).

Esta formulación viene dada por la siguiente expresión:

$$Q = 1.28 \frac{\tan(\alpha) H_{sb}^{7/2}}{\rho_s (1-n) D_{50}} \sin(2\theta_b)$$

Donde:

- $\tan \alpha$: es la pendiente del fondo en la zona de rompientes.
- H_{sb} : es la altura de ola significativa del oleaje en rotura.
- θ_b : es el ángulo en rotura del oleaje con respecto a la orientación de la línea de costa.
- ρ_s : es la densidad del sedimento.
- n : es la porosidad del sedimento.
- D_{50} : es el tamaño de grano medio del sedimento.
- Q : es el transporte potencial de material en m^3/s por metro lineal de costa.

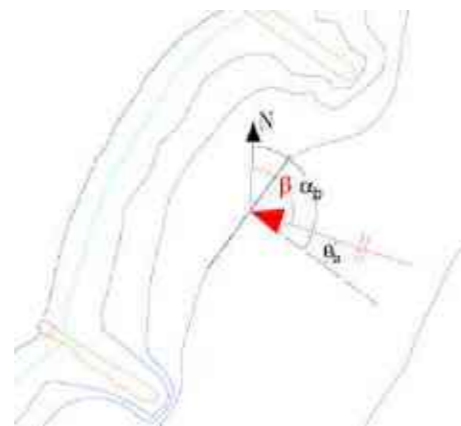


Figura 21. Relación de ángulos para el transporte longitudinal. (Fuente: elaboración propia).

6.2.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE TRANSPORTE

Para determinar la tasa de transporte potencial es necesario conocer la altura de ola significativa en la zona de rompientes y el ángulo del oleaje en rotura con respecto a la alineación de la costa, como se ha expresado en la formulación de K. Como valores representativos de las condiciones medias de oleaje en la zona de rotura, se adoptan los valores de altura de ola significativa $H_{s50\%}$ para las direcciones más desfavorables (véase el anejo de Propagación de oleaje) y los valores de flujo medio de energía obtenidos en los puntos de control. Los puntos

de control que se toman para la determinación de la tasa de transporte son los asociados a los perfiles transversales tramo PF1 (por ser el extremo de la celda de estudio y donde irá ubicado el dique) y PF3 (por ser considerado intermedio de la zona).

Perfil	Punto	Condiciones medias oleaje		Características playa		Ángulo entre alineaciones
		$H_{s50\%}$	FME (β)	Pendiente	Alineación costa (α_b)	θ_b
PF1	P1	0.68	125.65	0.012	132	6.3
PF3	P3	0.74	128.59	0.009	132	3.4

Tabla 5.-. Condiciones medias de oleaje consideradas en la zona de rompientes.

Con los datos anteriores y la formulación de Kamphuis expresada en el apartado anterior, se han estimado las tasas medias anuales de transporte potencial longitudinal para el tamaño de grano representativo de la zona (Tabla 6) y, además, para el tamaño medio de grano con el que se pretende dimensionar la nueva playa (0.25 mm).

D50 [mm]	Tasas de Transporte Potencial ($m^3/año$)	
	PF1	PF3
0.44	39,468	25,845
0.25	69,464	45,487

Tabla 6.-. Tasas estimadas de transporte potencial.

6.2.3 SIMULACIÓN DEL TRANSPORTE POTENCIAL

Para la simulación del transporte potencial longitudinal en la costa se ha empleado el modelo EROS del Sistema de Modelo Costero, que toma como datos de entrada los datos de salida del campo de oleaje del campo de oleaje calculado a partir del modelo OLUCA y los datos de salida del campo de corrientes calculado con el modelo COPLA. Se ha realizado la simulación con el modo ESI (Erosión-Sedimentación Inicial), puesto que permite conocer la tendencia inicial de erosión-sedimentación de una playa sometida a unas determinadas condiciones hidrodinámicas. Los casos simulados son los mismos que los ejecutados para la obtención del sistema de corrientes.

Las salidas gráficas se adjuntan al final del documento, en el apéndice de fichas de resultados.

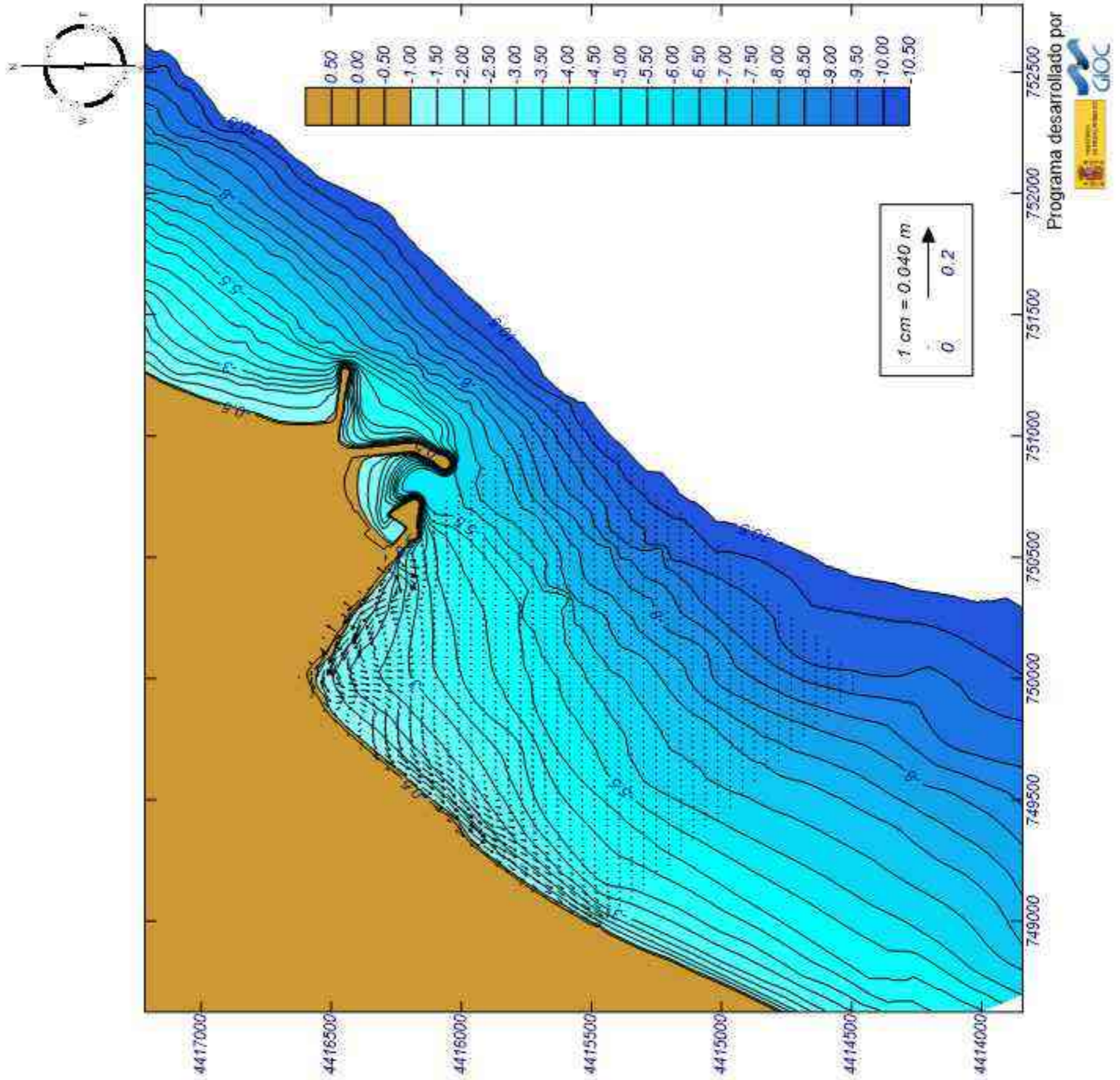
APÉNDICE: FICHAS DE RESULTADOS DEL MODELO COPLA Y DEL MODELO
EROS

Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D1

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m Tp: 0,1 Hz (Tp: 10 s) γ: 3,3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional β: 45° (E) α: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ks: 1 m Viscosidad de remolino ν: 20 · m ² /s	MOPLA-SP



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D2

M1:

D2:

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m

h: 10 m

f_p: 0.1 Hz (Tp: 10 s)

γ: 3.3

Nº Comp.: 10

Espectro direccional

θ_m: 22.5° (S67.5E)

σ: 20° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

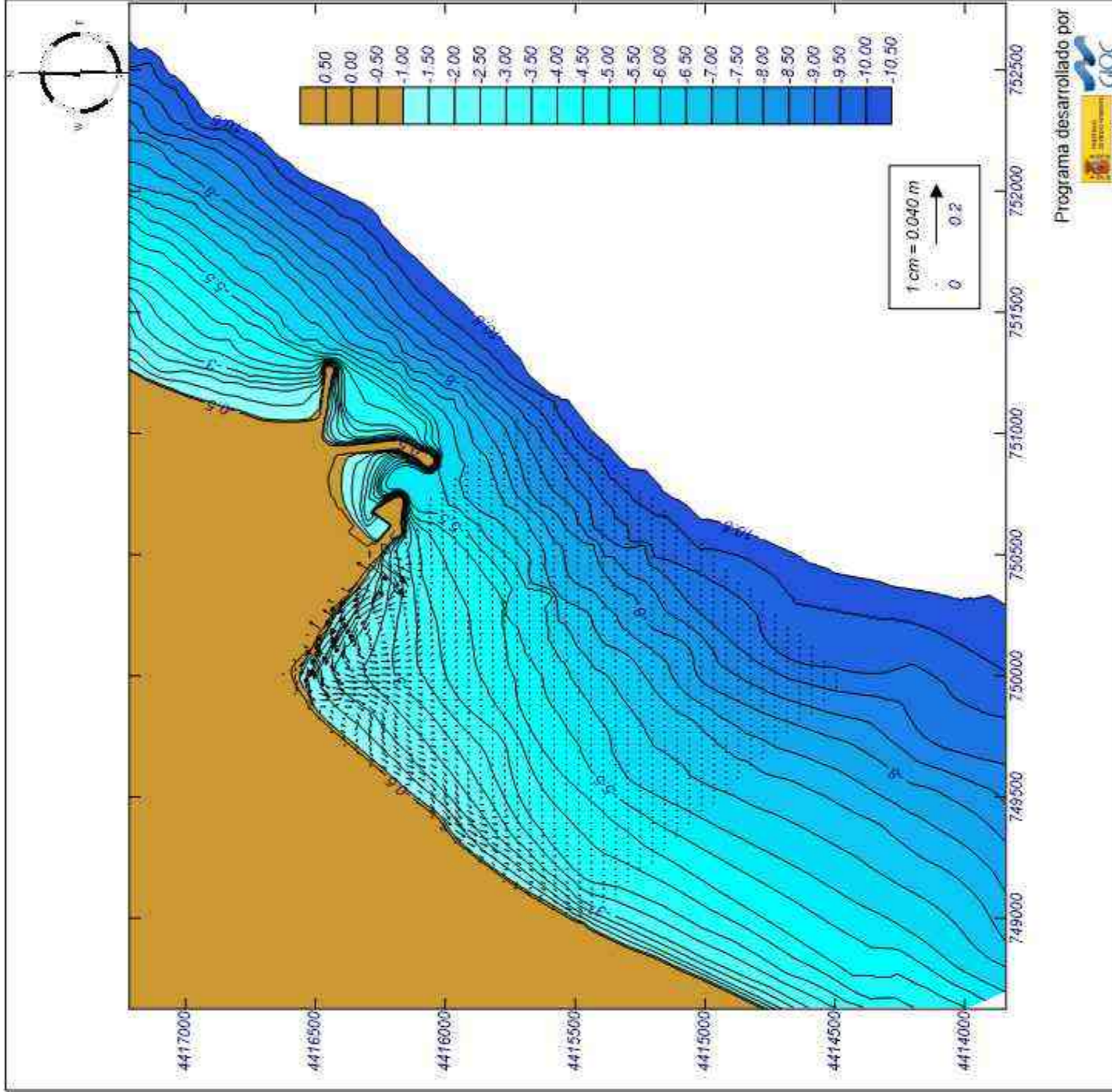
Rugosidad de Nikuradse

K_sref: 1 m

Viscosidad de remolino

ε: 20. m²/s

MOPLA-SP



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D3

M1:

D3:

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m

h: 10 m

f_p: 0,1 Hz (Tp: 10 s)

γ: 3,3

Nº Comp.: 10

Espectro direccional

θ₀: 0° (S45.0E)

σ: 20° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

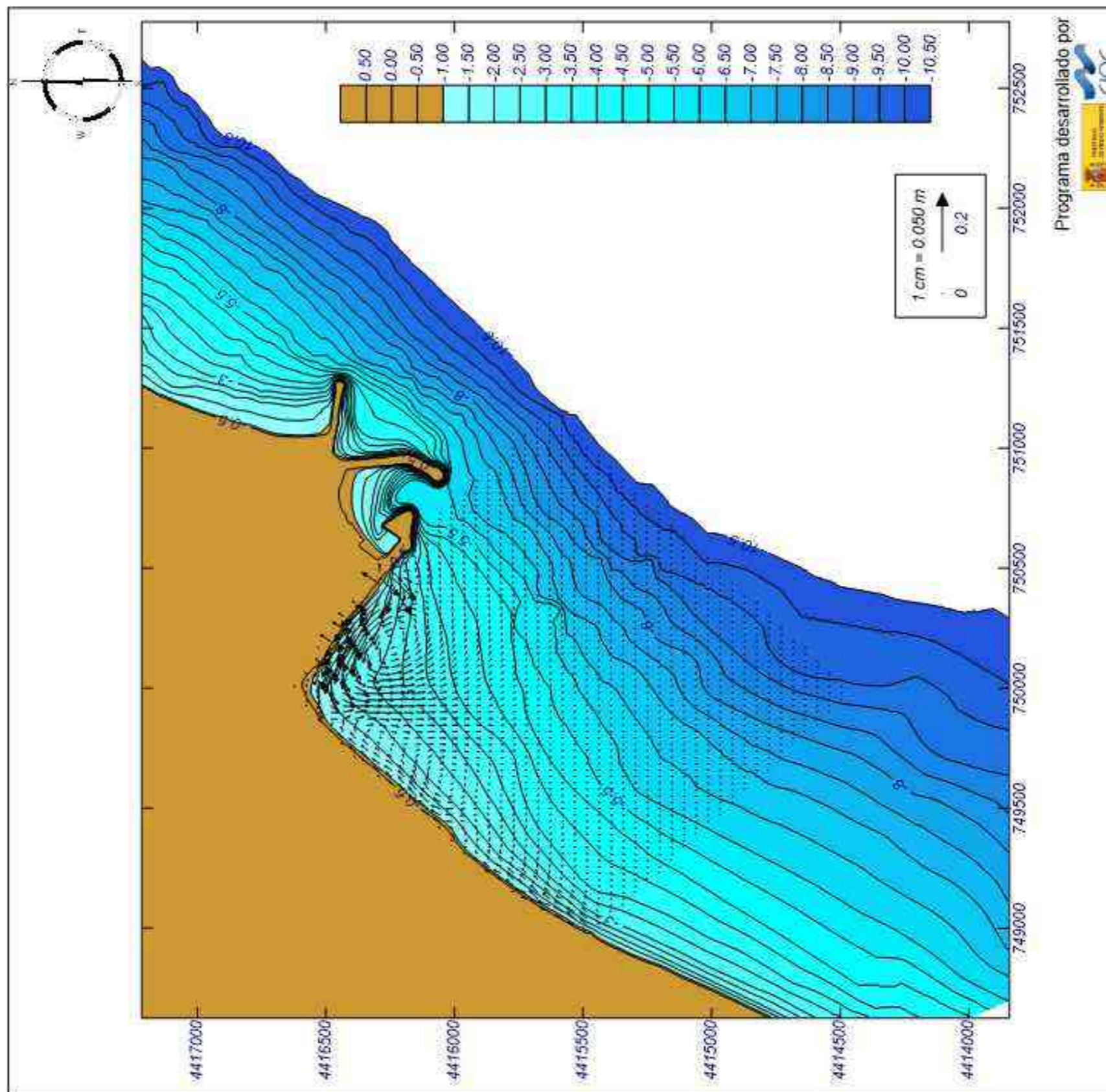
Rugosidad de Nikuradse

K_{nic}: 1 m

Viscosidad de remolino

ε: 20 m²/s

MOPLA-SP



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D4

M1:

D4:

Catcterísticas de la simulación

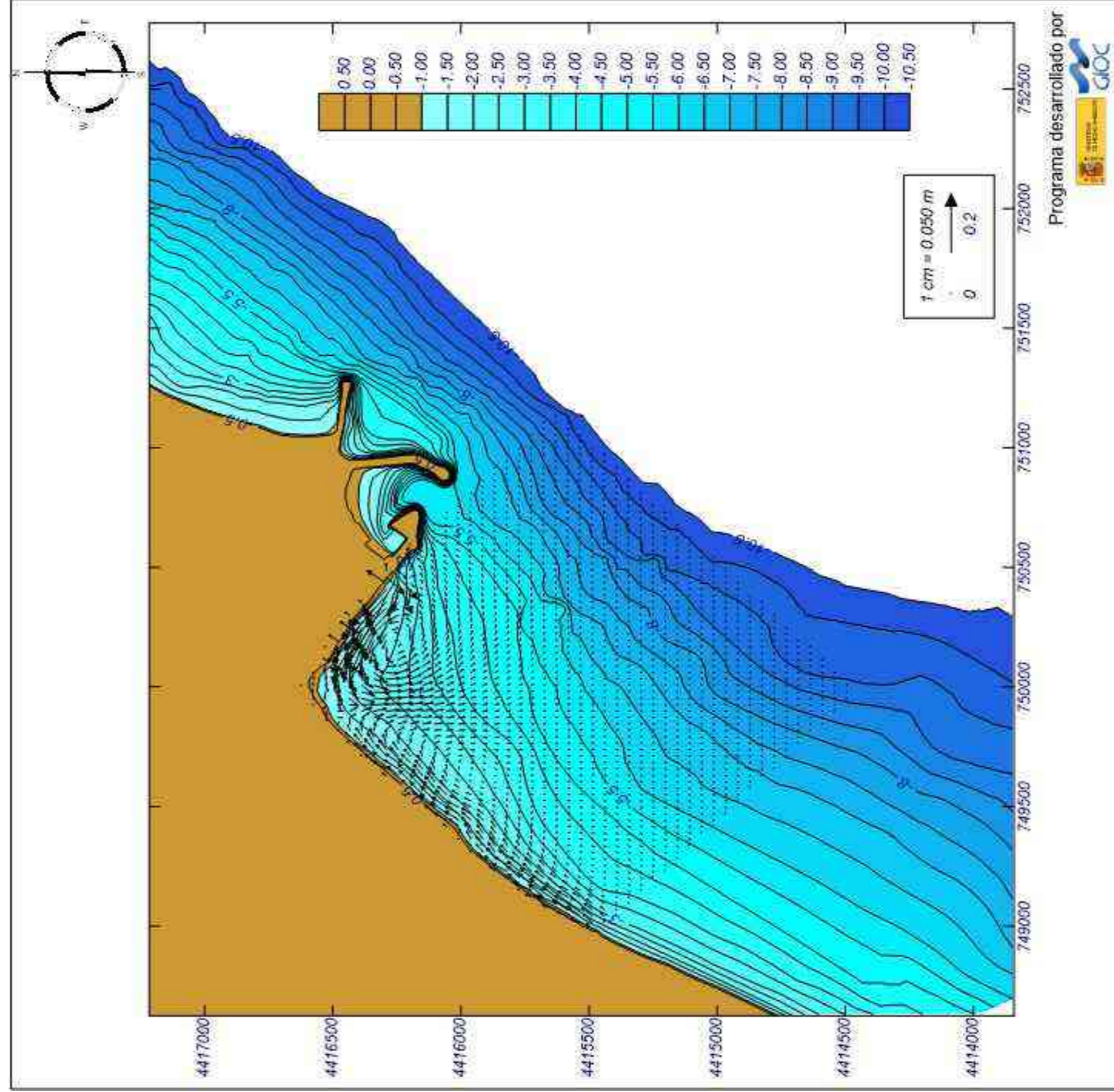
OLUCA-SP
Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m
h: 10 m
fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s)
γ: 3,3
Nº Comp: 10
Espectro direccional
θ₀: 22,5° (S22,5E)
σ: 20° - Nº Comp: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
K_{sec}: 1 m
Viscosidad de remolino
ν: 20 m²/s

MOPLA-SP



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D2

M1:

D2:

Características de la simulación

OLUCA-SP
Espectro frecuencial (TMA)

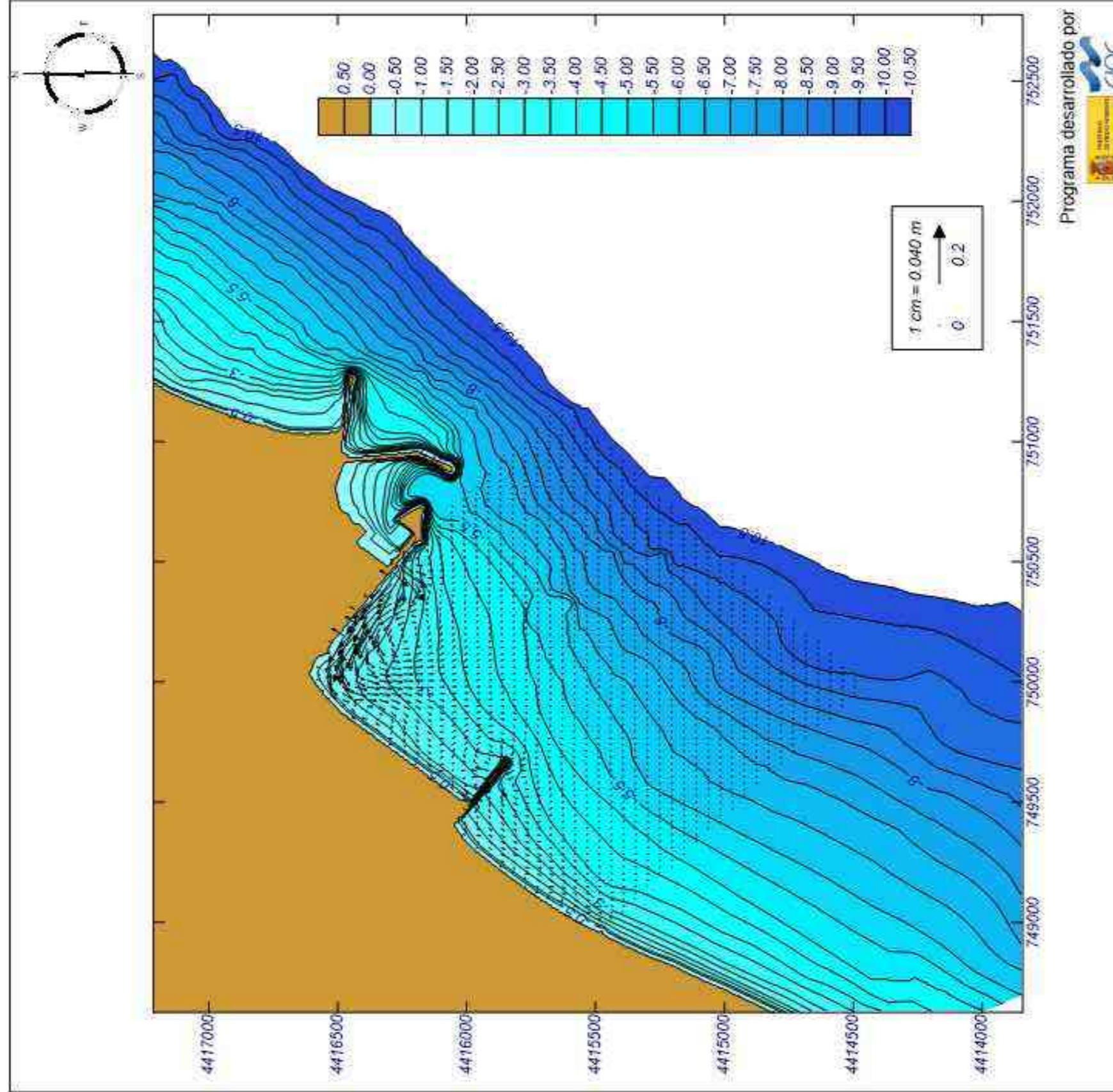
Hs: 1 m
h: 10 m
fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s)
v: 3,3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θ: 22,5° (S67,5E)
σ: 20° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de
Alkurdese
Ks(roc): 1 m

Viscosidad de
remolino
ε: 20 m²/s

MOPLA-SP

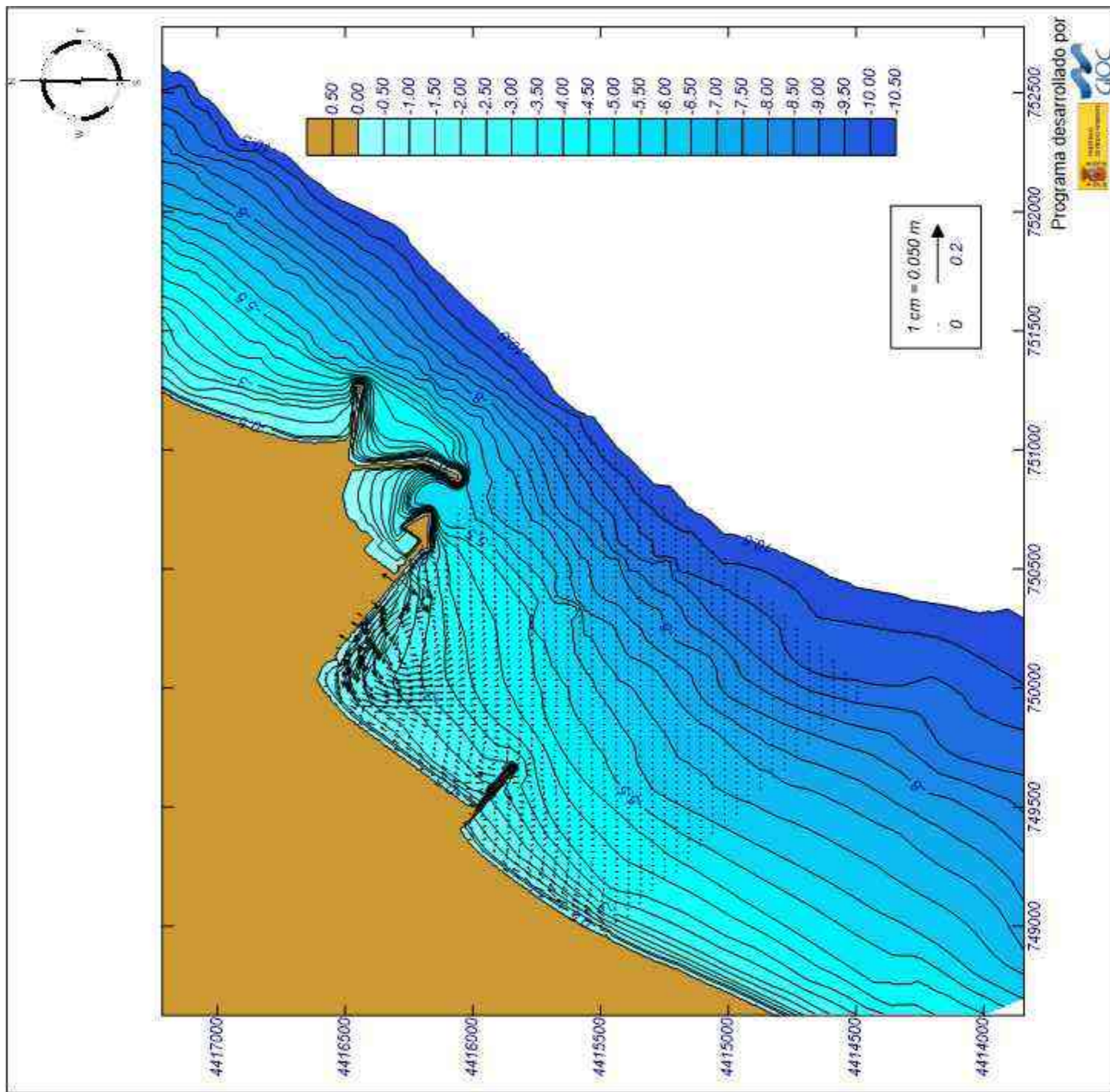


Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de corrientes y topografía

Caso espectral: M1D3

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s) γ: 3,3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ ₀ : 0° (S45,0E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ks: 1 m Viscosidad de remolino ε: 20 m ² /s	MOPLA-SP



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M1D1

M1:

D1:

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m
h: 10 m
fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s)
γ: 3.3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θc: 45° (E)
α: 20°, Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
Ks(wc): 1 m

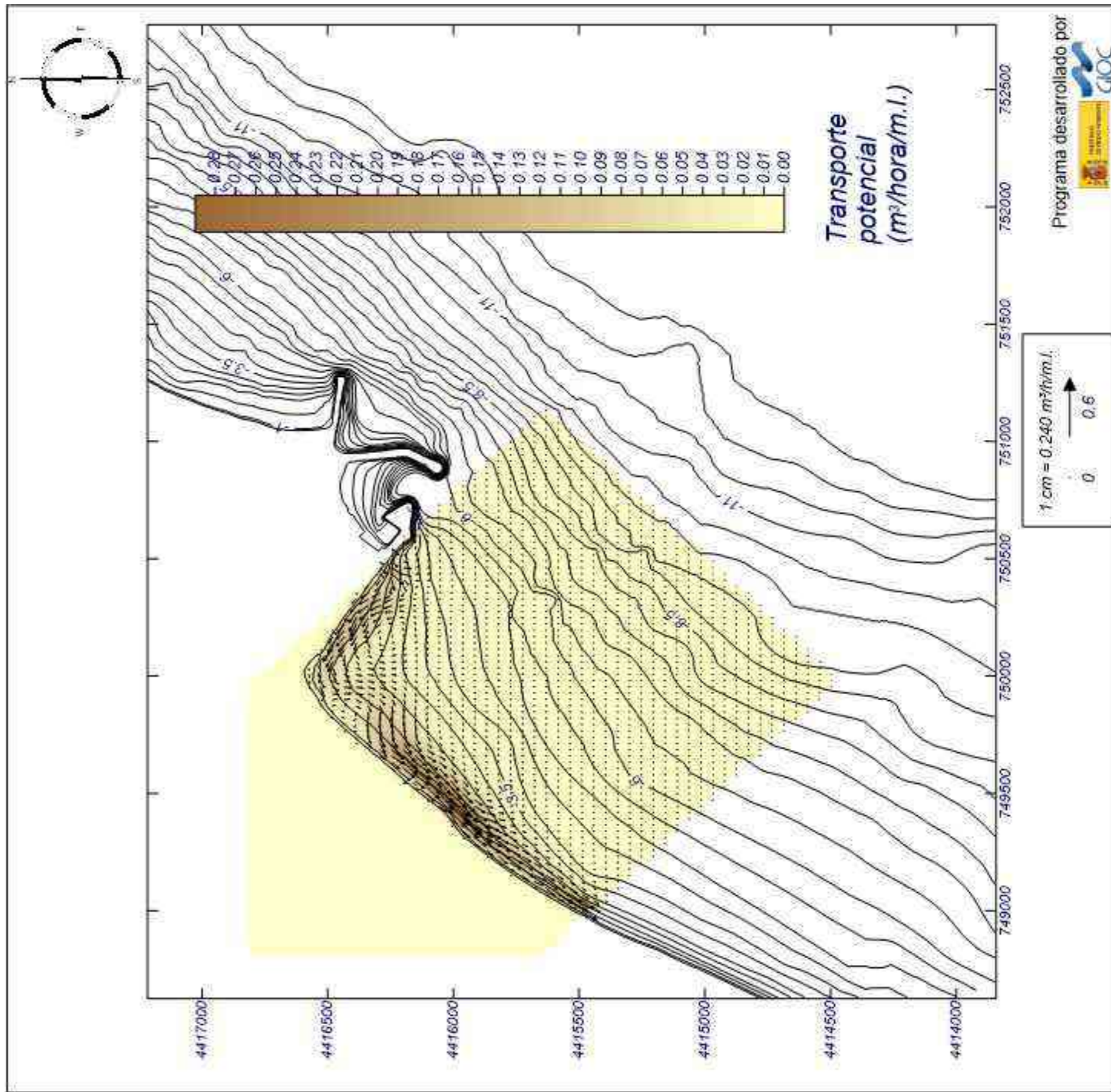
Viscosidad de remolino
ε: 20 m²/s

MOPLA-SP

Dsp: 0.20 mm

Duración: 12.0 h

Formulación:
Souslsby



Proyecto: Regeneración sur Burriana

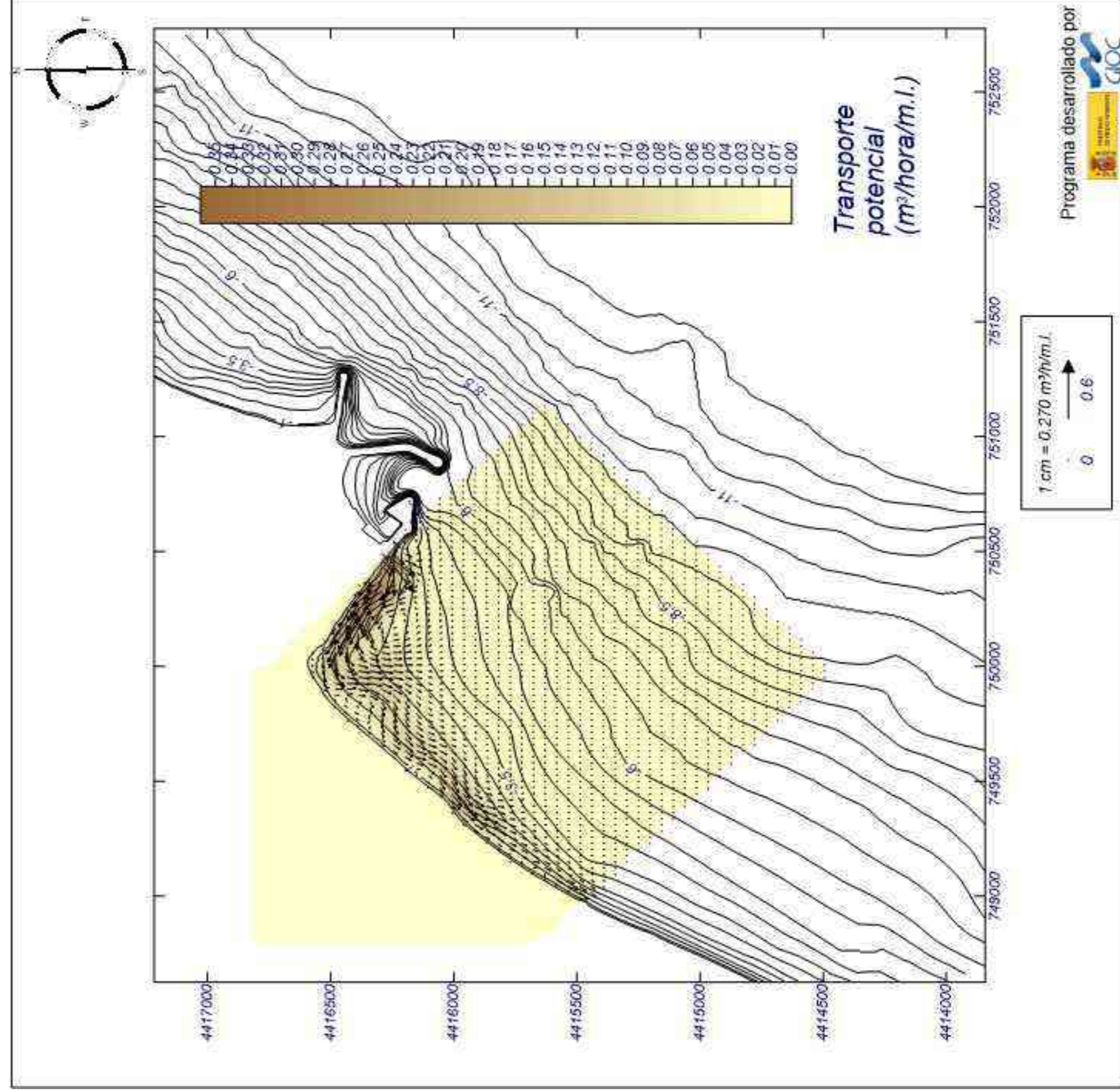
Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M1D2

M1:

D2:

Características de la simulación		
OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s) γ: 3,3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θ ₀ : 22,5° (S67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse K _s nic: 1 m Viscosidad de remolino ε: 20 m ² /s	MOPLA-SP D ₅₀ : 0,20 mm Duración: 12,0 h Formulación: Soulsby



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M1D3

M1:

D3:

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m
h: 10 m
fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s)
γ: 3,3
Nº Comp.: 10
Espectro direccional
θc: 0° (S45.0E)
α: 20° , Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
Ks(wc): 1 m

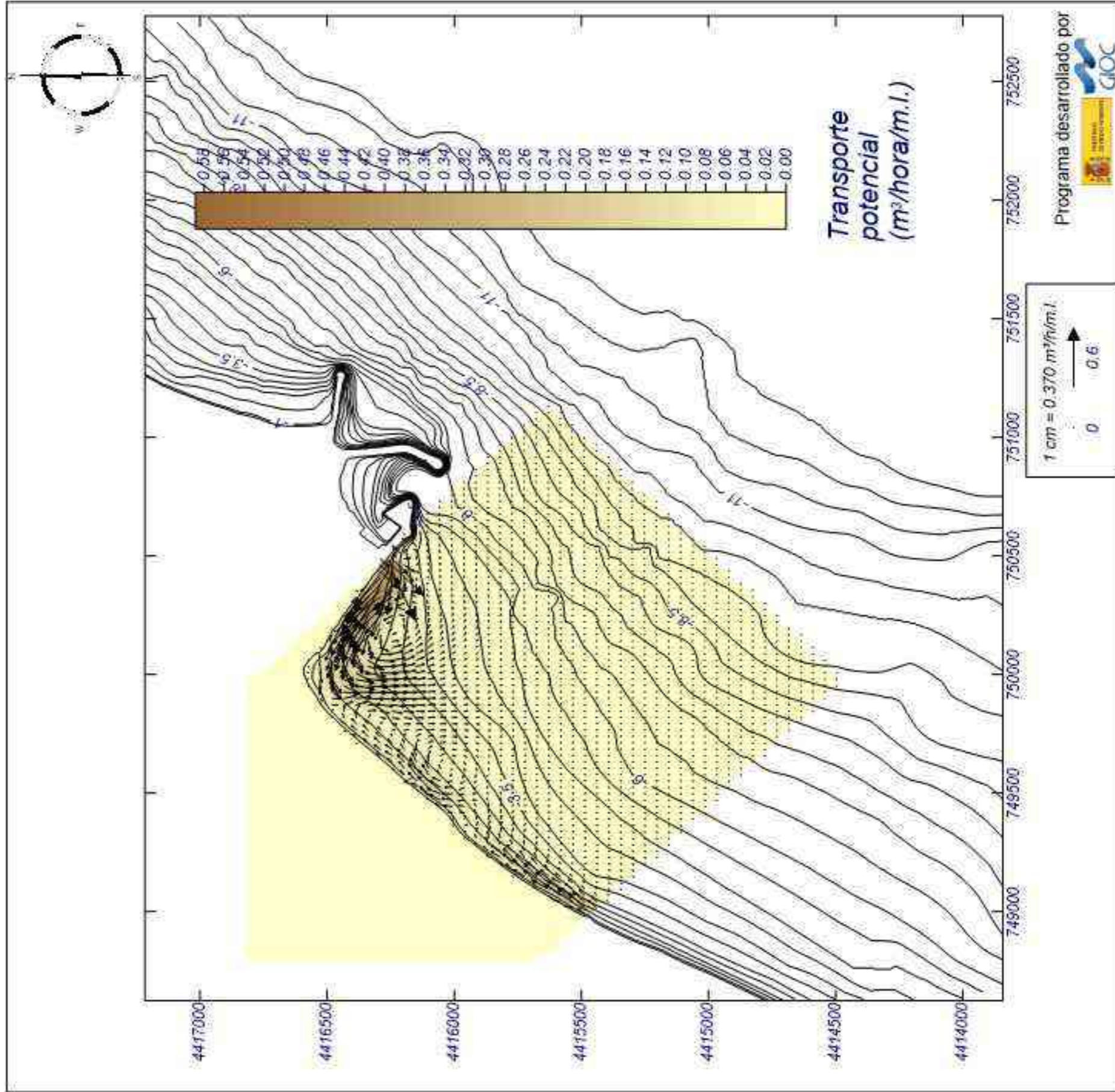
Viscosidad de remolino
ε: 20 m²/s

MOPLA-SP

Dsp: 0,20 mm

Duración: 12,0 h

Formulación:
Souslsby



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M1D1
M1:
D1:

Características de la simulación

OLUCA-SP

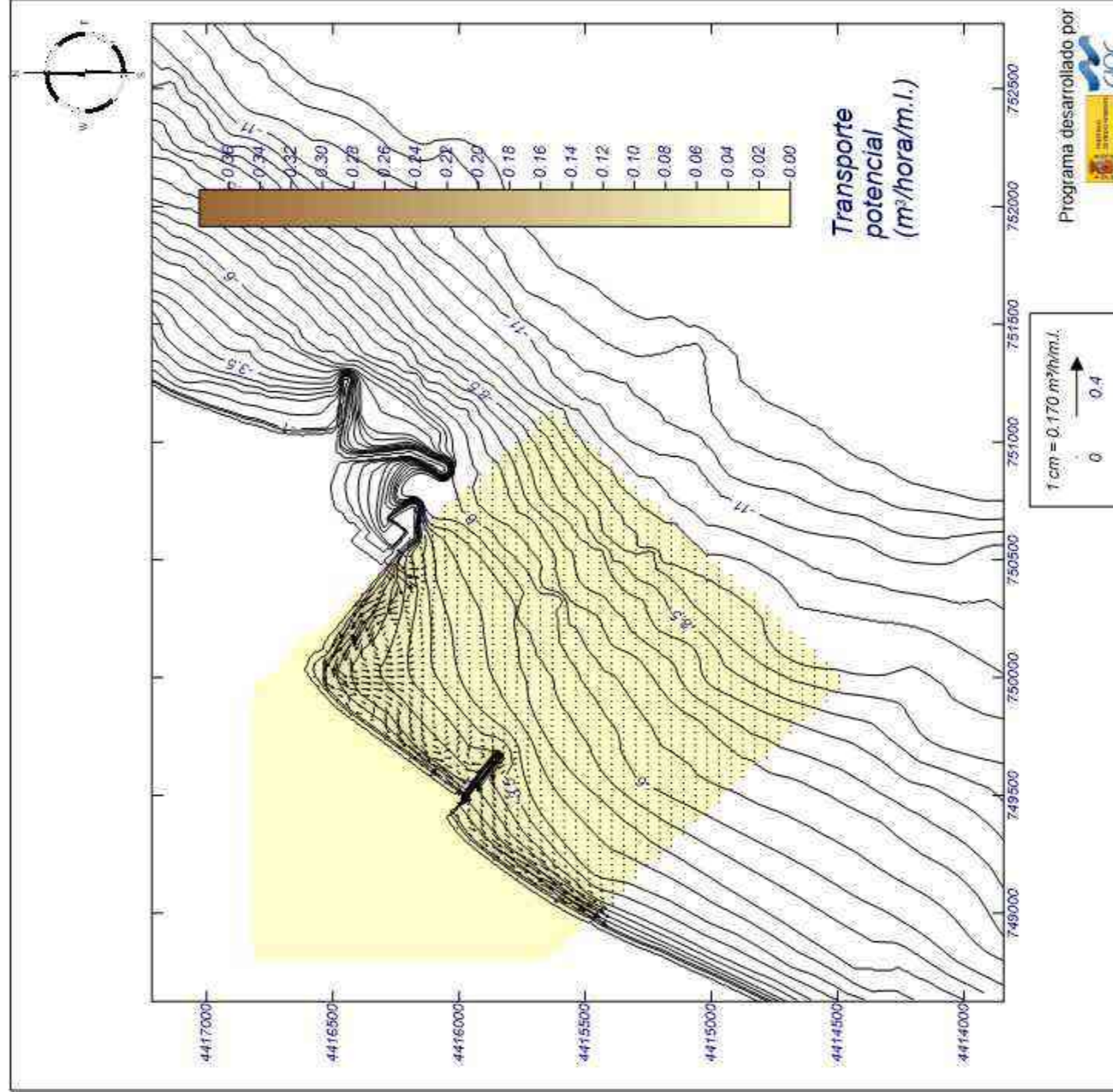
Espectro frecuencial (TMA)
 Hs: 1 m
 h: 10 m
 fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s)
 γ: 3.3
 N° Comp.: 10
 Espectro direccional
 θ: 45° (E)
 σ: 20° - N° Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de Nikuradse
 Ksec: 1 m
 Viscosidad de remolino
 ε: 20 m²/s

MOPLA-SP

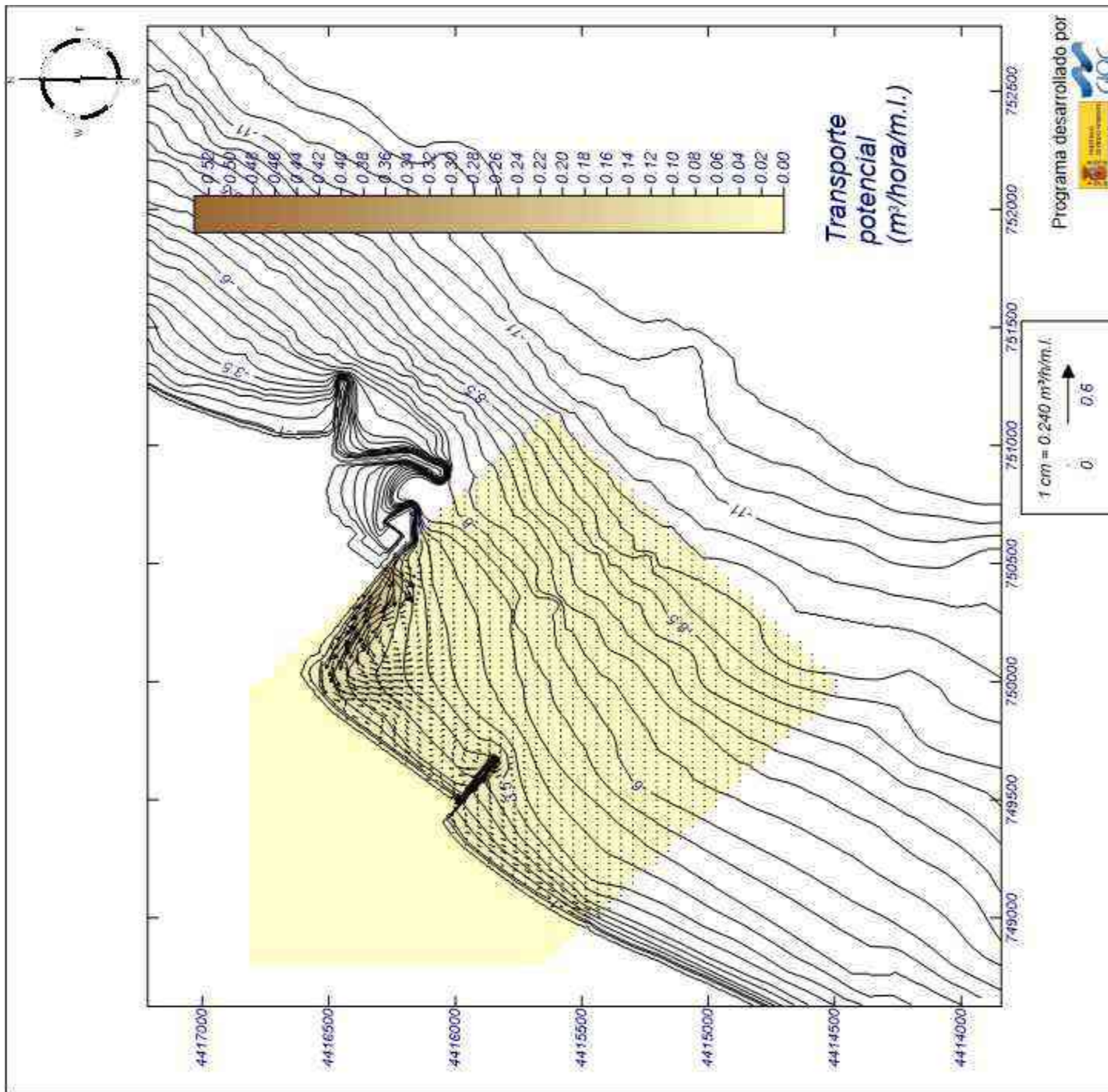
Disp: 0.20 mm
 Duración: 12.0 h
 Formulación: Soulsby



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

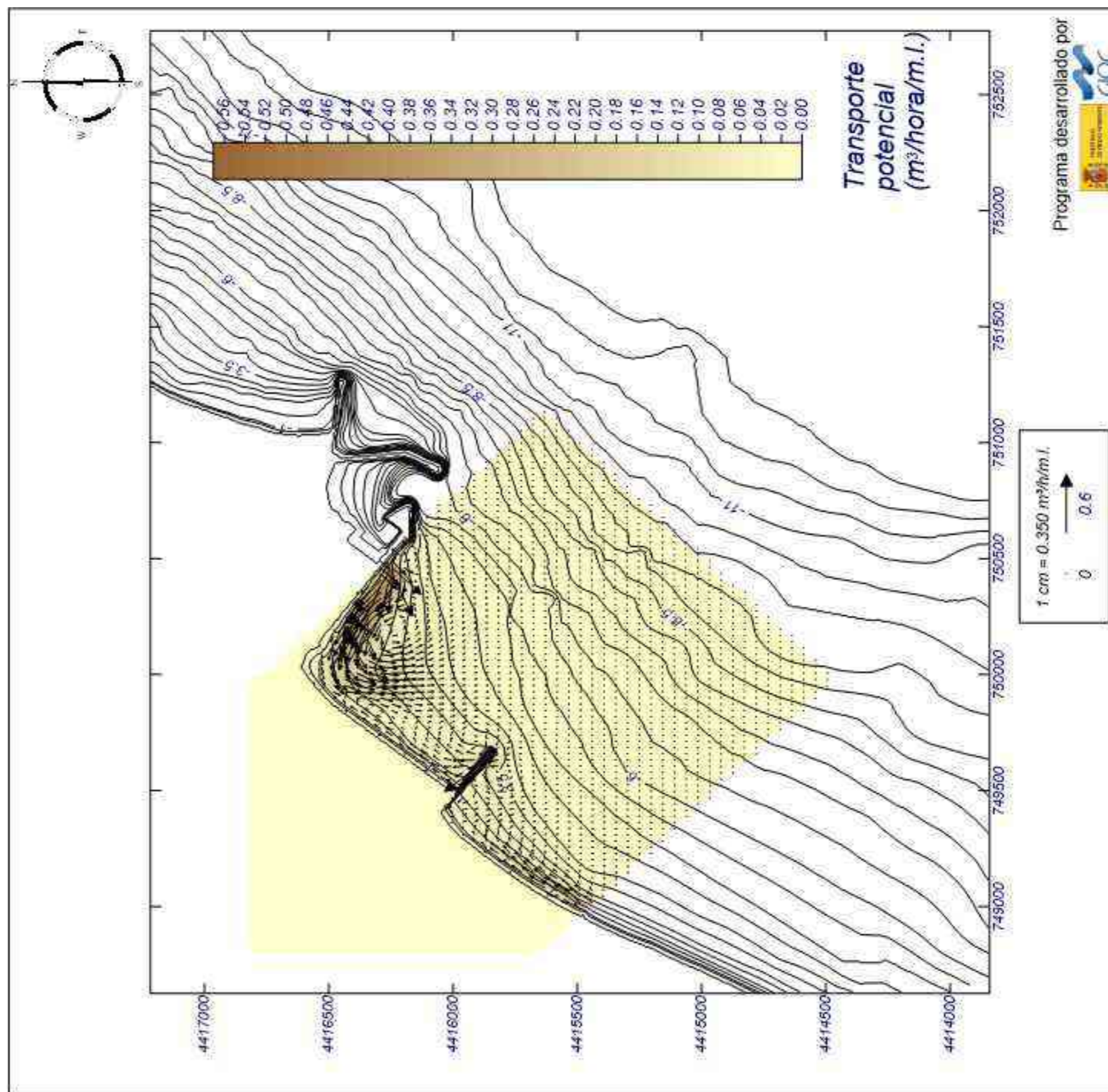
Características de la simulación		
Caso espectral: M1D2 M1: D2:	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0.1 Hz (Tp: 10 s) γ: 3.3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θp: 22.5° (S67.5E) σ: 20° - Nº Comp.: 15	MOPLA-SP Disp: 0.20 mm Duración: 12.0 h Formulación: Soulsby
	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ks(veg): 1 m Viscosidad de remolino ε: 20 m ² /s	



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Características de la simulación		
Caso espectral: M1D3 M1: D3:	OLUCA-SP Espectro frecuencial (TMA) Hs: 1 m h: 10 m fp: 0,1 Hz (Tp: 10 s) v: 3,3 Nº Comp.: 10 Espectro direccional θm: 0° (S45.0E) σ: 20° - NP Comp.: 15	COPLA-SP Rugosidad de Nikuradse Ksloc: 1 m Viscosidad de remolino ε: 20 m ² /s
	MOPLA-SP Dsp: 0,20 mm Duración: 12,0 h Formulación: Spulsby	



Proyecto: Regeneración sur Burriana

Gráfico: Gráfico combinado de vectores de transporte y magnitud

Caso espectral: M1D4

M1:

D4:

Características de la simulación

OLUCA-SP

Espectro frecuencial (TMA)

Hs: 1 m

h: 10 m

f_p: 0,1 Hz (Tp: 10 s)

v: 3,3

Nº Comp.: 10

Espectro direccional

θ_o: -22,5° (S22,5E)

σ: 20° - Nº Comp.: 15

COPLA-SP

Rugosidad de

Alturedse

k(skv): 1 m

Viscosidad de

remolino

ε: 20 m²/s

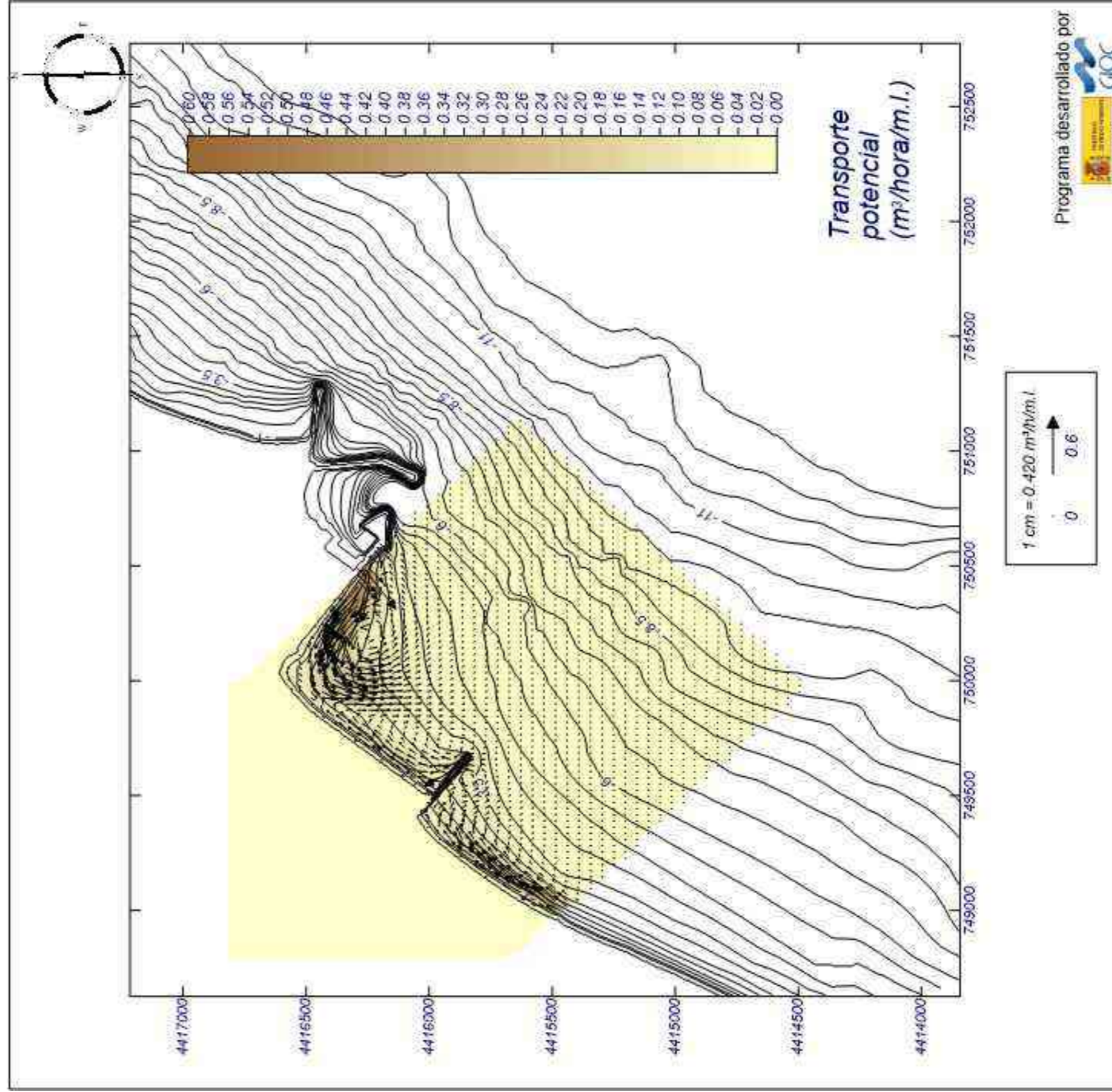
MOPLA-SP

D₅₀: 0,20 mm

Duración: 12,0 h

Formulación:

Soulsby



X.- ESTUDIO DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

ÍNDICE

1.- Descripción de la actuación y su alcance.	2	5.2.3. SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.	12	12
1.1.- ANTECEDENTES:	2	SINGULARIDAD O ESCASEZ DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.	12	
1.2.- OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:	2	FRAGILIDAD DEL PAISAJE.	12	
1.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.	2	OBJETIVOS DE CALIDAD.	13	
2.- Planes, estudios, proyectos y normas aplicables.	3	GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.	13	
3.- Análisis de alternativas.	3	5.2.4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.		14
ALTERNATIVA 0	3	6.- Valoración de la Integración Visual.		14
ALTERNATIVA 1	4	6.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.		14
ALTERNATIVA 2	4	6.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN HACIA LA ACTUACIÓN.		14
ALTERNATIVA 3	5	6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.		15
4.- Delimitación del ámbito de estudio y caracterización del Paisaje.	6	6.4 Clasificación de los impactos visuales derivados		15
4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO: CUENCA VISUAL	6	7.- medidas de integración paisajística.		16
4.1.1 Metodología	6	8.- Conclusiones de las valoraciones de integración paisajística y visual.		16
4.1.2 PUNTOS DE OBSERVACIÓN.	6	9. - Programa de implementación.		17
4.2 CARACTERIZACIÓN PAISAJÍSTICA	7	anexo i. planos.		18
4.2.1 Introducción: encuadre paisajístico	7	anexo ii.- plan de participación pública.		20
4.2.2 Unidades de paisaje	7			
Delimitación y descripción	7			
4.2.3 Recursos paisajísticos	10			
A. Recursos Paisajísticos de interés ambiental:	10			
B. Recursos Paisajísticos de interés cultural:	10			
C. Recursos Paisajísticos de interés visual:	10			
5.- Valoración de la Integración Paisajística.	10			
5.1 Introducción y metodología para la valoración de la integración paisajística	10			
5.2 MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS	11			
5.2.1 Identificación de los impactos paisajísticos	11			
5.2.2 Caracterización y magnitud de los impactos paisajísticos	11			

1.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y SU ALCANCE.

1.1.- ANTECEDENTES:

El presente estudio de integración paisajística se redacta en cumplimiento de la *Ley 5/2014 de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana* (en adelante LOTUP); que establece el **paisaje** como un **condicionante de la implantación de usos, actividades e infraestructuras en el territorio**, mediante la incorporación, en sus planes y proyectos, de criterios o instrumentos de paisaje (*art. 6.3*).

1.2.- OBJETIVOS DE LA ACTUACIÓN:

Los **objetivos de la actuación** son los siguientes:

- Asegurar una anchura mínima suficiente a lo largo de toda su longitud para el correcto desarrollo de la función lúdica de la playa.
- Recuperar la función de defensa de la playa, dotándola de una suficiente anchura mínima que permita disipar de forma efectiva la energía del oleaje durante la actuación de temporales.
- Preservar o, en su caso, mejorar la calidad del entorno ecológico y artístico-cultural de la zona.

Para conseguirlos se propone la creación de una playa artificial, apoyada y abrigada a poniente con objeto de mejorar las infraestructuras existentes y derivado de la falta de estándar de confort de la situación original. Las actuaciones consistirán en la regeneración mediante el aporte de arena del tramo de costa apoyado en un dique de abrigo a ejecutar, hasta el dique de abrigo del puerto de Burriana.

1.3.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

De la valoración realizada de las alternativas propuestas se concluye que la alternativa que mejor cumple los objetivos funcionales del proyecto es la alternativa A1, por lo que se elige esta alternativa como base de partida para la solución final.

Las obras consisten básicamente en la ejecución de un dique de escollera y el vertido de arena para restituir la playa.

El espigón es de escollera de peso medio 5 t, sección trapezoidal, borde superior emergido en toda su longitud, que resulta de 330 m. La cota superior inicial es la +3.00 (en arranque), para finalizar a la +1,0 (en el morro).

La escollera se colocará mediante la maquinaria adecuada (pala cargadora, retroexcavadora). El avance de su ejecución se hará desde tierra, avanzando luego sobre ésta para continuar con su construcción.

La arena a utilizar será la que se ha acumulado en las inmediaciones del puerto de Burriana. Dicha arena presenta un diámetro D50 igual a 0,25 mm.

Entre las actuaciones complementarias destaca la creación de un nuevo acceso en la zona de playa restaurada. Paralelamente, se aprovecharán los dos accesos existentes en el tramo de actuación.

El acceso será tipo escalinata, ejecutada de hormigón armado, con características similares a las existentes. Tendrá 10 m de ancho, y contará además con una rampa de 2 m de ancho y pendiente máxima de 8%.

Se ha previsto también el acondicionamiento de la zona peatonal que actualmente no cuenta con equipamiento urbano, localizada en el ángulo que forman la salida del espigón del puerto y el frente litoral sur. Para ello se prolonga el muro y el paseo existente en el frente marítimo, acondicionando además la explanada como zona peatonal mediante su pavimentación y ajardinamiento.

Se producirán interferencias con la obra de drenaje de salida de la depuradora, con la salida de un canal y con la rampa de la escuela de vela.

Para la primera de estas afecciones, coincidiendo la obra de drenaje con el dique de escollera, éste será entubado y conducido paralelo al cuerpo del espigón, para luego, mediante un codo, dar salida aguas abajo del dique y de la playa. Esta salida se producirá en una zona en la cual la corriente permita la dilución.

La salida del canal desemboca en la zona donde se ubicará la playa. Por tal motivo, se prevé instalar un muro de contención para la arena en la zona final del canal de altura ligeramente superior a la cota máxima de ésta (+1,20).

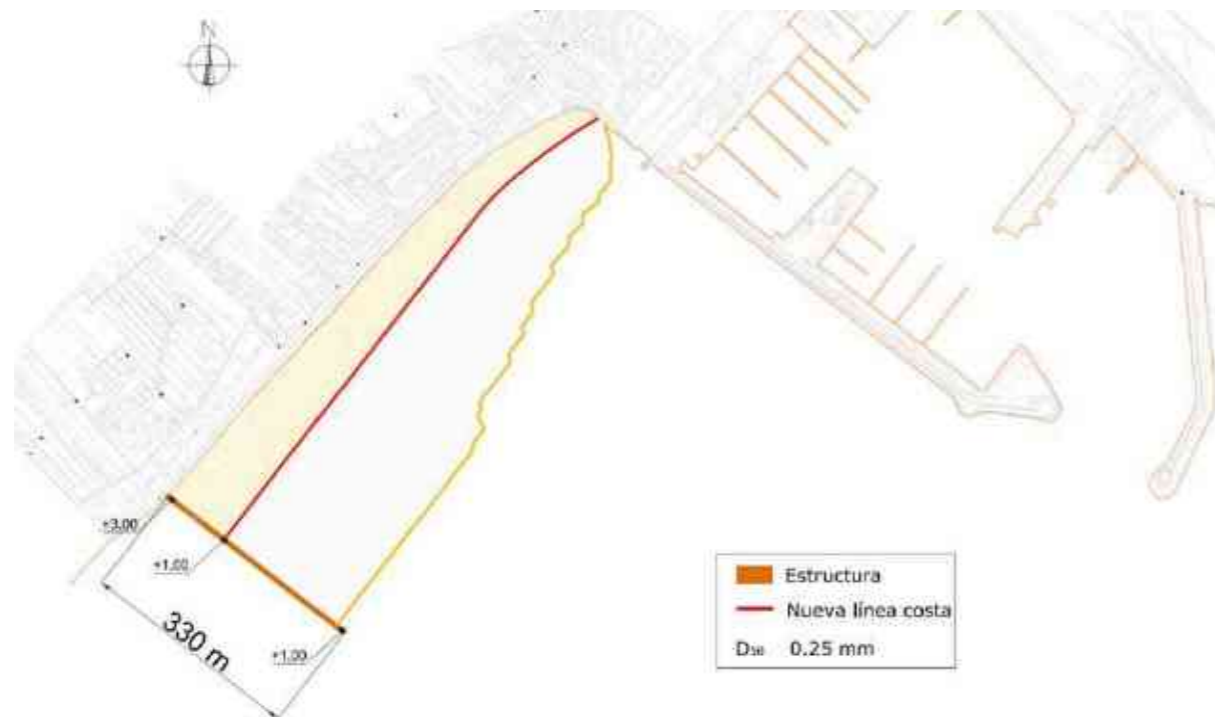
Tendrá en su parte inferior una abertura para permitir la salida del agua que transporta el canal. En el interior del manto de arena, y coincidiendo con la abertura del muro tendrá su inicio un dren constituido de material granular protegido con geotextil. El dren se extenderá desde el muro hasta alcanzar la playa sumergida, es decir, debajo de la cota +0,00.

En cuanto a la rampa de salida de la escuela de vela, la zona en la que interfieren la playa y dicha instalación, no se ve alterada significativamente por la arena vertida, en lo referente al calado, siendo siempre superior a 1,2 m.

Por otro lado, permanece libre una franja de ancho mínimo 7 m y calado 2,0 m. Sin embargo, a fin de asegurar un ancho de salida similar al actual, se prevé la instalación de un muro de escollera de peso entre 1 y 3 t, de 50 m de longitud y 1 m de altura media, con un ancho superior de 1 m y taludes laterales 2/1, que contendrá la arena de la playa evitando la invasión de la zona de la rampa de salida de la escuela de vela.

Se ha contemplado y presupuestado un Plan de Vigilancia Ambiental, con el objeto de proteger el entorno durante la ejecución de las obras, y asegurar su cumplimiento.

Si bien a priori no se han detectado yacimientos arqueológicos, se ha incluido una partida presupuestaria de prospección y seguimiento arqueológico.



Para profundizar en la justificación de la solución adoptada, consúltese el ESTUDIO DE ALTERNATIVAS del proyecto básico.

2.- PLANES, ESTUDIOS, PROYECTOS Y NORMAS APLICABLES.

Para la redacción del presente EIP, se toma en consideración la vigente legislación en materia de urbanismo y paisaje: Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana. (LOTUP).

Como instrumentos de paisaje de rango superior se tiene en consideración:

- Por un lado, la caracterización paisajística, directrices y criterios metodológicos recogidos en la versión preliminar del PAT del Paisaje de la Comunitat Valenciana.

En lo que se refiere a normas, planes y proyectos de carácter sectorial ambiental o de planificación del territorio, cabe mencionar:

- 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 y Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas

3.- ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

En este estudio de alternativas se presentan 3 alternativas de solución y una Alternativa 0 de no actuación.

ALTERNATIVA 0

Supondría no realizar ningún cambio ni actuación en la zona objeto del proyecto. Esto se traduce en una erosión aún mayor de la que actualmente se produce, y la afección a las viviendas situadas en las inmediaciones de la costa. Asimismo, pondría en peligro la integridad de las personas.

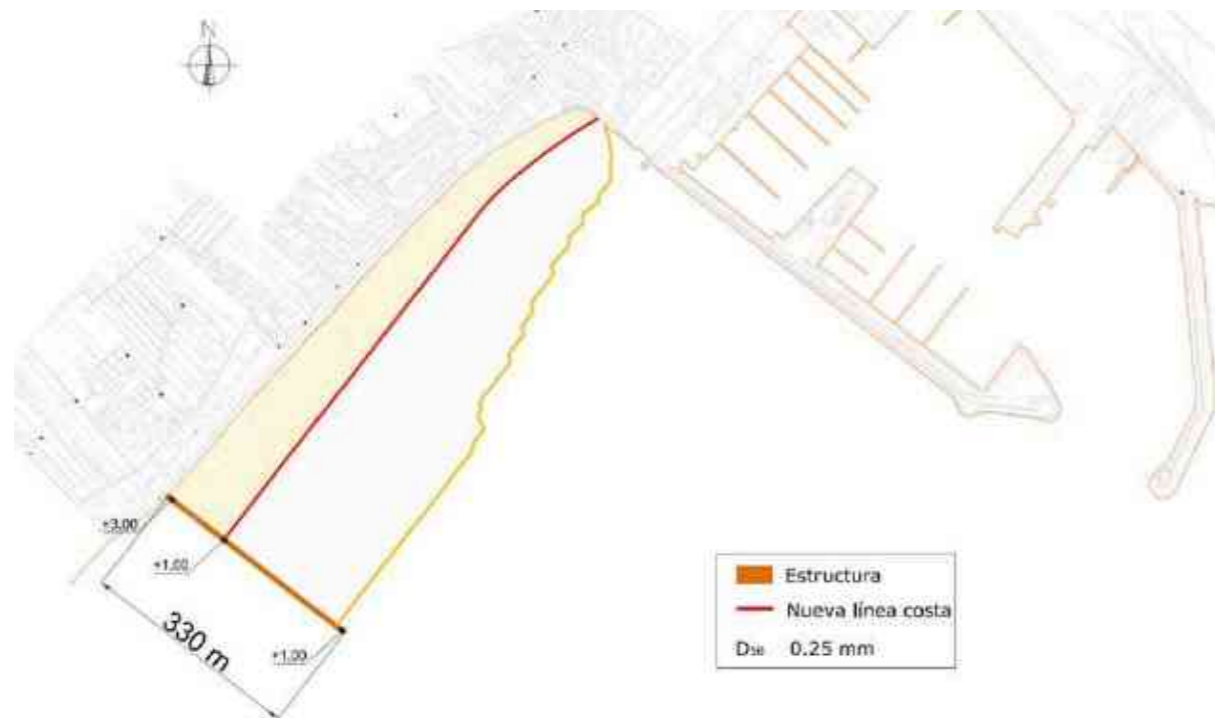
Desde el punto de vista medioambiental, la afección ya ha sido causada por la ejecución del dique del puerto, que evita la dinámica natural de aporte de materiales además de haber provocado la regresión de las curvas de nivel batimétricas. Esta evolución podrá afectar a la escollera de protección y a las viviendas ubicadas junto al paseo marítimo.

El impacto visual que se ha generado es la principal afección que se ha producido al introducir en el ambiente un elemento antrópico como es la escollera.

ALTERNATIVA 1

Se dispone un dique de cierre perpendicular recto de 330 m de longitud. El ancho de coronación será de 8.00 m, en toda su longitud, comenzando la coronación en cota +3.00 y terminando en +1.00 a partir de la nueva línea de costa.

Esta estructura da lugar a la forma en planta representada en la figura.



El material de aportación será arena con tamaños entre 0.15 y 0.40 mm, tomándose un valor medio $D_{50} = 0.25$ mm.

La anchura mínima de playa es de 45 m.

El perfil de equilibrio de la playa se obtiene a partir de la formulación de Dean con el parámetro correspondiente al tamaño de material $D_{50} = 0.25$ mm.

La forma en planta de equilibrio de la playa se obtiene a partir de la formulación de Hsu y Evans y las características de dinámica litoral obtenidas (dirección de flujo medio y periodo característico obtenido en el estudio de dinámica litoral).

La cota de diseño de la berma de playa se establece en la +2,80 m, con la pendiente que resulte hasta la cota cero.

ALTERNATIVA 2

Esta alternativa consta de los mismos criterios que la alternativa 1 cambiando los valores de longitud del dique. La forma y lugar de situación es el mismo, y del mismo modo, esta alternativa pretende la ejecución de un dique de cierre perpendicular recto.

Las características del dique son las siguientes:

- Arranca en el mismo punto y a la misma cota que en la alternativa 1, prolongándose el arranque hasta una longitud de 171,07 m, y acortándose el tronco. El morro tiene 200 m de longitud y es quebrado, disponiendo un quiebro de 140° a 50 m de su arranque.
- El primer tramo del morro arranca a la cota +1,50 m y finaliza a la +1,00 donde se realiza el quiebro, prosiguiendo sumergido desde la cota +0,00 m hasta la -1,00 m.
- En este caso el dique de nueva construcción influye significativamente en la disposición de equilibrio, considerando su extremo como polo de difracción respecto a los temporales de origen S-SE. El ancho máximo de playa es de 258 m, localizándose esta zona junto al dique.



Alternativa 2

ALTERNATIVA 3

Al igual que ocurre en la alternativa 2, la presente alternativa se basa en la primera, realizándose una serie de cambios técnicos, pero con la base fundamental de ejecutar un dique de protección de cierre perpendicular recto.

- Se propone en este caso un dique en “concha” totalmente emergido. El radio de curvatura adoptado es de 400 m.
- Se establece también un arranque recto de 226,72 m con coronación a la cota +2,50 m, un tramo intermedio de 231,21 m con pendiente continua hasta la cota +2,0 m, y finalmente el morro, que arranca a la cota +1,50 m y finaliza a la cota +1,00 m.
- Los taludes son 3/2 para arranque y tronco y 2/1 para el morro.
- La disposición correspondiente en planta es la típica de una playa en concha, con un ancho máximo de playa seca de 212,72 m, junto al dique y un mínimo de 45,72 m.



Alternativa 3

Aporte de materiales

Se debe añadir el aporte de arenas para conseguir la regeneración de la playa, ya que, al evitarse la acumulación de materiales hasta el momento, se ha producido un lavado de los materiales finos que había en la playa.

La procedencia de las arenas se puede realizar desde las siguientes zonas viables:

Cantera: áridos procedentes del procesado de la roca arenisca. Es arena que cumple con los requisitos de tamaño y composición química, que se adecuan a la arena presente en la zona. Se utilizarían canteras empleadas previamente en la Comunidad Valenciana y que han dado resultados positivos. Dicha cantera se encuentra en las inmediaciones de la población de Onda situada aproximadamente a 21 km de Burriana.

Arena que se puede dragar del puerto de Burriana: Consultado el Servicio de Explotación de Puertos de la Generalitat Valenciana, se nos informa, de que en el Puerto de Burriana hay disponible, para su dragado, suficiente volumen de arena para esta obra. La cercanía a la zona objeto de estudio y la tipología de la arena determinan que es una alternativa muy apropiada para su utilización en la regeneración de la playa. Este dragado cumplirá las “Directrices para la caracterización y su reubicación en aguas del dominio público marítimo terrestre” adoptadas por la comisión interministerial de Estrategias Marinas en 2014.

En el cuadro siguiente se resumen las principales características de cada alternativa, incluyendo la Alternativa 0 o de “No Actuación”.

ALTERNATIVAS	A0	A1	A2	A3
LONGITUD	840 m	840 m	840 m	840 m
ANCHURA MÍNIMA	0 m	45 m	45 m	45 m
ARENA A APORTAR	0 m ³	391.358 m ³	217.549 m ³	251.391 m ³
LONGITUD DIQUE	0 m	330 m	407,95 m	557,93 m
VOLUMEN DIQUE	0 m ³	23.551 m ³	27.635 m ³	54.003 m ³

A modo de resumen, se muestra la valoración de las diferentes alternativas los cuatro criterios considerados se han valorado de 0 a 5, siendo 0 nada valorado y 5 la máxima valoración, con relación al conjunto.

	Peso	A1	A2	A3
Funcioonal	0,2	5,0	5,0	5,0
Ambiental	0,3	3,0	2,5	2,0
Estético	0,3	5,0	4,0	4,0
Económico	0,2	4,0	5,0	3,0
	TOTAL	4,2	4,0	3,4

La alternativa óptima, según el conjunto de criterios seleccionados, es por tanto la alternativa 1.

4.- DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO Y CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE.

La caracterización del paisaje permite enmarcar la actuación en el contexto paisajístico en el que está previsto su desarrollo para, a partir del valor de dicho paisaje y el objetivo de calidad que deba implementarse en él, establecer la idoneidad o no del desarrollo del Plan previsto desde el punto de vista paisajístico. Para ello, se realiza previamente la delimitación de su cuenca visual (es decir, del ámbito desde el cual la actuación será visible) para, a continuación, describir el paisaje en el que se integra.

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO: CUENCA VISUAL

4.1.1 METODOLOGÍA

La delimitación del ámbito del estudio del presente EIP se basa en el concepto de cuenca visual, entendiendo como tal, aquella parte del territorio desde donde será visible la actuación. Se percibe espacialmente como una unidad definida generalmente por la topográfica (o por “obstáculos visuales” existentes, como arbolado, edificaciones, etc.) y la distancia, incluyendo unidades de paisaje con independencia de cualquier límite administrativo. La cuenca visual, por tanto, puede contener una o varias unidades de paisaje.

Para la delimitación de dicha cuenca visual, partir de la tecnología LIDAR disponible en el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), se aplica técnicas de información Geográfica (SIG) al entorno del área en estudio, obteniendo las áreas desde las cuales la actuación será (o no) visible para el observador. La tecnología LIDAR resulta muy útil para estos cálculos pues (además de las cotas del terreno) distingue la altura de otros elementos que pueden obstaculizar la visibilidad, elementos como la vegetación, edificaciones, etc. A la actuación, como punto de referencia del que obtener la visibilidad, (además de las alturas proporcionadas por el LIDAR) se le ha dotado de las alturas proyectadas.

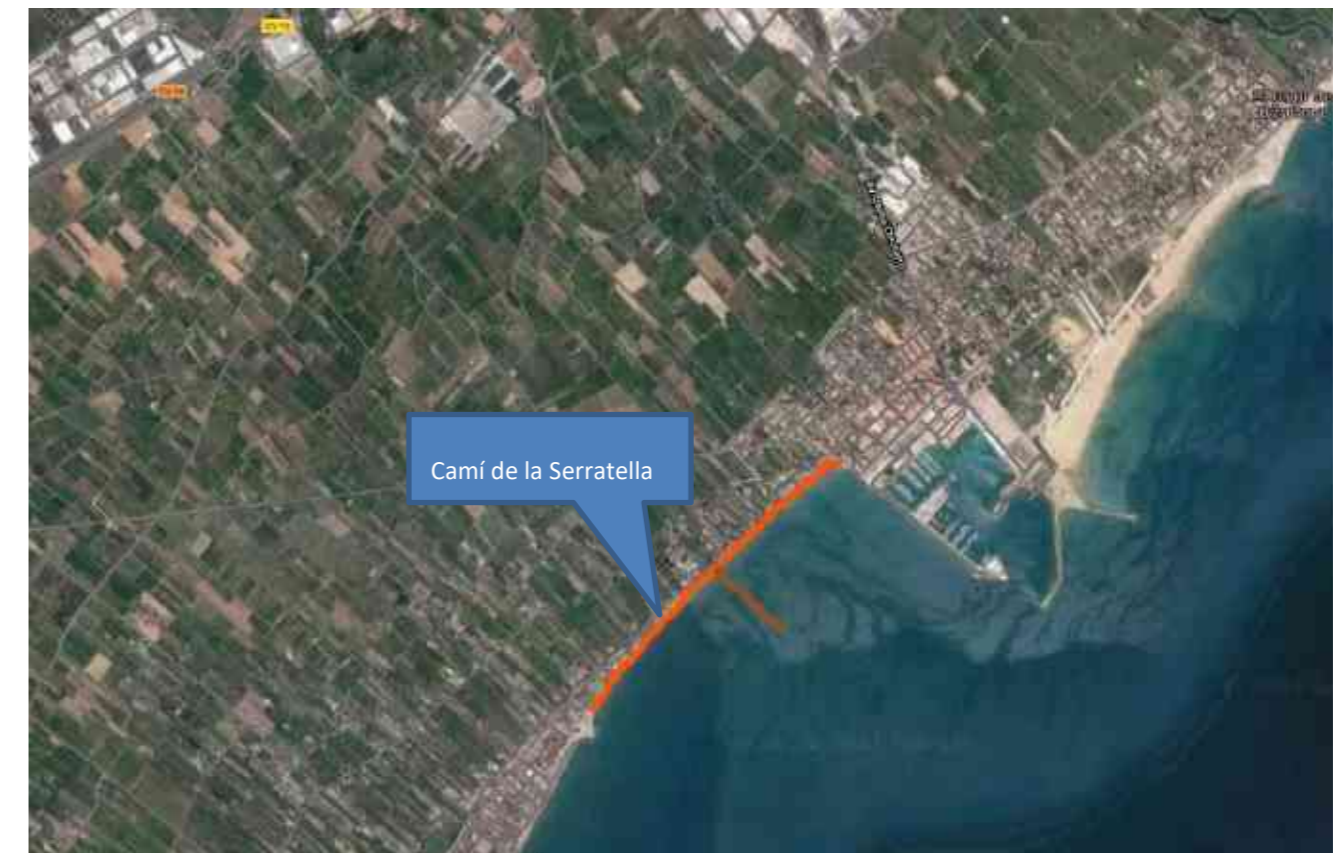
Los primeros datos de visibilidad obtenidos se comprueban sobre el terreno durante las visitas de campo, al objeto de identificar la cuenca visual real de la actuación en estudio, que quedará definida por:

- la topografía del terreno,
- la presencia de otros obstáculos (como vegetación, construcciones, etc.)
- y la distancia entre el observador y la actuación en estudio (debido a las limitaciones perceptivas del ojo humano ya que, a partir de 2 km de distancia aproximadamente, disminuye considerablemente la nitidez visual percibida).

Los umbrales de nitidez definidos son a 500, 1.500 y 3.000 metros.

4.1.2 PUNTOS DE OBSERVACIÓN.

En la siguiente figura quedan representadas las zonas de visibilidad de la actuación (obtenidas por el Sistema de Información Geográfica) y los umbrales de nitidez y los puntos de observación, tras las visitas de campo realizadas.



4.2 CARACTERIZACIÓN PAISAJÍSTICA

4.2.1 INTRODUCCIÓN: ENCUADRE PAISAJÍSTICO

El ámbito de estudio se encuentra ubicado en el frente marítimo del término municipal de Burriana, donde confluye el paisaje de la línea de costa, el cual combina el uso residencial turístico con los espacios abiertos costeros.

Su encuadre paisajístico se realiza en base al Atlas de Paisaje de la Comunitat Valenciana, recogido en el Plan de Acción Territorial de Infraestructura Verde y Paisaje. Este documento define unidades de paisaje, a nivel regional, agrupadas (según diferentes criterios) en Ambientes Paisajísticos y Tipos de Paisaje, todo ello referente a escala de la Comunitat Valenciana. Así:

- En lo referente a Tipos de Paisaje, se enmarca en el denominado "Planes metropolitanos, agrícolas i marjals del litoral de Castelló i València"
- El Ambiente Paisajístico corresponde la Plana de Sagunt-Castelló
- Aterrizando ya a las Unidad de Paisaje Regional delimitadas, el ámbito de estudio se ubica en la UPR. 3.26: Plana de Sagunt-Nules.

Se trata de una amplia cuenca intervisual constituida por los relieves llanos de la "plana litoral", que ocupa una banda de anchura variable entre 4 y 7 km, aproximadamente. Esta morfología llana acoge usos de suelo con predominancia agrícola de cítricos y actuaciones antrópicas.

4.2.2 UNIDADES DE PAISAJE

DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN

El paisaje es cualquier parte del territorio, tal y como es percibido por sus habitantes, cuyo carácter resulta de la interacción de los recursos de factores naturales y humanos.

Para la caracterización del paisaje y posterior determinación de su valor y fragilidad, se delimita y analiza el territorio en unidades de paisaje, definidas como "las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo"; que "constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos" (artículo 8.d de la Ley 5/2014).

Dentro de la cuenca visual definida, se identifican cuatro unidades de paisaje:

- Litoral

- La Marjal

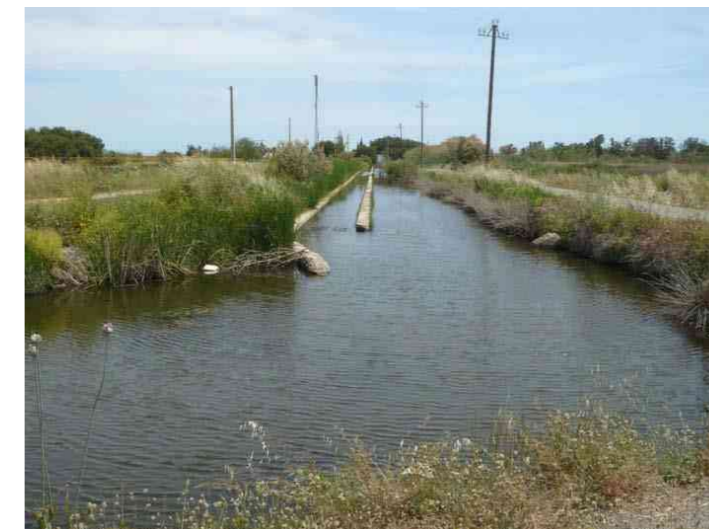
La Marjal:

Esta unidad coincide con parte de la zona húmeda de La **Marjal de Nules-Burriana**. Está incluido entre los Lugares de Interés Comunitario de la Comunidad Valenciana.

Sus tierras se dedican a cultivos herbáceos de regadío (alcachofa, col, pimiento, melón, tomates, etc.) aunque su aprovechamiento se encuentra en claro retroceso. La zona antiguamente cultivada está ocupada por carrizos y diferentes tipos de juncos, así como por prados húmedos, salicorniars y algunas zonas de vegetación nitrófila.

La Marjal de Nules-Burriana debe su humedad a la descarga de agua subterránea procedente de la Sierra de Espadán, aunque también se vierten a la misma retornos de riego. La descarga es natural, de forma subterránea al mar, y la regulación es directa a través de canales y golas, que acaban vertiendo al mar.

Su visión es abierta y amplia, caracterizada por terrenos llanos ocupados por vegetación herbácea de poca talla sobre la que destacan los escasos árboles (sauces, chopos, plátanos), plantados al borde de las grandes acequias. La avifauna es abundante en toda la zona, con frecuentes garzas, garcetas y otras aves propias de zonas húmedas campeando próximas a las acequias y cultivos.





El Clot de la Mare de Deu:

Declarado por Acuerdo del Consell de la Generalitat de fecha 8 de febrero de 2002, el Paraje Natural Municipal Clot de la Mare de Deu, con una superficie de 17.84 ha se localiza en el término municipal de Burriana.

Se trata de un paleocauce que se adscribe al complejo fluvial del río Mijares. Se abastece de agua por la presencia de un manantial de cierta importancia que presenta una vegetación de macrófitos bien conservada con restos de vegetación típica de bosque de ribera, que es aprovechada por la avifauna acuática como zona de descanso.

Posee la vegetación característica de los bosques de ribera con chopos y sauces en los márgenes más exteriores del cauce y carrizos y juncos en contacto con el agua. En la gola, zona de desembocadura del Clot, la vegetación se hace más halófila, apareciendo taraix.

En cuanto a la fauna destaca la presencia de aves acuáticas como el zampullín chico, el aventorillo común, el correlimos y la garcilla buellera entre otros, mientras que del grupo de reptiles se puede citar la culebra de agua, la culebra bastarda y el galápago europeo.

Todo esto ha originado que este enclave se encuentre incluido en el catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana.

El Clot de la Mare de Deu es un área tradicional de esparcimiento de los vecinos de Burriana. En la declaración de este Paraje Natural Municipal se conjugan perfectamente dos aspectos: la protección de los valores naturales y el uso público de éste.



Valor paisajístico y objetivos de calidad

El Avance del Estudio de Paisaje recoge la valoración técnica de las unidades de paisaje definidas en su ámbito de estudio, que queda avalada tras la recopilación de las preferencias del público mediante el proceso de participación pública abierto.

En base a ella, se establecen los objetivos de calidad, formulados de acuerdo con los atributos y las cualidades de cada uno de los paisajes caracterizados y evaluados, pero también considerando el conjunto del ámbito territorial.

La visibilidad de la unidad de paisaje se obtiene a partir del análisis visual realizado a escala regional, definiendo para ello los principales puntos de observación del municipio. A la totalidad de la cuenca visual de la actuación se le otorga un grado de visibilidad máxima al ser perceptible, a menos de 1.500 metros, desde algún punto de observación principal.

Unidad de Paisaje "Litoral"

Esta unidad comprende la franja marítima del municipio de Burriana, ocupada en por el núcleo urbano consolidado. Se trata de una zona muy antropizada de residencias y uso turístico del litoral.

En lo que se refiere concretamente a la calidad de paisaje otorgada a la unidad de paisaje "Litoral", se trata de una unidad, a priori, sin elementos visualmente atractivos (sin diversidad alguna en el relieve al ser toda ella una franja llana, gran parte de su superficie se encuentra construida, con altos valores en artificialidad y bajos en calidad visual de usos del suelo, etc.). En cambio, la presencia del mar es un factor paisajístico clave, no solo visual, también desde el punto de vista acústico y olfativo, que implica valores máximos en fondo escénico y un elevada singularidad. El mar, por tanto, eleva la calidad del paisaje de esta unidad de baja a media.



La Ley 5/2014 introduce dos nuevos conceptos a considerar en la valoración del paisaje:

- La fragilidad paisajística (FP), entendida como el parámetro que mide el potencial de pérdida de valor paisajístico debida a una alteración producida en el medio.
- La fragilidad visual (FV), entendida como el parámetro que mide el potencial para integrar o acomodar una determinada acción o proyecto.

Esta fragilidad paisajística y visual se analizará con detalle en los apartados correspondiente a la integración paisajística y visual de la actuación, atendiendo específicamente a las consecuencias derivadas del proyecto. Conservación y mantenimiento del carácter existente. Implica un uso y gestión del paisaje compatible con el mantenimiento de sus valores ambientales, culturales, visuales y perceptivos, en beneficio de la sociedad y de las generaciones futuras. Este objetivo general se concreta en los siguientes:

- O10-1. Promover condiciones propias de una zona turística de calidad: conservación de las playas con la granulometría que le es propia.

4.2.3 RECURSOS PAISAJÍSTICOS

Se entiende por recurso paisajístico (de acuerdo a la Ley 5/2014), todo elemento o grupo, lineal o puntual, singular en un paisaje, que define su individualidad y tiene valor ambiental, cultural y/o histórico, y/o visual. Dentro de la cuenca visual en estudio se identifican los siguientes recursos paisajísticos

A. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS AMBIENTAL:

Como recurso paisajístico de interés ambiental, cabe mencionar:

1. La Marjal de Nules-Burriana, sujeta a varias figuras de protección:

- Red Natural 2000: LIC y ZEPA
- Zona Húmeda (dentro del catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana e Inventario Español de Zonas Húmedas)

Al margen de su indudable valor ecológico, paisajísticamente posee una singularidad elevada asociada a la lámina de agua y la vegetación asociada a ella. Como se define en el apartado correspondiente a los recursos de interés visual, la zona húmeda concentra los recorridos paisajísticos a potenciar en la zona.

El proyecto no afecta a la Marjal de Nules-Burriana.

2. El Clot de la Mare de Déu:

- Paraje municipal natural.

Al margen de su indudable valor ecológico, paisajísticamente posee una singularidad elevada asociada a la lámina de agua y la vegetación asociada a ella. Como se define en el apartado correspondiente a los recursos de interés visual, la zona húmeda concentra los recorridos paisajísticos a potenciar en la zona.

El proyecto no afecta al Clot de la Mare de Déu.

B. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS CULTURAL:

Como recurso paisajístico de interés cultural, cabe mencionar:

- **Yacimientos arqueológicos**, todos ellos ubicados muy alejados de la actuación. Forma parte del EIA un estudio previo arqueológico que concluye que *“En el espacio geográfico del litoral Castellonense, donde se acometerá la actuación de construcción de diques y perfiles de equilibrio en la playa de Les Marines, no se ha encontrado hasta la fecha, ningún tipo de yacimiento arqueológico, etnográfico o yacimiento arqueológico subacuático.”*

C. RECURSOS PAISAJÍSTICOS DE INTERÉS VISUAL:

Como recursos de interés visual, cabe mencionar:

1. Franja marítima. Se recoge como recurso de interés visual por su indudable papel en la calidad visual de unidad de paisaje "Litoral", con sus componentes naturalizados, el fondo escénico constituido por el mar y los elementos dotacionales de calidad: senderos de madera, pérgolas, etc.

2. Áreas de afección visual desde carretera, que comprende las cuencas visuales conjuntas de las carreteras que atraviesan la cuenca visual en estudio.

3. Elementos Topográficos. Son elementos topográficos y formales que definen la estructura espacial que hace singular un lugar, tales como hitos topográficos, laderas, crestas de las montañas, línea de horizonte, ríos y similares.

4. Recorridos paisajísticos y miradores En esta categoría se incluyen aquellos puntos de observación y recorridos paisajísticos o escénicos de especial relevancia por su alta frecuencia de observación y por la calidad de sus vistas.

Así, cabe mencionar:

- Clot de la Mare de Déu.

5.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

5.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Tal y como establece el nuevo marco normativo paisajístico valenciano (Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje de la Comunitat Valenciana), la valoración de la integración paisajística de una actuación analiza y valora la capacidad o fragilidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

Para ello, se tiene en consideración: la organización del paisaje, en base a sus componentes principales (vegetación, topografía, líneas-volumenes y formas artificiales...); y los recursos paisajísticos, existentes en el entorno inmediato, que pudiesen verse afectados.

Así, la valoración de la integración paisajística de la actuación en estudio contempla:

- Identificación y caracterización de la magnitud de los impactos paisajísticos
- Análisis del grado de sensibilidad del paisaje al cambio
- Clasificación de la importancia de los impactos, como combinación de la magnitud de los impactos y la sensibilidad del paisaje; contemplando el potencial de las posibles medidas correctoras a aplicar.

La MAGNITUD del impacto se determina por:

- El efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje
- La intensidad o grado de incidencia que produce la acción sobre el paisaje (alta, media o baja)
- La escala de su repercusión (puntual, zonal o regional)
- Su duración (a corto, medio o largo plazo)
- El potencial de las medidas correctoras aplicables

Por otro lado, la SENSIBILIDAD del paisaje al cambio se analiza bajo los siguientes aspectos:

- La singularidad o escasez de los elementos del paisaje, considerados éstos a escala local y regional
- La capacidad de las Unidades y Recursos Paisajísticos de acomodar cambios sin interferir en su carácter ni reducir su valor paisajístico.
- Los objetivos de calidad del paisaje para el ámbito de estudio.

5.2 MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

5.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

Los impactos paisajísticos son aquellas modificaciones que, desde un punto de vista objetivo, pueden afectar a los elementos que componen el paisaje. Estas modificaciones son:

a) Alteraciones de los principales componentes del paisaje:

- En la fisiografía existente
- En la cobertura vegetal
- Eliminación de formas existentes; ya sean naturales o generadas por el hombre (camino, acequias...)

b) Introducción de nuevas formas al paisaje.

c) Afección a recursos paisajísticos presentes en el entorno.

d) Alteraciones de ruido y sosiego público a partir de la ejecución de las obras.

5.2.2 CARACTERIZACIÓN Y MAGNITUD DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS

A continuación, a modo de tabla, se caracteriza y define la magnitud de los impactos paisajísticos identificados, considerando:

- El efecto beneficioso o adverso del impacto sobre el valor del paisaje
- Intensidad o grado de incidencia que produce la acción sobre el paisaje (alta, media o baja)
- La escala de su repercusión (si es puntual, zonal o regional)
- Su duración (a corto, medio o largo plazo)

- Su reversibilidad o potencial de las medidas aplicables, que hace referencia a la necesidad de introducir medidas correctoras que mitiguen, corrijan o anulen las consecuencias del impacto, o aceleren los procesos naturales que conducen a la recuperación de la situación preoperacional.

Se diferencian 5 situaciones:

- Reversible: la alteración provocada puede ser asimilada espontáneamente por el entorno sin necesidad de introducir medidas protectoras o correctoras.
- Recuperable: cuando sea posible introducir medidas correctoras que hagan desaparecer los efectos derivados de la acción, retomando el paisaje, la situación preoperacional.
- Mitigable: si se pueden introducir medidas de mitigación que reducen pero no anulan los efectos de la acción.
- Compensable: cuando solo sea posible adoptar medidas compensatorias.
- Irrecuperable: cuando no sea posible adoptar ningún tipo de medida porque no existen o porque son técnica o económicamente inviables.

En base a ello, la magnitud de los impactos identificados podrá ser: sustancial, moderada, leve (compatible) o insignificante.

La caracterización y magnitud de los impactos se recogen, a modo de resumen, en la siguiente tabla; quedando desarrollada su justificación a continuación:

IMPACTO PAISAJÍSTICO	EFFECTO	INTENSIDAD	ESCALA	DURACIÓN	POTENCIAL MEDIDAS	MAGNITUD IMPACTO
Alteraciones en la fisiografía	Adverso	Baja	Puntual	Largo plazo	Recuperable	Insignificante
Alteración de formas existentes	Adverso	Media	Zonal	Largo plazo	Mitigable	compatible
Introducción de nuevas formas	Adverso Beneficioso	Baja Media	Zonal	Largo plazo	Mitigable	Moderado
Afección a recursos paisajísticos	Adverso Beneficioso	Baja Alta	Zonal	Largo plazo	Mitigable	Compatible
Alteraciones ruido y sosiego público	Adverso	Baja	Puntual	Corto plazo	Mitigable	Compatible

Los impactos paisajísticos derivados de la actuación son **moderados** a consecuencia de la introducción de nuevas formas (espigones). Como contrapartida, es muy importante mencionar los **efectos beneficiosos** que también se derivan de la propuesta:

- Retirada de la barrera visual de escollera existente actualmente.

- Creación de una anchura de playa, evitándose la desaparición de la misma como consecuencia de futuros temporales que se producirán.

Respecto a la afección a los recursos paisajísticos, la afección se considera **compatible** debido a su escala y, sobre todo, debido a que en algunos casos es positiva.

Recurso paisajístico	Afección	Medidas
Franja litoral	La actuación está en la franja litoral	Los espigones que se van a construir son percibidos por la población como un abrigo, y no como un obstáculo. Con la actuación se va a conseguir un ancho mínimo de playa antes inexistente, lo cual es una importante mejora paisajística.

La alteración de ruido y sosiego público se considera puntual y de intensidad media, de ahí que el impacto quede catalogado como **compatible** también.

Por último, las alteraciones en la fisiografía se consideran positivas (aumento del ancho de playa).

5.2.3. SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.

La SENSIBILIDAD del paisaje al cambio se analiza bajo los siguientes aspectos:

- La singularidad o escasez de los elementos del paisaje, considerados éstos a escala local y regional
- La capacidad o fragilidad del paisaje de acomodar cambios sin interferir en su carácter ni reducir su valor paisajístico.
- Los objetivos de calidad del paisaje para el ámbito de estudio.

SINGULARIDAD O ESCASEZ DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE.

El paisaje de marjal litoral junto al frente marítimo es un paisaje característico del litoral levantino, pero muy común a escala local y regional; de ahí que la singularidad del paisaje en el que queda integrado el sector "Playa" se considere media. De acuerdo a la baremación establecida para el posterior análisis de su grado de sensibilidad al cambio, se le otorga un rango numérico de valor 3: **escaso**.

Rangos de valoración de la singularidad o escasez de los elementos del paisaje	
SINGULAR	5
MUY ESCASO	4
ESCASO	3
POCO ESCASO	2
ABUNDANTE	1

FRAGILIDAD DEL PAISAJE.

La fragilidad del paisaje se define como su capacidad para acomodar los cambios producidos por una actuación concreta sin perder su valor o carácter paisajístico y, por tanto, depende de las características propias del paisaje y de las características de la actuación a implantar en él. Fragilidad y capacidad de acomodar cambios, son conceptos inversamente proporcionales, es decir, un paisaje con una alta fragilidad tendrá una escasa capacidad para acomodar e integrar actuaciones.

La fragilidad se determina en función de los componentes del paisaje que influyen en ella (fisiografía, vegetación existente, uso de suelo y visibilidad de la actuación objeto de estudio), otorgando un valor numérico a cada uno de los componentes del paisaje.

La fragilidad se obtiene como media ponderada de dichos valores, según la siguiente clasificación:

PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
10 - >8	MUY ALTA
8 - >6	ALTA
6 - >4	MEDIA
4 - >2	BAJA
2 - - 1	MUY BAJA

La valoración de los componentes de paisaje se hace de acuerdo a los siguientes criterios:

Tipo de vegetación	
Ausencia de vegetación	10
Agrícola - huerta - marjal	7
Forestal matorral	6
Agrícola arbolado seco-quejido	4
Forestal bien estructurada	2
Fisiografía	
Montañosa	10
Colmada-Fuertemente ondulada	6
Ondulada	4
Plana	2
Tipo de suelo	
Forestal - Dominio público	10
Agrícola	7
Urbano residencial	3
Urbano industrial	1

Visibilidad: Frecuencia	
Desde: autopistas, carreteras nacionales...	8
Desde: Carreteras secundarias	5
Desde: Caminos, pistas forestales	2
Visibilidad: Amplitud	
Regional	8
Zonal	5
Reducida	2
Visibilidad: desde núcleo urbano consolidado	
Si, amplia	7
Si, reducida	4
No	2

Notas aclaratorias:

En caso de encontrarse entre dos categorías se toma la más desfavorable.

Como los conceptos de integración paisajística y visual están íntimamente relacionados, para categorizar la visibilidad (necesaria para determinar la fragilidad) se extrae información del análisis visual de la actuación, desarrollado en el siguiente apartado de análisis de la integración visual.

Para la unidad de paisaje afectada por la actuación prevista, según los valores recogidos en la siguiente tabla, la fragilidad obtenida es media, de modo que la capacidad para acomodar cambios es media también:

Unidad de paisaje	Tipo de vegetación	Usos del suelo	Fisiografía	VISIBILIDAD			TOTAL Puntuación	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
				Frecuencia	Amplitud	Desde casco urbano		
LITORAL	6	3	2	5	5	7	4.66	MEDIA

OBJETIVOS DE CALIDAD.

Por último, para determinar la sensibilidad del paisaje al cambio, quedaría por definir la compatibilidad de la actuación prevista con el objetivo de calidad de la unidad de paisaje en las que se integra. Para dicho análisis se establece el siguiente rango de valoración:

Compatibilidad de actuación con los objetivos de calidad	
MUY ALTA	1
ALTA	3
MEDIA	5
BAJA	7
MUY BAJA	9

Atendiendo a los objetivos de calidad definidos en la caracterización paisajística, se puede afirmar que la actuación en estudio es muy acorde a ellos.

Definida como una unidad de paisaje abocada al uso turístico residencial, establece como objetivo de calidad la conservación y mantenimiento del carácter existente.

Se considera, por tanto, una **compatibilidad muy alta**, asignando el valor 1, dentro del rango de valoración establecido.

GRADO DE SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO.

En base a la singularidad de los elementos del paisaje (escaso), a su capacidad de acomodar cambios (media) y a la compatibilidad de la actuación respecto al objetivo de calidad esperado (muy alta), se puede afirmar que **el grado de sensibilidad del paisaje al cambio es bajo**.

Dicho valor se obtiene de la media de las tres variables de las que depende, en base al siguiente rango de valoración:

	Singularidad	Compatibilidad al cambio	Objetivo de calidad	de VALOR
UP LITORAL	3	4.66	1	2.88

PUNTUACIÓN	CALIFICACIÓN FRAGILIDAD
10 - >8	MUY ALTA
8 - >6	ALTA
6 - >4	MEDIA
4 - >2	BAJA
2 - 0	MUY BAJA

5.2.4. CLASIFICACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS PAISAJÍSTICOS.

La clasificación de la **importancia de los impactos** se realiza combinando la magnitud del impacto estimado, con el grado de sensibilidad del paisaje obtenido para la unidad de paisaje afectada. Los impactos quedarán clasificados como impactos: sustanciales, moderados, leves o insignificantes.

Partiendo de unos impactos paisajísticos leves o moderados y una sensibilidad del paisaje al cambio baja, **la importancia final de los impactos se estima admisible.**

A modo de tabla, se presentan a continuación la importancia de los impactos paisajísticos detectados para el ámbito de estudio.

IMPACTO PAISAJÍSTICO	MAGNITUD DEL IMPACTO	SENSIBILIDAD DEL PAISAJE AL CAMBIO	IMPORTANCIA IMPACTO
Alteraciones en la fisiografía	Insignificante	Baja	Insignificante
Alteración formas existentes	Compatible	Baja	Compatible
Introducción nuevas formas	Moderada	Baja	Moderada
Afección recursos paisajísticos	Compatible	Baja	Compatible
Alteraciones ruido y sosiego público.	Compatible	Baja	Compatible

6.- VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

6.1 INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN DE LA INTEGRACIÓN VISUAL.

La integración visual de una actuación analiza y valora, desde sus principales puntos de observación, la visibilidad generada por la actuación, los cambios en la composición de las vistas resultado de su implantación y los efectos sobre la calidad visual del paisaje existente.

Para ello, la valoración de la integración visual aborda la siguiente metodología:

- Identificación de los principales puntos de observación de la actuación, con el análisis y valoración de su sensibilidad, en función de la frecuencia con que las personas los visitan y la visibilidad y la nitidez percibida.

Identificación de los principales impactos visuales ocasionados por la actuación, que se identifican y clasifican en función de los siguientes aspectos:

- La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
- La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algún recurso paisajístico de valor alto o muy alto.
- La mejora de la calidad visual.
- La creación de reflejos y deslumbramientos

La clasificación de la importancia de los impactos visuales, como combinación de la magnitud del impacto y la sensibilidad de los receptores. Estos pueden ser: sustancial, moderado, leve e insignificante. Se identificará también el potencial de las medidas correctoras.

6.2 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS PUNTOS DE OBSERVACIÓN HACIA LA ACTUACIÓN.

La visibilidad de la actuación se extiende solamente hasta el Camí Serratella, por lo tanto, éste será el punto de observación definido para estudiar la integración visual de la infraestructura proyectada.

El análisis visual, por tanto, queda contextualizado y focalizado hacia la futura playa.

La visibilidad obtenida se comprueba posteriormente, durante las visitas de campo realizadas. De ellas se desprende que la actuación sólo será visible desde el paseo marítimo. Y no será visible ni desde los puntos más lejanos por la barrera visual que representan las edificaciones.

En base a todo ello, la sensibilidad de los puntos de observación queda caracterizada de la siguiente forma:

Punto de observación	Tipo	Carácter	Duración de la visión	Frecuencia de visitas	Nitidez	Visibilidad
Camí Serratella	Estático	Principal	Alta	Alta (estacional)	Muy alta	Media

6.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.

Los IMPACTOS VISUALES a analizar se identifican y clasifican, en función de los siguientes aspectos:

- La compatibilidad visual de las características de la actuación: volumen, altura, forma, proporción, ritmos de los elementos construidos, color, material, textura, etc.
- La ocultación de algún rasgo significativo del territorio o bloqueo de vistas de interés, o la afección a la percepción de algunos recursos paisajísticos de valor alto o muy alto.
- La mejora de la calidad visual.
- La creación de reflejos y deslumbramientos

A.) La compatibilidad visual determina las modificaciones de textura, colorido, volúmenes y formas del paisaje que se derivan de la actuación, pudiendo ser:

MUY ALTA: cuando la actuación se integra en un área de características similares a las de la actuación.

ALTA: cuando la actuación se integra en un área con actuaciones similares, pero supone una modificación puntual del paisaje preexistente.

ADECUADA: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar pero puede integrarse en el paisaje circundante o se ubica en una zona altamente antropizada por la presencia de vías de comunicación, industrias, viviendas dispersas, etc.

BAJA: si la actuación afecta a una zona sin actuaciones de tipo similar o con bajo grado de antropización.

MUY BAJA: cuando las características de la actuación impiden su integración en el entorno por afectar a zonas de muy alto o alto valor ambiental o a unidades de paisaje de muy alta o alta sensibilidad donde no existen actuaciones similares.

B.) El bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor, depende del origen de la visual percibida, pudiendo ser:

ALTO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos, perfiles y siluetas singulares desde zonas muy frecuentadas por las personas.

MEDIO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas medianamente frecuentadas por las personas

BAJO: cuando la actuación impide la visión de recursos paisajísticos desde zonas poco frecuentadas por las personas

NULO: cuando no se produce bloqueo de vistas hacia recursos paisajísticos de alto o muy alto valor.

C.) La mejora de la calidad visual, depende en gran medida del tipo de actuación a realizar, pudiendo ser:

ALTA: cuando la actuación tiene por objetivo mejorar significativamente la calidad del paisaje, por ejemplo restauración de espacios degradados, reformas interiores tendentes a mejorar la calidad escénica, etc.

MEDIA: cuando la actuación, sin modificar los elementos más significativos del paisaje, introduce modificaciones puntuales que mejoran la calidad visual del conjunto.

BAJA: cuando la actuación introduce nuevos elementos en la unidad que no mejoran por sí la calidad de la unidad visual donde se integra.

D.) La creación de reflejos por luz solar o artificial constituye el último de los impactos visuales a analizar, pudiendo ser:

ALTA: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos o deslumbramientos que afectan significativamente a la apreciación del paisaje visual

MEDIA: cuando, a consecuencia de la actuación, se producen reflejos puntuales que no distorsionan en gran medida la apreciación del paisaje visual

NULA: cuando, a consecuencia de la actuación, no se producen reflejos de la luz solar o artificial.

6.4 CLASIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS VISUALES DERIVADOS

La clasificación de los impactos visuales generados se realiza para cada punto de observación del sector, categorizándolos como impactos sustanciales (S), moderados (M), leves (L) o insignificantes (I); según el caso.

Punto de observación	Impactos visuales generados por la actuación				Clasificación.
	Compatibilidad visual	Bloqueo de vistas	Mejora de la calidad visual	Creación de reflejos	
Camí Serratella	ADECUADA	NULO	ALTA	NULA	MODERADO

- El espigón que se va a construir son percibidos por la población como un abrigo, y no como un obstáculo.
- Con la actuación se va a conseguir un ancho mínimo de playa antes inexistente, lo cual es una importante mejora paisajística.

Así, la compatibilidad visual desde el faro y desde el paseo marítimo se considera ADECUADA.

7.- MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.

Las medidas de integración paisajística y visual contempladas en el proyecto y que justifican la viabilidad de la actuación desde el punto de vista paisajístico, se encuentran integradas en la propia concepción de la actuación.

Han sido sobradamente expuestas en los anteriores apartados justificativos. En cualquier caso, enumeramos a continuación:

- Construcción de los espigones a cota baja respecto el Camí Serratella, por lo que no se genera una barrera visual hacia el mar. Por otro lado, la vista de los espigones es percibida por la población de la zona como una infraestructura de abrigo que crea seguridad frente a temporales (como en realidad sucede) que sufren año tras año, lo que no genera un impacto negativo en la población.
- Creación de una playa superior antes inexistente.
- Eliminación de la barrera visual longitudinal de la protección de escollera.

8.- CONCLUSIONES DE LAS VALORACIONES DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA Y VISUAL.

La actuación en estudio quedará convenientemente integrada en paisaje, pues no afecta negativamente al carácter del lugar ni impide la posibilidad de percibir, desde los principales puntos de observación, los recursos paisajísticos presentes en el paisaje.

Los impactos paisajísticos y visuales derivados se consideran leves y moderados, debido a la propia naturaleza de la actuación y a la baja sensibilidad del paisaje en el que se integra, a pesar de la considerable visibilidad generada principalmente por el paseo marítimo.

Como conclusión final se puede afirmar que **se da cumplimiento al Artículo 8 de la LOTUP**, que establece los criterios generales de ordenación e integración paisajística, preservando y potenciando la calidad de los paisajes y su percepción visual mediante la aplicación de los siguientes criterios:

a) Las construcciones se adaptarán al medio en el que se sitúen, sea rural o urbano, teniendo en cuenta los elementos culturales existentes en el ámbito de la actuación.

Se respeta totalmente la Marjal de Nules-Burriana.

Los rellenos se realizarán con materiales de las mismas características que los existentes.

b) Se respetarán los elementos culturales, la topografía y la vegetación como elementos conformadores del carácter de los paisajes, considerándolos condicionantes y referentes de los proyectos.

No se introduce vegetación y la existente se respeta y se protege totalmente incluso condicionando el paso de la maquinaria de construcción por recorridos marcados para la protección de la misma.

c) Todas las actuaciones garantizarán la correcta visualización y acceso al paisaje. Para ello: 1.º Mantendrán el carácter y las condiciones de visibilidad de los paisajes de mayor valor, especialmente los agropecuarios tradicionales, los abiertos y naturales, las perspectivas de conjuntos urbanos históricos o tradicionales, los elementos culturales y el entorno de recorridos escénicos.

La actuación garantiza la visibilidad, tal y como se ha desarrollado pormenorizadamente en apartados anteriores.

2.º Con carácter general, se preservarán de la urbanización y de la edificación los elementos dominantes que constituyen referencias visuales del territorio: crestas de montañas, cúspides del terreno, bordes de acantilados, zonas con pendientes elevadas, hitos y elevaciones topográficas.

La actuación carece de elementos dominantes que puedan entorpecer referencias visuales del territorio.

3.º Respetarán zonas de afección paisajística y visual en torno a los puntos de observación que faciliten las vistas más significativas de cada lugar y los que contribuyan a la puesta en valor de la infraestructura verde.

En la propuesta se tiene especial consideración con la visual generada por el Camí Serratella.

d) Las unidades de paisaje, definidas como las áreas geográficas con una configuración estructural, funcional o perceptiva diferenciada, que han adquirido los caracteres que las definen a lo largo del tiempo, constituirán una referencia preferente en la zonificación del territorio propuesta en los planes territoriales y urbanísticos.

La actuación respeta el PGOU del municipio de Burriana.

e) Los desarrollos territoriales y urbanísticos se integrarán en la morfología del territorio y del

paisaje, definiendo adecuadamente los bordes urbanos y la silueta urbana, y preservando la singularidad paisajística y la identidad visual del lugar.

No se trata de un desarrollo territorial ni paisajístico.

f) La planificación urbanística y territorial adoptará determinaciones para el control de los elementos con incidencia en la calidad del paisaje urbano, garantizando con el diseño de los espacios públicos y el viario la funcionalidad de la infraestructura verde y el mantenimiento de las principales vistas y perspectivas que lo caracterizan.

No se trata de una planificación urbanística y territorial.

9. - PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN.

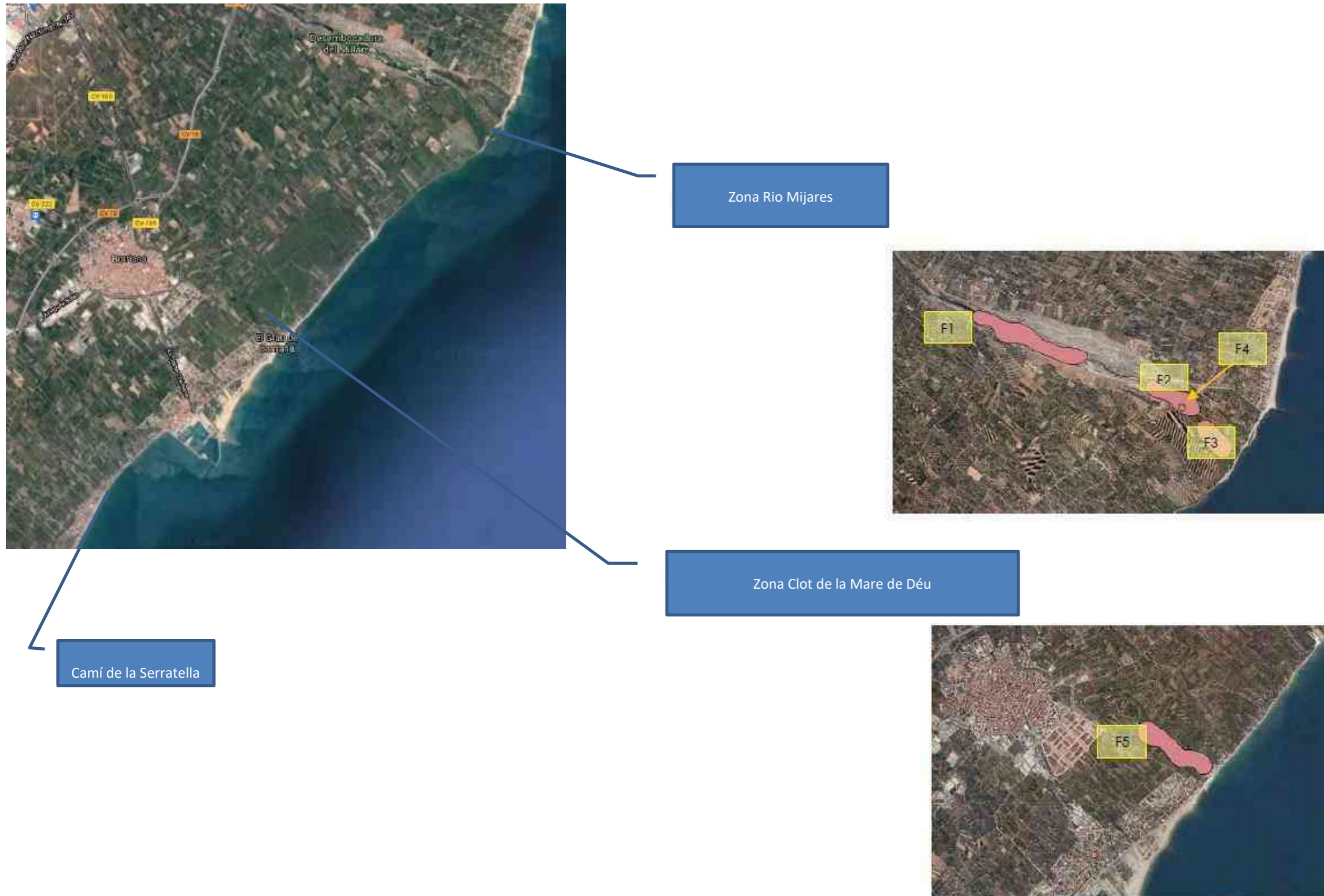
Las medidas de integración paisajística y visual integradas en la presente actuación serán implementadas durante su construcción, puesto que forman parte del propio proyecto constructivo.

Castellón, mayo de 2021.

Francisca Berenguer Alberó.
Ingeniera de caminos, canales y puertos.

ANEXO I. PLANOS.





ANEXO II.- PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA.

ENCUESTA PERTENECIENTE AL PROYECTO CONSTRUCTIVO QUE PERMITA ESTABILIZAR EL FRENTE LITORAL EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE LA LLOSA Y ALMENARA (CASTELLÓN)

CUESTIONES	SI	NO	NS/NC
1.- ¿Conoce la zona?			
2.- ¿Disfruta actualmente de la zona accediendo a ella?			
3.- ¿Considera conveniente la realización de la actuación?			
4.- ¿Considera que la actuación produce una alteración sustancial del paisaje existente en la actualidad?			
5.- Si se produce alteración del paisaje, ¿va a <u>mejorar</u> la situación actual?			
6.- Si se produce alteración del paisaje, ¿va a <u>empeorar</u> la situación actual?			
7.- Cuáles son los riesgos y potenciales impactos que usted cree que pueden aparecer debidos a la actuación?			
8.- ¿Considera que la calidad ambiental actual de la zona es buena, media o mala?			
9.- Valore del 1 al 10 la situación paisajística actual.			
10.- Comente otros aspectos que considere importantes referidos a la integración paisajística del entorno.			